

Impact du cycle de feux sur la capacité, l'acceptabilité de l'attente aux feux et la sécurité

Analyse des réponses au
questionnaire

Novembre 2015

Rapport d'étude

P.C.I. Interface Transports Collectifs et Voirie

Date : Novembre 2015

Auteur(e) : Yannis LAGARDE - Direction territoriale Méditerranée

Contributeurs : Valérie BATTAGLIA Direction territoriale Méditerranée

Relecteurs : Christophe DAMAS Direction Technique Territoires et Ville, Dominique BERTRAND Direction Technique Territoires et Ville, Marine MILLOT Direction territoriale Méditerranée

Commanditaire : DGITM

Résumé :

Les carrefours à feux ont une gestion de plus en plus complexe qui pousse les gestionnaires à augmenter la durée de cycle. La conception des carrefours à feux repose aujourd'hui sur des méthodes de calculs simples. Plus généralement, le guide de conception des carrefours à feux est basé sur une approche capacitaire de la gestion des flux routiers. La volonté de favoriser des modes de transports alternatifs à la voiture particulière interroge sur les temps accordés à chacun des modes et en particulier pour le piéton.

La démarche de l'étude a consisté à réaliser un questionnaire destiné aux gestionnaires des carrefours des 50 plus grandes agglomérations françaises pour connaître leur point de vue sur l'utilisation du guide de conception des carrefours à feux, les valeurs proposées dans le guide et leur correspondance avec la réalité du "terrain". Il avait pour but également de connaître leur avis sur la correspondance entre la théorie proposée dans le guide sur les phasages de carrefours à feux et l'exploitation concrète des carrefours à feux. Enfin nous souhaitons connaître leurs observations sur certains comportements des différents usagers sur les carrefours à feux.

Nombre de pages : 16 (+ annexes)

SOMMAIRE

1 Contexte et objectifs de l'étude.....	4
1.1 Contexte.....	4
1.2 Objectifs de l'étude.....	4
2 Analyse du questionnaire.....	6
2.1 Utilisation du guide et valeurs de référence.....	7
2.2 Correspondance entre phase "projet" et mise en exploitation du carrefour.....	8
2.3 Objectifs du gestionnaire lors de la réalisation du carrefour à feux.....	8
2.4 Observations sur le comportement des usagers.....	12
2.5 Gestion des carrefours à feux en réseau.....	13
3 Conclusion.....	13
4 Annexes.....	15

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

Les carrefours à feux ont une gestion de plus en plus complexe (réduction du nombre de voies dévolues à la circulation générale mais concentration des trafics sur celles restantes, insertion de phase spécifique TC sur appel) qui pousse les gestionnaires à augmenter les durées de cycle. C'est mathématiquement le seul moyen d'augmenter la capacité. Toutefois cette solution se trouve confrontée à la limite réglementaire des 120 secondes.

De plus, la recherche d'une efficacité dans l'exploitation des réseaux de voirie passe par une très bonne connaissance du fonctionnement des carrefours à feux (optimisation des temps accordés à chaque usager). En effet, les temps de parcours en zone urbaine dépendent essentiellement du temps perdu aux carrefours et non de la vitesse pratiquée sur les voies de circulation.

Cependant, la conception des carrefours à feux repose aujourd'hui sur des méthodes de calculs simples, mais avec des variables d'ajustement assez élastiques (le débit de saturation par exemple). De plus, on constate sur certains carrefours que les calculs montrent leurs limites. Le guide de conception des carrefours présente une méthode simplifiée qui apporte des préconisations en terme de géométrie et traite sommairement les aspects trafic. Le concepteur du projet doit adapter les valeurs mentionnées dans le guide en fonction du carrefour.

Le rôle du carrefour est la gestion temporelle des flux ; il a pour but de dissocier dans le temps l'admission de tous les modes. Il doit permettre d'écouler les différents modes dans des conditions optimales de sécurité.

Le guide de conception des carrefours à feux repose sur une approche capacitaire de la gestion des flux routiers. Le carrefour permet-il d'absorber la demande en trafic ? Aujourd'hui, d'autres impératifs peuvent remettre en question ce postulat.

Le développement des modes de transports alternatifs à la voiture particulière : transports en commun, marche, vélo et la protection des modes doux vis-à-vis de l'automobile interrogent sur les temps accordés à chacun des modes et en particulier pour le piéton. Le comportement spécifique des différents usagers face à des temps d'attente longs et des phases de vert courtes pose des questions en terme d'acceptabilité et peut engendrer potentiellement des comportements à risques et des accidents.

1.2 Objectifs de l'étude

L'objectif de ce questionnaire est de mettre en évidence les besoins d'évolution du guide de conception des carrefours à feux (2010) par rapport aux retours d'expérience et aux pratiques actuelles en exploitation pour qu'il réponde mieux aux attentes et aux contraintes de gestion des carrefours à feux en phase exploitation.

Le principe retenu pour mener à bien cette actualisation est la diffusion d'un questionnaire à l'attention des personnes responsables de la gestion et de l'exploitation des carrefours à feux.

Ce questionnaire a pour objectif de demander aux exploitants si le guide est utilisé pour chacun des points présentés par le guide, comment il est utilisé, s'il n'est pas utilisé pour certains points pourquoi. Il est destiné à des experts en gestion et en exploitation de carrefour à feux.

Il est intéressant de recueillir également leur ressenti et leurs observations vis à vis de certains comportements d'usagers autour des carrefours à feux.

L'objectif étant d'avoir une vision plus opérationnelle et concrète de ce qu'il se passe autour d'un carrefour à feux et de pouvoir ainsi en tenir compte dans les éléments théoriques et ainsi mieux cadrer avec la réalité et répondre au mieux et au plus près des besoins exprimés par les exploitants de carrefours à feux.

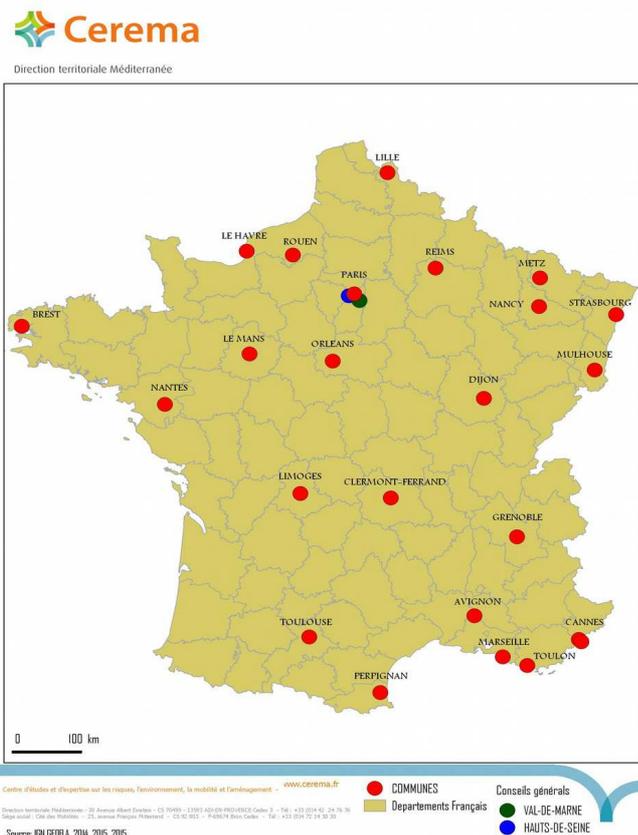
2 Analyse du questionnaire

Le questionnaire envoyé se décline en plusieurs thèmes :

- utilisation du guide et valeurs de référence
- correspondance entre phase "projet" et mise en exploitation
- objectifs du gestionnaire du carrefour à feux
- liaison entre durée du phasage et comportement des usagers
- organisation du réseau

Le questionnaire a été adressé aux 50 plus grandes métropoles françaises pour essayer d'avoir un panel représentant une grande majorité des exploitants de carrefours à feux. Le taux de réponse a été de plus de 50%, ce qui permet à ce questionnaire d'être très représentatif et de pouvoir prendre en compte les réponses apportées. Il y a eu 25 réponses complètes et 12 réponses partielles (pas de réponses à toutes les questions), ceci explique des chiffres différents sur le total des réponses suivant les questions. Certaines personnes de la même entité ont répondu de façon séparée au questionnaire, ceci explique un écart entre le nombre d'agglomérations et de réponses. Les réponses couvrent les principales régions (voir carte ci-dessous) ceci permettant d'éviter tout biais lié au comportement de certains usagers par rapport à la région d'appartenance. La population couverte regroupée autour des agglomérations ayant répondu au questionnaire concerne environ 20 millions d'habitants. Les chiffres énoncés par la suite concerne les agglomérations ou conseils départementaux ayant répondu au questionnaire soit complètement soit partiellement. Le détail du questionnaire adressé aux différentes agglomérations se trouve en annexe.

Agglomérations ou conseils départementaux ayant répondu au questionnaire



2.1 Utilisation du guide et valeurs de référence

Le guide de conception des carrefours à feux utilise pour réaliser les différents calculs de fonctionnement des valeurs de référence. Ces valeurs de référence concernent le débit de saturation, les mouvements tournants, les types de véhicules, les vitesses de dégagement. Ces valeurs de référence sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Débit de saturation		1800 veh/h
Mouvements tournants transformés en uvp direct	mouvement direct non gêné	1
	mouvement tournant à angle droit	1,1
	mouvement soumis à giration difficile	1,2
	mouvement tournant non prioritaire sur mouvement piéton important (>250 piétons /h)	1,3
	mouvement tournant à gauche et se stockant dans le carrefour	1,7
Type de véhicule	vélos	0,3
	2 roues motorisées	0,5
	véhicules légers	1
	poids lourds / bus	2
	bus articulés	3
Vitesse de dégagement	piéton	1m/s
	véhicule	10 m/s

Près de 90% des agglomérations ayant répondu au questionnaire utilisent toujours le guide de conception des carrefours à feux édité par le CERTU en 2010. Une question portait sur une donnée importante lors du calcul du phasage d'un carrefour à feux : le débit de saturation dont la valeur est fixée à 1800 veh/h dans le guide. Un tiers des personnes ayant répondu utilisent une valeur inférieure et l'adaptent en fonction de l'environnement, de la géométrie, de la vitesse et des conditions de trafic.

Les valeurs concernant les mouvements tournants sont également prises en compte par 80% des exploitants mais ils considèrent pour près de la moitié qu'elles ne sont plus calées avec la réalité car elles varient elles aussi avec la géométrie du carrefour, la vitesse et la configuration du carrefour.

Les véhicules lors du calcul du fonctionnement du carrefour à feux sont transformés en Unité de Véhicule Particulier (uvp) à l'aide des coefficients cités dans le tableau précédent. Ils reconnaissent tout de même pour 85 % d'entre eux que ces coefficients reflètent bien la réalité du terrain et sont relativement bien calés avec la réalité.

Concernant les valeurs par type de véhicule, elles ne sont prises en compte que par 60% des exploitants ayant répondu car certains ne tiennent pas compte de certains coefficients comme les vélos ou les bus articulés. Ils trouvent que l'incidence de leur prise en compte dans le calcul est souvent faible, le pourcentage de vélos et PL s'équilibre bien souvent et ne différencie pas les différents véhicules lors des campagnes de comptages.

Les valeurs des vitesses de dégagement que ce soit pour les véhicules ou pour les piétons sont prises égales à celles proposées dans le guide (10m/s pour les véhicules et 1m/s pour les piétons) pour 90% des exploitants interrogés.

Cette première partie montre que les valeurs proposées dans le guide de conception des carrefours à feux sont encore pris comme référence par les différents exploitants même si certaines adaptations seraient nécessaires pour mieux se caler sur la réalité du terrain.

2.2 Correspondance entre phase "projet" et mise en exploitation du carrefour

Les 3/4 des exploitants interrogés ont affirmé appliquer lors de la mise en exploitation du carrefour à feux le phasage élaboré lors de la phase "projet". Le quart ayant répondu par la négative l'explique pour les raisons suivantes :

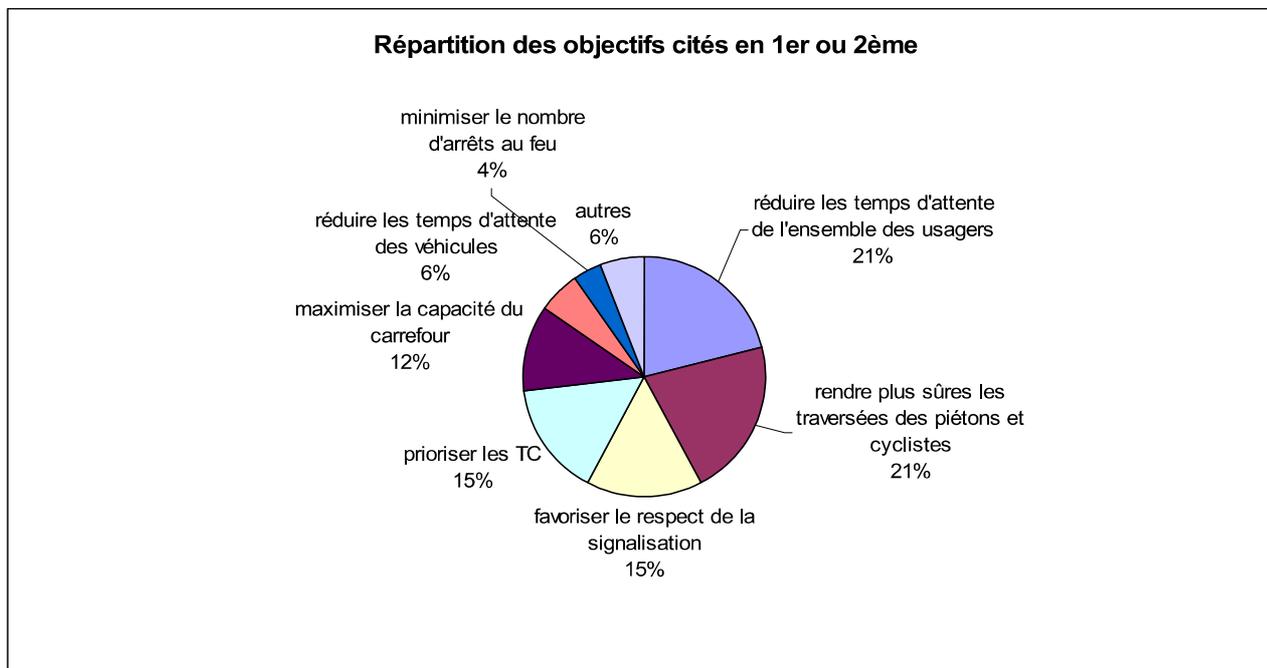
- adaptation nécessaire suivant les observations
- reprise des plans de feux en fonction du fonctionnement réel du carrefour
- apparition de contraintes non perçues en phase "projet"
- utilisation d'un système de régulation pour adapter la durée du cycle et des phases

2.3 Objectifs du gestionnaire lors de la réalisation du carrefour à feux

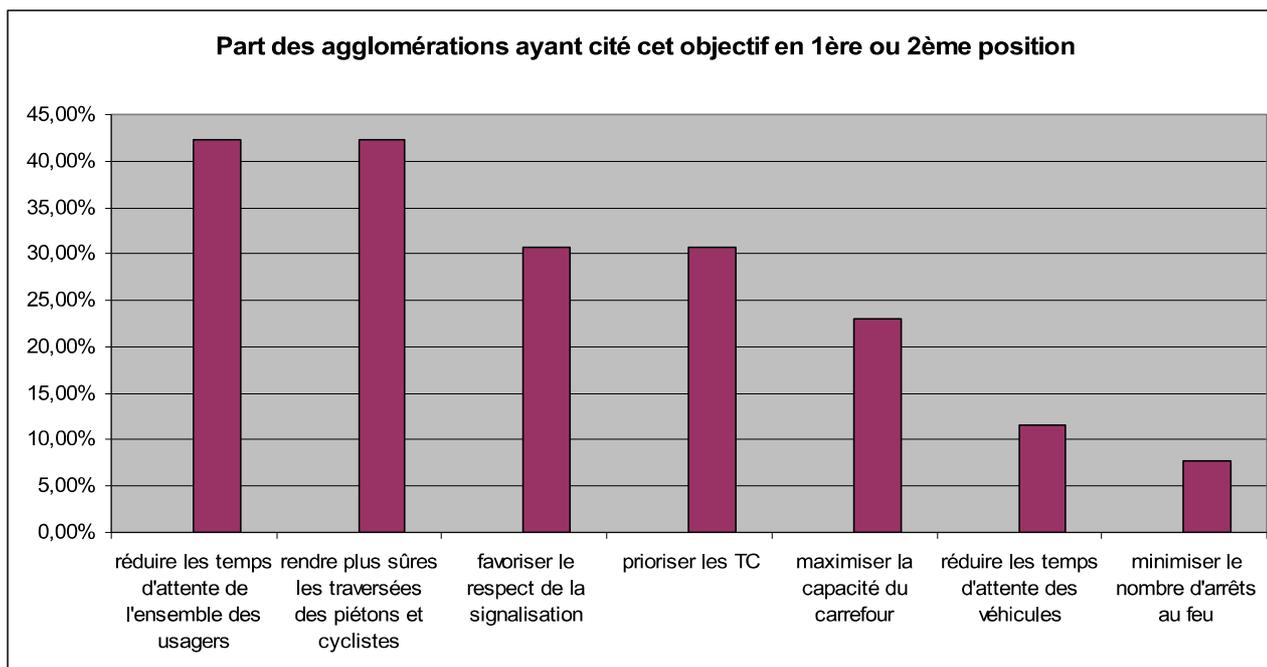
Une question importante concernée les objectifs prioritaires recherchés par les exploitants lors de la conception d'un carrefour à feux et de la réalisation de son phasage. La liste proposée dans le questionnaire était la suivante :

- réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers
- rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes
- favoriser le respect de la signalisation
- prioriser les TC
- maximiser la capacité du carrefour
- réduire les temps d'attente des véhicules

- minimiser le nombre d'arrêts au feu



Les deux objectifs les plus cités et donc considérés prioritaires par les exploitants sont la réduction des temps de l'ensemble des usagers et la sûreté des traversées piétonnes et cyclistes. Les temps d'attente des véhicules, le nombre d'arrêts au feu et la capacité étant jugés prioritaires par seulement 6%, 4% et 12% des exploitants interrogés.



Quand on regarde les 1er ou 2ème objectifs cités, il ressort que, pour près de 50% des agglomérations ayant répondu au questionnaire, la prise en compte des piétons et vélos est un enjeu prioritaire alors que la capacité du carrefour n'est citée que par moins d'un quart des gestionnaires ayant répondu au questionnaire.

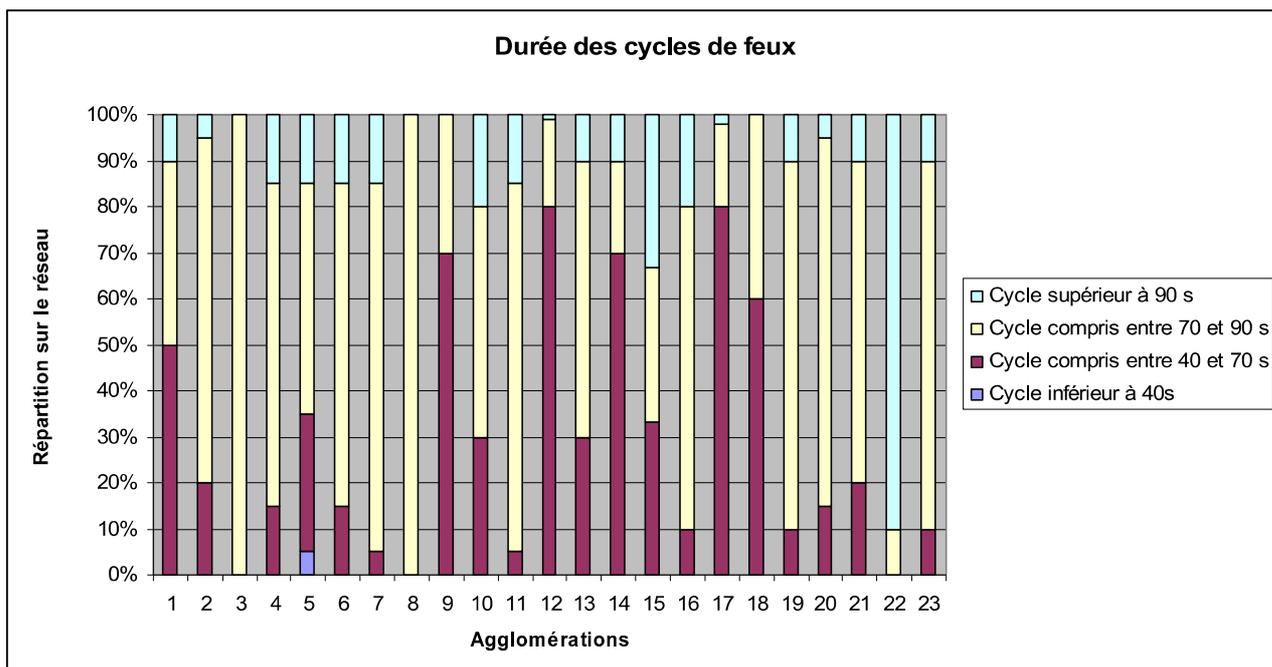
L'accent est également mis sur la priorité des TC qui représente pour 1/3 des agglomérations un objectif prioritaire (1er ou 2ème objectif).

L'aspect "sécurité" est un élément prépondérant (1er ou 2ème objectif) également pour près de 3/4 des exploitants ayant répondu au questionnaire que ce soit en favorisant le respect de la signalisation ou en rendant plus sûres les traversées cyclistes et piétonnes.

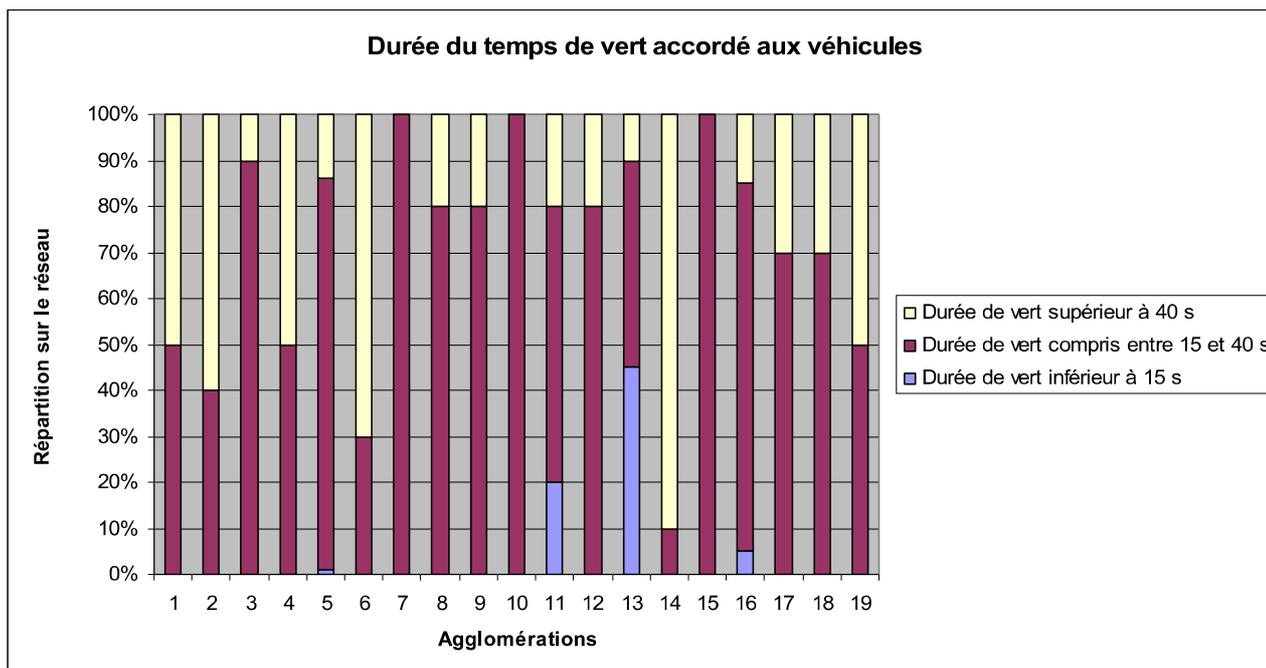
85 % des exploitants interrogés admettent que les objectifs varient suivant les carrefours à feux et leur situation sur le réseau, ils précisent que ces objectifs et leur stratégie de gestion du réseau sont adaptés en fonction des conditions de trafic pour plus de 90% des exploitants.

L'approche uniquement capacitaire et calculatoire n'est plus d'actualité, tout l'aspect qualitatif autour de la gestion d'un carrefour à feux est fortement pris en compte et mérite d'être mis en avant de façon plus claire.

La stratégie de gestion du réseau est définie par le rôle du carrefour dans le réseau de circulation (62%), par le passage d'un axe lourd TC (59%), par l'environnement urbain (43%) et la complexité du carrefour (35%).



Les durées des cycles des carrefours à feux varient selon la taille des agglomérations mais d'une manière générale les durées les plus fréquentes sont soit comprises entre 40 et 70 s soit entre 70 et 90 s. Les durées supérieures à 90 s ne représentent qu'entre 10 et 30% de l'ensemble des carrefours à feux suivant les agglomérations, les durées inférieures à 40 s étant très marginales.



Concernant la durée des temps de vert, une minorité utilise des temps de vert inférieurs à 15 s. Les temps de vert les plus utilisés sont des temps de vert compris entre 15 et 40 s : + de 70 % du réseau pour 11 agglomérations et au moins 50% pour 16 agglomérations. Dans une moindre mesure des temps supérieurs à 40 s sont également utilisés (au moins 50% du réseau pour 6 agglomérations).

2.4 Observations sur le comportement des usagers

Un élément important de ce questionnaire était également d'avoir le ressenti des exploitants sur les comportements observés des différents usagers des carrefours à feux notamment en fonction de la durée des temps de vert que ce soit pour les piétons ou les véhicules.

Pour les véhicules :

Pour la moitié des exploitants interrogés, les temps de vert courts sont sources de comportement particulier des véhicules. En effet, les temps de vert courts peuvent entraîner des comportements à risques tels que le franchissement de feu rouge sur les voies secondaires. En effet, ces temps de vert courts en cas de saturation ne sont pas respectés car les véhicules sont obligés de patienter plusieurs cycles avant de franchir le carrefour.

Les temps de vert "longs" (supérieurs à 40s) ne sont source de comportement à risques que pour 1/4 des exploitants. Les comportements observés peuvent être des comportements à risques tels que la prise de vitesse excessive du fait de l'intervalle véhiculaire important en fin de cycle ou le franchissement du rouge antagoniste s'il n'y a plus de véhicules sur l'axe principal.

Par ailleurs, les temps de vert longs non utilisés ont un effet important sur la perte de capacité du carrefour.

Pour les piétons :

Des phénomènes particuliers sont aussi observés pour des temps de vert piétons courts ou temps de rouge trop longs par la moitié des exploitants interrogés.

Il est remarqué par exemple un non respect du feu car les usagers connaissant le carrefour savent que le temps de vert est court et préfèrent ne pas attendre. Des comportements à risques sont aussi observés par plus de 75% des exploitants chez les piétons lorsque le temps de rouge est long (supérieur à 30 s) justifiés par un manque de patience et l'impression d'attendre trop longtemps. Il est signalé un non respect du feu volontaire soit par absence de trafic soit par habitude du non respect de la signalisation du piéton.

Un des comportements moins connu mis en évidence est le demi-tour de personnes âgées ou à mobilité réduite qui se rendent compte qu'ils n'ont pas le temps nécessaire pour effectuer leur traversée.

Les exploitants ayant répondu au questionnaire font état aussi de la méconnaissance de la notion du rouge de dégagement par les piétons. Certains n'ont pas connaissance de ce temps de sécurité accordé dans la traversée et n'en tiennent pas compte lors de leur traversée.

Tous ces comportements sont susceptibles d'entraîner des accidents au niveau des carrefours à feux.

2.5 Gestion des carrefours à feux en réseau

Les questions portant sur l'organisation du réseau avaient pour but de connaître la méthode retenue par les différents exploitants interrogés. A savoir une gestion par carrefour, par axe ou en réseau. Les réponses sont assez disparates car elles dépendent notamment de la taille de l'agglomération.

Sur cette question, 36 réponses ont été comptabilisées. Un tiers des exploitants ayant répondu au questionnaire utilisent les trois possibilités suivant la taille des carrefours, le trafic sur les axes concernés et la distance entre les carrefours. Un tiers utilise uniquement la gestion par carrefour et par axe et n'utilisent pas la gestion par réseau.

3 Conclusion

Les réponses apportées au questionnaire permettent de voir que le guide actuel de conception des carrefours à feux est toujours largement utilisé par les exploitants et gestionnaires de carrefours à feux. Il est tout de même signalé que certaines valeurs mériteraient d'être réajustés pour mieux coller à la réalité.

Il est important également de noter que les objectifs des exploitants ont aussi évolué avec une prise en compte de plus en plus importante des piétons et des TC et un fort traitement de l'aspect sécurité. Il a permis également de relever et confirmer certains comportements à risques des usagers (piétons ou véhicules) souvent liés à des durées de phases de feu (vert ou rouge) qui sont jugées et ressenties par l'usager comme trop courtes ou trop longues. Il a également été signalé la méconnaissance par certains usagers (piétons) de la notion de "rouge de dégagement" et du temps de sécurité accordé entre le déclenchement des différentes phases.

Ces éléments permettent de voir que certaines évolutions et adaptations du guide de conception des carrefours à feux sont souhaitables même si la base des calculs de fonctionnement reste d'actualité.

Ces évolutions concernent d'une part l'adaptation de certaines données chiffrées pour se caler au mieux avec la réalité. Elles auront pour but également de mieux appréhender certains comportements d'usagers et de donner quelques directives notamment sur les durées des phases de vert et de rouge et les temps d'attente des différents usagers.

Il serait bon également au vu des réponses formulées par les gestionnaires de prendre en compte une évolution des objectifs recherchés par ceux-ci avec une prise en compte accrue de tous les modes notamment les TC et les piétons dans la conception d'un carrefour à feux.

4 Annexes

La méthodologie utilisée pour réaliser ce questionnaire a été un contact des agglomérations par e-mail puis l'utilisation du logiciel "lime survey" pour la gestion des réponses au questionnaire.

Tableau de synthèse du questionnaire et des réponses

Questions	OUI		NON		Commentaires
1) Pour la conception des carrefours à feux, utilisez vous le guide CERTU de 2010 ?	24	89%	3	11%	Utilisation d'autres guides
3) Prenez vous la valeur théorique du débit de saturation de 1800 veh/h ?	17	63%	10	37%	
4) La valeur du débit de saturation prise en compte est elle variable suivant le type de carrefour ?	15	56%	12	44%	
Paramètres pris en compte					
Environnement	10	27%	27	73%	
Géométrie	12	32%	25	68%	
Vitesse	3	8%	34	92%	
Trafic saturé	9	24%	28	76%	
Autres					Priorité absolue BHNS, déclivité
6) Prenez vous en compte les valeurs du coefficient des mouvements tournants ?	22	81%	5	19%	Trop pénalisant pour le tourne à gauche, je suis resté sur le 1.5 La gêne principale TAD est causée par les piétons qui traversent en même temps, ce qui peut difficilement s'exprimer par un coefficient. Quant aux TAG, ils sont généralement gênés par le trafic adverse, d'où un traitement particulier dans le guide. on arrondit et on prend surtout en considération les mouvements principaux (les caractéristiques des carrefours s'y prêtaient) Nous calculons très rarement les temps de vert de nos programmation. La ville d'Orléans préfère sous traiter ce genre d'activité.
7) Les valeurs indiquées dans le guide pour les mouvements tournants reflètent elles bien selon vous la réalité observée sur le terrain ?	15	58%	11	42%	Trop pénalisant pour le tourne à gauche, je suis resté sur le 1.5 les coefficients des mouvements tournants à angle droit et mouvements tournants non prioritaire semblent inadéquats, d'autant plus lors d'une arrivée sur une voie avec présence d'une voie opposée antagoniste . Coefficient des TàG à affiner selon le débit en opposition : 1,7 pour des fortes oppositions, plus bas pour des conflits moindres. Pour le mouvement de tourne-à-gauche, la valeur à 1,7 est un peu forte. Nous appliquons un coef de 1,5. en fait je n'ai pas vraiment d'avis mais globalement autant il est intéressant de prendre en compte les coefficients élevés, autant il est facile de ne pas utiliser les petits (1.1 ou 1.2) Les valeurs sont valables pour les carrefours avec des modes de circulation doux en petit nombre, ce qui est de moins en moins le cas. Les valeurs indiquées sont parfois ajustées en fonction de la géométrie du carrefour. Mais aussi nous ne les utilisons dans les cas du traitement d'un carrefour "d simple" l'utilisation des coefficients de mouvement intervient sur des analyses fines. Les mouvements tournants sont gênés par les piétons et l'estimation par un coefficient fixe est limitée et restrictive.
8) Prenez vous les valeurs du coefficient par type de véhicules fournies par le guide ?	17	63%	10	37%	Les vélos ne sont pas pris en compte et pas de prise en compte des bus articulés ils compliquent les calculs pour une représentativité très faible pas de prise en compte des cyclistes dans les calculs. pas de distinction entre PL/bus et bus articulés le nombre de PL ou bus n'est pas significatif et ne modifie pas les flux Nous ne connaissons que très rarement la répartition des différents types de véhicules 1 pour les véhicules 2 systématique pour les + de 7m pas d'intérêt réel Le plus souvent les comptages disponibles n'indiquent pas la répartition entre les différents types de véhicules. Par ailleurs lorsque cette donnée est disponible, les PL / bus nous paraissent en général suffisamment peu nombreux pour être assimilés directement aux VL, et les 2 roues, sauf exception, peuvent être négligés.
9) Les valeurs indiquées dans le guide pour les coefficients de véhicules reflètent elles bien selon vous la réalité observée sur le terrain ?	23	85%	4	15%	Pour les deux roues motorisé, selon l'infrastructure on se rapproche plus du 0,3. Ces coefficients peuvent varier fortement en fonction de la vitesse réelle des catégories de véhicules et de la géométrie sur chaque carrefour concerné. Ils constituent toutefois une valeur moyenne qu'il peut être utile d'avoir à l'esprit je n'utilise pas le coef par type de véhicule
10) Utilisez vous la vitesse de dégagement de 10m/s pour les véhicules particuliers dans tous les carrefours ?	24	89%	3	11%	pour les R11, on fait 2 calculs : le premier pour les VL sur la base de 10m/s et le deuxième pour les vélos franchissant la ligne de feux à la première seconde de jaune sur la base de 5m/s. pour les R24 associés à l'AB3a des giratoires, on prend en compte un demi tour. Certains axes avec des sas vélos peuvent nécessiter une vitesse bien inférieure notamment sur des rues en pente. Si des vélos traversent le carrefour c'est 5 m/s qui est appliqué avec des adaptations fonctions de la dimension du carrefour
11) Utilisez vous la vitesse de dégagement de 1m/s pour les piétons dans tous les carrefours ?	26	96%	1	4%	Certains types de commerce à proximité immédiate des carrefours attirent une population à une vitesse de marche plus lente : pharmacie (personnes âgées), boulangerie (confiserie pour les enfants),...

Questions	OUI		NON		Commentaires
12) Les plans de feux élaborés en phase "projet" sont ils appliqués en phase "exploitation" (durée du cycle et affectation de vert aux différents mouvements) ?	20	74%	7	26%	Adaptations nécessaires selon observations. plans de feux repris par rapport au fonctionnement réel du carrefour Pas de Plans de feux élaborés en phase projet. Adaptation nécessaire tenant compte du comportement et des habitudes que prennent les usagers. les durées sont adaptées Ils le sont dans la plus part des cas, mais suivant la complexité du projet, en cours d'exécution des contraintes peuvent apparaitre et nous obligent à revoir les plans de feux initiaux pas forcément, le système de régulation nous permet d'adpater les temps de cycle, kes durées de pahses en fonction du traifc
13) Quels sont les objectifs, par ordre d'importance, que vous recherchez en phase exploitation pour les carrefours à feux ?					
1er					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (5), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (4), favoriser le respect de la signalisation (5), prioriser les TC (5), maximiser la capacité du carrefour (3), réduire les temps d'attente des véhicules (1), minimiser le nombre d'arrêts au feu (1), autre (2)
2ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (6), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (7), favoriser le respect de la signalisation (3), prioriser les TC (3), maximiser la capacité du carrefour (3), réduire les temps d'attente des véhicules (2), minimiser le nombre d'arrêts au feu (1), autre (0)
3ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (4), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (5), favoriser le respect de la signalisation (2), prioriser les TC (4), maximiser la capacité du carrefour (5), réduire les temps d'attente des véhicules (3), minimiser le nombre d'arrêts au feu (2), autre (0)
4ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (7), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (5), favoriser le respect de la signalisation (5), prioriser les TC (5), maximiser la capacité du carrefour (1), réduire les temps d'attente des véhicules (0), minimiser le nombre d'arrêts au feu (2), autre (0)
5ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (1), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (2), favoriser le respect de la signalisation (2), prioriser les TC (2), maximiser la capacité du carrefour (3), réduire les temps d'attente des véhicules (6), minimiser le nombre d'arrêts au feu (5), autre (0)
6ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (1), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (1), favoriser le respect de la signalisation (3), prioriser les TC (2), maximiser la capacité du carrefour (2), réduire les temps d'attente des véhicules (6), minimiser le nombre d'arrêts au feu (6), autre (0)
7ème					réduire les temps d'attente de l'ensemble des usagers (0), rendre plus sûres les traversées des piétons et cyclistes (0), favoriser le respect de la signalisation (1), prioriser les TC (4), maximiser la capacité du carrefour (6), réduire les temps d'attente des véhicules (3), minimiser le nombre d'arrêts au feu (6), autre (0)
14) Est ce que les objectifs sont les mêmes pour tous les carrefpurs à feux ?	4	15%	22	85%	
15) Quels sont les éléments qui définissent la stratégie de gestion ?					
rôle du carrefour dans le réseau de circulation (ex voie pénétrante)	23	62%	14	38%	
environnement urbain (centre-ville, présence de piétons)	16	43%	21	57%	
complexité du carrefour	13	35%	24	65%	
passage d'un axe lour de TC	22	59%	15	41%	
Autre	2	100%		0%	Saturation, variabilité des volumes de trafic
16) Adaptez vous les objectifs et votre stratégie en fonction des conditions de trafic (saturation) ?	24	92%	2	8%	
17) Quelle est la durée du cycle de feu sur vos carrefours pour les véhicules ?					
19) Avez vous des carrefours à feux avec un phasage acyclique ?	11	42%	15	58%	
20) Est ce que la durée du cycle moyen de vos carrefours à feux a évolué ces dernières années ?	15	58%	11	42%	
21) Avez vous observé des comportements particuliers pour des temps de vert courts (inférieurs à 15s) pour les véhicules particuliers (franchissement de feu rouge, autre) ?	13	50%	13	50%	

Questions	OUI		NON		Commentaires
					<p>oui notamment les temps courts liés à une demande de priorité BUS.</p> <p>franchissement de feu rouge sur les secondaires</p> <p>Franchissement de rouge</p> <p>Les temps de vert inférieurs à 10 secondes sont très mal respectés en cas de saturation (lorsqu'il faut plusieurs cycles pour franchir le signal), sauf éventuellement pour faire passer un tramway.</p> <p>passage au rouge</p> <p>Les cycles courts et donc les verts courts incitent les usagers à mieux respecter le feu rouge mais également génèrent une circulation en peloton compact.</p> <p>Les voitures accélèrent et passent à l'orange, voire au rouge.</p> <p>Démarrages tardifs, franchissements de feu rouge</p> <p>franchissement du feu rouge quand le temps de vert est systématiquement inférieur au besoin.</p> <p>Rarement: non respect de la SLT (feu rouge) en dehors des périodes dites "heures creuses" (Nuit)</p> <p>non respect du rouge - engagement dans carrefour non dégagé - franchissement plateforme tramway sur des voies à fort trafic : Franchissement de rouge Freinages d'urgence, effet d'accordéon</p> <p>les véhicules ont tendance à griller le feu rouge</p>
22) Avez vous observé des comportements particuliers pour des temps de vert longs (supérieurs à 40 s) pour les véhicules particuliers ?	7	27%	19	73%	
					<p>augmentation de vitesse</p> <p>intervalles véhiculaires longs et vitesses importantes en fin de vert</p> <p>Franchissement du rouge antagoniste si plus de flux de véhicules sur l'axe principal.</p> <p>Augmentation importante de l'espace inter véhiculaire. Après 30 secondes de vert en moyenne, l'espace entre deux véhicules permettrait le stockage d'un autre.</p> <p>Vitesse, franchissements de feu rouge</p> <p>En fin de vert la vitesse des véhicules est élevée</p> <p>En heures creuses, non respect du rouge qui lui aussi sera long, d'où une forte réduction de la durée du cycle en HC.</p>
23) Avez vous observé des comportements particuliers pour des temps de vert piétons très courts (inférieurs à 10 s) (non respect du feu...) ?	14	54%	12	46%	
					<p>Demi tour personne âgées</p> <p>Non respect du feu</p> <p>Franchissement au rouge</p> <p>les personnes se plaignent de ne pas avoir assez de temps pour traverser et ne comprennent pas le temps de sécurité de rouge piéton</p> <p>Mauvaise compréhension du rouge de dégagement, qui génère de conflit lorsque le feu piéton passe au rouge alors que le piéton est toujours engagé sur la traversée.</p> <p>réclamation sur la durée de verte semblant trop courte. Mais très souvent, il y méconnaissance de la notion de rouge de dégagement.</p> <p>Non respect des signaux piétons si flux de piétons massif (places, gare bus, centres commerciaux)</p> <p>Lorsque nous distribuons un vert minime sur une traversée et que nous jouons sur les temps de sécurité, l'utilisateur ne comprend pas qu'il est toujours en sécurité sur le rouge piéton et se plaint d'un temps trop court.</p> <p>Pas de comportement particulier, mais des appels téléphoniques et des courriers pour allonger le temps de vert.</p> <p>Le piéton est l'utilisateur qui respecte le moins la SLT quelle que soit la durée de vert.</p> <p>Non respect du piéton</p> <p>incompréhension des personnes âgées lors de la mise en conformité</p>
24) Avez vous observé des comportements particuliers lorsque la durée du rouge piéton est longue (supérieure à 30 s) ?	20	77%	6	23%	

Questions	OUI		NON		Commentaires
					<p>Oui, passage au rouge si non présence de véhicule ou profiatnt d'un espace plus grand entre deux véhicules, forçant parfois les véhicules à ralentir ou s'arrêter. Ceci est d'autant plus vrai en milieu urbain à forte fréquentation piétonne.</p> <p>n'attend pas le passage du signal au vert</p> <p>Non respect du feu</p> <p>non respect du feu mais cela se produit également avec des temps de verts plus important</p> <p>Franchissement</p> <p>les piétons traversent sans attendre le piétons vert</p> <p>pieton ne respecte pas le R12</p> <p>Les piétons ont tendance à s'engager dès qu'il y a un "trou" dans la circulation.</p> <p>franchissement au rouge</p> <p>Franchissement par le piétons, notamment si pas de flux VL.</p> <p>En moyenne, les piétons après 40 secondes d'attente ne respectent pas la signalisation et traversent dans les espaces vides entre deux voitures (voir remarque ci-dessus). Analyse faite par de la vidéo surveillance.</p> <p>les piétons traversent dès qu'ils peuvent. Les piétons se dépêchent de traverser en fin de vert piéton pour ne pas attendre le prochain vert.</p> <p>Cela dépend de l'âge de l'usager mais une majorité franchit la traversée sans se soucier du signal piéton</p> <p>S'il n'y a pas de piéton les automobilistes ont le sentiment que le carrefour est bloqué et passent au rouge.</p> <p>Le piéton est l'usager qui respecte le moins la SLT et s'engage s'en prendre connaissance de l'état de la figu</p> <p>plainte et non respect</p> <p>Non rspect du feu piéton mais vers 40 à 50 secondes de rouge</p> <p>engagement du piéton sans attendre le vert piéton, sauf si la densité réelle du trafic véhicules justifie pleinem</p> <p>les piétons ne respectent pas la signalisation</p>
25) La gestion des carrefours se fait elle ? (plusieurs réponses possibles)					
par carrefour	21	57%	16	43%	
par axe	22	59%	15	41%	
en réseau	17	46%	20	54%	
26) Quelle méthode utilisez vous pour mettre en place cette gestion ?					
plan de feux fixes	12	32%	25	68%	
plans de feux variables suivant la plage horaire	23	62%	14	38%	
adaptation des plans de feux au trafic (vecteurs)	17	46%	20	54%	
en temps réel	11	30%	26	70%	
micro-régulation	22	59%	15	41%	
27) Avez vous d'autres remarques générales ou suggestions à faire sur le guide de conception des carrefours à feux (CERTU - 2010) ?					
					Vitesse pour calcul des matrices avec des cycles (notamment en côte).
					développer la prise en compte des BHNS (si ce n'est les tram), des vélos et des piétons aveugles.
					Qu'est ce qui peut être réalisé pour favoriser les TC ? Par exemple, passage anticipé des bus en site propre en même temps que les traversées piétons ?
					Avec l'augmentation des VTC, étoffer le chapitre VTC (Tramways, BHNS): conception de leur diagramme spécifique, équation de micro-régulation,...
					Le traitement des cas généraux ets fait. Il faut s'intéresser au cas particuliers

Pôle de compétence et d'innovation
« Interface transports collectifs et voirie »

Depuis 2010, le PCI « Interface transports collectifs et voirie » répond au besoin de conforter des équipes du Réseau Scientifique et Technique autour des activités de recherche, d'innovation et de méthodologie sur les thématiques prioritaires du MEDDTL. L'activité de ce PCI est centrée sur l'aménagement et la conception multimodale des voiries urbaines.

Le PCI « Interface Transports collectifs et voirie » est placé sous l'égide de la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer. Au sein du Cerema, il est piloté par la Direction territoriale Méditerranée en lien avec la Direction technique Territoires et Ville. Il associe la Direction territoriale Centre-Est. Il s'organise autour de correspondants dans les autres Directions territoriales.

Il mobilise une équipe d'une vingtaine de techniciens et de cadres de haut niveau, spécialisés dans les domaines de l'aménagement de la voirie, du fonctionnement des réseaux, de la sécurité et de l'insertion urbaine des transports collectifs.

Contact : *iutcs.cgr.voi.certu@cerema.fr*
 SARTU.DAT.DterMed@cerema.fr

Document consultable et téléchargeable sur le site <http://www.cerema.fr>

© 2016-Cerema - Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable de l'auteur.

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr

Direction territoriale Méditerranée – Pôle d'activités 30 avenue Albert Einstein CS 70499 – 13593 AIX EN PROVENCE Cedex 3 –
Tél. +33 (0)4 42 24 76 76

Siège social : Cité des mobilités – 25, avenue François Mitterrand – CS 92803 – 69674 Bron Cedex – Tél. +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00081