



HAL
open science

Sécurité et nouvelles pratiques de l'espace public : le cas des trottinettes, skateboards et autres engins à roulettes

Thierry Brenac

► To cite this version:

Thierry Brenac. Sécurité et nouvelles pratiques de l'espace public : le cas des trottinettes, skateboards et autres engins à roulettes. Carnets d'accidentologie, 2015, 2015, pp.15-31. hal-01213361

HAL Id: hal-01213361

<https://hal.science/hal-01213361>

Submitted on 12 Oct 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Sécurité et nouvelles pratiques de l'espace public : le cas des trottinettes, skateboards et autres engins à roulettes

Thierry Brenac¹

Résumé : Au-delà de leur usage constant chez les enfants et les adolescents, dans le domaine du jeu, les petits engins à roulettes sans moteur – trottinettes, patins à roulettes, patins en ligne ou « rollers », planches à roulettes ou skateboards – sont aussi devenus dans certains espaces urbains des instruments de déplacement ou de détente pour les adultes jeunes ou moins jeunes. Le développement des pratiques acrobatiques (sauts, figures) est un autre trait de cette évolution. De nombreuses municipalités ont proscrit l'usage des engins à roulettes, ou de certaines catégories (skateboards, patins en ligne) dans certaines parties de leur territoire communal, sous différents motifs (nuisances, dégradation du mobilier urbain, sécurité). Ces décisions paraissent également sous-tendues, de façon moins explicite, par une volonté de normaliser les conduites dans l'espace public, voire d'écarter une certaine population — jeune, peu consommatrice, et jugée susceptible de gêner ou d'effrayer les consommateurs et les touristes — d'espaces économiquement importants comme les secteurs touristiques et commerçants. Les arguments de sécurité peuvent-ils pour autant être négligés ? Sur ce point, nous avons procédé à des investigations dans la littérature scientifique internationale et, concernant la catégorie particulière des collisions entre un usager d'engin à roulette et un autre véhicule, nous avons étudié de façon approfondie seize cas d'accidents survenus en France. Dans leur ensemble, ces investigations font apparaître que les accidents impliquant des usagers d'engins à roulettes sont relativement peu nombreux et d'une gravité faible, et que dans la très grande majorité des cas il s'agit de chutes ou de collisions sur des obstacles inertes n'impliquant pas de tiers. Les collisions avec des piétons sont très rares. Les collisions avec d'autres véhicules – automobiles principalement – sont un peu plus fréquentes (de l'ordre de 5 % des cas de blessures touchant les usagers d'engins à roulettes). En général seul l'utilisateur d'engin à roulettes est blessé dans de telles collisions, qui sont en moyenne plus graves que les autres accidents impliquant cette catégorie d'utilisateurs ; l'étude approfondie des cas fait apparaître certaines régularités dans les processus conduisant à ces collisions. Ces investigations permettent de tirer quelques enseignements pour la prévention de ces accidents, dans différents domaines incluant le champ de l'aménagement.

Mots-clés : Sécurité, accident de la circulation, aménagement, skateboard, trottinette, patin à roulettes.

1. Introduction

Trottinettes et patins à roulettes sont présents depuis longtemps dans les sociétés occidentales, comme instruments de jeu pour les enfants et adolescents notamment. Mais des évolutions sociales et techniques ont engendré depuis au moins une quarantaine d'années des changements notables dans les pratiques des engins à roulettes. Le skateboard, apparu au début des années 1960, inspiré tout comme le snowboard par la pratique du surf, a connu des périodes de fort développement dans les années 1970, à la fin des années 1980, et de nouveau depuis le milieu des années 1990. De nouveaux types de skateboards, comme les *longboards*, se développent aujourd'hui. L'usage des patins à roulettes a été profondément renouvelé, en particulier depuis l'apparition des patins en ligne au début des années 1990, et il concerne aujourd'hui aussi une population d'adultes. Quant à la trottinette, la mise sur le marché au début des années 2000 de nouveaux modèles, plus petits, légers et pliables, avec des systèmes

¹IFSTTAR, TS2, LMA (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, département Transport, santé et sécurité ; laboratoire Mécanismes d'accidents), F-13300 Salon de Provence (thierry.brenac@ifsttar.fr).

de roulement améliorés, a entraîné une très forte augmentation de son utilisation. Au-delà de leur usage ludique, toujours très présent, les engins à roulettes sont aujourd'hui aussi utilisés dans le cadre de déplacements et comme supports de pratiques sportives, ou de pratiques acrobatiques (voir en particulier le développement des sauts et figures, particulièrement chez les *skateboarders*).

Ces nouvelles pratiques ne sont pas toujours perçues positivement. Par exemple, de nombreuses villes françaises ont interdit la pratique de ces engins à roulettes en général, ou de certains d'entre eux. Ces réglementations concernent souvent quelques secteurs centraux, notamment les secteurs commerçants et touristiques réservés aux piétons, mais peuvent s'étendre à toute une commune. Dans certains cas, les autorités municipales se contentent d'interdire les pratiques acrobatiques, mais le plus souvent l'interdiction est plus générale. Les arguments avancés dans les « considérants » des arrêtés municipaux sont souvent multiples : sécurité du public et des usagers, nuisances sonores, dégradation du mobilier urbain ou de l'espace public, etc. Mais l'étude plus approfondie de ces règlements locaux et des politiques urbaines dans lesquelles ils prennent place montre que les préoccupations d'image, le souhait de normaliser les conduites dans l'espace public¹, voire d'écarter certaines populations – jeunes, non consommatrices, et jugées susceptibles de gêner ou d'effrayer les consommateurs et les touristes – jouent un rôle important dans la genèse de ces interdictions, dans un contexte de compétition croissante entre villes et entre espaces (Coleman, 2004 ; Brenac *et al.*, 2013).

Les arguments relatifs aux implications de ces pratiques sur la sécurité des personnes méritent cependant d'être examinés de plus près. C'est l'objet de la présente note de recherche. Les éléments rapportés dans cette note résultent en bonne partie de l'étude de la littérature scientifique internationale. En outre, concernant les collisions entre usagers d'engins à roulettes et véhicules en circulation (qui sont moins fréquentes mais plus graves que les accidents n'impliquant qu'un usager d'engin à roulettes sans autre protagoniste), nous nous appuyons aussi sur l'analyse de seize cas d'accidents de la circulation impliquant de tels engins, issus d'un échantillon représentatif de l'ensemble des accidents de la circulation ayant fait l'objet d'un procès-verbal par les forces de l'ordre sur une période de six années, en France métropolitaine.

2. Les accidents corporels liés à l'usage d'engins à roulettes en France : quel enjeu ?

Si l'on s'intéresse aux conséquences sur la sécurité de l'usage des engins à roulettes dans l'espace public en France, le fichier national des accidents corporels de la circulation routière, établi sur la base des informations recueillies par les forces de l'ordre, n'est pas une source pleinement satisfaisante. En effet, il ne porte que sur les accidents de la circulation au sens administratif, c'est-à-dire les accidents impliquant au moins un véhicule en circulation² : les accidents touchant des usagers d'engins à roulettes, considérés comme des piétons par le code de la route, n'y sont donc pris en compte que s'il y a collision avec un véhicule – cycle ou véhicule motorisé. Or une très grande partie des blessures de ces usagers découlent d'accidents où ils sont seuls concernés (chutes, heurts d'obstacle fixe), donc non comptabilisés dans ce fichier³. D'autre part, ce fichier permet de distinguer les « piétons en roller⁴ ou trottinette » des autres piétons, mais ne permet pas d'identifier les utilisateurs de

1. Cette préoccupation normative est parfois explicite, comme dans cet extrait d'arrêté municipal réglementant l'usage de ces engins à roulettes : « considérant la nécessité d'interdire tous jeux ou activités ne correspondant pas à l'usage normal de la voie publique et de ses dépendances, [...] ».

2. Et survenant sur une voie ouverte à la circulation publique.

3. En outre, il est reconnu que, même s'agissant des accidents de la circulation, il y a un certain « sous-enregistrement » des accidents corporels dans ce fichier (Amoros *et al.*, 2006).

4. Le mot *roller* a parfois été utilisé en France pour désigner les patins à roulettes en ligne, mais il semble, dans le fichier national des accidents, avoir un sens plus général de « patin à roulettes ». Du reste, ces divers usages du mot anglais *roller* (roulette) sont plutôt malencontreux, tout comme la formulation abrégée *skate* pour désigner le skateboard (*skate* signifiant « patin »).

skateboard parmi l'ensemble des piétons. Sous les réserves qui viennent d'être précisées – c'est-à-dire sans prendre en compte les accidents d'engins à roulette sans autre véhicule impliqué – les usagers de patins à roulette et de trottinettes représentent de l'ordre de 0,26 % des victimes corporelles des accidents de la circulation recensés par les forces de l'ordre en France métropolitaine entre 2008 et 2012⁵. Cela correspond à environ 230 victimes par an⁶, à rapporter aux 88500 victimes annuelles d'accidents de la circulation – tous types d'usager confondus – recensées en moyenne sur cette période en France métropolitaine (source : exploitation du fichier national des accidents corporels de la circulation routière).

Des informations plus complètes, d'origine hospitalière ou médicale, peuvent être utilisées à l'échelle de territoires plus délimités : c'est le cas dans le département du Rhône, où a été mis en place un registre des victimes corporelles d'accidents de la circulation, depuis 1995 (Laumon, 2011). Dans ce registre, les usagers d'engins à roulettes⁷ – patins à roulettes, skateboards, trottinettes – ne sont pas considérés comme des piétons, mais comme des usagers de (petits) véhicules, et les accidents où ils ne sont pas heurtés par un véhicule sont donc également recensés comme accidents de la circulation. Mais ce recueil n'écarte pas non plus les accidents survenus en dehors des voiries ouvertes à la circulation publique – comme les accidents survenus dans les espaces privés, par exemple. Dans ces conditions, les usagers d'engins à roulettes représentent de l'ordre de 3.55 % des victimes corporelles d'accidents de la circulation, au sens du registre, dans le département du Rhône pour les années 1996 à 2001 (Javouhey *et al.*, 2006), et de l'ordre de 3.20 % pour les années 2006 à 2008 (ONISR, 2011, sur la base de ce registre)⁸. Cependant, ils semblent moins gravement touchés que les autres catégories de victimes : ils ne représentent que 0.56 % des cas de traumatismes neurologiques sévères du registre sur la période 1996-2001 (Javouhey *et al.*, 2006), et aucun tué n'a été constaté dans ce registre s'agissant de cette catégorie d'usager, sur la période 1997-2008 (ONISR, 2011)⁹.

Les résultats obtenus à partir du registre du Rhône pour les années 2006 à 2008 (ONISR, 2011) permettent d'autre part de relever que 94 % des 807 usagers d'engins à roulettes blessés sont touchés lors d'accidents où ils sont les seuls impliqués (89 % de chutes et 5 % de heurts d'obstacle fixe). Dans 3,6 % des cas ils sont heurtés par un véhicule motorisé, dans 1,6 % des cas par un vélo. Dans 1,1 % des cas, soit neuf cas, il s'agit de choc avec d'autres usagers d'engins à roulettes ou plus rarement avec un piéton. Si l'on se place du point de vue des piétons – au sens strict, c'est-à-dire sans engin à roulettes – on peut noter que parmi

5. Et si l'on se restreint aux cas les plus graves, selon cette même source, les « piétons en roller ou en trottinette » représentent 0,10 % de l'ensemble des tués dans les accidents de la circulation en France métropolitaine sur cette période. Soit 3 à 4 tués par an à comparer aux 4000 tués par an – tous types d'usager confondus – recensés en moyenne sur cette période.

6. Ce chiffre est sans doute une sous-estimation de l'enjeu réel, même s'agissant des accidents de la circulation au sens administratif strict (c'est-à-dire ici les seules collisions entre un usager de « roller » ou de trottinette et un autre véhicule). Cependant, sur ce point, la comparaison entre les chiffres issus du fichier national des accidents pour le seul département du Rhône et les chiffres d'origine hospitalière ou médicale issus du Registre du Rhône n'est pas très éclairante : sur ce département, le fichier national des accidents de la circulation recense 63 victimes en « roller » ou trottinette sur la période 2006-2008 ; le registre du Rhône recense sur la même période 807 victimes en engin à roulettes, mais seules 42 d'entre elles sont victimes d'accidents de la circulation au sens administratif strict (collisions avec véhicules motorisés ou vélos). Sans doute ne faut-il pas exclure que les accidents de la circulation (au sens administratif) des usagers de « roller » ou trottinette, impliquant des tiers et touchant souvent des enfants (voir la section suivante), soient considérés comme importants et relativement mieux recensés que d'autres par les forces de l'ordre.

7. Dans cette base de données, les différentes catégories d'engins à roulettes ne peuvent être distinguées.

8. Cette proportion paraît plus élevée pour l'année 2010 : 5,55 % (intervalle de confiance à 95 % : 5,06 à 6,07 %). Cela tient à l'augmentation notable du nombre de blessés usagers de ces engins entre 2008 et 2010, dans ce département du moins (voir section suivante ; voir aussi : Laumon, 2012, p. 14).

9. Cette tendance générale à la faible gravité n'exclut malheureusement pas qu'il y ait quelques rares cas très graves ou mortels (un cas d'accident mortel d'un jeune usager de trottinette, tué lors d'une collision avec une voiture, a été rapporté, dans un autre département).

l'ensemble des 2180 victimes piétonnes du registre sur cette période, seules 3 sont heurtées par un usager d'engin à roulettes, ou son engin, soit 0,14 % ; d'autre part 96 % d'entre elles sont heurtées par un véhicule motorisé et près de 4 % par un vélo (ONISR, 2011)¹⁰.

Quant aux informations rassemblées dans l'enquête permanente sur les accidents de la vie courante (EPAC) à partir des présentations aux services d'urgence d'une demi-douzaine d'hôpitaux dans différentes villes françaises, si elles ne permettent pas directement de quantifier les enjeux à l'échelle d'un territoire précisément délimité, elles permettent cependant de tirer des enseignements intéressants, concernant notamment les accidents liés à l'usage des trottinettes ou des patins à roulettes (Thélot *et al.*, 2001 ; Thélot et Nectoux, 2002), sur lesquels nous reviendrons dans la section suivante.

3. Les enseignements de la littérature scientifique internationale

La littérature scientifique internationale sur ce sujet fait ressortir quelques aspects saillants et quelques grandes tendances, dont nous nous efforçons de donner un aperçu dans cette section. Ces travaux s'appuient en général sur des sources hospitalières ou médicales : services d'urgence, services de chirurgie orthopédique, hôpitaux, cabinets médicaux, registres tentant de regrouper les données issues de l'ensemble des services et professionnels concernés sur un territoire particulier. Ces sources recensent souvent les cas de blessures accidentelles de façon beaucoup plus complète que les sources s'appuyant sur les rapports de police sur les accidents, mais elles s'appliquent aussi à un champ plus vaste, puisqu'elles concernent également les blessures occasionnées par l'usage de ces engins à roulettes dans les espaces privés (jardins, cours, intérieur des bâtiments), et les blessures occasionnées dans les espaces publics en l'absence de véhicule en circulation. Il est souvent difficile d'isoler, dans les résultats obtenus, ce qui concerne les espaces ouverts à l'usage général du public, qui nous intéressent plus particulièrement, et les espaces privés, ou dédiés (*skate-parks* par exemple).

3.1. Usage des engins à roulettes et conséquences accidentelles : de fortes évolutions au cours des dernières décennies

Des évolutions marquées, voire brutales, ont été observées, à des périodes comparables dans divers pays industrialisés occidentaux, concernant l'usage de tel ou tel type d'engins à roulettes. Par exemple, dans les pays occidentaux, de nouveaux modèles de trottinettes, de petite dimension, souvent pliables et légères, bénéficiant de systèmes de roulement améliorés, sont apparus sur le marché au début de l'année 2000 et ont provoqué une croissance extrêmement forte de l'usage des trottinettes et des blessures occasionnées par cet usage (voir par exemple : Thélot et Nectoux, 2002, concernant la France ; Mankowsky *et al.*, 2002, concernant le cas de Lausanne en Suisse ; Brudvik, 2006, concernant Bergen en Norvège ; Chapman *et al.*, 2001, pour Sydney en Australie ; Rutherford et Inkle, 2000, pour les États-Unis, ainsi que Powell et Tanz, 2004). Ainsi, aux États-Unis, le nombre de cas de blessures liées à l'usage de trottinettes a été multiplié par 18 entre mai et septembre 2000 (Rutherford et Inkle, 2000).

L'usage du skateboard connaît également des évolutions parallèles dans les différents pays occidentaux. Aux États-Unis et en France, par exemple, les skateboards ont été en vogue au cours des mêmes périodes : 1973-1980, fin des années 1980, et nouveau développement depuis 1993 et surtout 1995 (Johns, 2011, voir p. 84 à 93 ; Caligorou et Touché, 1995, 2000). S'agissant des blessures liées à l'usage des skateboards, les données concernant les États-Unis montrent que le nombre de ces blessures a culminé vers 1977, puis a régressé jusqu'au début des années 1980 (baisse de près de 90 % entre 1977 et 1983), la pratique du skateboard devenant moins répandue (Zalavras *et al.*, 2005). Le nombre de ces blessures a fortement

10. Les cas de chocs entre deux piétons (au sens strict), comme les blessures n'impliquant qu'un piéton sans autre protagoniste (chute, choc contre un obstacle fixe), sont exclus du registre du Rhône comme du fichier national des accidents de la circulation.

augmenté à partir du milieu des années 1990, du fait d'un regain d'intérêt pour le skateboard (même référence) ; la même tendance est observée dans l'État de Victoria en Australie, où le nombre de blessures liées à la pratique du skateboard a été multiplié par quatre entre 1996 et 2001 (Inoue *et al.*, 2009, citant des travaux réalisés à l'université de Monash).

Quant à l'usage des patins à roulettes (*roller skates*), un renouvellement des pratiques a été observé, en particulier à partir du début des années 1990 avec l'apparition des patins à roulettes en ligne (*in-line skates*, ou *roller blades*). Aux États-Unis, selon Schieber *et al.* (1996), la pratique du patin en ligne a augmenté de près de 80 % entre 1993 et 1995, le nombre des blessures liées à cette pratique étant multiplié sur cette période par un facteur 2,5 (sur ce point voir aussi : Osberg *et al.*, 1998). Le nombre de blessures résultant de l'usage de ces engins constituait une part notable des blessures accidentelles à la fin des années 1990 : entre 1997 et 1999, en France, 2075 cas de blessures liées à l'usage des patins en ligne ont été enregistrés dans les services d'urgence de sept hôpitaux, soit environ 1,5 % de l'ensemble des cas d'accident de la vie courante enregistrés dans ces services (Thélot *et al.*, 2001).

Pour le cas des États-Unis, les informations disponibles dans la base de données du NEISS¹¹ concernant les blessures accidentelles permettent de connaître les évolutions récentes : entre 1999 et 2013, le nombre annuel de blessures a été divisé par huit pour les patins en ligne, multiplié par deux pour les skateboards, et il est resté stable pour les patins à roulettes ordinaires. Concernant les trottinettes, après la très forte augmentation du nombre de blessures au cours des années 2000 et 2001, une diminution de moitié a été observée entre 2001 et 2003, puis le nombre de blessures s'est stabilisé, à un niveau qui reste toutefois plus de quinze fois supérieur à celui de 1999. En France, l'évolution sur une période récente, pour l'ensemble des engins à roulettes sans distinction, est connue pour le département du Rhône : le nombre annuel de cas de blessures liées à l'usage de ces engins, après un point culminant en 2001, a diminué considérablement jusqu'en 2008 (baisse des deux tiers), mais a augmenté de nouveau sensiblement entre 2008 et 2010 ; pour l'année 2010 ce nombre de blessures n'était inférieur que de 15 % environ au niveau de 2001 (Laumon, 2012).

3.2. Lieux des accidents : variété d'espaces et diversité des résultats

Les résultats publiés dans la littérature internationale à ce sujet sont relativement dispersés, même si la plupart d'entre eux font apparaître une proportion d'accidents sur la voirie publique de l'ordre de 30 % à 70 %. Cela tient sans doute en partie à la grande diversité de la géographie des territoires. Par exemple, dans le Nouveau Monde, les tissus urbains et périurbains, mais aussi à une autre échelle l'agencement des parcelles privées et du bâti, sont assez dissemblables de ceux rencontrés en Europe.

En France, concernant les accidents enregistrés aux services des urgences d'une demi-douzaine d'hôpitaux dans diverses villes en 2000 et 2001, il apparaît qu'environ 69 % des 299 cas de blessures d'usagers de trottinettes sont survenus sur la voie publique, 20 % aux alentours du domicile, 6 % dans les zones scolaires ou de loisir, et un peu moins de 2 % à l'intérieur des habitations (Thélot et Nectoux, 2002). Des résultats obtenus sur une même base, mais concernant 2075 cas de blessures liées à l'usage de patins en ligne dans les années 1997-1999, montrent d'autre part que 67 % des cas sont survenus sur la voie publique, 13 % dans les alentours du domicile, 5,5 % dans des « lieux de sport » et 4,5 % dans des zones scolaires ou de loisir (Thélot *et al.*, 2001). Les informations issues du registre du Rhône, pour

11. Il s'agit du *National electronic injury surveillance system* de la commission américaine de sécurité des produits de consommation (*US Consumer product safety commission*). Cette base de données s'appuie sur des informations provenant des services d'urgence d'un échantillon d'une centaine d'hôpitaux (ou institutions équivalentes) sur l'ensemble du territoire américain, et permet notamment de disposer d'estimations des nombres de blessures liées à tel ou tel type d'activités ou de produits, pour les États-Unis. Nous avons utilisé les codes « *Scooters, unpowered* » pour les trottinettes, « *Skateboards* » pour les skateboards, « *Roller skating (activity, apparel, or equipment)* » pour les patins à roulettes, et « *In-line skating (activity, apparel or equipment)* » pour les patins à roulettes en ligne. Les nombres de blessures considérés concernent les usagers de tous âges.

une période plus récente (2006-2008), font apparaître que parmi l'ensemble des 807 cas de blessures touchant des usagers d'engins à roulettes dans le département du Rhône, environ 30 % surviennent en dehors du réseau de voirie (ONISR, 2011).

Une recherche traitant de 156 cas de blessures touchant des usagers de trottinette de moins de 17 ans à Lausanne en 2000 et 2001 montre que, parmi les cas où le lieu d'accident est connu, soit seulement un tiers des cas, environ 45 % surviennent sur la voirie¹² (Mankowsky *et al.*, 2002). Ce pourcentage doit être considéré avec précaution, du fait de la grande proportion des cas où l'information est manquante. Dans le Nord-Est de l'Angleterre, sur le fondement d'informations issues du service des urgences d'un hôpital universitaire de la ville de Stockton-on-Tees, Adeboye et Armstrong (2002) ont étudié 92 cas d'accidents de trottinettes touchant des enfants de moins de seize ans en 2001. Sans donner de chiffres précis, ils notent que « *almost all accidents occurred in public places, especially on pavements [trottoirs], with few accidents occurring in patients' own driveways* ». Ce résultat apparaît assez isolé dans la littérature internationale, même si *public places* (lieux publics) doit sans doute être entendu dans un sens assez large. Sur le fondement d'informations issues de trois hôpitaux dans les villes de Graz (Autriche) et Helsinki (Finlande) en 2000 et 2001, Schalamon *et al.* (2003) montrent que parmi 113 cas de blessures touchant des usagers de trottinette de moins de seize ans, 66 % surviennent sur la voirie, dont les deux tiers environ sur les trottoirs, 29 % dans les cours ou jardins (*yards*) et 3 % dans les « parcs sportifs » (*sport park*). Selon ces auteurs, s'agissant des *skateboarders* de moins de seize ans, sur 72 cas, 40 % surviennent sur la voirie, dont environ les deux tiers sur les trottoirs, 17 % dans les cours ou jardins, et 40 % dans les parcs sportifs.

En Australie, dans l'État de Victoria, les travaux d'Ashby et Corbo (2000), consacrés aux seules blessures liées à des chutes¹³, touchant des usagers d'engins à roulettes de moins de quinze ans entre 1996 et 1999, font apparaître les résultats suivants : les accidents survenus sur la voie publique représentent 38 % des cas pour les trottinettes, 28 % pour les patins en lignes, et 39 % pour les skateboards. Les proportions d'accidents survenus au domicile sont de 33 %, 33 % et 36 % respectivement pour les trottinettes, patins en ligne et skateboards. Les autres lieux d'accidents ne sont pas détaillés dans cette publication, hormis pour le cas des skateboards, pour lequel il est précisé que 12 % des cas surviennent sur des *skate ramps* (équipements dédiés au skateboard et autres engins à roulettes). S'agissant des trottinettes, il faut noter que ces résultats portent sur une période antérieure à la diffusion des petites trottinettes modernes. Pour les États-Unis, la part de différentes catégories de lieux peut être estimée à partir des éléments publiés par Powell et Tanz (2004) : selon le type d'engins à roulettes considéré, 34 % à 38 % des cas de blessures pour lesquelles l'information sur le lieu d'occurrence est disponible surviennent sur les chaussées ou dans les autres lieux ouverts au public (y compris à l'intérieur de bâtiments ouverts au public). Le domicile ou ses alentours, incluant le trottoir devant la maison, est le lieu de 55 % des cas de blessures liées aux trottinettes, ce chiffre étant de 33 % pour les patins en ligne et 37 % pour les skateboards. Les espaces à vocation récréative ou sportive (parcs, stades, etc.) représentent 7 % des lieux d'occurrence des blessures liées à l'usage des trottinettes, mais ce chiffre est de 27 % pour les patins en ligne et 26 % pour les skateboards¹⁴.

Quelques recherches ont porté plus particulièrement sur le cas des skateboards. Dans l'État du Queensland (Australie), concernant les blessures touchant des *skateboarders* de tous âges entre 1999 et 2007, Inoue *et al.* (2009) relèvent que 36 % des accidents surviennent sur la chaussée ou sur les trottoirs, 19 % dans des skate-parks, 16 % dans des parcs, les autres cas

12. Par *voirie* ou *voie publique* nous entendons, sauf mention contraire, aussi bien les chaussées que les trottoirs.

13. Soit 84 à 87 % de l'ensemble des cas de blessures, selon la catégorie d'engin à roulettes.

14. Tous ces pourcentages sont calculés par rapport à la somme des cas pour lesquels le lieu est connu (qui représentent environ les deux tiers de l'ensemble), contrairement à la présentation de Powell et Tanz (2004), qui donnent les pourcentages par rapport à l'ensemble de tous les cas.

survenant principalement dans les espaces privés. Au Canada, sur le fondement d'informations issues de quatorze hôpitaux canadiens, Keays et Dumas (2014) ont étudié les cas de blessures touchant des usagers de skateboards et de *longboards* (longs skateboards, de 90 à 150 cm de longueur) de moins de 19 ans. Ces travaux montrent que pour les skateboards, 34 % des cas surviennent sur la voirie et 26 % dans les skate-parks. Pour les *longboards*, les cas de blessures surviennent principalement sur la voirie (75 %), et rarement dans les skate-parks (1,4 %). En Angleterre, sur un échantillon limité (50 cas) d'accidents liés à la pratique du skateboard, enregistrés entre 2002 et 2006 dans le service des urgences de l'hôpital d'une petite ville de la région de Liverpool, 28 cas (56 %) sont survenus sur le trottoir, 1 cas sur la chaussée et 21 cas (42 %) dans un *skateboard park* (Rethnam *et al.*, 2008).

Globalement, la proportion des accidents d'engins à roulettes survenant sur la voirie semble plus faible dans le Nouveau Monde, sans doute du fait de l'abondance d'espace, qui permet de consacrer davantage de lieux aux activités récréatives (parcs, skate-parks), et qui va sans doute de pair également avec des espaces privés plus étendus qu'en Europe.

3.3. Circonstances des accidents impliquant des usagers d'engins à roulettes

La littérature antérieure concernant les blessures touchant des usagers d'engins à roulettes contient quelques informations succinctes sur les circonstances de ces accidents. Pour les usagers d'engins à roulettes considérés globalement, dans le cas du département du Rhône, nous l'avons vu plus haut, les chutes représentent 89 % des cas, les collisions sur des obstacles fixes 5 %, les collisions avec des véhicules motorisés 3,6 %, les collisions avec des vélos 1,6 %, et les collisions avec d'autres usagers d'engins à roulettes (ou, plus rarement, des piétons) 1,1 % des cas, pour les années 2006-2008 (source : registre du Rhône ; ONISR, 2011). Pour ce qui est des blessures liées à l'usage des trottinettes, les données enregistrées par les services d'urgence d'une demi-douzaine d'hôpitaux dans diverses villes françaises en 2000 et 2001 montrent que 90 % des cas résultent de chutes, 5,4 % impliquent des coups ou collisions (sans autre précision), 2,7 % des coupures ou écrasements, et 2,3 % d'autres mécanismes (Thélot et Nectoux, 2002). Sur une base comparable mais pour les années 1997 à 1999, les cas de blessures liées à l'usage des patins en ligne correspondent à 91 % à des chutes ; 4,1 % impliquent des collisions et 4,8 % d'autres mécanismes (Thélot *et al.*, 2001).

La littérature internationale reposant sur des sources hospitalières ou médicales met aussi en évidence la prédominance des chutes. Par exemple, Ashby et Corbo (2000) relèvent 84 % à 87 % de chutes selon la catégorie d'engins à roulettes, pour les cas de blessures touchant des enfants de moins de quinze ans dans l'État de Victoria (Australie) de 1996 à 1999. Selon SafeKids New Zealand (2012), 89 % et 93 % des cas de blessures résultent de chutes pour les trottinettes et les skateboards respectivement, concernant les enfants de moins de quinze ans en Nouvelle-Zélande, de 2007 à 2011.

Certains auteurs présentent des résultats plus précis : sur un important échantillon de cas de blessures touchant des *skateboarders* de moins de 19 ans au Canada entre 2008 et 2010, Keays et Dumas (2014) rapportent que 56 % des cas résultent de chutes lors d'une progression normale, 2 % de chutes lors d'une descente, et 41 % de chutes lors de la réalisations de figures (sauts ou autres : *tricks*) ou de manœuvres particulières. Les collisions avec des véhicules motorisés ne représentent que 1 % des cas environ. Brudvik (2006), s'intéressant aux blessures touchant des usagers de patins en ligne, de skateboards et de trottinettes, de tous âges, dans la ville de Bergen (Norvège) entre 2000 et 2002, distingue les chutes « de niveau » (d'une hauteur normale pour un engin en progression en contact avec le sol) et les chutes réalisées lors de sauts. Pour les trottinettes, 87 % des blessures résultent de chutes de niveau et 9 % de chutes lors de sauts. Pour les patins en lignes, ces proportions sont de 80 % et 16 % respectivement. Pour les skateboards, ces proportions sont de 58 % et 39 % respectivement. Enfin, parmi les 50 cas d'accidents de skateboards étudiés par Rethnam *et al.* (2008), touchant des usagers de tous âges dans une petite ville de la région de Liverpool entre

2002 et 2006, 28 (56 %) se produisent lors de la réalisation de figures, 21 (42 %) résultent de pertes d'équilibre en progression normale, et 1 cas résulte d'une collision avec un véhicule motorisé¹⁵. Dans sa revue de littérature traitant des blessures liées à la pratique du skateboard, Hunter (2012) note que les blessures résultant d'échecs lors de la réalisation de figures prennent une plus grande part dans les études plus récentes. Ces différents résultats montrent l'importance de la pratique acrobatique chez les usagers de skateboards, du moins depuis les années 2000.

La faible proportion de cas de collisions entre usagers d'engins à roulettes et autres véhicules – entre 0 et 5 % en général – ressort de nombreuses publications (ONISR, 2011 ; Keays et Dumas, 2014 ; Inoue *et al.*, 2009 ; Adeboye et Armstrong, 2002 ; Rethnam *et al.*, 2008 ; Schieber *et al.*, 1996 ; Schalamon *et al.*, 2003 ; Frankovitch *et al.*, 2001 ; Orenstein, 1996). L'étude d'Osberg *et al.* (1998), portant sur des cas de blessures touchant des usagers de patins à roulettes, de patins en ligne et de skateboards de 5 à 19 ans, aux États-Unis, se démarque de cet ensemble de résultats : selon cette étude, 2,6 % des cas de blessures liées à l'usage de patins à roulette résultent de chocs avec des véhicules motorisés, mais cette proportion atteint 22,1 % pour les patins en ligne et 24,8 % pour les skateboards¹⁶. Il faut noter que cette étude porte sur des cas d'*admissions*¹⁷ à l'hôpital (et non simplement enregistrés aux urgences) donc des cas plus graves que pour les autres études citées.

Quant aux accidents entre usagers d'engins à roulettes et piétons (sans engins à roulettes), nous avons vu plus haut qu'ils étaient rares : dans le département du Rhône, par exemple, les blessés dans ces accidents représentent moins de 0,40 % des blessés usagers d'engins à roulettes, et environ 0,14 % des blessés piétons sans engins à roulettes (ONISR, 2011). Selon les cas, le piéton peut être heurté ou renversé par un usager d'engin à roulettes, être heurté par un engin seul, trébucher sur un skateboard ou une trottinette, ou se faire rouler sur une partie du corps (pied ou main en général) par un engin à roulette (sources : Forsman et Eriksson, 2001 ; exploitation de la base NEISS¹⁸ ; Knox et Comstock, 2006¹⁹).

3.4. *Gravité des blessures et types d'accident*

Divers travaux tendent à montrer que, parmi les accidents liés à l'usage d'engins à roulettes, ceux qui résultent de collisions avec des véhicules motorisés sont en moyenne plus graves et donnent plus souvent lieu à des hospitalisations (Inoue *et al.*, 2009 ; Kyle *et al.*, 2002 ; Mankowsky *et al.*, 2002 ; Cass et Ross, 1990).

15. Pour d'autres éléments sur les circonstances des blessures des *skateboarders*, voir aussi Forsman et Eriksson (2001), concernant des accidents liés à la pratique du skateboard à Umeå (Suède).

16. Une autre publication (Mankowsky *et al.*, 2002) fait aussi état d'un important pourcentage de collisions avec des véhicules (20 %), s'agissant de blessures liées à l'usage des trottinettes, mais nous pensons que ce résultat, qui ne porte que sur un tiers des cas recensés (les circonstances de l'accident étant inconnues pour deux tiers des cas) est possiblement biaisé et doit être écarté : il est très probable que les cas de collisions avec un antagoniste soient bien mieux « renseignés » sur ce point que les cas d'accident avec trottinette seule, du fait des implications contentieuses notamment. Ces 20 % de collisions avec des véhicules parmi les cas où l'information est disponible représentent cependant 7 % de la totalité des cas, et 55 % des cas de lésions sévères constatés.

17. Les données sont issues du *National pediatric trauma registry* (NPTR) américain, qui concerne des enfants de 0 à 19 ans « *admitted to the hospital for an acute injury, including patients who are dead on arrival, or die in the emergency department* ». Dans cette étude (Osberg *et al.*, 1998), la durée moyenne d'hospitalisation est de 4,2 jours.

18. Pour l'année 2013, et concernant les blessures survenues sur la voirie et dans les lieux ouverts au public (*street, highway, other public property*). Sur les seize cas de blessures rencontrés, une majorité (neuf cas) touche des piétons de moins de vingt ans. Sept cas concernent des trottinettes, huit des skateboards, et un cas concerne un usager de patins en ligne. Les blessures sont bénignes et n'y a pas d'hospitalisation du piéton dans quinze des seize cas. Le cas restant concerne un piéton blessé dans la région de l'œil par un skateboard.

19. Une autre configuration est mentionnée par ces auteurs : personne transportée par un patineur et chutant au sol. Ces auteurs (Knox et Comstock, 2006) s'intéressent aux cas d'enfants blessés lors d'activités de patinage (patins à roulettes ou en ligne ou patins à glace) alors qu'eux-mêmes ne sont pas pourvus de patins et ne sont pas en train de patiner, dans tous types de lieux, aux États-Unis entre 1993 et 2003.

Concernant les risques de blessures très graves (décès, blessures potentiellement mortelles, cas avec risque de séquelles lourdes), la rareté des cas ne permet pas toujours de mettre en évidence une différence entre les collisions avec des véhicules motorisés et les autres accidents. En France, les données du registre du Rhône ne permettent pas de conclure à ce sujet (ONISR, 2011). Il reste que, globalement, les blessures très graves sont particulièrement rares chez les usagers d'engins à roulettes²⁰.

3.5. Autres résultats

Nature des blessures. Nous ne détaillerons pas ici les résultats, nombreux dans les publications citées, concernant la nature des blessures et les parties du corps concernées. Contentons-nous de noter que la plupart des publications relèvent une prédominance des blessures aux membres supérieurs (avec de fréquents cas de fractures), mais également des atteintes fréquentes aux membres inférieurs et à la tête (tête et face). Pour des résultats concernant la France, voir en particulier Laumon *et al.* (2012), Thélot et Nectoux (2002) et Thélot *et al.* (2001).

Rôle de l'inexpérience. Certaines publications suggèrent que l'inexpérience joue un rôle important dans la genèse des blessures, du moins concernant l'usage des trottinettes dans la période de fort développement de cette pratique dans les années 2000 et 2001. Chapman *et al.* (2001) notent que, sur 59 cas de blessures liées à l'usage de trottinettes touchant des enfants dans la ville de Sydney entre septembre 1999 et septembre 2000, les quatre cinquièmes surviennent dans les trois premiers mois après l'acquisition de l'engin, dont une majorité durant le premier mois. Étudiant quatorze cas de blessures touchant des enfants usagers de trottinette en Californie au cours de l'été 2000, Abbott *et al.* (2001) notent que dans la moitié des cas, la blessure survient le premier jour d'utilisation de la trottinette, et dans treize cas sur quatorze au cours du premier mois. Des constats comparables avaient été faits lors du fort développement des patins à roulettes en ligne au début des années 1990 (voir par exemple Mitts et Hennrikus, 1996).

Risques comparés de différentes pratiques sportives. Kyle *et al.* (2002) présentent des risques comparés de blessures rapportés aux nombres de pratiquants pour différentes activités. Il en ressort qu'aux États-Unis, en 1998, le risque lié à la pratique du skateboard apparaît deux fois inférieur au risque lié à la pratique du basketball. D'autre part, le risque lié à la pratique du patin en ligne apparaît, dans ces résultats, deux fois plus faible que le risque lié à la pratique du skateboard.

Âge des blessés. Les publications étudiées font souvent état de la répartition par âge des blessés, qui reflète les différences de pratiques entre classes d'âge et entre catégories d'engins à roulettes. En France, les résultats issus des services d'urgence d'une demi-douzaine d'hôpitaux dans différentes villes montrent que les usagers de trottinettes blessés sont surtout des enfants et adolescents de cinq à quatorze ans (78 % des cas ; 9,7 % ont moins de cinq ans et 9,4 % ont vingt ans ou plus) (Thélot et Nectoux, 2002). Les blessés usagers de patins à roulettes sont majoritairement des moins de quinze ans (65 %), mais la proportion d'adultes est aussi notable (22 % de personnes de vingt ans ou plus, 13 % de quinze à dix-neuf ans) (Thélot *et al.*, 2001). Ces résultats sont en bonne concordance avec la littérature internationale. Une analyse rapide de l'importante base de données du NEISS²¹ aux États-Unis pour l'année 2013 donne des résultats très proches concernant les trottinettes (73 % de

20. Dans le registre du Rhône, entre 2006 et 2008, sur 807 blessés usagers d'engins à roulettes, aucun n'était blessé mortellement, trois avaient survécu à des blessures potentiellement mortelles, et huit étaient des victimes à risque de handicap sévère. D'autre part, sur une période de douze ans (1997-2008), aucun tué n'a été enregistré concernant cette catégorie d'utilisateur, dans ce registre (ONISR, 2001 ; Laumon *et al.*, 2012). De rares cas mortels restent cependant possibles, comme nous l'avons mentionné plus haut (une collision mortelle entre un enfant en trottinette et une voiture a été rapportée dans un autre département, par exemple).

21. Le *National electronic injury surveillance system* de la commission américaine de sécurité des produits de consommation (*US Consumer product safety commission*). Voir plus haut pour davantage de détails.

blessés entre cinq et quatorze ans, 12,7 % de moins de cinq ans, et 9,1 % de personnes de vingt ans ou plus). S'agissant des patins à roulettes et des patins en ligne, ces données américaines mettent aussi en évidence une majorité de blessés de moins de quinze ans (55 % et 51 % respectivement pour les patins ordinaires et les patins en ligne) et une proportion notable de blessés de plus de vingt ans (3 % entre vingt et vingt-quatre ans, et 34 % de vingt-cinq ans et plus pour les patins à roulettes ordinaires ; ces proportions étant de 7 % et 32 % pour les patins en ligne).

Pour ce qui est des *skateboarders*, les données du NEISS, pour 2013, mettent en évidence une prédominance des blessés âgés de dix à dix-neuf ans (62 %), et une proportion notable de jeunes adultes de vingt à vingt-quatre ans (17 %). Les blessés de vingt-cinq ans et plus sont moins nombreux (13 %). Cette importante proportion de blessés âgés de dix à dix-neuf ans est en bonne concordance avec des résultats obtenus sur des périodes relativement récentes dans d'autres pays, comme le Royaume-Uni (Rethnam *et al.*, 2008) la Norvège (Brudvik, 2006) ou l'Australie (Inoue *et al.*, 2009), s'agissant également d'usagers de skateboards. Cependant, dans ces dernières publications, les adultes de vingt ans et plus semblent en moins grande part (de l'ordre de 10 à 12 % pour tous les adultes de vingt ans et plus).

En résumé il semble que les blessures liées à l'usage des trottinettes concernent surtout les enfants et adolescents de moins de quinze ans, que les blessures liées à l'usage du skateboard concernent plutôt les adolescents et jeunes adultes de dix à vingt ans (ou vingt-quatre ans), et que celles liées à l'usage des patins concernent les enfants et adolescents de moins de quinze ans mais aussi une population d'adultes de vingt ans et plus. Ces résultats sont certainement le reflet des différences d'usage des engins à roulettes entre les classes d'âge. La proportion plus importante d'adultes parmi les blessés usagers de patins pourrait suggérer qu'au-delà de leur intérêt ludique ou sportif, ces engins pourraient avoir une fonction utilitaire plus marquée, pour le déplacement par exemple, par comparaison avec les autres engins à roulettes ; mais cela reste une simple hypothèse. D'autres hypothèses pourraient être envisagées : le patinage se prête par exemple à une pratique sportive d'entretien, comparable au « *jogging* », qui peut concerner davantage les adultes que les usages ludiques.

4. Collisions entre usagers d'engins à roulettes et autres véhicules : étude de seize cas

Dans cette section, nous nous intéressons aux cas de collision entre usagers d'engins à roulettes et autres véhicules (au sens du code de la route), qui sont en moyenne plus graves que les accidents n'impliquant pas de véhicule, comme nous l'avons vu précédemment. Plus particulièrement, nous nous intéressons aux circonstances et aux processus qui conduisent à ces collisions, qui peuvent être mis en évidence à travers des analyses de cas.

De telles analyses supposent de recourir à des documents suffisamment riches sur les cas d'accidents concernés, pour pouvoir parvenir à un degré suffisant de compréhension des processus qui ont conduit au choc. À défaut de dossiers d'enquête détaillée sur de tels accidents²², on peut envisager de recourir à l'analyse des procès-verbaux d'accidents corporels établis par les forces de l'ordre, sous certaines réserves et avec certaines précautions du fait de la nature juridique de ces documents et de leurs finalités.

Il nous a été possible d'accéder à un échantillon de procès-verbaux d'accidents corporels de la circulation routière, représentatif de l'ensemble des procès-verbaux d'accidents établis par les forces de l'ordre en France métropolitaine. Cet échantillon est issu d'un tirage systématique au sein de l'ensemble des procès-verbaux, et représente environ un cinquantième de cet ensemble.

22. Les accidents impliquant des usagers d'engins à roulettes étant globalement assez rares, aucun cas de ce type n'est présent dans la base de l'Étude détaillée d'accidents (EDA) de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), sur la période 2000-2013.

Sur une période de six ans²³, seize cas d'accidents impliquant un engin à roulettes et un véhicule en circulation ont été identifiés dans cet échantillon, sans compter un cas concernant une trottinette motorisée, qui a été écarté.

4.1. *Quelques résultats généraux*

Sur ces seize cas de collision entre véhicule et usager d'engin à roulettes, dix concernent des usagers de trottinettes, et six des usagers de patins à roulettes (ou « roller »). Il n'a pas été trouvé de collision entre un véhicule et un usager de skateboard dans l'échantillon au cinquantième sur la période de six ans considérée²⁴. Les antagonistes de ces usagers sont généralement des automobilistes (onze cas)²⁵.

Les usagers d'engins à roulettes de sexe masculin (dix cas) sont davantage représentés parmi ces seize cas. L'âge des usagers de ces engins varient de 5 à 53 ans. Les usagers de trottinette sont majoritairement des enfants et adolescents (sept cas de 5 à 14 ans, et deux adultes de 25 et 27 ans ; dans un cas l'âge de l'usager est inconnu, car il n'est pas resté sur les lieux jusqu'à l'arrivée de la police). Les usagers de patins à roulette sont d'âges plus divers (6, 10, 19, 22, 39, 53 ans).

La distance (à vol d'oiseau) entre le domicile de l'usager d'engin à roulettes et le lieu de l'accident a pu être établie pour quinze cas. Dans 40 % de ces cas, cette distance est inférieure ou égale à 250 m. Elle est inférieure à 1000 m dans 60 % des cas.

Le contexte dans lequel l'usager d'engin à roulettes évolue dans l'espace public est connu dans neuf cas sur seize. Parmi ces neuf cas, l'usager est en déplacement dans cinq cas : adulte de 25 ans se rendant de son domicile vers son lieu de travail (trajet multimodal) ; enfant de huit ans revenant d'un lieu d'achat vers son domicile ; enfant de six ans revenant d'un lieu de récréation (square) vers son domicile ; adolescent de treize ans revenant de chez un ami vers son domicile ; adolescent de douze ans allant de son domicile à la résidence d'un ami (trajet multimodal). Dans deux cas, l'usager n'est pas en déplacement mais joue dans l'espace public (à proximité du domicile ou du domicile d'amis ; enfants de cinq et dix ans). Enfin, un cas survient dans le cadre d'une promenade (enfant de neuf ans accompagné de sa mère), et un autre dans le cadre d'une pratique sportive ou d'entretien physique (adulte de 39 ans qui « fait du roller » sur le réseau de voirie).

Ces accidents surviennent majoritairement dans de grandes agglomérations (dix cas dans des agglomérations de plus d'un million d'habitants, dont six cas dans des communes-centres et quatre dans des communes de banlieue). Trois cas surviennent dans des agglomérations de 100 000 à 1 000 000 habitants (deux dans des communes-centres et un dans une commune de banlieue). Un cas survient dans une agglomération d'un peu moins de 100 000 habitants (en commune-centre). Enfin, deux cas concernent de petites villes isolées de moins de 10 000 habitants, dans la couronne périurbaine de plus grandes agglomérations. La plus grande partie des cas d'accidents (dix cas) survient dans des espaces urbains résidentiels ou à dominante résidentielle ; les autres cas se produisent dans des espaces mixtes (commerces et usage résidentiel, trois cas), ou dans des espaces à dominante de services ou de bureaux (établissements d'enseignement, de santé, services, sièges d'entreprises ; trois cas).

Les types de voirie concernés sont diversifiés : cinq cas surviennent sur des voies locales ou de desserte, cinq sur des voies artérielles (grands boulevards, voie pénétrante, entrée d'agglomération), six sur des voies intermédiaires (voies de desserte assurant également une

23. De mars 2005 à février 2011. Ces seize cas représentent 0,18 % de l'ensemble des cas d'accidents de la circulation de cet échantillon (9025 cas) sur cette période.

24. Cela ne signifie pas qu'il n'y ait pas de collision entre véhicule et *skateboarder* en France, mais cela suggère que ces accidents sont plus rares que les collisions impliquant d'autres engins à roulettes, du moins sur la période étudiée et à l'échelle de la France métropolitaine. Des cas d'accidents de skateboards (par collision avec d'autres véhicules) ont été identifiés lors d'analyses exhaustives sur un département, sur la base d'un échantillon total d'accidents plus important (pour d'autres informations voir en annexe de cet article).

25. Les autres cas sont les suivants : petit véhicule utilitaire, fourgon, bus, motocyclette, cyclomoteur.

fonction de circulation). Aucun des cas étudiés n'est survenu en zone piétonne ni en « zone de rencontre » (zones à priorité piétonne et à vitesse limitée à 20 km/h). Seuls deux cas se sont produits en zone 30, dans des environnements résidentiels ou à dominante résidentielle. Les accidents surviennent principalement sur la chaussée (quatorze cas), ce qui n'est pas surprenant puisque nous ne nous intéressons ici qu'aux collisions entre véhicules en circulation et usagers d'engins à roulettes. Deux cas surviennent sur le trottoir : l'un implique une voiture sortant du parc de stationnement souterrain d'un immeuble, l'autre un automobiliste ouvrant sa portière ; dans ces deux cas, un usager de trottinette circulant sur le trottoir est heurté.

4.2. Déroulement des cas d'accidents

Une brève description du déroulement de chacune des seize collisions étudiées est rapportée dans la table 1 page suivante. Il apparaît en particulier que les accidents se produisent le plus souvent lors de traversées de chaussée (douze cas, dont deux où la traversée se produit dans un contexte de jeu sur la chaussée²⁶). Dans deux autres cas, l'usager d'engin à roulettes circule sur la chaussée. Enfin, deux cas concernent des usagers de trottinette circulant sur le trottoir.

S'agissant des traversées de chaussée, il apparaît souvent que l'usager d'engin à roulettes ne s'est pas arrêté à la limite de la chaussée avant de traverser (dans sept cas sur douze au moins). Dans cette configuration, ces usagers approchent de la chaussée et s'engagent beaucoup plus rapidement que ne le ferait un piéton, ce qui est de nature à surprendre les automobilistes. Un second point remarquable est la présence d'obstacles à la visibilité, dérobant l'usager d'engin à roulettes à la vue de l'automobiliste (et réciproquement), dans sept des douze cas de traversée : ces obstacles à la visibilité sont des véhicules stationnés (quatre cas), ou arrêtés dans une file de véhicules (deux cas), ou du mobilier urbain (un cas). Les obstacles physiques à la visibilité jouent également un rôle important dans l'accident impliquant une trottinette circulant sur le trottoir heurtée par une voiture sortant du parc de stationnement souterrain d'un immeuble et franchissant ce trottoir²⁷.

La prise de vitesse sur des infrastructures en descente, et la difficulté de s'arrêter, pour certains engins à roulettes, jouent un rôle notable dans deux cas concernant des usagers de patins à roulettes (roller). L'un concerne une collision en intersection (cas n° 7) et l'autre une collision sur l'arrière d'une voiture arrêtée à un feu à l'extrémité d'une descente (cas n° 2). Une configuration en descente a pu aussi contribuer à encourager la traversée sans arrêt préalable d'un passage piéton par un usager de trottinette (cas n° 16).

La pratique sportive du patin à roulettes en ligne implique des mouvements assez amples (pas de patineur) et requiert une surface régulière, ce qui encourage les patineurs à utiliser la chaussée plutôt que le trottoir, souvent trop étroit, irrégulier et encombré d'obstacles. Ces mouvements amples ont aussi joué un rôle dans l'échec du dépassement d'une patineuse par une voiture sur une voie de desserte (cas n° 9), l'automobiliste ne s'écartant pas suffisamment pour passer à gauche de la patineuse sans la heurter.

Si l'on s'intéresse au point de vue des antagonistes, c'est-à-dire des conducteurs des véhicules qui sont entrés en collision avec les usagers d'engins à roulettes, les éléments suivants peuvent être relevés : la non-perception ou la perception très tardive de l'usager d'engin à roulettes par le conducteur apparaît dans huit cas. Dans trois autres cas, le conducteur perçoit l'usager d'engin à roulettes mais se dit surpris par son arrivée rapide et sa traversée du passage pour piéton, également rapide et sans arrêt préalable. Dans un cas, un

26. Il faut noter que ces deux cas se produisent sur des voies de desserte, et que, dans l'un d'eux, il n'y a pas de trottoir.

27. Les parois bordant la rampe de sortie de ce parc de stationnement masquent la visibilité. En outre, la pente montante n'encourage pas l'automobiliste à s'arrêter avant de franchir le trottoir.

Table 1. Les seize cas de collision entre un usager d'engin à roulettes et un autre véhicule

Cas	Âge ¹	Sexe ²	Type d'engin ³	Présentation schématique du déroulement du cas
1	53	M	R	Traverse en aval d'un feu (rouge pour les véhicules), sans s'arrêter en passant du trottoir à la chaussée, et est heurté par fourgon prioritaire (avec gyrophare) passant au feu rouge, venant de sa gauche.
2	22	M	R	Circule sur chaussée, en descente, et percute l'arrière d'une voiture arrêtée au feu rouge.
3	10	F	R	Joue sur une rue de desserte. Elle entend un cyclomoteur arriver et retransverse rapidement, masquée par un véhicule stationné ; elle est heurtée par le cyclomoteur, venant de sa droite.
4	25	F	T	Traverse sur un passage piéton dans la continuité du trottoir, sans s'arrêter, et est heurtée par une voiture venant de sa droite, sortant du carrefour après avoir franchi une file de véhicules arrêtés.
5	Ind. ⁴	M	T	Circule sur un trottoir, passe à proximité d'une voiture stationnée dont le conducteur ouvre la portière. Le jeune homme est heurté par la portière.
6	14	M	T	Circule sur un trottoir, est heurté par une voiture venant de sa gauche, sortant du parc de stationnement souterrain d'une résidence.
7	19	M	R	Débouche d'une rue en sens interdit, en descente, sans s'arrêter, franchit un boulevard et heurte le flanc d'un bus qui y circule (venant de sa gauche).
8	8	F	T	S'arrête au bord d'un passage piéton ; sur sa droite, un conducteur la laisse passer, elle engage sa traversée et est heurtée par un petit véhicule utilitaire survenant de sa gauche.
9	39	F	R	Fait du « roller », circule sur la chaussée d'une voie de desserte et est heurtée par une voiture qui survient derrière elle et tente de la dépasser.
10	5	M	T	Joue sur une place en bordure d'une voie de desserte, traverse rapidement en débouchant entre des véhicules stationnés pour rejoindre sa mère, et est heurté par une voiture venant de sa droite.
11	6	F	R	Traverse une rue devant un véhicule stationné, est heurtée par une voiture venant de sa gauche.
12	9	H	T	Traverse sur un passage piéton, sans s'arrêter avant d'engager sa traversée, et est heurté sur sa gauche par une motocyclette tournant à droite en sortant d'un carrefour.
13	11	F	T	Traverse sur un passage piéton et est heurtée par une voiture venant de sa droite (rue à sens unique). Visibilité limitée par le stationnement.
14	27	H	T	Traverse sur un passage piéton devant des véhicules arrêtés au feu rouge, est heurté sur sa gauche, sur la troisième file, par une voiture franchissant le feu au rouge.
15	13	H	T	Traverse sur un passage piéton (ou à proximité immédiate) sans regarder la circulation et sans s'arrêter avant d'engager sa traversée, puis est heurté par une voiture venant de sa gauche.
16	12	H	T	Traverse sur un passage piéton, sans s'arrêter avant de traverser, et est heurté sur sa droite (rue à sens unique) par une voiture tournant à droite en sortant d'un carrefour.

1. Âge de l'usager d'engin à roulettes.

2. Sexe de l'usager d'engin à roulettes.

3. Type d'engin : T pour trottinette et R pour patins à roulettes ou « roller ». Aucun cas de skateboard n'a été rencontré dans cet échantillon.

4. Indéterminé.

conducteur n'anticipe pas l'engagement de la traversée par une jeune fille en trottinette qui s'est préalablement arrêtée au bord du passage piéton. Dans le cas de la voiture arrêtée à un feu heurtée par l'arrière par un usager de patins à roulettes, le conducteur ne perçoit rien de la situation avant d'entendre le bruit du choc à l'arrière de son véhicule. Dans le cas du dépassement de la patineuse sur une voie de desserte, évoqué plus haut, l'automobiliste paraît surpris par les mouvements de la patineuse, qu'il n'a vraisemblablement pas bien anticipés. Enfin, dans deux cas, les informations disponibles ne permettent pas de conclure concernant la perception ou l'interprétation de la situation par les conducteurs.

S'agissant des blessures résultant de ces accidents, des informations figurent dans les rapports de police ou leurs annexes pour dix des seize cas étudiés. Dans quatre cas, l'usager d'engin à roulettes subit une ou plusieurs fractures (fracture de l'humérus ; fracture du tibia ; fracture de cinq côtes ; fracture des deux premiers métatarsiens à un pied). Dans quatre cas,

l'utilisateur d'engin à roulettes subit un traumatisme crânien suivi d'une perte de connaissance²⁸ (un cas est commun à ces deux groupes : l'utilisateur ayant des fractures aux côtes a aussi subi un traumatisme crânien avec perte de connaissance, et en outre diverses plaies dont une plaie pénétrante à l'arrière du genou). Dans trois autres cas, les blessures paraissent plus bénignes (abrasions et hématomes aux membres supérieurs et inférieurs ; abrasions dans le dos et plaies superficielles à la main et au front ; douleurs dorsales). Parmi les seize cas étudiés, l'antagoniste de l'utilisateur d'engin à roulettes n'est blessé que dans un cas : la conductrice d'un cyclomoteur se blesse en chutant au sol (diverses blessures dont une fracture au tibia), alors que la jeune fille en trottinette qu'elle a heurtée subit un traumatisme crânien entraînant une perte de connaissance.

Pour ce qui est des collisions entre un usager de skateboard et un autre véhicule, non représentées dans cet échantillon, le lecteur trouvera néanmoins quelques éléments en annexe, issus d'autres travaux.

5. Conclusions

Les enjeux globaux de sécurité liés à la pratique des engins à roulettes peuvent être appréciés en s'appuyant notamment sur les résultats issus du registre du Rhône (Laumon, 2012 ; ONISR, 2011). On peut estimer que dans la période récente, dans un département urbain tel que le département du Rhône, les cas de blessures touchant des usagers d'engins à roulettes – trottinettes, skateboards et patins à roulettes de tout type – représentent de l'ordre de 3 à 5 % des cas de blessures liés à la circulation de véhicules de toute catégorie (y compris engins à roulettes) sur l'espace public ou dans d'autres espaces. Si l'on se restreignait aux blessures survenues dans les espaces publics, cette proportion serait sans doute plus réduite. Les blessures de ces usagers sont pour la plupart liées à des chutes, ou parfois à des collisions avec des obstacles fixes, sans implication d'autres personnes. Un faible pourcentage des cas de blessures (de l'ordre de 5 % des blessures touchant des usagers d'engins à roulettes) résulte de collisions avec d'autres véhicules en circulation, principalement des voitures ou deux-roues motorisés et parfois des vélos. Les blessures liées à des collisions avec d'autres usagers d'engins à roulettes ou avec d'autres piétons sont très rares.

Lors des collisions entre des usagers d'engins à roulettes et d'autres véhicules, principalement des voitures et des deux-roues motorisés, les blessures subies par les usagers de ces engins sont en moyenne plus graves que dans les autres situations. Les occupants des autres véhicules sont très rarement blessés, à l'exception des occupants de deux-roues. Les seize cas que nous avons étudiés suggèrent que de tels accidents se produisent principalement lors de traversées de chaussée – souvent sur des passages pour piétons. Dans plusieurs cas, la rapidité de l'approche de l'utilisateur d'engin à roulettes et l'enchaînement avec la manœuvre de traversée, rapide également, surprennent le conducteur. Les masques à la visibilité, souvent constitués par des véhicules stationnés, parfois par des files de véhicules arrêtés ou des éléments de l'environnement, jouent également un rôle important dans ces accidents. Les seize cas étudiés, issus d'un échantillon représentatif du niveau national (France métropolitaine), suggèrent également que ces collisions concernent plus particulièrement les grandes agglomérations, et se produisent le plus souvent dans des environnements à dominante résidentielle.

Si l'on se place du point de vue de la sécurité des simples piétons – non équipés d'engins à roulettes – on peut relever que les cas de blessures résultant de collisions avec des usagers d'engins à roulettes²⁹ ne représentent qu'une très faible proportion (de l'ordre d'un pour mille dans un département urbain) des blessures touchant les piétons liées à la circulation de

28. Dans trois de ces cas, les résultats des examens par scanner cérébral sont mentionnés. Ils sont normaux dans les trois cas.

29. Ou leurs engins eux-mêmes.

véhicules de toute catégorie. Les piétons sont principalement blessés lors de chocs avec des véhicules motorisés ou avec des vélos (environ 96 % et près de 4 %, respectivement ; dans le cas du département du Rhône ; ONISR, 2011).

En bref, les engins à roulettes paraissent donc surtout constituer un danger pour leurs utilisateurs eux-mêmes. Néanmoins, ces pratiques ne semblent pas pouvoir être considérées comme particulièrement dangereuses par comparaison avec d'autres pratiques sportives, si l'on rapporte les cas de blessures aux nombres de pratiquants. Selon Kyle *et al.* (2002), aux États-Unis, les pratiquants de skateboard et de patins à roulettes en ligne ont des risques de blessure qui sont, respectivement, deux et quatre fois moins élevés que celui des pratiquants de basketball.

La prévention des blessures touchant ces usagers devrait reposer notamment sur le port de protections (casque, protection des membres supérieurs et en particulier des poignets, etc.), compte tenu de la prédominance des chutes. S'agissant des collisions avec d'autres véhicules, il semble que la traversée des chaussées, souvent très rapide et sans arrêt préalable, pose davantage de problèmes que pour les simples piétons. L'encouragement à un arrêt préalable à la traversée, voire à une traversée à pied pour les usagers de skateboards et de trottinettes, pourrait être envisagé. Enfin, l'aménagement des voiries et des espaces publics devrait mieux prendre en compte les questions de visibilité mutuelle en relation avec les cheminements et les traversées des piétons équipés ou non d'engins à roulettes, notamment par l'organisation du stationnement, la limitation du nombre de files, l'organisation de l'espace entre façades et chaussée, etc.

Dans l'ensemble, les travaux publiés dans la littérature scientifique et les quelques éléments empiriques présentés tendent à montrer que les accidents corporels liés à l'usage des engins à roulettes ne constituent qu'une faible proportion des accidents liés à la circulation de véhicules ou autres engins, qu'ils sont en moyenne peu graves, engendrent très rarement des blessures chez des tiers, et ne correspondent pas à des risques particulièrement élevés par rapport à d'autres pratiques sportives répandues. Les considérations de sécurité ne paraissent donc pas, en elles-mêmes, pouvoir constituer un argument indiscutable pour l'interdiction de ces pratiques dans l'espace public.

Annexe

S'agissant des collisions entre *skateboarders* et autres véhicules, absentes de l'échantillon utilisé pour la présente recherche, nous pouvons néanmoins donner quelques informations concernant huit cas identifiés à l'occasion d'autres travaux s'appuyant sur l'analyse d'accidents de piéton dans le département des Bouches du Rhône (N. Clabaux, J.-Y. Fournier, T. Brenac *et al.*, recherche en cours). Il faut cependant noter que, parmi les collisions entre engins à roulettes et autres véhicules, la répartition entre patins à roulettes, trottinettes et skateboards paraît significativement différente entre les Bouches du Rhône (où les skateboards sont davantage représentés et constituent environ un tiers des cas) et le reste de la France métropolitaine (test du χ^2 : $p = 0.030$).

Les huit collisions identifiées (entre un *skateboarder* et un autre véhicule) touchent des usagers âgés de huit à vingt-deux ans et principalement masculins (sept cas sur huit). Dans l'un des cas, l'engin utilisé est un *longboard*. Sept cas sur huit surviennent dans une agglomération de 1 560 000 habitants, dans des communes-centres, mais plutôt dans un environnement de périphérie : cinq cas ont lieu en périphérie dans un espace à dominante résidentielle, et deux dans des secteurs commerçants de centre-ville. Le cas restant survient dans une agglomération de 57 000 habitants, dans une commune-centre, dans un environnement résidentiel en première couronne. Ces accidents se produisent sur des voies importantes dans la moitié des cas, et sur des voies de desserte dans trois cas sur huit (dont un dans une zone 30). Trois cas se produisent lors d'une traversée de chaussée (dont un sur un passage pour piéton), alors que cinq cas concernent des *skateboarders* se déplaçant longitudinalement sur la chaussée (dont un cas dans un couloir bus et un sur une piste cyclable). Parmi ces cinq cas de déplacement longitudinal, la trajectoire du *skateboarder* est coupée par un véhicule effectuant une manœuvre non prioritaire dans deux cas ; dans trois cas le *skateboarder* ne s'arrête pas lorsque la voie qu'il emprunte perd la priorité (deux cas de feu rouge, un cas de priorité à droite). Globalement, au moment de l'accident, l'usager de skateboard circule dans une pente descendante de plus de 2 % dans six cas sur huit (cinq cas en déplacement longitudinal, un cas en traversée de chaussée) ; ce résultat est peut-être à relier en partie à la présence d'un relief assez marqué dans une part importante de l'espace urbain du département des Bouches du

Rhône. Enfin, on peut noter que le *skateboarder*, au moment de l'accident, circule debout sur son engin dans six cas, mais circule assis sur sa planche dans un cas, et allongé dessus dans un autre cas. Concernant les blessures, les informations disponibles sont limitées ; un cas de fractures multiples à un membre supérieur et deux cas d'atteintes à la tête (traumatisme crânien, plaies à la tête) peuvent néanmoins être relevés. L'utilisateur de l'autre véhicule impliqué est généralement indemne, excepté le cas d'un usager de scooter, légèrement blessé.

Références

- Abbott, M. B., Hoffinger, S. A., Nguyen, D. M., Weintraub, D. L. (2001). Scooter injuries : a new pediatric morbidity. *Pediatrics* 108(1), e2.
- Adeboye, K., Armstrong, L. (2002). Pattern and severity of injuries in micro-scooter related accidents. *Emergency Medicine Journal* 19, 571-572.
- Amoros, E., Martin, J.-L., Laumon, B. (2006). Under-reporting of road crash casualties in France. *Accident Analysis and Prevention* 38, 627-635.
- Ashby, K., Corbo, M. (2000). Child fall injuries: an overview. *Hazard* 44, 1-20.
- Brenac T., Reigner H., Hernandez F. (2013). Centres-villes aménagés pour les piétons : développement durable ou marketing urbain et tri social ? *Recherche Transports Sécurité* 29, 267-278.
- Brudvik, C. (2006). Injuries caused by small wheel devices. *Prevention Science* 7, 313-320.
- Calogirou, C., Touché, M. (1995). Sport-passion dans la ville : le skateboard. *Terrain* 25, 37-48.
- Calogirou, C., Touché, M. (2000). Le skateboard : une pratique urbaine sportive, ludique et de liberté. *Au Miroir du Sport* 1226, 33-43.
- Cass, D. T., Ross, F. (1990). Skateboard injuries. *Medical Journal of Australia* 153(3), 140-144.
- Chapman, S., Webber, C., O'Meara, M. (2001). Scooter injuries in children. *Journal of Paediatrics and Child Health* 37, 567-570.
- Coleman, R. (2004). Reclaiming the streets: closed-circuit television, neoliberalism and the mystification of social divisions in Liverpool, UK. *Surveillance & Society* 2, 293-309.
- Forsman, L., Eriksson, A. (2001). Skateboarding injuries of today. *British Journal of Sports Medicine* 35, 325-328.
- Frankovich, R. J., Petrella, R. J., Lattanzio, C. N. (2001). In-line skating injuries: Patterns and protective equipment use. *Physician and Sportsmedicine* 29(4), 57-62.
- Hunter, J. (2012). The epidemiology of injury in skateboarding. *Medicine and Sport Science* 58, 142-157.
- Inoue, B., Baker, R., Scott, D. (2009). Skateboard injury. *Injury Bulletin* 105, 1-6.
- Javouhey, E., Guérin, A.-C., Chiron, M. (2006). Incidence and risk factors of severe traumatic brain injury resulting from road accidents: a population-based study. *Accident Analysis and Prevention* 38, 225-233.
- Johns, J. A. (2011). The relationship between involvement in unstructured unsupervised leisure and substance use in a cohort of adolescent male skateboarders. Doctoral dissertation, Kent State University.
- Keays, G., Dumas, A. (2014). Longboard and skateboard injuries. *Injury* 45, 1215-1219.
- Knox, C. L., Comstock, D. R. (2006). Non-participant injuries associated with skating activities. *Pediatric Emergency Care* 22(3), 164-167.
- Kyle, S. B., Nance, M. L., Rutherford, G. W., Winston, F. K. (2002). Skateboard-associated injuries: participation-based estimates and injury characteristics. *Journal of Trauma, Injury, Infection & Critical Care* 53(4), 686-690.
- Laumon, B. (2011). Registre des victimes corporelles d'accidents de la circulation routière dans le département du Rhône. Portail Épidémiologie-France (<https://epidemiologie-france-aviesan.fr> ; accès le 11 Novembre 2014).
- Laumon, B. (sous la direction de) (2012). Le Registre du Rhône de victimes d'accidents de la circulation routière, rapport d'activité 2011. Lyon, IFSTTAR, Université Claude Bernard Lyon I.
- Mankowsky, A. B., Mendoza-Sagaon, M., Cardinaux, C., Hohlfeld, J., Reinberg, O. (2002). Evaluation of scooter-related injuries in children. *Journal of Pediatric Surgery* 37(5), 755-759.
- Mitts, K. G., Hennrikus, W. L. (1996). In-line skating fractures in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 16(5), 640-643.
- ONISR (2011). Piétons. Grands thèmes de la sécurité routière en France, juin 2011. Paris, ONISR.
- Orenstein, J. B. (1996). Injuries and small-wheel skates. *Annals of Emergency Medicine* 27, 204-209.
- Osberg, J. S., Scheps, S. E., Di Scala, C., Li, G. (1998). Skateboarding: more dangerous than roller skating or in-line skating. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 152, 985-991.
- Powell, E. C., Tanz, R. R. (2004). Incidence and description of scooter-related injuries among children. *Ambulatory Pediatrics* 4, 495-499.
- Rethnam, U., Yesupalan, R. S., Sinha A. (2008). Skateboards: are they really perilous? A retrospective study from a district hospital. *BMC Research Notes* 2008(1), 59.
- Rutherford, G. W., Inkle, R. (2000). Unpowered scooter related injuries – United States 1998-2000. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 49(49), 1108-1110.

- SafeKids New Zealand (2012). Safekids New Zealand position paper: Child skateboard and scooter injury prevention. Auckland, Safekids New Zealand.
- Schalamon, J., Sarkola, T., Nietosvaara, Y. (2003). Injuries in children associated with the use of nonmotorized scooters. *Journal of Pediatric Surgery* 38(11), 1612-1615.
- Schieber, R. A., Branche-Dorsey, C. M., Ryan, G. W., Rutherford G. W., Stevens, J. A., O'Neill, J. (1996). Risk factors for injury from in-line skating and the effectiveness of safety gear. *The New England Journal of Medicine* 335(22), 1630-1635.
- Thélot, B., Nectoux, M. (2002). L'explosion des accidents de trottinettes en France (2000-2001). *Journal de pédiatrie et de puériculture* 15(8), 468-471.
- Thélot, B., Nectoux, M., Isnard, H. (2001). Épidémiologie des accidents de roller en France (1997 à 1999). *Journal de pédiatrie et de puériculture* 14(3), 178-181.
- Zalavras, C., Nikolopoulou, G., Essin, D., Manjra, N., Zions, L. E. (2005). Pediatric fractures during skateboarding, roller skating and scooter riding. *The American Journal of Sports Medicine* 33(4), 568-573.