

Les carrefours giratoires urbains

Cette fiche est destinée à donner une information rapide.

La contrepartie est le risque d'approximation et la non exhaustivité.

Pour plus de précisions, il convient de consulter les ouvrages cités en référence.

Urbain

Certu 2010 / 67



Le contexte urbain

Le considérable développement qu'ont connu les carrefours giratoires depuis 1984 est principalement lié à la forte réputation de sécurité de ce type d'aménagement. Il est vrai que les études d'accidents avant-après aménagement des carrefours giratoires connus à cette époque mettaient en évidence une diminution de 80 % du nombre d'accidents et de 90 % des tués. Ces études étaient principalement liées à des réalisations inter-urbaines ou péri-urbaines. Les résultats publiés plus récemment (2008) par nos voisins wallons, sont plus nuancés quant au gain de sécurité en urbain : diminution de 15 % des accidents et 46 % des graves. Il n'en reste pas moins que le carrefour giratoire est un aménagement de carrefour sécurisant.

Environ 80 % des carrefours giratoires sont en urbain (incluant le péri-urbain à l'intérieur des limites définies par les panneaux d'agglomération). De 1993 à 2005, 79,7 % des accidents répertoriés en carrefour giratoire dans les fichiers BAAC (Bulletins d'Analyse des Accidents Corporels de la circulation) sont en agglomération.

Depuis 1984, de nombreuses villes ont créé des carrefours giratoires. Une évaluation réaliste porte à 25 000 l'ordre de grandeur du nombre des carrefours giratoires urbains sur un total qui a dépassé les 30 000. Ce nombre inclut les mini-giratoires qui ont, de par leur faible coût, connu un essor important depuis 10 ans.

Le guide Carrefours urbains du CERTU reste une base et contient, au gré des paragraphes consacrés aux carrefours giratoires, les éléments essentiels à la conception et à la réalisation de tels aménagements. Il évite les erreurs et une trop grande hétérogénéité préjudiciable à la sécurité.



Source : CETE de l'Est

Les règles de base des carrefours giratoires

En faisant abstraction du fait qu'un carrefour giratoire n'est jamais la seule solution, et entre plusieurs, pas toujours la meilleure, on peut énumérer treize règles essentielles :

1. Un carrefour giratoire est tout d'abord un carrefour, c'est-à-dire le point de rencontre de plusieurs voies. Il ne doit pas être utilisé comme simple ralentisseur sans intersection. Cela signifie qu'il a au moins 3 branches. Il n'y a pas vraiment de maximum pour le nombre de branches, mais plus de 6 doit rester exceptionnel et être justifié.
2. L'aménagement doit être lisible. Il doit être facilement compréhensible, notamment pour les conducteurs qui y passent pour la première fois.
3. Il doit être perçu et identifié comme tel par les usagers en approche. Attention aux îlots décalés, aux alignements de végétaux ou d'éclairage. Tout ce qui peut prendre trop d'importance par rapport à la perception de l'îlot central est à diminuer ou compenser par la mise en valeur de cet îlot.

4. Le carrefour giratoire doit être le plus compact possible ($R < 15$ m) pour faciliter la circulation des piétons et des cyclistes tout en assurant une bonne fluidité de la circulation.
5. L'îlot central est normalement rond. Des formes différentes doivent être justifiées et sont à limiter à des contextes où les vitesses d'approches sont réduites.
6. L'îlot est centré le plus près possible de l'axe des différentes voies qui se croisent dans le carrefour. Des facilités de construction ne doivent pas prévaloir sur une disposition qui se révélerait néfaste par la suite.
7. Les trajectoires ne doivent pas pouvoir être rectilignes. Elles doivent décrire une déflexion de rayon inférieur à 100 m.
8. La chaussée annulaire a la même largeur tout autour de l'îlot central, aux adaptations près avec la géométrie des emprises dans le cas des plus petits giratoires. Cela veut surtout dire qu'il ne faut pas envisager un nombre de voies variable en fonction du trafic sur les différentes parties de l'anneau.
9. La visibilité minimale à obtenir est celle du quart gauche de l'anneau à une distance de 10 m de l'entrée. D'autre part, une bande de 2 m doit rester dégagée en périphérie de l'îlot central.
10. Les entrées et les sorties sont à une voie tant que le niveau de trafic ne justifie pas de deuxième voie. Des entrées et très exceptionnellement des sorties à 3 voies sont envisageables uniquement dans des cas bien particuliers.
11. L'îlot central ne doit pas contenir d'obstacle dangereux face aux entrées ou sur les trajectoires prévisibles de perte de contrôle en entrée. Davantage de souplesse peut être accordée pour les giratoires des zones limitées à 30 km/h en maîtrisant bien les vitesses en amont. Pour souligner l'importance de cette règle, souvent négligée en agglomération, de 1993 à 2005, sur l'ensemble des giratoires urbains en France, plus de 50 % des accidents mortels l'ont été dans des accidents de véhicules seuls contre obstacle.
12. Un îlot séparateur permet de dissocier les mouvements d'entrée et de sortie de l'anneau suivant la taille du carrefour giratoire.
13. Les dévers et pentes permettront une bonne gestion des eaux superficielles tout en restant compatibles avec la sécurité des véhicules en approche comme en traversée, notamment la stabilité des véhicules lourds.

La sécurité des piétons dans les carrefours giratoires

Depuis son développement récent, le grand carrefour giratoire a toujours été considéré par certains comme dangereux pour les piétons. Mais la traversée en deux temps avec les îlots séparateurs et la réduction des vitesses augmentent leur sécurité. L'enjeu sécurité est donc faible.

Cependant, le risque est le plus élevé pour les entrées et les sorties à deux voies.

Avec trois voies, les traversées deviennent vraiment délicates pour les piétons, voire impossibles. Elles peuvent être surélevées, notamment en sortie.

Avec les dimensions actuellement recommandées, les allongements de parcours restent tout à fait raisonnables.

Le marquage des passages piétons est indispensable (sauf en zone de circulation apaisée). Il se fait à l'arrière de la position d'un véhicule à l'arrêt au cédez le passage, soit de 2 à 5 m de la ligne d'effet de l'AB3a. L'îlot séparateur sert de refuge et est aménagé pour l'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite avec la mise en place de bandes d'éveil de vigilance conformément à la norme.

La sécurité des cyclistes dans les carrefours giratoires

Les carrefours giratoires ne sont pas toujours appréciés par les cyclistes. Toutefois, ils sont peu impliqués dans les accidents ; ce n'est donc pas un enjeu majeur.

Si l'on veut faire quelque chose, on retiendra les principes suivants :

- pas d'aménagement dans les petits giratoires ($R < 15$ m) ;



Source : CETE de Lyon

- pas d'aménagement dans les giratoires moyens ($15 \text{ m} < R < 22$ m) sauf éventuellement si continuité en section courante (existante ou prévue) ;
- une piste cyclable, de préférence bidirectionnelle, extérieure à l'anneau, est plutôt adaptée aux grands giratoires (rayon extérieur à partir de 22 m).



Source : CETE Méditerranée

La traversée des sorties et des entrées est confiée au passage piétons, avec perte de priorité.

Si une bande cyclable est aménagée en périphérie de l'anneau, elle doit être correctement entretenue. L'arrivée de cette bande cyclable à la ligne du cédez le passage peut avantageusement être dissociée de la voie par un séparateur légèrement en relief : cela permet d'écarter les autres véhicules, dont les poids lourds, et d'éviter un type d'accident de serrement du cycliste contre les bordures.

C'est également à faire en sortie.

Les deux-roues motorisés et les carrefours giratoires

Il n'existe aucun aménagement spécifique pour améliorer la sécurité des usagers de deux-roues motorisés dans les carrefours giratoires.

Aux règles de bases énumérées ci-dessus, il faut en ajouter une qui intéressera aussi les usagers de deux-roues motorisés : celle de l'entretien et du nettoyage de la chaussée annulaire qui sont à réaliser plus souvent que dans tout autre type de carrefour.

La nature du revêtement (adhérence, tenue dans le temps...), la disposition des avaloirs, tampons... sont à regarder spécifiquement.

Les transports en commun et les carrefours giratoires

Une voie bus, séparée de la circulation générale par du marquage, peut être prolongée jusqu'à la ligne de cédez le passage. Il est préférable que l'anneau du carrefour giratoire soit dimensionné pour une (des) entrée(s) à deux voies.

Pour les transports en commun en site propre, il faut distinguer l'implantation latérale ou axiale, les transports guidés ou non et enfin le rail du pneu.

Dans certains cas, en particulier le tramway, une traversée de l'îlot central peut être envisagée. Retenons que c'est une solution très contraignante pour la circulation et avec un niveau de sécurité médiocre par rapport aux carrefours giratoires habituels.

Une gestion par feux des conflits entre tramway et circulation sur l'anneau est généralement nécessaire, le carrefour étant toujours en fonctionnement carrefour giratoire en dehors du passage des tramways.

La signalisation des carrefours giratoires urbains

La signalisation de priorité se compose du panneau AB25 (obligatoire) en annonce et du panneau AB3a accompagné de sa ligne d'effet.



AB25
Carrefour à sens giratoire



AB3a
Cédez le passage à l'intersection
Signal de position

La signalisation de guidage comporte un panneau B21.1 sur l'îlot central (lorsqu'il est infranchissable) face à chaque entrée,



B21-1
Obligation de tourner à droite
avant le panneau

et un panneau B21a1 ou une balise J5 (si l'îlot est précédé d'une ligne continue) en tête d'îlot séparateur.



B21a1
Contournement obligatoire
par la droite



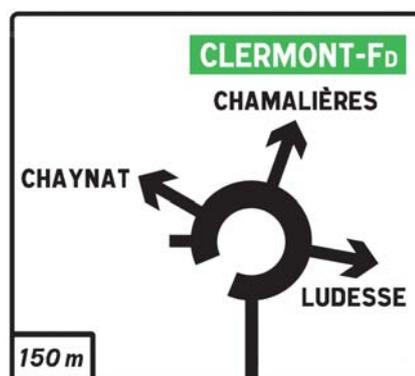
ou

J5
Signalisation des têtes d'îlots
directionnels à contournement
par la droite

Les passages piétons sont réalisés avec le marquage réglementaire, aucun panneau d'annonce ou de position n'est nécessaire.

Le marquage de voies sur l'anneau est à éviter.

La signalisation de direction est placée de préférence sur les îlots séparateurs et n'indique que les sorties. La présignalisation est réalisée avec des panneaux D42.



D42b
Panneau de présignalisation diagrammatique à sens giratoires

L'éclairage des carrefours giratoires urbains

Les installations d'éclairage des carrefours giratoires suivent des règles d'implantation un peu particulières.

On tend à proscrire la mise en place de candélabre sur l'anneau central pour deux raisons : d'une part la perte de lisibilité de l'aménagement par rapport à une installation sur l'anneau externe soulignant le caractère circulaire, et d'autre part la création d'un obstacle dans la direction d'approche (et éventuellement de perte de trajectoire) sur le carrefour giratoire.

Les implantations sur les îlots d'entrée et de sortie sont à proscrire.

Les pertes de trajectoires peuvent être plus variées que sur des carrefours plans. Il convient donc d'être très prudent sur la protection par rapport aux éventuels obstacles que constituent les candélabres, soit en les plaçant suffisamment en retrait de la bordure de chaussée, soit en utilisant un dispositif d'isolement (ou encore des candélabres à absorption d'énergie, sous réserve d'avoir obtenu préalablement l'autorisation de la Délégation à la Sécurité et à la Circulation Routières).

La hauteur des luminaires est la même sur l'ensemble de l'aménagement afin de faciliter la lisibilité géométrique du carrefour giratoire.

Compte tenu des diverses directions d'observation, il convient de veiller à la limitation des éblouissements, y compris dans le sens donné par l'inclinaison du luminaire (de face).

Dans le cas d'anneau central non franchissable, il convient de le mettre en lumière, avec un niveau d'éclairage équivalent à celui de la chaussée.

Le balisage rétro-réfléchissant est autorisé selon l'IISR (Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière), mais le balisage lumineux n'est pas encore réglementé. Il est souvent peu efficace en situation déjà éclairée, mais semble prometteur dans des situations non-éclairées pour aider à l'identification de l'aménagement et la lecture des trajectoires.

Le cas particulier de l'utilisation des feux dans les carrefours giratoires

Le principe du carrefour giratoire est lié à la priorité à l'anneau. Installer des signaux tricolores aux entrées d'un giratoire pour le faire fonctionner à feux à certaines heures serait plutôt néfaste du point de vue de la sécurité et sans aucun apport du point de vue de la capacité. Par contre, certains usages des feux présentent un intérêt et ont une utilité démontrée :

- la gestion des carrefours giratoires traversés par des tramways (voir ci-dessus) ;

- la gestion des files d'attente à proximité d'un passage à niveau (voir bibliographie) ;
- le contrôle d'accès destiné à faciliter une entrée difficile du fait d'un trafic prioritaire quasi-continu.

Ces usages sont temporaires, les feux étant déclenchés uniquement lorsqu'ils sont utiles sur un carrefour fonctionnant en temps normal sur le principe du carrefour giratoire.

Les passages piétons à feux sont rarement utiles et sécuritaires. Ils sont à éloigner du carrefour.

Le carrefour à feux avec îlot central est un carrefour fondamentalement différent : pour un fonctionnement permanent de feux sur un giratoire, il convient de le transformer en carrefour à feux avec îlot central. Ce type de carrefour destiné à écouler de très forts trafics fait l'objet d'un guide de conception.

Géométrie des différents types de carrefours giratoires urbains

Le mini-giratoire



Source : ATTF

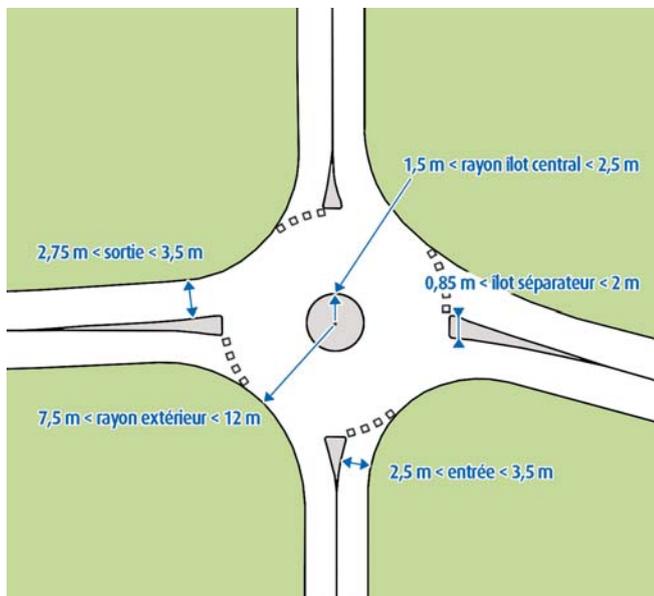
Expérimenté en France à la fin des années 80, le mini-giratoire est devenu un aménagement réglementaire et réglementé.

Réglementaire, car depuis 1995 le code de la route prévoit la possibilité qu'un carrefour giratoire soit constitué d'un îlot franchissable que le conducteur peut chevaucher si sa trajectoire et l'encombrement de son véhicule ne permettent pas de le contourner.

Réglementé, car le décret stipule en annexe qu'un tel giratoire est exclusivement implanté en agglomération, que le diamètre extérieur ne doit pas dépasser 24 m et que l'îlot central est en forme de calotte sphérique dont la hauteur au centre est inférieure à 15 cm.

Les guides fixent un diamètre minimum à 15 m. Le rayon de l'îlot central est compris entre 1,5 m et 2,5 m.

Le point le plus important pour la lisibilité de l'aménagement est le contraste obtenu entre l'îlot central, de préférence peint en blanc, avec la chaussée annulaire sombre.



De par son faible coût, le mini-giratoire se développe dans de nombreuses villes.

Une étude de la mairie de Toulouse fait état d'une diminution de 77,1 % des accidents sur 98 carrefours aménagés en mini-giratoires.

Le giratoire compact urbain



Source : CETE de l'Est

Sous ce nom se classe le carrefour giratoire commun en ville, de petite dimension, avec des entrées et sortie à une voie. Il doit permettre la giration de véhicules lourds, ce qui justifie un rayon extérieur supérieur à 12 m, mais 15 m peut être approprié, en particulier sur des lignes de bus.

Les entrées sont à une voie, d'une largeur conseillée de 3,00 à 3,50 m. La largeur de sortie est d'au moins 3,50 m. Les îlots prendront en considération le balayage de la caisse des véhicules lourds. La largeur d'anneau pour permettre la giration des poids lourds sans débordement est d'au moins 6 m. Des rayons d'entrées de 8 à 15 m et de sorties de 15 à 20 m sont recommandés.

L'îlot central est ceinturé d'une bande franchissable de 1 à 2 m, légèrement surélevée par rapport à l'anneau et/ou en pente de 4 à 6 %. Les îlots séparateurs entre l'entrée et la sortie sur chaque branche constituent un refuge pour les piétons.

Dans ce cas, il est souhaitable qu'ils fassent 2m de large au niveau du passage piétons. Ce type de carrefour giratoire peut prendre des dimensions plus conséquentes, en particulier s'il comporte plus de 4 branches.

Dans une intersection trop vaste, une bonne utilisation de l'espace ne consiste pas à dimensionner le carrefour giratoire par rapport à la place disponible, mais au strict nécessaire à la circulation.

Les giratoires moyens et grands

Ces carrefours giratoires de $R > 15$ m permettent de gérer des trafics importants avec des entrées à plus d'une voie ou de traiter une géométrie particulière (disposition, nombre de branches...).

La réalisation de carrefours giratoires à entrée(s) à 2 voies ou plus est liée au besoin d'écoulement de trafic qui doit être justifié par une étude de capacité. Les entrées à 2 voies font de 6 à 7 m, les sorties plutôt 7 m (une sortie à 2 voies est nécessaire lorsque le trafic dépasse 1 200 vh/h).

L'anneau a une largeur supérieure de 20 % à l'entrée la plus large. Aucun marquage sur l'anneau n'est utile.

Pour de très forts trafics, jusqu'à 5 000 véh/h (total entrant), dans des contextes bien particuliers, des entrées à 3 voies sont envisageables.

Le dimensionnement et le bon fonctionnement doivent être vérifiés par un calcul de capacité, avec par exemple le logiciel GIRABASE.

Les logiciels de simulation peuvent aussi être utilisés, principalement pour appréhender les interactions entre plusieurs carrefours voisins.

Certu

Centre d'Études
sur les réseaux
les transports
l'urbanisme et
les constructions
publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon
Cedex 06
tél : 04 72 74 58 00
fax : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Sujets associés

- Prise en compte des deux-roues motorisés dans l'aménagement
- Généralités sur les carrefours plans
- Maîtrise des vitesses par l'aménagement
- La visibilité
- Les piétons au coeur de l'aménagement de l'espace public urbain
- Les cyclistes
- Les poids lourds

Références bibliographiques

- Carrefours urbains
- CERTU, version mise à jour en 2010
 - Les accidents dans les carrefours giratoires urbains
- étude statistique de 1993 à 2005, CERTU, 2009
 - Recommandations pour les Aménagements Cyclables
- CERTU, version mise à jour en 2008
 - Giratoires et tramways. Franchissement d'un carrefour giratoire par une ligne de tramways - CERTU, 2008
 - Carrefours à feux avec îlot central
- CERTU, 2008
 - Sécurité des passages à niveau
- cas de la proximité d'un carrefour giratoire - SETRA, 2006
 - Les mini-giratoires - CERTU, 1997
-
- Logiciel GIRABASE
- calcul de capacité de carrefour giratoire - CERTU

© Certu 2010
La reproduction
totale ou partielle
du document doit être
soumise à l'accord
préalable du Certu.

Maquette & Mise en Page :
Antoine Jardot
DADT - VIA
CETE Normandie Centre
02 35 68 89 33

La série de fiches «Savoirs de Base en sécurité routière» a été réalisée par les groupes de travail du RST pilotés par le Certu pour le milieu urbain et par le Sétra pour le milieu interurbain.

Cette série de documents a pour seule vocation de constituer un recueil d'expériences. Ce document ne peut pas engager la responsabilité de l'Administration.

Ces fiches sont disponibles en téléchargement sur les sites du :

- Certu (<http://www.certu.fr>)
- «portail métier» sécurité routière de la DSCR (<http://securite-routiere.metier.i2>)
- Sétra (intranet : <http://catalogue.setra.i2> et internet : <http://catalogue.setra.equipement.gouv.fr>).

AUTEUR DE LA FICHE

Bernard Guichet
CETE de l'Ouest/DES/Sécurité
02 40 12 85 03

VOTRE CONTACT AU CERTU

Nicolas Nuyttens
04 72 74 58 69
nicolas.nuyttens@developpement-durable.gouv.fr

Secrétariat : 04 72 74 59 61
voi.certu@developpement-durable.gouv.fr