

# RALENTISSEURS ILLÉGAUX

- + D'ACCIDENTS
- + D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
- + DE CARBURANT
- + D'INCONFORT
- + DE BRUIT

Toutes les données pour dénoncer ce mal français qui prolifère sur les routes, multiplie les nuisances et dégrade la sécurité routière



JUILLET 2022

 **LIGUE DE DÉFENSE  
DES CONDUCTEURS**  
STOP À LA RÉPRESSION ABSURDE. OUI À LA CONDUITE RESPONSABLE

**C**réée une quinzaine d'années, la Ligue de Défense des Conducteurs est une association loi 1901 qui réunit plus de 1 million de sympathisants, ralliés derrière la devise « *Stop à la répression absurde, Oui à la conduite responsable* ». La Ligue de Défense des Conducteurs, indépendante de tout organisme public, de toute formation politique, syndicale ou professionnelle, est intégralement financée par les dons de ses membres.

Notre association a pour but de réunir le plus grand nombre de conducteurs raisonnables et de faire entendre leur voix, pour en finir avec cette répression absurde et passer à une politique efficace de sécurité routière. Nous agissons en produisant et en décryptant de l'information, mais aussi en organisant des campagnes de mobilisation auprès des élus et du gouvernement, pour faire évoluer les politiques et les moyens mis en œuvre afin de garantir notre sécurité sur les routes. ■

## LES PARTENAIRES DE LA LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS POUR CETTE ÉTUDE



de propositions et de combats aux côtés des usagers des routes et des élus pour que la mobilité individuelle, droit fondamental et

Pour une mobilité sereine et durable, présidée par Thierry Modolo-Dominati, est une association indépendante et apolitique, qui veut être une force

constitutionnel, ne soit plus une contrainte du quotidien mais redevienne un plaisir. PUMSD lutte ainsi contre toutes les entraves à la mobilité et les dangers que représentent les installations illégales de certaines infrastructures sur les voies de circulation : ralentisseurs, terre-plein centraux, ronds-points...

L'association assiste également les conducteurs dans leurs procédures judiciaires.



actions en droit de l'automobile. Elle regroupe des avocats jeunes

L'Automobile Club des Avocats (ACDA), présidée par Maître Rémy Josseaume, est l'association d'avocats la plus active et la plus remarquée par ses

et dynamiques ayant une approche militante pour la défense des droits de la défense des usagers de la route. Ses actions et ses combats en témoignent. Les avocats de l'ACDA mènent, et ont mené dans le passé, de nombreuses actions pour interférer sur l'évolution légale, réglementaire du droit routier et pour influencer l'évolution jurisprudentielle du droit de l'automobile.



# **RALENTISSEURS ILLÉGAUX**

- + D'ACCIDENTS**
- + D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**
- + DE CARBURANT**
- + D'INCONFORT**
- + DE BRUIT**

**Toutes les données pour dénoncer ce mal français qui prolifère sur les routes, multiplie les nuisances et dégrade la sécurité routière**

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>p. 5</b>
Chronologie des actions de nos trois associations contre les ralentisseurs illégaux.....	p. 7
<b>I- LES RALENTISSEURS, UNE PASSION FRANÇAISE</b> .....	<b>p. 8</b>
<b>A- Pourquoi ils ont poussé à tort et à travers</b> .....	<b>p. 8</b>
1- Les débuts : origine de la réglementation et des pseudo-recommandations.....	p. 8
2- La décentralisation, accélératrice de non-respect de la réglementation .....	p. 9
<b>B- Rappel de la réglementation</b> .....	<b>p. 10</b>
<b>C- La fausse excuse de l'intérêt général</b> .....	<b>p. 12</b>
<b>II- LORSQU'ILS NE RESPECTENT PAS LES NORMES, LES RALENTISSEURS ILLÉGAUX SONT À L'ORIGINE DE DÉGÂTS MATÉRIELS ET CORPORELS</b> .....	<b>p. 13</b>
<b>A- Dégâts matériels</b> .....	<b>p. 13</b>
1- Sur les véhicules.....	p. 13
2- Sur l'environnement immédiat.....	p. 14
<b>B- Dégâts corporels</b> .....	<b>p. 14</b>
<b>III- CARBURANT, CO<sub>2</sub>, INCONFORT, BRUIT : LA LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS IDENTIFIE ET MESURE LES AUTRES NUISANCES DES RALENTISSEURS ILLÉGAUX</b> .....	<b>p. 17</b>
<b>A- Six mois pour un projet fou : construire un ralentisseur aux normes et un ralentisseur illégal pour mesurer leur impact</b> .....	<b>p. 17</b>
1- Le making-off .....	p. 17
2- Le protocole appliqué pour les mesures.....	p. 18
3- Le suivi de l'huissier de justice.....	p. 20
<b>B- Constat n° 1 : les ralentisseurs illégaux engendrent des nuisances en voiture et aux alentours</b> .....	<b>p. 20</b>
1- Dégradation du confort à bord .....	p. 20
a- Résultats des mesures sur la Renault Clio.....	p. 20
b- Résultats des mesures sur la Peugeot 3008.....	p. 21
2- Nuisances sonores : les ralentisseurs illégaux représentent une agression auditive.....	p. 24
<b>C- Constat n° 2 : les ralentisseurs illégaux sont un non-sens écologique</b> .....	<b>p. 25</b>
<b>IV- TOUS ENSEMBLE POUR EN FINIR AVEC LES RALENTISSEURS ILLÉGAUX</b> .....	<b>p. 27</b>
<b>A- Procédures devant le juge administratif</b> .....	<b>p. 27</b>
<b>B- Procédures pénales</b> .....	<b>p. 28</b>
<b>C- Et la suite ?</b> .....	<b>p. 29</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>p. 30</b>

# INTRODUCTION

**P**our les sympathisants de la Ligue de Défense des Conducteurs, les ralentisseurs aux dimensions fantaisistes ne sont pas un sujet nouveau. Chaque jour, nous recevons des témoignages émanant de toute la France. Tous dénoncent les risques que ces ralentisseurs non-conformes engendrent. Certaines familles sont intimement touchées, avec des proches victimes d'accidents provoqués par des installations trop hautes ou trop abruptes. Mais le fait que les collectivités ne respectent pas les normes, donc la loi, alors que les radars de vitesse, par exemple, ne tolèrent pas le moindre kilomètre/heure supérieur à la limitation, apparaît aussi comme particulièrement injuste. Avec la création, au milieu des années 2010, du site communautaire Activ'Route (*lire l'encadré page 6*), notre association inaugure un service inédit, à la disposition de tous les citoyens. Cette plate-forme leur permet de signaler, entre autres, les ralentisseurs trop hauts, trop longs, mal placés ou dangereux, dont les conséquences se font chaque jour plus lourdes : ac-

cidents corporels et matériels, nuisances sonores, vibrations, pollution... Une base de données qui s'est étoffée au fil des ans, mais rares étaient jusqu'à présent les communes à notre écoute. Pourtant, il est devenu urgent de mettre un terme à l'installation de ces équipements qui ne respectent ni le décret ni la norme pourtant dûment établie. Sur les 450 000 ralentisseurs répertoriés en France, ceux qui respectent les dimensions et les conditions d'implantation éternisées dès 1994 se comptent quasiment sur les doigts de la main...

## FRAPPER PLUS FORT

De son côté, l'association « Pour une mobilité sereine et durable », créée au printemps 2018, est née de l'exaspération de Thierry Modolo-Dominati, son président, amateur de conduite contraint à se débarrasser de sa voiture de sport, pour cause des ralentisseurs omniprésents sur sa route. Surconsommation de son véhicule, douleurs dorsales et dégâts matériels ont eu raison de sa passion... mais pas de sa détermination à éliminer

**HALTE AUX RALENTISSEURS ILLÉGAUX !**

**LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS**  
STOP À LA RÉPRESSION ABSURDE, OUI À LA CONDUITE RESPONSABLE

**AUTOMOBILE CLUB DES AVOCATS**

**POUR UNE MOBILITÉ SEREINE ET DURABLE**  
PARCE QUE LES ROUTES NOUS APPARTIENNENT

# INTRODUCTION

les dos-d'âne et autres coussins berlinois non conformes, où qu'ils soient localisés en France. Il est alors accompagné d'un avocat, Maître Patrick Gaulmin, spécialiste du droit administratif, tous deux attirant de plus en plus l'attention des médias sur le sujet, tandis que les collectivités, elles, commencent à être sensibilisées au problème.

En novembre 2020, la Ligue de Défense des Conducteurs s'est donc rapprochée de « Pour une mobilité sereine et durable » (PUMSD), mais aussi de l'Automobile Club des Avocats, partenaire traditionnel de notre association, pour nous mobiliser ensemble contre le fléau des ralentisseurs illégaux. Depuis, ce partenariat nous permet d'être encore plus audibles et surtout, de mener des actions de grande envergure, ramenant ce sujet hautement sensible, qui met en jeu à la fois la responsabilité des élus et la sécurité des usagers de la route, sur le devant de la scène. Nos trois associations réunissent en effet des atouts considérables pour être entendues : force de mobilisation pour la Ligue de Défense des Conducteurs avec ses plus de 1 million de sympathisants,

profonde maîtrise du sujet pour « Pour une mobilité sereine et durable » et incontestable expertise juridique pour l'Automobile Club des Avocats. Ensemble, nous avons aussitôt commencé à unir nos efforts pour sensibiliser pouvoirs publics, élus locaux et médias sur les ralentisseurs illégaux.

Nous revenons ici sur l'historique des ralentisseurs en France, nous permettant de comprendre pourquoi la réglementation est généralement bafouée quand il s'agit de construire ces équipements. Nous revenons aussi sur les nuisances (matérielles, corporelles, sonores...) qu'ils engendrent, ainsi que le contre-sens écologique qu'ils représentent, en nous basant sur des mesures exclusives menées par la Ligue de Défense des Conducteurs, évidemment soutenue par ses deux partenaires, en collaboration avec *L'Automobile Magazine* et ses journalistes-mesureurs experts. Enfin, cette présente étude nous permet de faire un point sur les nombreuses actions concrètes déjà menées ou à venir, PUMSD en tête, pour médiatiser, sensibiliser et contrer les ralentisseurs hors normes. ■

## ACTIV'ROUTE, le site communautaire de signalement des zones dangereuses

Repérer un nid-de-poule ou un ralentisseur non conforme, c'est facile. Mais signaler leur existence à la mairie ou au département, c'est beaucoup plus galère... La plateforme en ligne Activ'Route de la Ligue de Défense des Conducteurs, née du constat de la difficulté rencontrée par les citoyens à alerter les gestionnaires de voirie, que ce soit par manque de temps ou à défaut de savoir vers qui se tourner, est conçue pour faciliter cette démarche... que nous effectuons nous-mêmes, après avoir reçu le signalement de zone dangereuse.

Véritable outil collaboratif d'utilité publique, Activ'Route est très simple d'utilisation. En voiture, l'appli téléchargée sur le smartphone permet de géolocaliser le défaut de signalisation en glissant la « plume Activ'Route » sur la

carte qui s'affiche. Une manipulation à déléguer à son passager ou qui, tout simplement, peut être réalisée *a posteriori*, après avoir mémorisé la localisation de l'endroit en question. Le reste du signalement (nature du défaut, photo à télécharger) peut être fait sur téléphone ou ordinateur. La Ligue de Défense des Conducteurs centralise ensuite ces signalements, les analyse et les traite individuellement, avant de les transmettre aux collectivités gestionnaires des voies concernées. Notre association assure un suivi auprès des services compétents, relances comprises. À ce jour, nous comptons plus de 9 000 signalements effectués.



# CHRONOLOGIE

## CHRONOLOGIE DES ACTIONS COMMUNES DE LA LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS, POUR UNE MOBILITÉ SEREINE ET DURABLE ET L'AUTOMOBILE CLUB DES AVOCATS

### 13 novembre 2020

- Nos trois associations s'unissent contre les ralentisseurs illégaux

### 8 janvier 2021

- Accord de partenariat avec *L'Automobile Magazine*, qui sera chargé de réaliser les mesures
- Prise de contact avec différents circuits pour y réaliser nos mesures
- Recherche du partenaire du BTP qui construira nos ralentisseurs

### 4 mars 2021

- Premier communiqué de presse en commun invitant les élus à ne plus fermer les yeux sur les ralentisseurs illégaux

### 31 mars 2021

- Identification du partenaire BTP qui nous accueillera sur son site de Marcoussis (Essonne) et qui met à notre disposition sa propre infrastructure routière pour construire les deux ralentisseurs

### Courant avril 2021

- Finalisation du protocole de mesures avec deux journalistes de *L'Automobile Magazine* (un essayeur et un mesureur)
- Sélection de l'huissier de justice qui suivra notre journée de mesures
- Sélection d'un photographe et d'un vidéaste

### 8 MAI 2021

#### JOURNÉE DES MESURES

### 1<sup>er</sup> juillet 2021

- Publication des résultats dans *L'Automobile Magazine* et conférence de presse avec nos trois associations

### Novembre 2021

- Réception du rapport de l'huissier de justice

### Février 2022

- Dans son programme automobile publié en amont de l'élection présidentielle, la Ligue de Défense des Conducteurs intègre la demande de suppression des infrastructures illégales et accidentogènes dans l'une de ses propositions

### Juillet 2022

- Publication de notre étude sur les ralentisseurs illégaux, argumentaire fouillé destiné à servir à nos associations pour déclencher toutes les actions qui seront nécessaires pour mettre fin à ces installations dangereuses



# I. LES RALENTISSEURS, UNE PASSION FRANÇAISE

En moins de quinze ans, les ralentisseurs se sont répandus dans la quasi-totalité des communes de France. Initialement marginaux, ces équipements sont apparus comme l'outil idéal pour inciter les automobilistes à ralentir dans les rues où les établissements environnants nécessitaient de prendre davantage de précautions qu'ailleurs (établissements scolaires, hôpitaux...). Depuis, ces « brise-vitesse » ont conquis tous les types de voies et surtout, se sont affranchis des réglementations pour adopter toutes les formes et toutes les longueurs... dans la plus stricte illégalité. Retour sur ce quart de siècle de frénésie pro-raalentisseurs.

## A. Pourquoi ils ont poussé à tort et à travers

### 1. Les débuts : origine de la réglementation et des pseudo-recommandations

En 1994, Édouard Balladur et Charles Pasqua, respectivement Premier ministre et ministre de l'Intérieur, appliquent la directive européenne sur la hauteur de garde au sol des véhicules, laquelle est elle-même issue d'accords internationaux. L'objectif est que, où qu'il soit construit, tout véhicule puisse circuler dans n'importe quel pays sans modification mécanique majeure.

La même année, le décret 94-447 et la norme NF 98-300 limitent de façon très restrictive l'implantation des ralentisseurs et imposent deux types de forme géométrique (dos d'âne ou trapézoïdal). Leurs dimensions sont précisément définies pour obtenir l'effet désiré (*voir les détails plus loin*), à savoir ralentir la circulation aux abords de zones dangereuses, comme les établissements scolaires, tout en

permettant aux véhicules franchissant d'épargner leurs sous-sses, si leur vitesse est adaptée. L'ensemble des communes et départements ont alors cinq ans pour mettre en conformité tous les ralentisseurs implantés en France, qui étaient encore très peu nombreux à l'époque.

Face à cette réglementation très stricte, le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques CERTU, (renommé depuis Cerema, pour Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) organisme d'État constitué de hauts fonctionnaires autoproclamés « experts en sécurité routière et en mobilité », a rédigé un guide intitulé « Coussins et plateaux », dont les recommandations font fi du décret et de la norme.

À cette occasion a donc été inventée une batterie de termes sémantiques, tels que « plateau traversant », « plateau ralentisseur », « plateau surélevé », dont le but était de brouiller totalement le discours politique et de se soustraire volontairement aux textes et normes en vigueur.

Rappelons qu'un « plateau ralentisseur », ou « plateau ralentisseur », ou « plateau surélevé », n'est ni plus ni moins qu'un ralentisseur de forme « trapézoïdale » non conforme, ne respectant pas plus les emplacements que les 10 cm et s'étalant sur une longueur supérieure aux 4 mètres réglementaires.



Publié en juillet 2010, le « Guide des coussins et plateaux » du Cerema (ex-Certu) a signé le début des dérives en matière de construction et d'emplacement des ralentisseurs.

## 2. La décentralisation, accélératrice de non-respect de la réglementation

Au milieu des années 2000, la gestion des routes est peu à peu transférée aux communes et aux départements. La Direction départementale de l'équipement (DDE), indépendante et jusqu'alors rattachée au ministère des Transports, disparaît. Ses agents sont quant à eux rattachés directement aux pouvoirs politiques locaux... Le nombre des ralentisseurs non conformes et donc illégaux commence alors à augmenter de façon exponentielle, les élus répondant volontiers aux demandes très souvent infondées de leurs administrés en la matière. Les études d'impact sont rares, la pertinence des installations reste peu étudiée, l'objectif des élus locaux consistant malheureusement trop souvent à satisfaire de potentiels électeurs. Cette « décontraction » vis-à-vis de la réglementation s'accompagne, du côté de la Sécurité routière, du renforcement de la répression quasi exclusivement axée sur la vitesse.

Alors qu'il était rarissime de croiser un ralentisseur sur sa route, en quelques années leur nombre a été porté à 450 000 sur le territoire français, soit une moyenne de 4 500 par département. À titre d'exemple, certaines métropoles, comme Toulon ou Montpellier, en comptaient respectivement plus de 800 et 2 200 en 2017<sup>1</sup>, auxquels s'ajoutent tous les jours de nouveaux équipements, aucun ne se révélant conforme à la réglementation ni à la norme. Côté département,

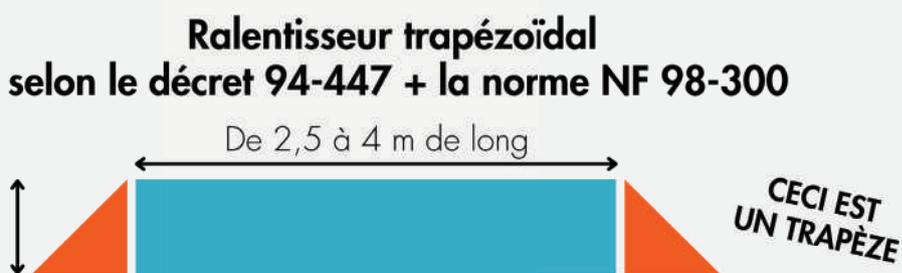
celui du Var en comptait environ 700 sur ses routes départementales en 2018, auxquels s'ajoutent tous ceux construits depuis. Et ce, malgré là aussi, comme pour la métropole de Toulon, des recours administratifs et des instructions pénales respectivement déclenchés pour non-conformité et mise en danger délibérée de la vie d'autrui (voir chapitre IV, page 27).

**LES ÉTUDES D'IMPACT SONT RARES, LA PERTINENCE DES INSTALLATIONS RESTE PEU ÉTUDIÉE, L'OBJECTIF DES ÉLUS LOCAUX CONSISTANT MALHEUREUSEMENT TROP SOUVENT À SATISFAIRE DE POTENTIELS ÉLECTEURS**

La confusion entre décret, norme et recommandations, sur fond de décentralisation, a ainsi mené à la construction d'équipements démesurés, inadaptés et hors normes, tels que nous les connaissons aujourd'hui. La réglementation est pourtant très simple et suffit à remplir l'objectif des ralentisseurs, à savoir « casser » la vitesse des véhicules s'approchant de zones sensibles.

## Pourquoi de telles dérives ?

Explication du "théorème du ralentisseur trapézoïdal" par Thierry Modolo-Dominati, président de l'association Pour une mobilité sereine et durable



**Ralentisseur obéissant au "théorème du CEREMA" rebaptisé "plateau ralentisseur" ou "plateau traversant" ou "plateau surélevé"**



Qu'on le rebaptise « plateau ralentisseur », « plateau ralentisseur » ou « plateau surélevé », un ralentisseur reste trapézoïdal et doit respecter le décret 94-447 et la norme NF 98-300.

1- Source : audits internes.

## B. Rappel de la réglementation

La réglementation sur les ralentisseurs trapézoïdaux (norme NF P 98-300) date du 27 mai 1994 (décret n° 94-447) et impose les principaux points suivants : ils doivent être situés en zone 30 km/h, avoir un plateau compris entre 2,5 et 4 m, avec deux pentes de 1 à 1,4 m de long et ne pas dépasser 10 cm de haut. Enfin, ils ne doivent pas être implantés sur des axes empruntés régulièrement par des transports publics de personnes ni sur des axes où le trafic est supérieur à 3 000 véhicules par jour en moyenne.

À la suite de la vaste campagne médiatique que nos trois associations ont initiée fin 2020, en annonçant qu'elles s'unissaient pour lutter contre les nuisances de ces équipements, ce sujet est d'ailleurs re-

monté au plus haut de l'État. Gérard Darmanin, ministre de l'Intérieur, a effectué une mise au point dans un courrier adressé au député de la Lozère Pierre Morel-à-l'Huissier, qui appelait son attention sur ces aménagements hors-la-loi. Les propos du ministre sont sans ambiguïté et appellent au respect de la réglementation concernant les ralentisseurs : « Tous les dispositifs devraient aujourd'hui répondre à la norme en vigueur [...], insiste-t-il. Le gestionnaire de voirie qui n'aurait pas pris les dispositions nécessaires engage donc sa responsabilité. Plusieurs décisions de justice récentes ont d'ailleurs conduit des collectivités locales qui ne l'avaient pas fait à se mettre en conformité vis-à-vis des règles [...]. » Les consignes ne pourraient pas être plus claires !

### Le texte du décret, dans sa version consolidée du 19 décembre 2016, est rédigé comme suit :

**Décret n°94-447 du 27 mai 1994 relatif aux caractéristiques et aux conditions de réalisation des ralentisseurs de type dos d'âne ou de type trapézoïdal**  
NOR: EQU9400480D

Version consolidée au 19 décembre 2016

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'Intérieur et de l'aménagement du territoire, et du ministre de l'Équipement, des transports et du tourisme,

Vu le code de la voirie routière, et notamment ses articles L. 131-2, L. 141-7, R. 131-1 et R. 141-2 ;

Vu le code de la route, et notamment son article 44 ;

Vu le code des communes, et notamment ses articles L. 131-2 et L. 131-3 ;

Vu la loi du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des communes, des départements et des régions, notamment son article 90 ;

Vu le décret n° 84-74 du 26 janvier 1984 fixant le statut de la normalisation,

#### Article 1

Les ralentisseurs de type dos d'âne ou de type trapézoïdal sont conformes aux normes en vigueur.

Les modalités techniques d'implantation et de signalisation des ralentisseurs de type dos d'âne ou de type trapézoïdal doivent être conformes aux règles édictées en annexe du présent décret.

#### Article 2

A compter d'un délai de cinq ans à partir de la date de publication du présent décret, tous les ralentisseurs devront être conformes aux règles fixées ci-dessus.

Toutefois, ce délai est ramené à un an pour les ralentisseurs soit dont la hauteur est supérieure à treize centimètres, soit dont la saillie d'attaque est supérieure à deux centimètres, soit dont le rapport de la hauteur sur la longueur du profil en long est supérieur à 1/30.

#### Article 3

Le ministre d'Etat, ministre de l'Intérieur et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'Équipement, des transports et du tourisme sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

#### Annexe

##### Article 1<sup>er</sup>

Les ralentisseurs visés au présent décret ne peuvent être isolés. Ils doivent être soit combinés entre eux, soit avec d'autres aménagements concourant à la réduction de la vitesse.

Ces aménagements doivent être distants entre eux de 150 mètres au maximum.

##### Article 2

L'implantation des ralentisseurs est limitée aux agglomérations telles que définies à l'article R. 1er du code de la route, aux aires de service ou de repos routières ou autoroutières ainsi qu'aux chemins forestiers.

A l'intérieur des zones visées à l'alinéa ci-dessus, ils ne doivent être implantés que :

- sur une section de voie localement limitée à 30 km/h ;
- dans une zone 30 telle que définie à l'article R. 225 du code de la route.

##### Article 3

L'implantation des ralentisseurs est interdite sur des voies où le trafic est supérieur à 3 000 véhicules en moyenne journalière annuelle.

Elle est également interdite en agglomération au sens du code de la route :

- sur les voies à grande circulation, sur les voies supportant un trafic poids lourds supérieur à 300 véhicules en moyenne journalière annuelle, sur les voies de desserte de transport public de personnes ainsi que sur celles desservant des centres de secours, sauf accord préalable des services concernés ;
- à moins d'une distance de 200 mètres des limites d'une agglomération ou d'une section de route à 70 km/h ;
- sur les voies dont la déclivité est supérieure à 4 p. 100 ;
- dans les virages de rayon inférieur à 200 mètres et en sortie de ces derniers à une distance de moins de 40 mètres de ceux-ci ;
- sur ou dans un ouvrage d'art et à moins de 25 mètres de part et d'autre.

##### Article 4

L'implantation des ralentisseurs ne doit pas nuire à l'écoulement des eaux. A proximité des trottoirs ou accotements, les ralentisseurs doivent être conçus de telle sorte qu'ils ne présentent aucun danger tant pour les piétons que pour les véhicules à deux roues.

##### Article 5

Les ralentisseurs de type trapézoïdal comportent obligatoirement des passages piétons.

Il est interdit d'implanter des passages piétons sur les ralentisseurs de type dos d'âne.

##### Article 6

La signalisation de ces aménagements doit être conforme aux dispositions de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et des autoroutes et de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

##### Article 7

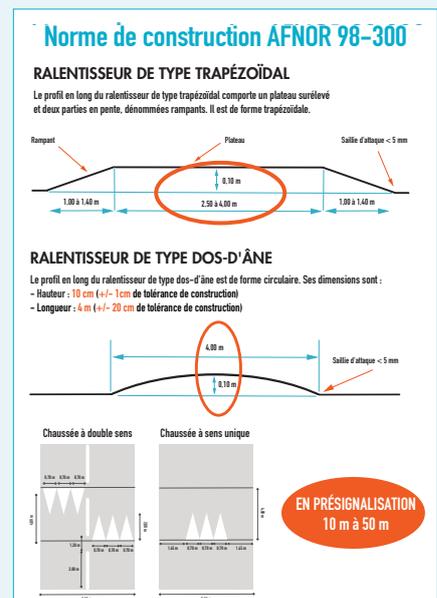
Des essais de ralentisseurs non conformes aux dispositions prévues ci-dessus peuvent être conduits, avec l'accord et sous la responsabilité du ministre chargé des transports (direction de la sécurité et de la circulation routières), dans des conditions définies par décision spécifique.

ÉDOUARD BALLADUR

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'Équipement, des transports et du tourisme, BERNARD BOSSON

Le ministre d'Etat, ministre de l'Intérieur et de l'aménagement du territoire, CHARLES PASQUA



## LE COUSSIN BERLINOIS, L'AUTRE RALENTISSEUR ILLÉGAL

Notre étude se concentre principalement sur les ralentisseurs de type trapézoïdal, mais les « coussins berlinois », ces dalles de caoutchouc vulcanisé, souvent rouge orangé ou noires, fleurissent aussi dans les villes, alors que le ministère des Transports en a interdit formellement l'usage sur les voies publiques depuis 2009, à cause du danger manifeste qu'ils génèrent, en particulier pour les deux-roues, motorisés ou pas. Le matériau utilisé, par ailleurs, s'use très vite et les tirefonds vissés directement dans l'enrobé, supposés les rincer dans la chaussée, ont souvent une durée de vie très réduite... Pourtant, l'installation de ces ralentisseurs « *low cost* » reste fortement encouragée par les experts du Cerema, dont nous reparlerons à plusieurs reprises ici.

Pour rappel, voici la Question écrite (publiée au Journal officiel le 14 juillet 2009, page 7 010) posée au gouvernement par Jean-Claude Bouchet, député du Vaucluse (UMP, aujourd'hui LR), suivie de sa réponse dénuée de toute ambiguïté (publiée au *Journal officiel* le 8 décembre 2009, page 11 808) :

### QUESTION DU DÉPUTÉ :

« M. Jean-Claude Bouchet attire l'attention de M. le secrétaire d'État chargé des transports sur les ralentisseurs de nouvelle génération en caoutchouc vulcanisé. Ces ralentisseurs présentent des avantages, tant au niveau de leur pose (pose par vis) que de leur prix (quelques dizaines d'euros par mètre). En outre, ils sont de dimension réduite et non dangereux en raison d'une hauteur de 5 à 7 cm réalisée en matière antidérapante vulcanisée. Nombreux sont les maires qui souhaitent utiliser ces ralentisseurs nouvelle génération. Or le décret n° 94-447 et la norme NF P98-300 ne prennent pas en compte ce type de nouveaux ralentisseurs. Aussi il lui demande de bien vouloir lui indiquer ses intentions en la matière. »

### RÉPONSE MINISTÉRIELLE :

« Les ralentisseurs de type dos-d'âne ou de type trapézoïdal sont des dispositifs de surélévation de chaussée destinés à modérer la vitesse des véhicules en agglomération, dans un but de protection des usagers vulnérables vis-à-vis des véhicules motorisés. Les caractéristiques techniques des ralentisseurs sont définies par la norme NF P 98-300, et leurs conditions d'implantation sont stipulées dans le décret n° 94-447 du 27 mai 1994. Le paragraphe 5.3 de la norme NF P 98-300 précise que le matériau dont est constitué le ralentisseur doit permettre la te-

nue de l'ouvrage dans le temps et avoir une adhérence compatible avec les vitesses pratiquées. De plus, les techniques de mise en œuvre des ralentisseurs doivent assurer une parfaite solidarité de l'ouvrage avec la chaussée. Or les tests effectués en laboratoire ont montré que le caoutchouc vulcanisé ne répond pas à ces conditions, en particulier car son coefficient d'adhérence est inférieur à la valeur seuil minimale définie par la norme NF P 98-300. Lorsque le coefficient d'adhérence d'un matériau est faible, les véhicules peuvent glisser sur la surface constituée par le matériau et, par conséquent, le risque d'accident augmente. **Ainsi, le caoutchouc vulcanisé ne répond pas aux exigences de la norme relative aux ralentisseurs, c'est pourquoi ce matériau n'est pas autorisé pour la conception de ces dispositifs.** »

D'aucuns pourraient être amenés à penser que le 16 mars 2021, répondant à une question similaire du député Jean-Charles Larsonneur qui s'interrogeait à son tour sur la légalité des coussins berlinois (question n° 34 650, publiée au Journal officiel le 1<sup>er</sup> décembre 2020), le ministère des Transports se contredit lui-même. En effet, la réponse au député du Finistère est ainsi formulée : « En ce qui concerne les coussins berlinois, ils ne font pas l'objet d'une norme et ils ne sont pas couverts par le décret précité. Ils font toutefois l'objet d'un guide de recommandations du centre d'études sur les réseaux de transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) intitulé « guide des coussins et plateaux », actualisé en 2010 qui n'a pas de valeur réglementaire. Ce guide a pour objectif d'accompagner les gestionnaires dans leur choix d'aménagement en vue de garantir, dans le même esprit que pour les ralentisseurs de type dos d'âne, la cohérence du dispositif avec l'environnement et la sécurité des usagers. Les coussins berlinois restent autorisés car à ce jour aucun texte juridique ne les interdit mais leur mise en œuvre doit respecter l'ensemble des réglementations opposables aux gestionnaires de voiries publiques. Par exemple, un défaut d'entretien de ces ralentisseurs, entraînant un risque pour les usagers, entraîne la responsabilité du gestionnaire. »

En réalité, cette réponse ne fait que s'appuyer sur le guide du Cerema « qui n'a pas de valeur réglementaire » et souligne que le coussin berlinois « profite » d'un vide juridique. Il n'en reste pas moins que sa forme trapézoïdale ramène implacablement cet équipement dans la catégorie des ralentisseurs illégaux... qu'un mauvais entretien est susceptible de rendre encore plus dangereux.



© PUMSD

## C. La fausse excuse de l'intérêt général

Les constructeurs ou producteurs d'équipements de la route, tels que les ralentisseurs, peuvent-ils justifier de fabriquer des dispositifs non conformes au prétexte que les maîtres d'ouvrage ou les politiques l'exigent ? Qu'ils seraient contraints par des marchés publics ? Certainement pas, assure Jean-Max Gillet, délégué général de Maintenance des routes de France (MRF), syndicat professionnel dont la Ligue de Défense des Conducteurs s'était rapprochée dans le cadre de son étude sur l'état de dégradation des routes de France<sup>2</sup>. « Les constructeurs de ralentisseurs ne devraient démarrer aucuns travaux, quels qu'ils soient, sans la certitude qu'ils sont conformes aux règles en vigueur, assène ce spécialiste des infrastructures routières et de leur conception. Les dysfonctionnements évoqués ici, notre syndicat, qui n'est pas un lobby mais une structure visant à améliorer les pratiques collectives, essaie de les combattre, collectivement, conjointement avec les gestionnaires publics. »

Pour Jean-Max Gillet, une seule exigence : travailler conformément aux meilleures pratiques en usage et aux compétences de « sachants » de ses adhérents, en les complétant par l'échange, la pédagogie, mais également le refus de faire, lorsque le « faire est inapproprié ». « Le tout dans le cadre de l'intérêt général, souligne-t-il. Avec le respect de l'argent public certes, mais aussi celui de l'environnement. Car les matériaux et l'énergie « mal » consommés ne se renouvellent pas ; le CO<sub>2</sub> émis, l'air pollué sont définitivement affectés ».

### ATTENTION À LA VISION COURT-TERMISTE

La tentation du chiffre d'affaires à court, moyen et long terme est pourtant grande. Aussi certaines entreprises n'hésitent-elles pas à facturer une première fois pour faire du non conforme, une deuxième pour détruire et une troisième pour faire, cette fois - peut-être - de façon conforme. « Nous ne prétendons pas qu'il s'agit là d'une volonté de politique générale des directions de ces entreprises ou de ces groupes, tempore Jean-Max Gillet. En revanche, nous constatons que leur organisation en centres de profit locaux,

### LE BEAU, ENNEMI DU BIEN

Les ralentisseurs non conformes ne sont donc pas une fatalité, selon Jean-Max Gillet. Pourtant, architectes et designers urbains continuent de rivaliser de créativité esthétique (à l'état neuf), à défaut de réalisme technique. Combien de plateaux surélevés ou de ralentisseurs rencontrons-nous, construits avec des matériaux de différentes natures, dont des pavés de tous types (carrés, petits ou grands, rectangulaires), des enrobés de couleur... ? Après quelques semaines de mise en service, de mois pour certains mais rarement d'années, les pavés s'affaissent, se désolidarisent du reste de la construction en enrobés, créant des dangers supplémentaires, notamment pour les deux-roues motorisés. L'esthétisme de ces dispositifs est bien relatif et surtout bien fugace. Qu'en est-il du coût de leur entretien ?

de même que le besoin pour ces derniers de dégager du profit, les amènent à réaliser ce type de travaux, mettant de côté leur rôle de « sachants ». Ils ont effectivement besoin de garnir leurs carnets de commande pour garantir le meilleur emploi possible de leurs ressources humaines et matérielles, ainsi que de leurs coûts fixes ».

Or, ce système pervers génère une situation de conflit d'intérêt. Le responsable de l'agence locale doit-il réaliser ce chiffre d'affaires pour atteindre ces objectifs financiers, ne pas être ennuyé par sa hiérarchie et toucher sa prime, ou alors refuser la commande du client, voire éventuellement devoir lui tenir tête sur les aspects contractuels ?

### À CHACUN SON MÉTIER

« La solution est pourtant simple, analyse Jean-Max Gillet. Chaque acteur, chaque intervenant doit se concentrer sur son travail, sa compétence, son expertise et construire une organisation qui évite la création de conflits d'intérêt ». Ainsi, en l'absence de connaissances ou de compétences, les politiques ou les services techniques doivent-ils se faire assister par des bureaux d'études indépendants (et non pas liés d'une façon ou d'une autre à l'entreprise routière chargée des travaux, à nouveau pour d'évidentes raisons de conflits d'intérêt), qui vont les accompagner dans la définition de leurs besoins, ainsi que dans la rédaction des solutions techniques appropriées et conformes aux normes et réglementations en vigueur. Ces mêmes bureaux d'études pourront également contrôler que les travaux réalisés sont conformes aux exigences, quitte à arrêter le chantier en cas d'écart.

Cette phase d'étude et de validation est indispensable, non seulement pour s'assurer de la conformité des ralentisseurs aux normes et règles en vigueur, pour eux-mêmes, mais également pour s'assurer d'une part, de la qualité constructive et d'autre part, de la capacité de portance de la chaussée sur laquelle il est construit.

**Au-delà des dommages environnementaux, matériels et corporels qu'ils engendrent et que nous décrivons en détail dans les chapitres suivants, Jean-Max Gillet pointe du doigt les dégâts des ralentisseurs illégaux sur les finances des communes et, plus généralement, sur le cercle infernal qu'ils déclenchent. En effet, quid des conséquences sur le vieillissement de la chaussée ? « Comme le montrent très clairement les photos prises lors des essais réalisés par la LDC (voir plus loin), conclut Jean-Max Gillet, la pente de sortie du dispositif crée un effort dynamique extrêmement important à cet endroit de la chaussée, cette dernière n'ayant pas été dimensionnée pour supporter cela. Cet effort supplémentaire créé par le passage des véhicules légers devrait être prise en compte pour le vieillissement accéléré de la chaussée. Mais bien plus encore, l'effort additionnel créé par les passages répétés des poids lourds ou des bus. Pour s'en convaincre, il suffit d'observer l'état des chaussées à ces endroits ».**

<sup>2</sup> - <https://www.liguedesconducteurs.org/degredation-des-routes-en-france-notre-etude-reactualisee-pour-intervenir-plus-vite-en-creant-une-dynamique-economique>

## II. LORSQU'ILS NE RESPECTENT PAS LES NORMES, LES RALENTISSEURS ILLÉGAUX SONT À L'ORIGINE DE DÉGÂTS MATÉRIELS ET CORPORELS

Le signalement de ralentisseurs ne répondant pas aux normes en vigueur est un grand classique sur le site Activ'Route de la Ligue de Défense des Conducteurs. Lors du comptage réalisé à l'occasion de la rédaction de cette étude, nous en avons répertorié près de 3 000 sur une période de quatre ans. Dans la plupart des cas, les « Activ'Routeurs » de l'association dénoncent un dos-d'âne trop haut, trop long, installé sur un tronçon de route ne répondant pas aux exigences du décret de 1994. Mais d'autres commentaires plus spécifiques témoignent des conséquences très concrètes que créent de ces installations. De son côté, Thierry Modolo, président de l'association Pour une mobilité sereine et durable (PUMSD), assiste des dizaines d'automobilistes et de motards dont les véhicules ont été endommagés ou, pire, qui ont été directement victimes de ces ralentisseurs.

### A. Dégâts matériels

#### 1. Sur les véhicules

Il aurait été trop long de citer les centaines d'exemples décrits sur Activ'Route, où le conducteur a endommagé son véhicule. En voici cependant une sélection :

« Sur la commune de Cheillé (Indre-et-Loire), à la sortie du village, la mairie a installé des dos d'ânes et des chicanes afin de faire ralentir les véhicules. J'y roulais à 30 km/h, mon pneu arrière droit a effleuré l'obstacle, ce qui fait que je l'ai endommagé. À mon retour, au même endroit, un autre automobiliste a été victime du même incident. Le garagiste m'a certifié que tous les jours, de nouveaux conducteurs étaient victimes de ces ralentisseurs. »

« Dans la rue principale de Charnas (Ardèche), deux ralentisseurs se suivent en sortant du village : le premier est large, peu haut et conforme. Le second est un dôme étroit et haut, surprenant en moto et qui fait « taper » la suspension avant, même à vitesse réduite. J'ai une Peugeot 308 CC, le bas de caisse de la voiture frotte. C'est aussi très limite pour le tablier avant. Il faut le prendre en oblique à 45 degrés, afin d'avoir trois roues dessus et ne pas racler le bas de caisse, ce qui est assez dangereux. »



« Je roule en moyenne 30 000 kilomètres par an et des ralentisseurs ou chicanes, j'en croise régulièrement, surtout dans les villages. J'avais une voiture sportive et je ne peux dire combien de fois j'ai raboté ses soubassements, tout en passant à très faible vitesse. Dans ma ville, la circulation est devenue impossible : il y a des ralentisseurs à chaque coin de rue, surtout là où ils ne devraient pas être, d'après la loi. »

« Sur quatre communes, dont la mienne (Misérieux, Rancé, Saint-Jean-de-Thurigneux et Civrieux, dans l'Ain), il y a des ralentisseurs qui ne sont pas réglementaires. On fait des sauts quand on passe dessus et en deux-roues, il faut les passer à cinq à l'heure. Ils sont tous rabotés par le plancher des voitures. »

« À Vaudes dans l'Aube, se trouve un dos d'âne très prononcé avec un creux juste devant, ce qui oblige de très fortement ralentir et empêche les voitures basses de passer. Un risque avéré de casse matérielle pour les véhicules si vous passez à 30 km/h. »



Photos : © PUMSD

Pour un témoignage publié sur Activ'Route, combien d'automobilistes et de motards qui, après avoir abîmé leur véhicule, se sont contentés d'aller les faire réparer chez leur garagiste, fatalistes ? Combien de passages sur un ralentisseur, à ultra faible allure, qui ont tout de même fini par un frottement ou un bas de caisse endommagé ?

À ce jour, sur les quarante-quatre dossiers de mise en demeure qu'il a initiés, Thierry Modolo, qui a fait des ralentisseurs illégaux son combat

quotidien, dénombre une demi-douzaine de cas de dégâts sur véhicules : roue cassée, carters moteurs cassés, pare chocs et soubassements cassés, carrosserie endommagée... Certains ont déjà été jugés et ont permis aux propriétaires des véhicules en question d'être indemnisés (jusqu'à 2 800 € de réparation !), mais aussi de se faire rembourser les frais de procédure, les frais d'huissier... Au chapitre IV page 27, nous reviendrons sur les différentes victoires déjà enregistrées par son association.

## 2. Sur l'environnement immédiat

Ici, nous avons retenu le témoignage d'un « Activ'Routeur » d'Île-de-France, qui résume parfaitement la situation vécue par des milliers de riverains résidant aux abords de ralentisseurs hors normes.

« Dans ma commune de Plaisir (Yvelines), a été installé un ralentisseur de type "plateau" de plus de 10 mètres de long, non conforme au décret 94-447 dans sa réalisation, et placé sur une ligne de bus de plus de 20 tonnes avec 118 passages journaliers, ce qu'interdit le décret. À chaque passage des bus sur les pentes du ralentisseur, des ondes de choc de forte puissance sont émises dans le sol et transmises aux habitations voisines. Les habitants perçoivent les effets de ces ondes chez eux, quasiment à chaque passage de bus, ce qui constitue une nuisance insupportable. Laquelle provient donc du domaine public et atteint le domaine privé. Ces ondes de choc affectent les structures des habitations (dont une maison meulière, plus que centenaire) en causant des dégradations dont la part visible sont des fissures des plâtres. Le signalement est fait aux collectivités locales depuis mi-2018. Une intervention a eu lieu fin 2020 pour adoucir les pentes du ralentisseur. Mais maintenant les bus vont plus vite et les ondes de choc sont plus intenses. Cela a été signalé... mais plus de réponse. Ce ralentisseur ne se contente pas d'être pas illégal mais en plus il ne semble plus servir à rien, sauf à générer des ondes de choc destructrices. L'ensemble des riverains s'est mobilisé auprès de la mairie et de la communauté d'agglomération, mais les ondes de choc, nuisances et dégradations sont

### À CHAQUE PASSAGE DES BUS SUR LES PENTES DU RALENTISSEUR, DES ONDES DE CHOC DE FORTE PUISSANCE SONT ÉMISES DANS LE SOL ET TRANSMISES AUX HABITATIONS VOISINES

toujours là. Nous demandons qu'une action soit engagée dans les meilleurs délais pour faire cesser, d'une manière ou d'une autre, ces ondes de choc, tout en préservant, voire en établissant, une bonne sécurité de la circulation. »

Thierry Modolo-Dominati, lui, explique que les nuisances sur habitations représentent... 80 % des dossiers traités par son association ! « Dans l'immense majorité des cas, précise le président de PUMSD, on nous signale des bruits et vibrations fissurant les habitations individuelles et y rendant la vie difficile, surtout de 5 h à 22 h, dès les premiers passages de bus et camions. » En mai 2021, L'Est Républicain rapportait le cas d'un habitant de Bavilliers (Territoire-de-Belfort) ayant saisi le tribunal administratif de Besançon (avec l'aide de PUMSD) pour demander la suppression de deux ralentisseurs installés devant chez lui. Dans l'article, il raconte son enfer : « C'est un clac-clac incessant. C'est devenu une obsession. Même dans les moments calmes, je pense à ce bruit qui va revenir. » Il continue : « La maison vibre à chaque décélération et accélération d'un véhicule. Le pire, ce sont les poids lourds : ça fait même trembler la grosse armoire du salon<sup>3</sup>. »

## B. Dégâts corporels

Dangereux, les ralentisseurs illégaux. Au-delà de la casse mécanique ou du frottement de bas de caisse, les risques que font courir ces installations aux dimensions disproportionnées causent régulièrement des accidents, débouchant sur traumatismes et blessures. Sur Activ'Route, nous avons sélectionné deux témoignages inquiétants : « À Montagnole, en Savoie, le dos d'âne est positionné en fin de descente et a été modifié récemment : il n'était pas aux normes car trop

### CES INSTALLATIONS AUX DIMENSIONS DISPROPORTIONNÉES CAUSENT RÉGULIÈREMENT DES ACCIDENTS, DÉBOUCHANT SUR TRAUMATISMES ET BLESSURES

haut et nombre de voitures y frottaient déjà leurs pare-chocs. Mais maintenant, l'angle d'attaque a été modifié pour le rendre encore plus "cassant" ! Résultat : il est toujours trop haut et tellement dur qu'en deux-roues (motorisées ou non) il fait l'effet d'un tremplin si on a le malheur d'arriver un tout petit peu trop vite. Des enfants sur des vélos

sont déjà tombés en n'arrivant pas à ralentir suffisamment ».

« Le 5 septembre 2019, j'ai été victime d'un accident de scooter sur la commune d'Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône). Je roulais à environ 30 km/h. J'ai été surpris par un nouveau dos-d'âne, plus haut que l'ancien. J'ai été déséquilibré et j'ai chuté. Hospitalisé. Bilan : rupture du tendon rotulien et ruptures des ligaments internes. Je me remets à peine de cet accident avec des séquelles, j'ai 65 ans. »

Thierry Modolo-Dominati, lui, a été directement sollicité par trois victimes de ralentisseurs trop hauts, trop abrupts, trop glissants... alors que ces personnes circulaient en moto ou en vélo. « À Vic-sur-Seuil dans l'Ain, j'ai été contacté par un cycliste qui s'est fait de multiples fractures en passant sur l'un d'entre eux, explique le président de PUMSD. Résultat, perte de son emploi et taux d'invalidité de 80 %. Son cas est en attente de jugement. Idem pour ce motard de Carqueiranne, dans le Var, victime d'une double fracture de la colonne vertébrale après un passage sur un ralentisseur illégal. Toujours dans le Var, à Toulon, je m'occupe d'un autre conducteur dont la moto a été endommagée lors d'un accident ayant la même cause, à la suite duquel il a reçu un choc violent à la poitrine. »

3- Deux ralentisseurs font vivre « un enfer » à sa famille : un habitant de Bavilliers attaque la commune au tribunal, L'Est Républicain, 18 mai 2021, <https://bit.ly/3v2xlqX>

## RALENTISSEURS : 46 % DES CHAUFFEURS DE BUS SOUFFRENT

**Début 2021, la Ligue de Défense des Conducteurs a sondé plus de 500 chauffeurs de bus et autocars en France, que leur profession oblige à rouler des dizaines, voire des centaines de fois par jour sur des ralentisseurs, pour connaître leur point de vue sur les sujet. Près de la moitié d'entre eux déclarent que ces équipements dégradent leur santé au travail.**

« *Ce ne sont plus des rues, mais des montagnes russes* ». « *Chaque jour, suivant les lignes, je franchis jusqu'à deux cent quarante dos-d'âne* ». « *En cinq ans, le nombre de ralentisseurs a doublé dans ma ville* ». Ces témoignages ont été recueillis au cours d'un sondage national, dont l'objectif était de mesurer l'impact des ralentisseurs sur la santé des chauffeurs de bus et d'autocars. Lesquels sont confrontés à ces équipements à de multiples occasions lors de leurs journées de travail... Du 18 février au 23 mars 2021, la Ligue de Défense des Conducteurs a fait parvenir un questionnaire à différents syndicats de chauffeurs de bus et d'autocar, qui l'ont transmis à leurs adhérents. Au total, ils ont été 505 à retourner leur formulaire : une large participation spontanée qui démontre indiscutablement le malaise induit par la multiplication des ralentisseurs. Malaise doublé d'étonnement pour 57 % d'entre eux, qui ont découvert que selon le décret n°94-447 de mai 1994, l'implantation de ces installations était interdite « *sur les voies de desserte de transport public des personnes* » !

Ces chauffeurs, qui transportent passagers et écoliers, savent de quoi ils parlent. Plus de 85 % d'entre eux circulent plus de 7 heures par jour et six sur dix parcourent plus de 100 kilomètres quotidiennement. Il n'était donc pas surprenant que 90 % d'entre eux déclarent

souffrir physiquement durant leur journée de travail. Mais que près de la moitié d'entre eux (46 %) associent clairement leurs douleurs aux ralentisseurs, c'est énorme ! Dos, épaules, bras, fessier, aucune partie de leur anatomie n'est épargnée.

### 32 % DES RÉPONDANTS EN ARRÊT DE TRAVAIL À CAUSE DES RALENTISSEURS

L'exercice de leur profession liant ces chauffeurs à un itinéraire préétabli, impossible en effet d'éviter ces obstacles, dont nous rappelons que l'immense majorité, si ce n'est la quasi-totalité, ne respecte pas les normes du décret cité ci-dessus. D'ailleurs, 43 % des hommes et des femmes qui nous ont répondu avouent franchir plus de vingt ralentisseurs par jour... sachant que pour certains, comme notre premier témoignage le montre, ce nombre atteint plusieurs centaines. Les douleurs causées par les ralentisseurs sont tellement persistantes et insupportables, que près de 32 % de nos répondants ont eu recours à un arrêt maladie. « *Plusieurs fois, j'ai dû arrêter le travail pour cause de douleurs dorsales* », nous explique l'un d'entre eux. L'un de ses collègues ajoute : « *À cause du mal de dos et du tassement de mes disques, je suis en arrêt depuis deux ans. Je fais*



une grosse rééducation ». Un dernier renchérit : « Les ralentisseurs me créent une douleur aux lombaires. Malheureusement, le fait de passer dessus tout au long de la journée accentue cette douleur. »

### HIÉRARCHIE ET ÉLUS, PEU CONCERNÉS

Les symptômes ressentis par les chauffeurs professionnels portent un nom : les troubles musculosquelettiques (TMS). Reconnus par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) comme cause d'arrêt maladie, ils « s'expriment par de la douleur mais aussi par de la raideur, de la maladresse ou une perte de force. Quelle que soit leur localisation, les TMS peuvent devenir irréversibles et entraîner un handicap durable<sup>5</sup> ». Ces troubles sont provoqués par des « travaux exposant habituellement aux vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier ». Malgré ce constat alarmant, le métier de chauffeur de bus et d'autocar n'entre pas toujours pas dans la catégorie des professions à risque<sup>6</sup>. Même si 29 % des répondants à notre enquête ont saisi leur hiérarchie, via les syndicats.

### MALGRÉ LES NOMBREUSES SOLlicitATIONS SUR LE SUJET, ON DIRAIT QUE LES INSTANCES COMMUNALES FONT LA SOURDE OREILLE

Quid des élus locaux ? Les chauffeurs, si l'on en croit leurs témoignages, se sentent délaissés. « Notre ville est très mal conçue pour les bus et les derniers travaux empirent les choses au lieu de les améliorer », nous explique-t-on à Marseille. Pas mieux à Nantes : « Dans la Métropole, nous subissons sans avoir aucun recours possible ». Encore pire à Bordeaux : « Nous avons envoyé beaucoup de courriers et de mails pour obtenir une entrevue avec la mairie, mais jamais de réponse », déplore Mathieu Obry, secrétaire général de CGT TBM. Malgré les nombreuses sollicitations sur le sujet, on dirait donc que les instances communales font la sourde oreille.

5- INRS, Troubles Musculosquelettiques (TMS). Ce qu'il faut retenir. <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

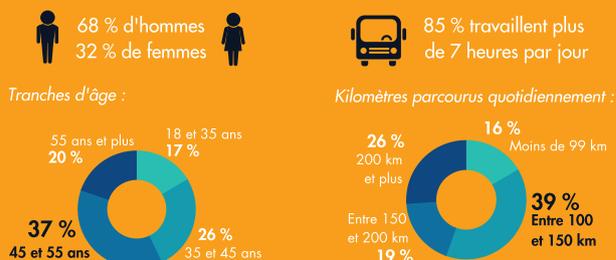
6- INRS, tableau RG 97. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier, décret du 15 février 1999.

Ligue de Défense des Conducteurs

## Chauffeurs de bus/autocar QUAND LES RALENTISSEURS FONT OBSTACLE À LA SANTÉ

Enquête réalisée du 18 février au 23 mars 2021 | Nombre de répondants au questionnaire : 505

### LE PORTAIT DES RÉPONDANTS

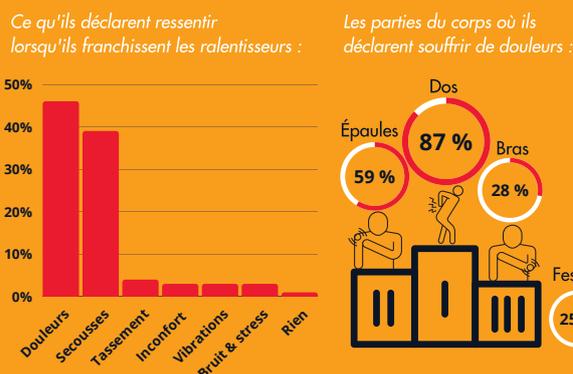


**46 % des chauffeurs de bus souffrent de douleurs dues aux ralentisseurs**



**32 % des chauffeurs interrogés déclarent avoir été en arrêt maladie à cause de douleurs associées aux ralentisseurs**

### LES RÉPERCUSSIONS DES RALENTISSEURS SUR LA SANTÉ DES RÉPONDANTS



LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS

**90 % des chauffeurs de bus ayant répondu à notre sondage souffrent physiquement au travail et 46 % associent leurs douleurs au franchissement de ralentisseurs.**

# III. CARBURANT, CO<sub>2</sub>, INCONFORT, BRUIT : LA LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS IDENTIFIE ET MESURE LES AUTRES NUISANCES DES RALENTISSEURS ILLÉGAUX

**S**i les dommages matériels, voire corporels, que peuvent engendrer les ralentisseurs hors normes sont déjà identifiés comme nous venons de le démontrer, aucune étude n'avait été menée, jusqu'à ce jour, pour mesurer toutes les autres nuisances qu'ils engendrent : surconsommation, CO<sub>2</sub>, inconfort, bruit... C'est pourquoi la Ligue de Défense des Conducteurs a décidé de faire construire un ralentisseur aux dimensions légales (10 cm de haut) et un autre beaucoup plus élevé (24 cm, une hauteur régulièrement atteinte par ces installations). Ce, afin de déterminer scientifiquement leur différence d'impact sur les véhicules et leurs passagers, mais aussi pour l'environnement immédiat. Ces mesures ont été réalisées par les experts de *L'Automobile Magazine*, avec le soutien de l'association Pour une mobilité sereine et durable et de l'Automobile Club des Avocats.

## A. Six mois pour un projet fou : construire un ralentisseur aux normes et un ralentisseur illégal pour mesurer leur impact

Alors que l'association Pour une mobilité sereine et durable et son avocat attitré, Maître Patrick Gaulmin, obtenaient de premières victoires concrètes dans leur lutte contre les ralentisseurs illégaux, « condamnés » à la destruction pour avoir engendré des dommages matériels et/ou corporels, les planètes semblaient s'aligner pour nous attaquer, ensemble, aux autres multiples nuisances causées par ces équipements. Dans notre viseur : la dégradation du confort à bord, le bruit pour les riverains et surtout, la surconsommation de carburant, donc l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>. Le sujet de l'environnement étant actuellement hautement sensible, démontrer que les ralentisseurs illégaux dégradent notablement les prestations des véhicules « escaladant » ces promontoires nous semblait particulièrement pertinent.

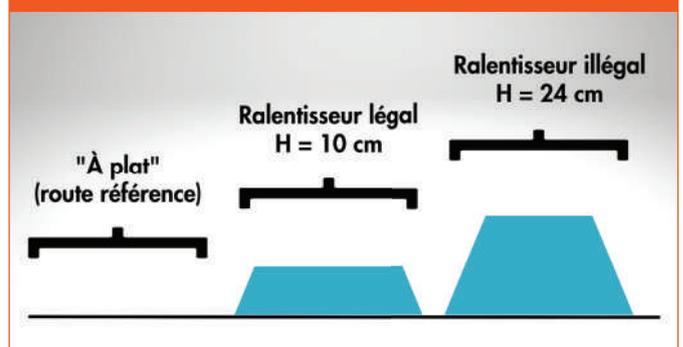
La Ligue de Défense des Conducteurs a mené une action de terrain inédite pour concrétiser ce projet, dont la première étape a consisté, début 2021, à trouver de nombreux prestataires pour les tâches suivantes :

- construire nos propres ralentisseurs (le premier respectant la norme AFNOR NF P 98-300, le deuxième reproduisant les dimen-

sions d'un ralentisseur illégal, précédemment officiellement identifié comme ayant causé un accident),

- les ériger sur route fermée (pas question d'effectuer nos mesures sur route ouverte),
- faire réaliser les mesures par des professionnels certifiés,
- solliciter un huissier de justice.

### CONFIGURATION DES RALENTISSEURS LORS DE L'ESSAI DU 8 MAI 2021



### 1. Le making off

Notre objectif était d'évaluer de manière incontestable cette surconsommation, ce pic d'émissions de CO<sub>2</sub>, ce confort dégradé à bord et ce bruit accru à l'extérieur : des nuisances toutes engendrées par une installation non conforme. Pour ce faire, nous avons sollicité *L'Automobile Magazine*, revue mensuelle spécialisée fondée en 1946, dont toutes les mesures (freinage, autonomie, reprise, bruit...) sont réalisées sur le circuit de Linas-Montlhéry (Essonne) et certifiées ISO 9001 depuis plus de vingt ans (*lire encadré page suivante*).

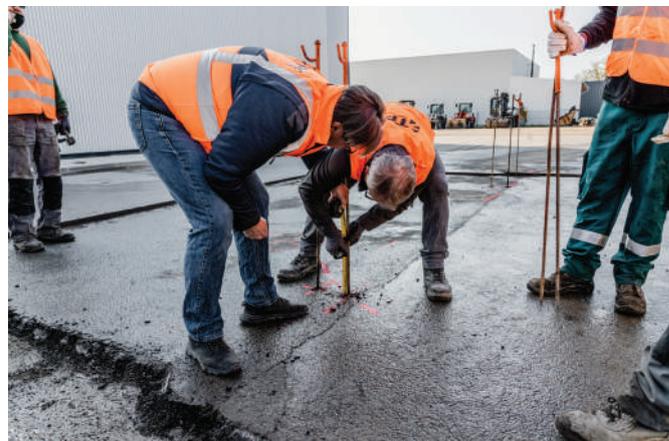
En quelques semaines, deux journalistes-essayeurs de la rédaction ont développé un protocole de mesures, tandis que la Ligue de

Défense des Conducteurs partait à la recherche de l'endroit parfait pour construire ces ralentisseurs. C'est sur les voies privées d'une entreprise de BTP de Marcoussis (Essonne) que nous avons finalement posé nos roues... À l'époque, Nathalie Troussard, secrétaire générale de la LDC, se réjouissait : « Notre association compte plus de 1 million de sympathisants et ce sont eux qui financent nos actions à 100 %. C'est donc grâce à eux que cette vaste opération a été rendue possible. Leur exaspération vis-à-vis des ralentisseurs trop hauts va grandissant, leurs témoignages se multiplient, tandis que sur notre site communautaire *Activ'Route*, on nous signale de plus en

plus d'équipements ayant provoqué des casses matérielles ou même des accidents. Il était temps d'agir et d'expliquer, chiffres à l'appui, pourquoi ce type d'infrastructure doit cesser de proliférer. »

De son côté, Christophe Congrega, journaliste-essayeur de *L'Automobile Magazine*, expliquait : « Nous avons trouvé cette démarche inté-

ressante. Forts de notre expertise en matière de mesures, nous avons trouvé pertinent de proposer des données sous contrôle d'huissier de justice afin d'étayer le sujet, qu'il s'agisse de débats auprès des tribunaux ou des municipalités décisionnaires de l'installation de ces ralentisseurs. »



Photos : © Bernard Rouffignac/LDC

**La Ligue de Défense des Conducteurs a intégralement financé son opération « mesures de ralentisseurs illégaux » grâce aux dons de ses sympathisants. Y compris leur construction.**

## POURQUOI CHOISIR L'AUTOMOBILE MAGAZINE POUR NOS MESURES ?

*L'Automobile Magazine* est le seul titre européen dont le protocole de mesures est certifié ISO. Effectuées sur le circuit de Monthléry (Essonne) par un journaliste expérimenté, détaché de la rédaction pour cette mission précise, toutes les mesures répondent à un protocole rigoureux, répété pour chaque modèle. Tous les ans, l'Union Technique de l'automobile et du cycle (UTAC, organisme qui homologue notamment les véhicules vendus en France) met en place un audit pour contrôler le respect de ce système qualité. Lors de la mise en place de son projet « ralentisseurs illégaux », ce magazine est apparu à la Ligue de Défense des Conducteurs comme le prestataire idéal, expert et indépendant, pour établir le protocole le plus adapté et réaliser les mesures.



## 2. Le protocole appliqué pour les mesures

Le 8 mai 2021, nous avons retrouvé nos ralentisseurs fraîchement construits sur notre base d'essai dans l'Essonne, le temps d'une longue journée de mesures. Le protocole défini par *L'Automobile Magazine*, en collaboration avec les différents partenaires du projet, incluait tout d'abord l'utilisation de deux véhicules représentatifs du parc automobile français actuel, à savoir une Renault Clio et une Peugeot 3008. Le premier ralentisseur était donc aux dimensions légales : plateau de 4 m et de 10 cm de hauteur, précédé et suivi d'une rampe de 1,40 m de long. Idem pour le ralentisseur hors normes, sauf la hauteur bien sûr, cette fois fixée à 24 cm. Nous avons ensuite défini un parcours de 250 m de long, du type de ceux que l'on rencontre en ville, avec une vitesse d'entrée de 40 km/h, puis, sur un tiers du parcours, une courbe abordée à 30 km/h quand il n'y a pas de ralentisseur, suivie d'une réaccélération douce jusqu'à 40 km/h. Les deux

ralentisseurs sont situés l'un à côté de l'autre avant cette courbe. Pour le circuit empruntant l'équipement aux dimensions légales, la vitesse d'entrée de 40 km/h est suivie d'un léger freinage jusqu'à 25 km/h pour aborder cet obstacle suivi, une fois redescendus, par une réaccélération douce pour le virage et la fin du parcours à 40 km/h. Pour le ralentisseur illégal, c'est le même protocole, mais avec un freinage plus franc pour aborder l'obstacle à 15 km/h seulement, suivi d'une réaccélération plus dynamique, afin de retrouver les vitesses normales du parcours. Durant ces trois exercices, nous avons mesuré la consommation avec nos débitmètres, le confort avec un accéléromètre positionné sous les fesses du conducteur, ainsi que le bruit émis grâce à un sonomètre, positionné à 7 m de la voie de passage de la voiture. Enfin, toutes ces mesures ont été réalisées sous le contrôle d'un huissier de justice.



© Bernard Rouffignac/LDC

**Caractéristiques techniques des deux véhicules testés :**  
 Peugeot 3008, 3 cylindres 1,2 litre PureTech EAT8 de 130 ch – Renault Clio 3, cylindres 1 litre essence X-Tronic de 90 ch

## LE PROTOCOLE D'ESSAI ET DE MESURE EN DÉTAILS

**Préalable :** Radar installé sur le véhicule, étalonner le limiteur de vitesse de la voiture à 40 km/h réel afin de savoir à quelle vitesse il faut le programmer pour l'essai à venir. Le cycle défini mesure 250 m.

**Protocole :** En partant du croisement au stop, se lancer et stabiliser la vitesse à 40 km/h à l'aide du limiteur programmé à la bonne vitesse. Déclencher la mesure par le débitmètre au passage des roues sur la réglette de la barrière coulissante.

**Sans ralentisseur :** Conserver la vitesse de 40 km/h jusqu'au passage côté gauche des ralentisseurs. Au niveau des ralentisseurs, légère décélération pour prendre le double virage à droite à 35 km/h. Après le double virage à droite, réaccélération douce pour atteindre 40 km/h. Avant le virage à droite suivant légère décélération jusqu'à 35 km/h, puis réaccélération douce jusqu'à 40 km/h jusqu'au repère de fin de parcours de 250 m, où on arrête la mesure du débitmètre.

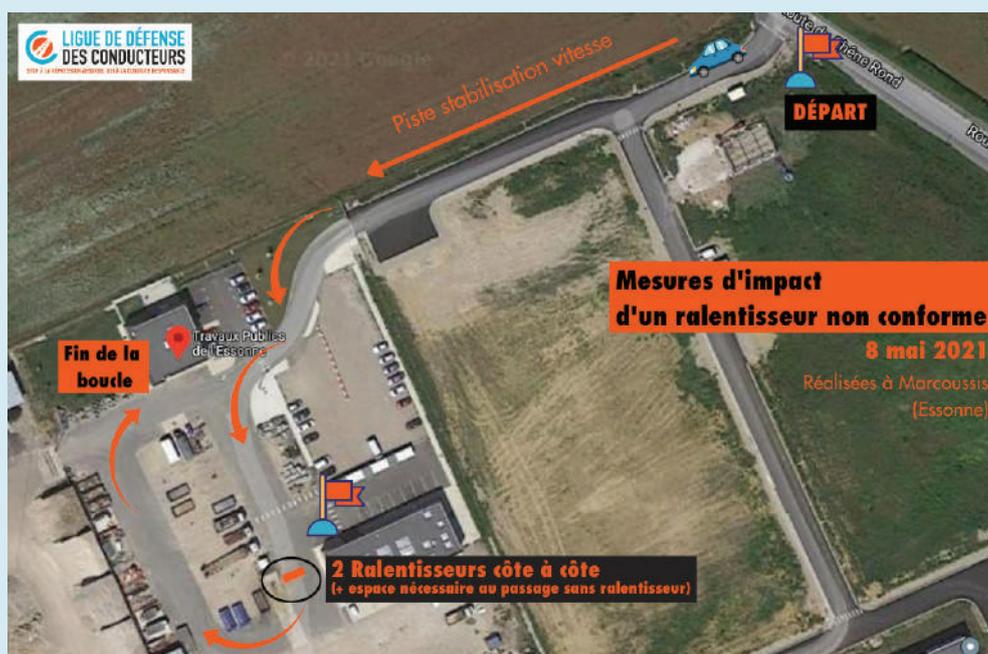
**Avec ralentisseur légal :**

Conserver la vitesse de 40 km/h jusqu'à l'approche du ralentisseur « légal » de 10 cm. À son approche freinage jusque 25 km/h. Franchissement du ralentisseur à 25 km/h, puis réaccélération douce jusqu'à 35 km/h dans le double virage à droite. Dans la ligne droite opposée, réaccélération douce pour atteindre 40 km/h. Avant le virage à droite suivant, légère décélération jusqu'à 35 km/h, puis réaccélération douce jusque 40 km/h jusqu'au

repère de fin de parcours de 250 m, où on arrête la mesure du débitmètre.

**Avec ralentisseur illégal 24 cm :** Conserver la vitesse de 40 km/h jusqu'à l'approche du ralentisseur « illégal » de 24 cm. À son approche freinage jusque 15 km/h. Franchissement du ralentisseur à 15 km/h, puis réaccélération progressive jusqu'à 35 km/h dans le double virage à droite. Dans la ligne droite opposée, réaccélération douce pour atteindre 40 km/h. Avant le virage à droite suivant légère décélération jusqu'à 35 km/h, puis réaccélération douce jusque 40 km/h jusqu'au repère de fin de parcours de 250 m, où on arrête la mesure du débitmètre.

**Répéter chaque mesure pour obtenir des valeurs convergentes. Éliminer les valeurs trop extrêmes, et faire la moyenne de minimum 6 valeurs raisonnablement convergentes.**



### 3. Le suivi de l'huissier de justice

Pour nous assurer du caractère incontestable de notre démarche, durant toute cette journée du 8 mai 2021, nous nous sommes assuré le service de Maître Philippe Doucedame, huissier de justice à Montlhéry (Essonne). Nous l'avons missionné pour s'assurer des différentes étapes de notre procédure :

- Respect de la méthodologie établie par les essayeurs-mesureurs de *L'Automobile Magazine*
- Constatation du parcours sélectionné pour effectuer les mesures
- Répétabilité des essais
- Dimensions des ralentisseurs
- Vérification des véhicules et du matériel de mesure utilisés

Le rapport qu'il nous a fait parvenir à la suite de notre journée de mesures est consultable sur demande.



© Bernard Rouffignac/LDC

*Maître Philippe Doucedame, huissier de justice à Montlhéry (Essonne) a attentivement suivi toutes les mesures réalisées le 8 mai 2021.*

## B. Constat n° 1 : les ralentisseurs illégaux engendrent des nuisances en voiture et aux alentours

Première étape de nos mesures, l'évaluation scientifique de ce que l'on qualifie habituellement de « ressenti » des passagers d'une voiture ou d'un habitant résidant non loin d'un ralentisseur, qu'il respecte ou pas la norme en vigueur. Aussi avons-nous souhaité mesurer

très concrètement ces désagréments, en équipant les deux véhicules d'essai décrits plus hauts, à savoir une Renault Clio et une Peugeot 3008, d'appareils permettant d'estimer scientifiquement la dégradation du confort à bord et le bruit engendré par ces infrastructures.



© Bernard Rouffignac/LDC

### 1. Dégradation du confort à bord

Pour mesurer le confort à bord, un accéléromètre en forme de galette circulaire a été positionné sur le siège conducteur, qui était assis dessus pendant toutes les mesures. Cet appareil évalue l'accélération verticale subie par le corps du conducteur au moment du passage sur l'obstacle. En langage courant, les secousses... La manipulation de cet appareil a nécessité la présence d'un technicien de l'UTAC qui, lui, était installé à l'arrière des deux véhicules mesurés, avec un ordinateur directement relié à l'accéléromètre.

*L'accéléromètre positionné sous le fessier du conducteur permet de mesurer l'impact des secousses lors du franchissement des ralentisseurs.*

#### a. Résultats sur la Renault Clio : un véritable choc dès 18 km/h

Pour la Renault Clio, les mesures ont été concentrées sur le « ressenti » du conducteur. Extrait du rapport du technicien de l'UTAC :

- 1) Un conducteur au volant d'une Clio franchissant un ralentisseur légal de 10 cm à **25 km/h** ressent en moyenne une accélération verticale de 0,28 g.
- 2) Un conducteur au volant d'une Clio franchissant un ralentisseur illégal de 24 cm à **15 km/h** ressent en moyenne une accélération verticale de 0,41 g.

**Soit une accélération verticale supérieure de 31 % par rapport au ralentisseur légal.**

- 3) Un conducteur au volant d'une Clio franchissant un ralentisseur illégal de 24 cm à **18 km/h** ressent une accélération verticale de 0,74 g.

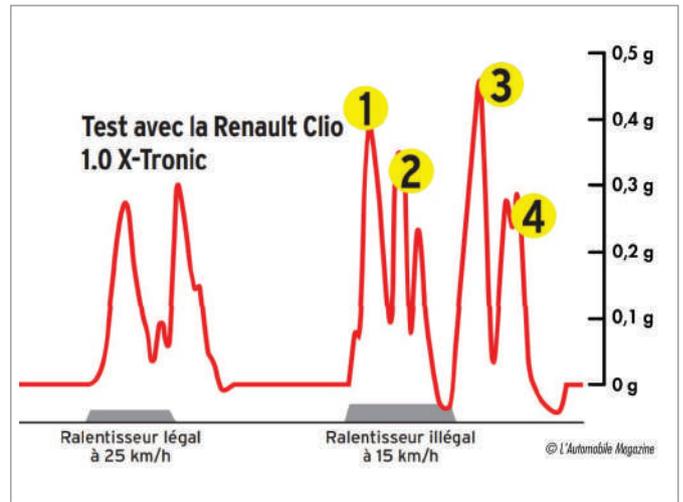
**Soit une accélération verticale supérieure de 62 % par rapport au ralentisseur légal.**

- 4) Un conducteur au volant d'une Clio franchissant un ralentisseur illégal de 24 cm à **20 km/h** ressent une accélération verticale de 0,61 g.

**Soit une accélération verticale supérieure de 54 % par rapport au ralentisseur légal.**

### L'illustration ci-dessous résume parfaitement la situation vécue par le conducteur.

À 25 km/h, le ralentisseur légal (10 cm de haut maximum) est effacé avec facilité par la Clio. Avec 0,27 g à la montée et 0,3 g à la descente, elle préserve assez bien votre dos. Mais, comme pour le 3008 (voir ci-dessous), c'est beaucoup moins bien sur le ralentisseur de 24 cm abordé à seulement 15 km/h, où elle impose déjà 0,39 g à la montée 1, avec deux gros rebonds 2 dus au contact inévitable sur les butées de suspensions, et 0,45 g à la descente 3 avec, là encore, un fort rebond 4. Bref, cinq importantes secousses qui se répercutent sur le dos, malgré l'allure très réduite. Si les Clio et 3008 se comportent à peu près de la même manière à la montée de ce « gendarme couché » illégal, la Renault s'en sort un peu mieux à la sortie, avantagée par un poids moindre sur le train avant (715 kg contre 884 kg pour le Peugeot) à freiner et amortir lors de la descente de cette marche. À noter que, même à seulement 15 km/h, les boucliers de nos françaises frottent une fois sur deux à la montée et à la descente. Et, à seulement 18 km/h, les secousses atteignent alors 0,63 g à la montée et carrément 0,85 g à la descente pour la Clio. Soit un gros choc à bord !



### b. Résultats sur la Peugeot 3008 : bien secoués même à faible allure

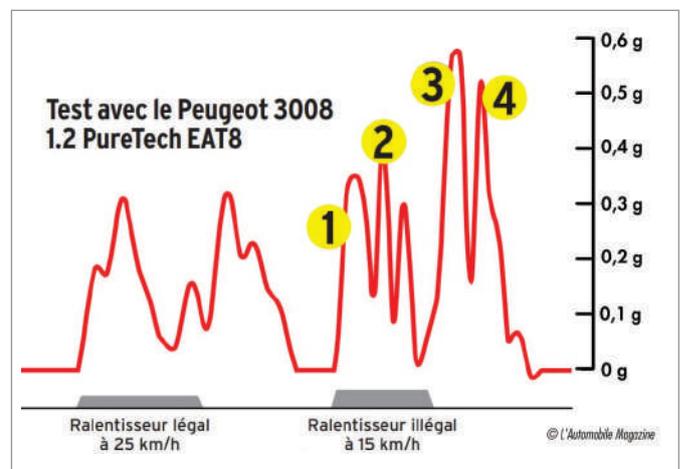
Pour la Peugeot 3008, les mesures ont été cette fois réalisées autour du « ressenti » du conducteur, mais aussi celui du passager arrière. Extrait du rapport du technicien de l'UTAC :

Conclusions (place conducteur) :

- 1) Un conducteur au volant d'une 3008 franchissant un ralentisseur légal de 10 cm à 25 km/h ressent en moyenne une accélération verticale de 0,30 g.
- 2) Un conducteur au volant d'une 3008 franchissant un ralentisseur illégal de 24 cm à 15 km/h ressent en moyenne une accélération verticale de 0,47 g. **Soit une accélération verticale supérieure de 36 % par rapport au ralentisseur légal.**

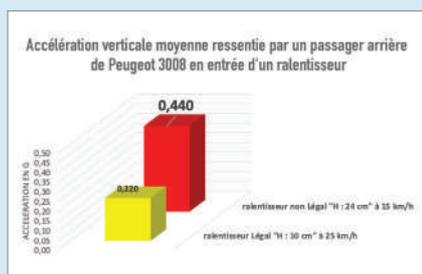
### À nouveau, l'illustration ci-dessous résume la situation vécue par le conducteur.

Abordé à 25 km/h, le ralentisseur légal ne pose pas de problème particulier au 3008, que ses suspensions absorbent aisément en limitant la sollicitation verticale subie par les passagers à 0,32 g. Soit une secousse qui n'est pas perçue comme de l'inconfort. En revanche, tout change sur le ralentisseur illégal, lequel, malgré des rampes d'accès et de sortie de 1,40 m, oppose un effet « mur » aux roues avant 1, et ce, même en freinant franchement pour l'aborder à seulement 15 km/h. Si la secousse grimpe à 0,4 g à la montée avec une sensation désagréable, elle culmine à 0,55 g à la descente 3, ce qui devient très inconfortable. Dans les deux cas, ces secousses sont suivies d'une ou plusieurs « répliques » 2 et 4 quasiment aussi fortes, dues aux rebonds sur les butées de suspensions. On imagine sans peine les répercussions de ces chocs répétés sur le dos des chauffeurs de transports en commun (voir notre sondage mené auprès des chauffeurs de bus en annexe), dont certains confessent aborder jusqu'à 300 fois ce type de ralentisseurs au cours de leur journée de travail.

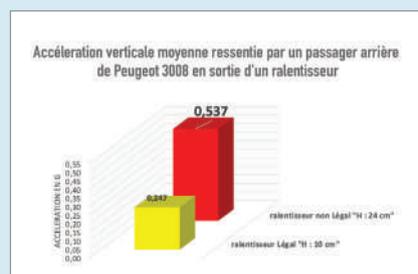


### Et le passager arrière ?

Il nous a semblé important, pour la Peugeot 3008, encore plus susceptible que la Renault Clio, de transporter régulièrement des passagers à l'arrière, de mesurer également les secousses qu'ils subissent lors du passage d'un ralentisseur illégal.



À l'entrée d'un ralentisseur



À la sortie d'un ralentisseur

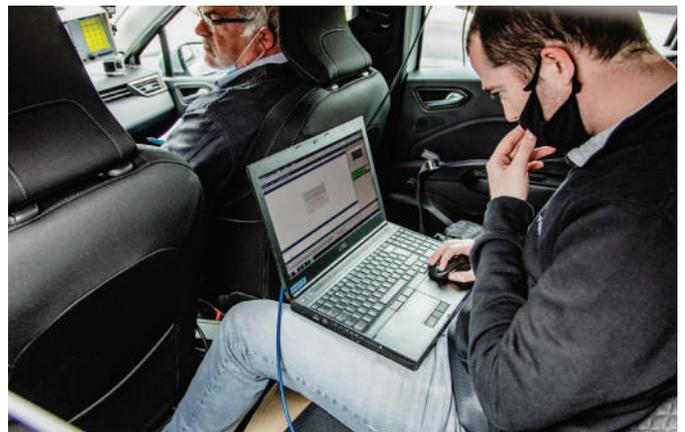
Conclusions (place arrière) :

- 1) Un passager arrière d'une 3008 franchissant un ralentisseur légal de 10 cm à 25 km/h ressent en moyenne une accélération verticale de 0,24 g.
- 2) Un passager arrière d'une 3008 franchissant un ralentisseur illégal de 24 cm à 15 km/h ressent une accélération verticale de 0,49 g. **Soit une accélération verticale supérieure de 50 % par rapport au ralentisseur légal.**

C'EST DANS L'ESSONNE,  
SUR ROUTE FERMÉE,  
QUE TOUTES NOS MESURES  
ONT ÉTÉ RÉALISÉES SOUS  
CONTRÔLE DE L'HUISSIER



Photos : © Bernard Rouffignac/LDC





CONFORT, BRUIT, CONSOMMATION  
ET ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> :  
NOTRE APPROCHE SCIENTIFIQUE  
APPORTE DES AFFIRMATIONS  
INCONTESTABLES SUR  
LES RALENTISSEURS ILLÉGAUX

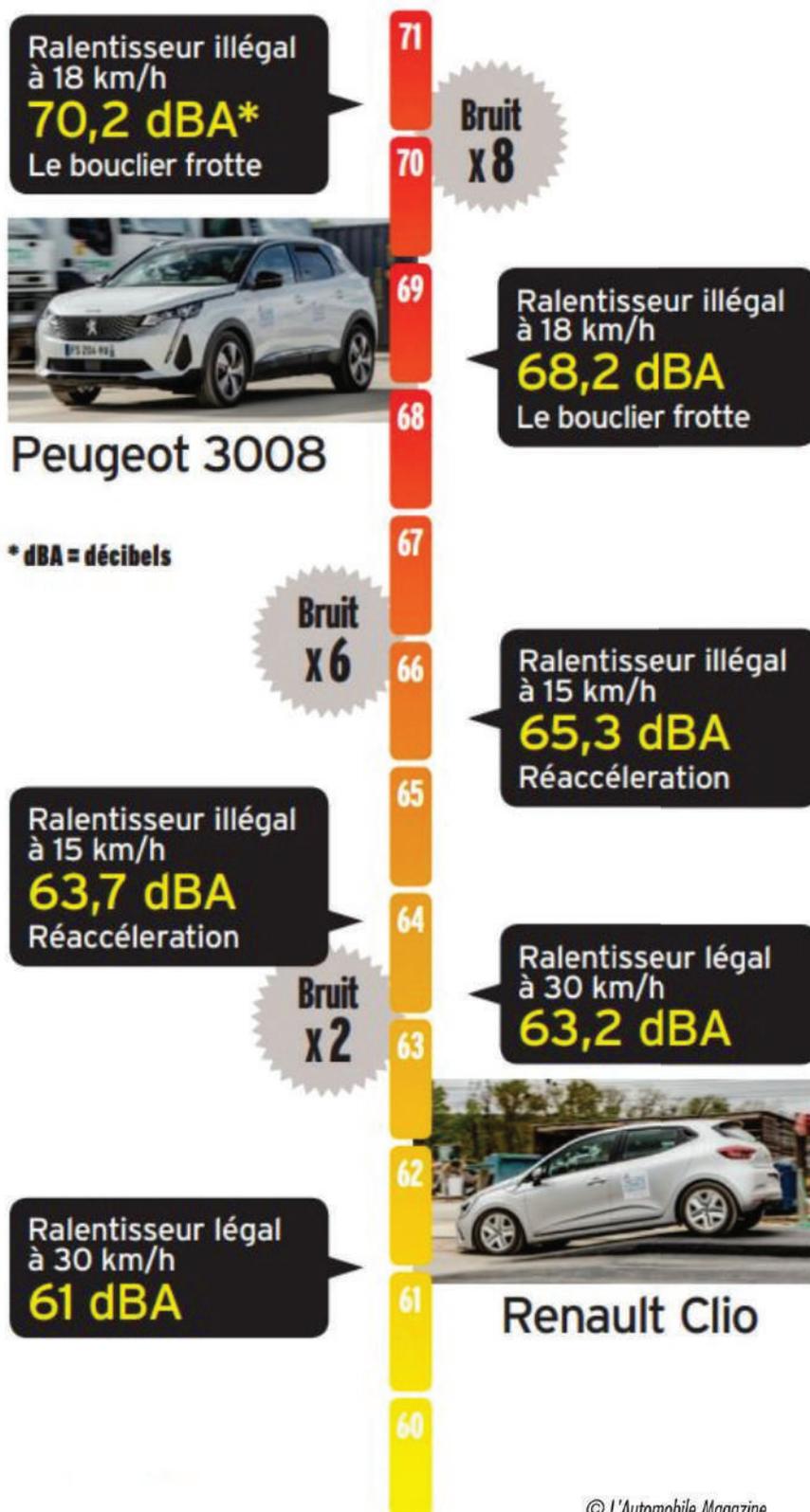


## 2. Nuisances sonores : les ralentisseurs illégaux représentent une agression auditive

Pour enregistrer les nuisances sonores émises au passage du ralentisseur illégal, nous avons eu recours à un sonomètre, positionné à 7 mètres des deux véhicules mesurés. Cette distance constitue la norme de mesure de bruit de l'industrie automobile pour les homologations. Nous avons réalisé dix passages à vitesse stabilisée, enregistré le bruit, puis établi une moyenne. Notre constat sur un ralentisseur légal : le passage ne produit pas plus de bruit que s'il n'y en avait pas.

En revanche, la franche décélération, jusqu'à 15 km/h, nécessaire pour passer sur le modèle illégal, impose une augmentation sensible du bruit à la réaccélération : + 2 à 3 décibels (dBA), soit un bruit doublé. Et si le bouclier frotte, ce qui n'est pas rare – et qui devient inévitable dès 18 km/h –, le bruit est multiplié par huit ! Insupportable, sachant que ces valeurs seraient encore bien plus élevées avec des camions, tracteurs, remorques, caravanes...

L'illustration ci-contre permet d'apprécier la montée dans les décibels lors du franchissement de notre ralentisseur illégal.



- Rappel : le bruit double tous les 3 dBA**
- 1 dBA de plus multiplie le bruit par 1,26
  - 2 dBA de plus multiplie le bruit par 1,59
  - 3 dBA de plus multiplie le bruit par 2
  - 4 dBA de plus multiplie le bruit par 2,52
  - 5 dBA de plus multiplie le bruit par 3,18
  - 6 dBA de plus multiplie le bruit par 4
  - 7 dBA de plus multiplie le bruit par 5
  - 8 dBA de plus multiplie le bruit par 6,35
  - 9 dBA de plus multiplie le bruit par 8

## C. Constat n° 2 : les ralentisseurs illégaux sont un non-sens écologique

La mesure de la surconsommation de carburant engendrée par le freinage et la réaccélération aux abords des ralentisseurs aux dimensions illégales constitue le cœur de notre démarche, puisque de cette surconsommation d'essence ou de gazole naît une franche augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>. À l'heure où l'on sanctionne tout véhicule s'il émet plus de 128 grammes de CO<sub>2</sub> par kilomètre, tandis que les constructeurs réalisent des efforts considérables pour abaisser de quelques grammes les émissions de leurs modèles, la cohérence voudrait que les autorités et les municipalités prennent conscience de l'impact des ralentisseurs sur l'ensemble de ces émissions. À quoi bon imposer des Zones à faibles émissions (ZFE) dans les métropoles et attribuer des vignettes Crit'Air si, par ailleurs, les efforts des uns et des autres sont réduits à néant par les infrastructures ? C'est ce non-sens que nous avons voulu dénoncer avec ces mesures.

La démarche de la Ligue de Défense des Conducteurs, soutenue par ses partenaires Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile-club des avocats, est une première : ni le Cerema, ni aucune structure publique, ni aucun constructeur n'avait encore concentré leur attention sur ces conséquences sur l'air que nous respirons. C'est pourquoi nous avons tenu à ce la méthodologie, le protocole, ainsi que la réalisation des mesures, soient entérinés par un huissier de justice.

Inutile de s'embarrasser d'un long discours pour imposer notre dé-

monstration : sur un ralentisseur illégal, la consommation de carburant et donc, les émissions de CO<sub>2</sub> s'envolent.

Ainsi, pour disposer d'une valeur-repère nous permettant de calculer l'augmentation de la consommation et des émissions de CO<sub>2</sub>, nous avons, au préalable, effectué les mêmes mesures sur la même boucle sans aucun ralentisseur. Il s'avère que nos deux voitures-tests affichent des consommations proches sur cet exercice, malgré leur différence de poids (1 110 kg pour la Clio contre 1 320 kg pour la 3008). Ce que nous avons mesuré : un ralentisseur légal se contente d'augmenter « raisonnablement » leur appétit, avec une surconsommation respective de + 10,5 % et + 13 % de carburant. Toutefois, ce résultat nous amène à conclure que ces équipements, même réalisés en respectant les normes de constructions, ne doivent pas être multipliés sans bonnes raisons.

Il en va très différemment pour « notre » ralentisseur illégal, lorsqu'on compare la consommation et émissions de nos voitures-tests par rapport à un parcours « à plat ». En effet, son franchissement fait grimper les consommations de 26 % pour la Renault Clio et 28 % pour la Peugeot 3008... soit autant d'émissions de CO<sub>2</sub> en plus (cette augmentation s'établit à 15 % par rapport à un ralentisseur « aux normes »). Un pic qui ne bénéficie à personne, puisqu'il touche le conducteur au portefeuille (un trajet en ville répété et jalonné de ralentisseurs va finir par s'avérer plus coûteux que le même nombre

## Un surcoût non négligeable à la pompe

	Renault Clio 1.0 X-Tronic	Peugeot 3008 1.2 PureTech EAT8
Sans ralentisseur	7,94 litres/100 km	7,90 litres/100 km
Ralentisseur légal	8,77 litres/100 km <b>+ 10,5 %</b>	8,93 litres/100 km <b>+ 13 %</b>
Ralentisseur illégal	10 litres/100 km <b>+ 26 %</b>	10,09 litres/100 km <b>+ 28 %</b>

## DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> QUI S'ENVOLENT



Sachant que : 1 litre d'essence consommé = 2 300 g de CO<sub>2</sub> émis

	Renault Clio 1.0 X-Tronic	Peugeot 3008 1.2 PureTech EAT8
Sans ralentisseur	183 g CO <sub>2</sub> /km	182 g CO <sub>2</sub> /km
Ralentisseur légal	202 g CO <sub>2</sub> /km <b>+ 10,4 %</b>	205 g CO <sub>2</sub> /km <b>+ 12,6 %</b>
Ralentisseur illégal	230 g CO <sub>2</sub> /km <b>+ 25,7 %</b>	232 g CO <sub>2</sub> /km <b>+ 27,5 %</b>

de kilomètres parcourus sans obstacles), mais aussi le citoyen en général, qui n'a pas à subir ces émissions de CO<sub>2</sub> supplémentaires. Ces mesures, indiscutables car réalisées scientifiquement, amènent la Ligue de Défense des Conducteurs, Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile Club des Avocats, à tirer la sonnette d'alarme : aux dégâts matériels et corporels maintes fois constatées, s'ajoute désormais l'identification implacable de conséquences nuisibles pour l'environnement et la santé publique. Nous avons ici clairement identifié les pics de consommation de carburant, engendrant des pics d'émissions de CO<sub>2</sub>, qu'engendrent les ralentisseurs illégaux. Si, pour des raisons techniques, nous n'avons pu quantifier la pollution elle aussi « surgénérée » (lire ci-dessous), le bon sens nous amène aussi à conclure que ces équipements hors normes font naître des pics d'émissions d'oxydes d'azote et de particules. Nous en voulons pour preuve l'étude de Tomas Janusevicius et Raimondas Grubliauskas, deux chercheurs ayant publié en mai 2019 les résultats d'une étude de terrain intitulée « *The effect of speed bumps and humps on the concentration of CO, NO and NO<sub>2</sub> in ambient air* », que l'on peut traduire comme suit : « L'effet des ralentisseurs et dos-d'âne sur la concentration de CO (monoxyde de carbone), NO (monoxyde d'azote) et NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote) sur l'air ambiant ». Ceux-ci sont disponibles sur le site [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net). Dès 2016, l'Institut national pour la santé et la qualité des soins (NICE), au Royaume-Uni, recommandait par ailleurs aux conducteurs d'être extrêmement vigilants en franchissant les ralentisseurs, pour cause de pollution.

Ce résultat totalement contre-productif amène nos trois associations à exiger que l'intégralité des ralentisseurs en France ne respectant ni le décret de 1994 ni la norme AFNOR 98-300 soient détruits ou reconstruits dans la légalité.

Ces mesures, indiscutables car réalisées scientifiquement, amènent la Ligue de Défense des Conducteurs, Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile-club des avocats, à tirer la sonnette d'alarme : aux dégâts matériels et corporels maintes fois constatées, s'ajoute désormais

l'identification implacable de conséquences nuisibles pour l'environnement et la santé publique. Nous avons ici clairement identifié les pics de consommation de carburant, engendrant des pics d'émissions de CO<sub>2</sub>, qu'engendrent les ralentisseurs illégaux. Si, pour des raisons techniques, nous n'avons pu quantifier la pollution elle aussi « surgénérée » (lire page précédente), le bon sens nous amène aussi à conclure que ces équipements hors normes font naître des pics d'émissions d'oxydes d'azote et de particules.



Photos : © Bernard Rouffignac/LDC

*Les deux véhicules testés étaient équipés avec du matériel certifié pour mesurer la consommation des véhicules... dont on peut déduire les émissions de CO<sub>2</sub> par un simple calcul.*

## POURQUOI N'AVONS-NOUS PAS AUSSI MESURÉ LA « SURPOLLUTION » ENGENDRÉE PAR NOTRE RALENTISSEUR ILLÉGAL ?

Normalement, les mesures d'émissions polluantes (oxydes d'azote et particules) sont effectuées en laboratoire, sur banc à rouleaux. Elles nécessitent donc des moyens extrêmement lourds et coûteux. Plus maniable, plus léger, un système permet cependant depuis quelques années de réaliser ces mesures directement depuis le véhicule, puisqu'il est possible de l'embarquer dans un coffre, ou accroché sur une boule de remorque. Pourquoi, malgré tout, n'avons-nous pas eu recours à ce PEMS (*Portable Emissions Measurement System*, en anglais) ? Tout simplement parce qu'il s'agit d'un équipement qui coûte environ 150 000 à 200 000 € selon les configurations, qui est extrêmement complexe à utiliser

(étalonnage des capteurs par des gaz de référence avant chaque essai...) et qui reste tout de même encombrant : ce type de dispositif pèse entre 18 et 25 kg.

Mais surtout, si le PEMS s'avère fiable pour mesurer les oxydes d'azote (NOx), il ne l'est pas suffisamment pour mesurer les particules. Or, les moteurs essence émettent très peu de NOx, mais potentiellement plus de particules que les diesels lesquels, dans leurs versions les plus récentes, émettent très peu de particules mais potentiellement plus de NOx.

Conclusion, mesurer la pollution aurait coûté très cher, pour un résultat seulement partiel.

## IV. TOUS ENSEMBLE POUR EN FINIR AVEC LES RALENTISSEURS ILLÉGAUX

Les chapitres II et III qui précèdent cumulent les arguments pour mettre un terme aux abus des collectivités locales, qui recourent trop systématiquement aux ralentisseurs aux dimensions les plus farfelues (sans oublier l'emplacement desdits équipements, qui respecte rarement la liste des conditions mentionnées page 10).

Ce n'est pas un hasard si la Ligue de Défense des Conducteurs s'est saisie de ce sujet : au-delà des témoignages de nos sympathisants, un sondage organisé par notre association juste avant le premier tour des élections municipales, début 2020, montrait déjà que les ralentisseurs se classaient en tête du hit-parade des entraves à la circulation qui hérissent les conducteurs : 29 % des répondants pensaient qu'ils avaient trop proliféré. Pire, 66 % d'entre eux étaient prêts à renoncer à voter pour un candidat si ce dernier prévoyait, dans son programme, d'en ajouter dans leur ville. C'est dire si l'exaspération des usagers, qu'ils soient automobilistes, motards ou même cyclistes, était déjà à son comble.

De son côté, Thierry Modolo-Dominati, président de Pour une mobilité sereine et durable et notre partenaire, avec l'Automobile Club des Avocats, pour cette vaste opération de « mesures de ralentisseur illégal », a fait son cheval de bataille de cet objectif : venir à bout des équipements qui ne respectent ni la norme, ni le décret de 1994. Depuis plusieurs années, à la tête de son association et appuyé par Maître Patrick Gaulmin, avocat au barreau de Toulon et spécialiste en droit public, il multiplie les démarches pour sensibiliser l'opinion, les médias et les élus sur les dégâts engendrés par ces équipements hors normes qui pullulent désormais dans toutes les villes de France. « Nous apportons notre expertise technique à toute personne qui souhaiterait se mobiliser contre une telle installation. Nous aidons les particuliers à monter leur dossier de mise en demeure des élus responsables, à l'échelle du département, de la commune ou de la métropole. Si ce dossier est rejeté, nous nous tournons vers la justice, explique Thierry Modolo-Dominati. Notre association se porte alors automatiquement partie civile. » Un « kit » technico-juridique est d'ailleurs disponible gratuitement sur le site de l'association ([www.pumsd.fr](http://www.pumsd.fr)) et comprend des textes de loi, le détail des normes sur les ralentisseurs, un document démontant les arguments du Cerema (voir plus haut) et un courrier type de mise en demeure, personnalisable. « Bien sûr, notre association peut assurer

la lecture de ce qui a été écrit afin de s'assurer que le dossier est complet », continue le président de PUMSD.

Même si de premiers succès ont été enregistrés, avec des recours administratifs et pénaux qui aboutissent à des jugements nous confortant dans nos démarches et que nous mentionnons ci-après, cette étude est aussi un point de départ pour nos trois associations pour passer à la vitesse supérieure, avec de futures actions et mobilisations.



*Thierry Modolo-Dominati, en quelques années, est devenu le cauchemar des collectivités locales dont les ralentisseurs se sont révélés illégaux.*

### A. Procédures devant le juge administratif

Les premières procédures ont été engagées par des particuliers à partir de 2018. Elles ont été décidées à la suite d'accidents causés par des ralentisseurs illégaux (véhicules endommagés au passage d'un ralentisseur trop haut, notamment).

L'association PUMSD a obtenu la condamnation des communes concernées à supprimer le ralentisseur illégal en question et à indemniser l'automobiliste qui avait endommagé son véhicule en le

franchissant. Ainsi, le jugement du Tribunal administratif de Toulon du 8 octobre 2020 a condamné la commune à supprimer un ralentisseur et à indemniser l'automobiliste (1 793 € au titre des réparations et 2 000 € de frais de procédure).

Cependant, les communes sont souvent réticentes à reconnaître leurs erreurs et les suppressions de ralentisseurs ordonnées par le juge sont parfois longues à être mises en œuvre. Le cas le plus em-

blématique est celui de la commune de Saint-Jean-le-Vieux, dans l'Ain (01) : condamnée à démolir le ralentisseur en première instance et en appel (Cour administrative d'appel de Lyon, 11 février 2021), celle-ci n'a pas procédé à la démolition et une procédure, d'exécution, a cette fois dû être engagée devant la Cour administrative d'appel de Lyon. Laquelle a une nouvelle fois ordonné à la commune de démolir le ralentisseur (arrêt du 22 janvier 2022) dans les deux mois, sous peine d'astreinte. Fin mars 2022, la construction a enfin été détruite ! Cet exemple montre l'absence de prise de conscience des collectivités sur le risque financier, voire pénal, encouru pour avoir fait réaliser ces ralentisseurs illégaux. Toutefois, du fait de ces premières condamnations, les choses sont en train de changer, les assureurs des collectivités attirent désormais l'attention de leurs sociétaires sur le risque de condamnation en cas de maintien d'un ralentisseur illégal.

L'association de Thierry Modolo-Dominati a ensuite engagé un autre type de procédure, dite collective. Celle-ci concerne de nombreux ralentisseurs et elle est engagée sans qu'un accident n'ait été causé par le ralentisseur.

Deux procédures collectives ont été engagées au nom de l'association

## B. Procédures pénales

Diverses procédures pénales sont en cours. Par exemple, l'association Pour une mobilité sereine et durable a déposé **une plainte contre X avec constitution de partie civile** le 22 septembre 2020, auprès du Procureur de la République du Var, « pour mise en danger de la vie d'autrui par utilisation d'infrastructures routières de type coussins berlinois interdits sur les voies publiques depuis 2009 » par personnes dépositaires de l'autorité publique et du pouvoir de police. Le 20 novembre 2020 (soit seulement deux mois plus tard), sous la direction d'un juge d'instruction de Toulon, une instruction avec commission rogatoire a été ouverte pour les motifs de :

- Mise en danger d'autrui par personne morale (risque immédiat de mort ou d'infirmité) par violation manifestement délibérée d'une obligation réglementaire de sécurité ou de prudence.
- Mise en danger d'autrui (risque immédiat de mort ou d'infirmité) par violation manifestement délibérée d'une obligation réglementaire de

Pour une mobilité sereine et durable, de la Fédération française des motards en colère du département du Var (83), ainsi que d'usagers de la route, contre la métropole Toulon Provence Méditerranée et le département du Var, concernant, en tout, près de 400 ralentisseurs. En première instance le Tribunal administratif de Toulon a rejeté les deux requêtes, sans examen au fond. Devant le tribunal, la Métropole et le département ont simplement affirmé que tous les ralentisseurs étaient légaux... Le Tribunal a en a pris acte et a rejeté les requêtes ! L'affaire a été évoquée devant la Cour administrative d'appel et son rapporteur a été très étonné du sort fait aux requêtes, « expédiées » par le Tribunal.

Dans un premier temps, le rapporteur avait proposé d'ordonner une expertise, puis une médiation a été envisagée. Elle n'a pas pu aboutir et les affaires ont repris leur cours. Elles seront jugées très prochainement. De nouvelles pièces sont venues étayer nos procédures, notamment des recensements des dispositifs faits par la Métropole et le département du Var, à la demande de la Cour, qui viennent confirmer les illégalités relevées par nous (hauteurs excessives, mauvais positionnement notamment sur des routes où le trafic est largement supérieur à 3 000 véhicules par jour, présence de lignes de bus...).

sécurité ou de prudence. 154 élus (maires, président de métropole et président de conseil départemental) sur 155 sont à ce titre potentiellement dans le collimateur de la justice et susceptibles d'être entendus par les enquêteurs de la Direction départementale de la sécurité publique du Var, à qui a été confié ce dossier politiquement très sensible. Lequel est traité par Maître Rémy Josseaume, avocat au barreau de Paris, spécialiste en droit routier et par ailleurs président de l'Automobile Club des Avocats, qui a également saisi le procureur de la République du Var d'une nouvelle plainte pénale. Celle-ci, cette fois, vise tous les ralentisseurs non conformes du département du Var (ils sont environ 3 500).

Nous sommes malheureusement convaincus que de nouvelles procédures pénales devront être engagées à l'avenir, tant que les ralentisseurs illégaux n'auront pas disparu de nos routes. À suivre donc.

## DES ACTIONS PÉNALES QUI PORTENT LEURS FRUITS

Après les villes de Cavalaire-sur-Mer et de Carqueiranne en 2021, en avril 2022, la commune de Sollies-Pont, toujours dans le Var, a supprimé les coussins berlinois des voies publiques dont le maire, André Garron, a la responsabilité pénale et civile en cas d'accident ou de sinistre. Pour rappel, ces infrastructures routières sont interdites sur les voies publiques depuis 2009 pour cause de danger avéré, pour des raisons très concrètes (voir détails page 11) :

- 1/ mauvais ancrage au sol
- 2/ très glissant une fois humide
- 3/ multiplie par trois la distance de freinage à 30 km/h
- 4/ génèrent beaucoup de nuisances sonores dans les habitations voisines

## C. Et la suite ?

Comme nous l'avons expliqué en introduction, la Ligue de Défense des Conducteurs, via son site/appli communautaire Activ'Route, a pour vocation d'assurer la liaison entre le citoyen qui détecte une zone dangereuse sur son trajet et qui la signale sur notre plateforme et le gestionnaire du tronçon de route concerné, que nous identifions et informons, afin qu'il procède aux aménagements nécessaires.

Parmi ces signalements, figurent de très nombreux cas de ralentisseurs illégaux. Or, nous constatons que les équipes en charge des infrastructures routières, quelle que soit la collectivité locale, sont rarement au fait de la distinction à faire entre le décret et la norme régissant la construction et l'installation de ces équipements et le manuel de recommandations édité par le Cerema. Cette présente étude leur sera donc systématiquement expédiée, à chaque signa-

lement mettant en cause un ralentisseur. Parallèlement, nos sympathisants pourront évidemment télécharger cette étude sur notre site, gratuitement, s'ils souhaitent la faire parvenir à leur maire, leur président de métropole... à titre d'information.

Plus cette étude sera diffusée auprès des donneurs d'ordre, des collectivités locales et même des professionnels de la construction routière, plus il sera aisé, pour les citoyens, de démontrer le caractère hors norme du ralentisseur qui leur empoisonne la vie. Notre première mission, à savoir la sensibilisation des gestionnaires de route sur leurs responsabilités, est ainsi remplie.

Mais, plus déterminant encore, cette étude va permettre à nos associations d'engager de potentielles actions ultérieures. Nous nous réservons le droit d'étudier toutes les pistes qui se présentent à nous.



# CONCLUSION

**V**oici un an que nos trois associations, la Ligue de Défense des Conducteurs, Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile Club des Avocats, ont mené leur vaste opération de mesures des nuisances (surconsommation, émissions de CO<sub>2</sub>, confort, bruit...) des ralentisseurs illégaux. Auparavant, mais aussi dans la foulée de la campagne médiatique que nous avons menée de concert autour des résultats de ces mesures (notamment lors de notre conférence de presse, le 1<sup>er</sup> juillet 2021), de nombreux journaux, sites internet, radios et télévisions se sont fait l'écho des conséquences désastreuses de ces équipements sur la sécurité routière, sur les véhicules, ou encore sur l'environnement. Par ailleurs, nous avons évidemment fait parvenir les conclusions de nos mesures aux ministres concernés... de même qu'à leurs successeurs fraîchement nommés après l'élection présidentielle d'avril 2022.

Les gouvernements qui se suivent ne peuvent donc pas arguer de la méconnaissance du sujet, sauf à faire preuve d'une mauvaise foi flagrante. Pourtant, jusqu'à présent, aucun ministre n'a officiellement frappé du poing sur la table pour rappeler aux collectivités locales qu'il existe un décret et une norme qui, seuls, devraient figurer dans leur cahier des charges, lorsqu'elles veulent installer un ralentisseur... Malheureusement, les recommandations du Cerema, mentionnées à plusieurs reprises dans cette étude, continuent à semer la confusion.

Cette gabegie, rapportée aux 450 000 ralentisseurs qui ont été construits sur les routes de France, nous l'évaluons à 5, voire 7 milliards d'euros d'argent public, inutilement dépensé en une dizaine d'années. Ne sont pas pris en compte, dans ces sommes déjà colossales, le coût médical pour les professionnels de la route, le coût d'entretien et de fonctionnement des véhicules (usure prématurée, surconsommation) ni, enfin le coût environnemental (surpollution, augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> et de la pollution), longuement décrit dans ces pages. L'impact financier des ralentisseurs illégaux se chiffrerait alors en dizaines, voire en dizaines de milliards d'euros !

Par cette présente étude, nous avons voulu dénoncer le laxisme qui a accompagné la construction de ces centaines de milliers de ralentisseurs illégaux, mais aussi les nuisances qu'ils engendrent sur le quotidien des Français, qu'ils soient à bord des véhicules franchissant ces installations trop hautes, trop longues ou aux abords trop abrupts, ou qu'ils vivent dans leurs environs. La Ligue de Défense des Conducteurs, Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile Club des Avocats visent à mettre fin, une bonne fois pour toutes, à ces infrastructures qui font fi de la loi... en engageant tout type d'action nous apparaissant légitime. Car cette tolérance s'avère totalement inexplicable, éminemment paradoxale, si on la compare à l'inflexibilité qui régit la vie des automobilistes.

## NOS PREMIERS RÉSULTATS DANS LA PRESSE

Dès le 1<sup>er</sup> juillet 2021, La Ligue de Défense des Conducteurs, Pour une mobilité sereine et durable et l'Automobile-club des Avocats, ont convié la presse pour présenter le résultat des mesures que nous venons de décrire.

Nos trois associations ont eu la satisfaction – mais pas vraiment la surprise – de voir que le sujet était extrêmement populaire. Les multiples reprises presse que nous avons enregistrées ont confirmé, si cela était encore nécessaire, qu'il y avait urgence à agir contre les ralentisseurs illégaux ! Bien sûr, *L'Automobile Magazine*, partenaire de nos mesures, a eu la primeur du traitement du sujet. Mais bien d'autres ont suivi et notons, entre autres, une très belle double page dans *Le Parisien*.



Ligue de Défense des Conducteurs - Juillet 2022

Réalisation : Alexandra Legendre, avec Thierry Modolo-Dominati, Christophe Congrega, Patrick Gaulmin (textes), Bernard Rouffignac (photos de l'opération «Mesures de ralentisseurs») et Delphine Mandeville (direction artistique)



# LIGUE DE DÉFENSE DES CONDUCTEURS

STOP À LA RÉPRESSION ABSURDE, OUI À LA CONDUITE RESPONSABLE

**POUR RESTER EN CONTACT :**

**Site internet : [www.liguedesconducteurs.org](http://www.liguedesconducteurs.org)**

E-mail : [contact@liguedesconducteurs.org](mailto:contact@liguedesconducteurs.org)

Tél. : 01 43 95 40 20

Adresse : 23 avenue Jean Moulin - 75014 PARIS



Retrouvez-nous aussi sur les réseaux sociaux  
Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram

## TÉMOIGNEZ DE VOTRE EXPÉRIENCE

Vous souhaitez nous faire part d'une situation que vous jugez injuste ou partager une expérience vécue (contrôle radar abusif, zone à 80 km/h injustifiée, état de dégradation des routes, ZFE...) avec d'autres sympathisants ? Écrivez-nous à l'adresse postale ou mail ci-dessus, ou téléphonez-nous. Notre équipe est à votre écoute.

## CHARTRE DU CONDUCTEUR RESPONSABLE

- Article 1** J'ADAPTE MA CONDUITE à la densité du trafic, à l'état de la route, aux conditions météorologiques et à ma forme du moment.
- Article 2** JE NE SUIS PAS SEUL SUR LA ROUTE. Je garde mes distances et vérifie très régulièrement dans mes rétroviseurs que je ne gêne personne : je me décale largement pour laisser passer ou doubler les deux-roues.
- Article 3** JE NE CONDUIS PAS sous l'emprise de substances altérant sensiblement ma vigilance et mes réflexes.
- Article 4** J'ENTRETIENS régulièrement mon véhicule pour garantir une sécurité maximale.