

CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN TERRITORIAL

SESSION 2024

ÉPREUVE DE QUESTIONS TECHNIQUES À PARTIR D'UN DOSSIER

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Réponses à des questions techniques à partir d'un dossier portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 3 heures

Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : RÉSEAUX, VOIRIE ET INFRASTRUCTURES

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 23 pages.

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

Question 1 (4 points)

- a) Vous présenterez dans un tableau les atouts, faiblesses, opportunités et risques de la peinture routière photo-luminescente. (2 points)
- b) Vous êtes technicien territorial au sein d'une commune rurale à l'habitat diffus. L'aménagement d'itinéraires cyclables empruntant la voirie communale pour relier les différents hameaux a récemment été acté. La maire vous sollicite pour marquer ces itinéraires sur route à l'aide de peinture photo-luminescente. Que lui répondez-vous ? (2 points)

Question 2 (5 points)

Vous êtes technicien territorial au sein de la direction des mobilités du conseil départemental de Technidép. En vue de l'implantation prochaine d'un centre de tri logistique, vous êtes chargé de réaliser des aménagements ponctuels sur le réseau routier départemental dans le secteur de Techniville.

L'entreprise propriétaire du futur centre de tri a fait récemment réaliser une étude de trafic dont elle vous a fait parvenir le rapport (cf. document 1).

- a) Vous définirez les termes suivants mentionnés dans le rapport : (1 point)

Trafic moyen journalier annuel
Trafic induit
Uvp
Réserve de capacité

- b) A partir de l'étude de trafic, vous émettrez un avis sur les aménagements routiers proposés en accompagnement de la réalisation du centre de tri. (2,5 points)
- c) A la lecture du rapport, votre cheffe déplore que l'étude n'ait pas défini de scénario de référence. Après avoir expliqué ce que recouvre cette notion, vous indiquerez en quoi ne pas y recourir pose problème. (1,5 point)

Question 3 (6 points)

- a) Qu'est-ce qu'une DT ? une DICT ? Quelle différence entre les 2 ? (1 point)
- b) Dans un tableau, vous recenserez les différentes techniques de réhabilitation des réseaux sans tranchées, décrirez brièvement en quoi elles consistent et préciserez les situations pour lesquelles elles sont adaptées. (2 points)
- c) Quel est l'intérêt de réhabiliter les réseaux sans réaliser de tranchées ? Quelles en sont les contraintes ? (2 points)
- d) Vous citerez 2 situations de réhabilitation de réseaux pour lesquelles le recours à des techniques sans tranchées ne paraît pas pertinent. Vous justifierez vos choix. (1 point)

Question 4 (5 points)

Technicien territorial au sein de la ville de Circuville, vous devez accompagner l'adjointe au maire en charge des mobilités à un rendez-vous avec les associations de cyclistes qui sont opposées à la mise en place d'une CVCB.

- a) Vous rédigez une note à son attention expliquant les intérêts et risques de la mise en place d'une CVCB. Vous y précisez en outre les arguments qu'il paraît opportun d'exposer auprès des associations de cyclistes. (4 points)
- b) Quels éléments de communication et de signalisation proposez-vous dans le cadre de la mise en place d'une CVCB ? (1 point)

Liste des documents :

- Document 1 :** « Création d'un carrefour giratoire d'accès. Intersection RD912 / Centre de tri de colis. Etude de trafic » - *Techniville* - janvier 2024 - 6 pages
- Document 2 :** « La chaussée à voie centrale banalisée » - *Maison de la sécurité routière du Doubs* - 29 septembre 2023 - 4 pages
- Document 3 :** « La peinture qui éclaire la nuit » - Sylvie Luneau - *Techni.Cités 345* - août-septembre 2021 - 1 page
- Document 4 :** « Assainissement : réhabiliter les réseaux sans tranchées » - Joël Graindorge - *Fiches pratiques techniques* - décembre 2019 - 4 pages
- Document 5 :** « Etude de circulation de la ZAC Chapelle-Charbon » (extrait) - *paris.fr* - juillet 2017 - 2 pages
- Document 6 :** « Trois semaines après sa mise en service, le premier Chaussidou du Puy-de-Dôme peine encore à convaincre » - Jean-Baptiste Ledys - *lamontagne.fr* - 10 mai 2023 - 2 pages
- Document 7 :** « Landes : de la peinture photoluminescente sur une portion de route à Saint-Pandelon, une première en France » - *france3-regions.fr* - 15 octobre 2021 - 1 page

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

CREATION D'UN CARREFOUR GIRATOIRE D'ACCES INTERSECTION RD 912 / CENTRE DE TRI DE COLIS

ETUDE DE TRAFIC *Techniville - janvier 2024*

1 OBJET DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement du centre de tri de colis de Techni, prévu à l'horizon 2030, sera desservi depuis la voie publique par deux points distants de plus de 400 mètres :

1. La création d'un giratoire sur la route départementale 912, comprenant une branche pour l'accès véhicules légers et bus d'une part, et une branche pour l'accès poids-lourds d'autre part. La voirie dédiée au poids-lourds permet d'accueillir 20 camions en entrée et 10 en sortie en amont du poste de garde, pour ne pas empiéter sur la voirie publique. L'accès VL-bus servira également aux véhicules de maintenance et de livraison.
2. Le réaménagement du carrefour existant situé à l'intersection de la route départementale 912 et de la ZA de Techni, permettant un 2ème accès pompiers d'une part, une sortie secondaire du parking VL d'autre part ainsi qu'une sortie saisonnière pour les PL.

La présente note concerne le point n°1 : création d'un giratoire sur la Route Départementale 912.

2 ETAT DES LIEUX

2.1 Implantation, Géométrie & Fonctionnement

Le carrefour existant se situe au droit d'une portion courante de la RD 912.

La départementale au droit du carrefour présente une section courante de 6,20 m de large moyen (entre marquage au sol), à double sens de circulation.

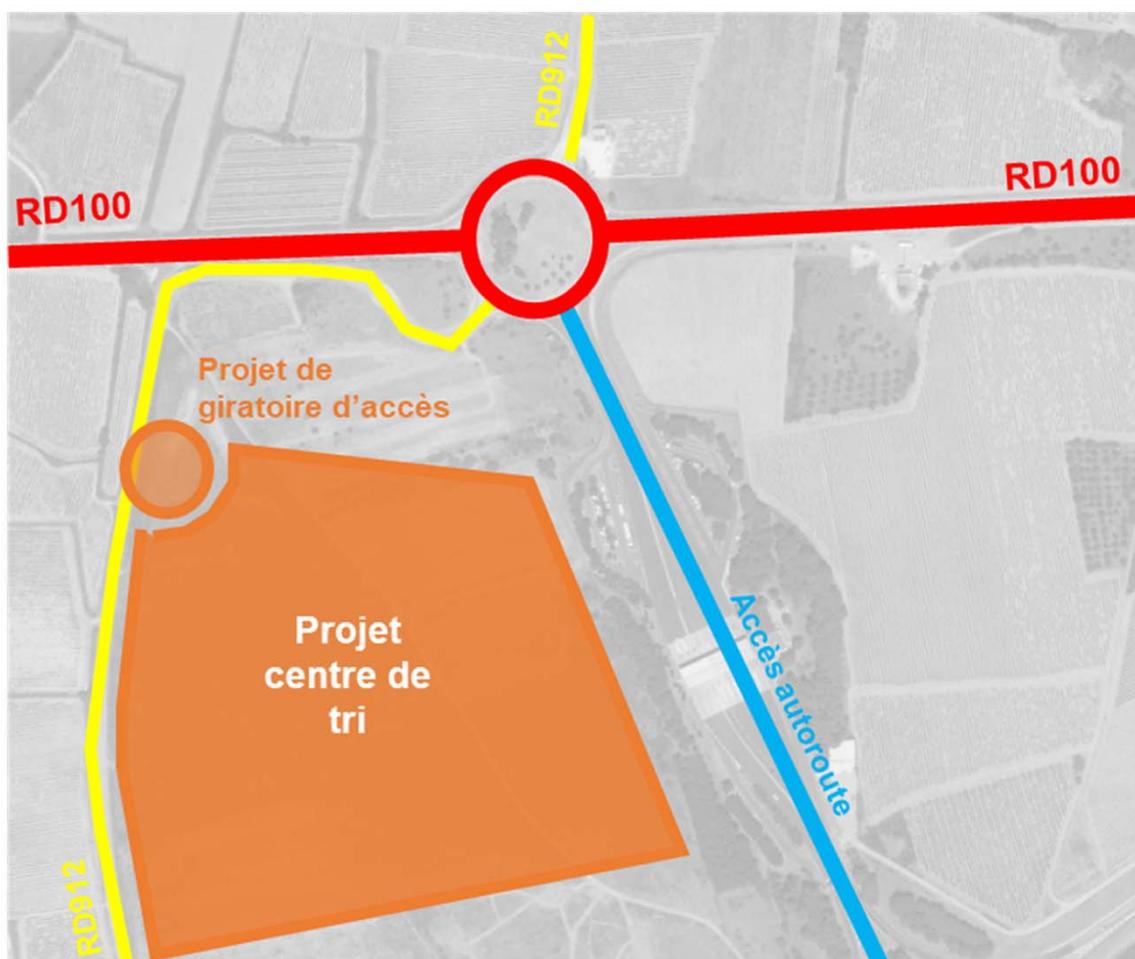
La topographie de la chaussée au droit du futur carrefour varie entre 45.38 NGF et 44.55 NGF avec un sens d'écoulement des eaux du Sud vers le Nord.

2.2 Réseaux & Ouvrages existants

La zone comprend les réseaux et ouvrages suivant :

- 1 - **EP** : un fossé en limite Est le long de la Départementale 912 (passages busés au droit des accès)
- 2 - **EU** : présence d'un réseau souterrain en PVC Ø200 mm le long de la RD 912
- 3 - **AEP** : une canalisation bas service en PVC Ø110 mm le long de la RD 912
- 4 - **RTE** : pas d'ouvrage à proximité
- 5 - **ENEDIS HTA** : pas d'ouvrage à proximité
- 6 - **ENEDIS BTA** : pas d'ouvrage à proximité
- 7 - **ORANGE** : pas d'ouvrage à proximité
- 8 - **ECLAIRAGE** : pas d'ouvrage à proximité
- 9 - **GRDF** : pas d'ouvrage à proximité

PLAN DE SITUATION DU PROJET DE CENTRE DE TRI



3 DONNEES DE TRAFIC ET DIMENSIONNEMENT

3.1 Lignes directrices & Eléments de choix

Les lignes directrices retenues pour l'aménagement de ce carrefour sont les suivantes :

- Carrefour suffisamment dimensionné afin de permettre l'accès au centre de tri de colis depuis la RD 912, en prévision du nouveau trafic produit par le projet s'ajoutant au trafic existant,
- Maintien de la fluidité du trafic sur la RD912,
- Garantir la sécurité pour tous les usagers,
- Prise en compte des contraintes topographiques du projet de centre de tri de colis,
- Prise en compte des contraintes hydrauliques du projet de centre de tri de colis, maintien des ouvrages hydrauliques liés à la RD 912,
- Faciliter la dissociation des flux inhérents au projet de centre de tri de colis (VL/BUS/PL),
- Marquer l'entrée d'un site conséquent,
- Permettre un accès futur aux terrains situés au Nord du centre de tri de colis.

3.2 Données actuelles de trafic

(source : Rapport d'étude - Juin 2023)

Trafic sur la Rd 912 :

- Trafic Moyen Journalier Annuel (moyenne des 7 jours) : 1 710
- Trafic Moyen Jours Ouvrés (moyenne des 5 jours) : 1 860 (double sens)
- % de poids lourds : 8,2%
- Trafic Heure de Pointe du matin (07h45 à 08h45) : entre 90 (sens Nord vers Sud) et 140 UVP/h (sens Sud vers Nord)
- Classe de saturation : <35%

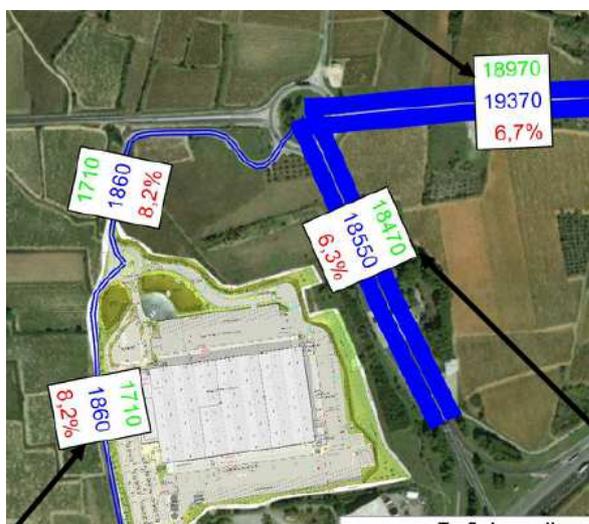


Figure 5 : Trafic Moyen Journalier actuel

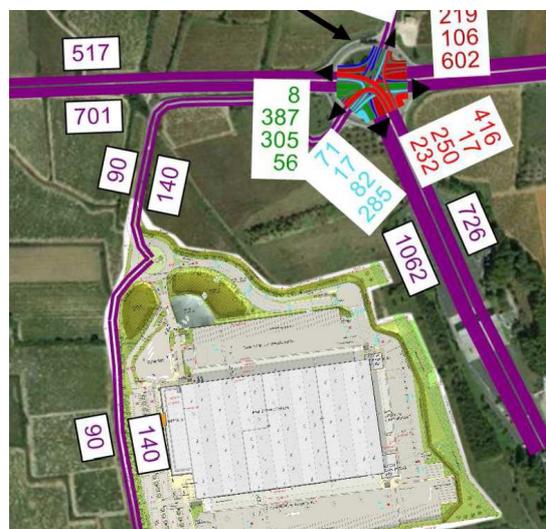


Figure 4 : Trafic à l'heure de pointe du matin actuel

Trafic sur la RD 100 :

- Trafic Moyen Journalier Annuel (moyenne des 7 jours) : 18 970
- Trafic Moyen Jours Ouvrés (moyenne des 5 jours) : 19 370 (double sens)
- % de poids lourds : 6.3%
- Trafic Heure de Pointe du matin : entre 830 et 872 UVP/h
- Trafic Heure de Pointe du matin total dans le giratoire de la Rn100 : 2 557 UVP/h
- Classe de saturation : 35% < CS < 60%.

Les trafics relevés montrent que la RD100 présente des volume moyens dans le créneau de pointe du matin (7h00 / 9h00) et que la RD912 présente des volumes plutôt bas. Les réserves de capacités des carrefours avoisinant sont très satisfaisantes.

3.3 Hypothèses de trafic généré par le centre de tri de colis

Hypothèses de fréquentation globale du centre de tri de colis à la journée :

- 1224 + 25 personnes travaillant sur le site soit 1249 véhicules / jour / sens
- 272 PL / jour / sens en période moyenne de pic (Nov./ Dec.)
- 1249 VL + 272 PL = 1 793 UVP/jour/sens

Hypothèses de fréquentation globale du centre de tri à l'heure de pointe du matin :

- 306 employés qui arrivent / 306 qui repartent soit 306 véhicules / heure par sens de circulation.
- 7 Poids Lourds / heure par sens de circulation
- 306 VL + 7 PL = 320 UVP/heure/sens

3.4 Simulation du trafic induit par le centre de tri de colis

Hypothèse de fréquentation du carrefour giratoire :

- Trafic Moyen Jour Ouvré (TMJO) : 4 860 véhicules / j (double sens) dont 8,2% de PL.
- Augmentation journalière des flux sur la RD912 : +161% mais les volumes restent dans des proportions raisonnables (<5000 véhicules/jour sur cette axe → augmentation modérée).
- Taux de poids lourds inchangé à 8% - 9%
- Augmentation de +25% du flux horaire dans le giratoire de la RD 100 en heure de pointe du matin.

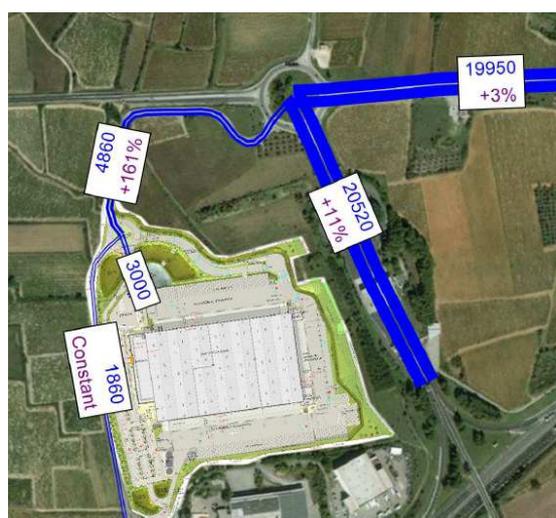


Figure 6 : Trafic moyen journalier en situation projet

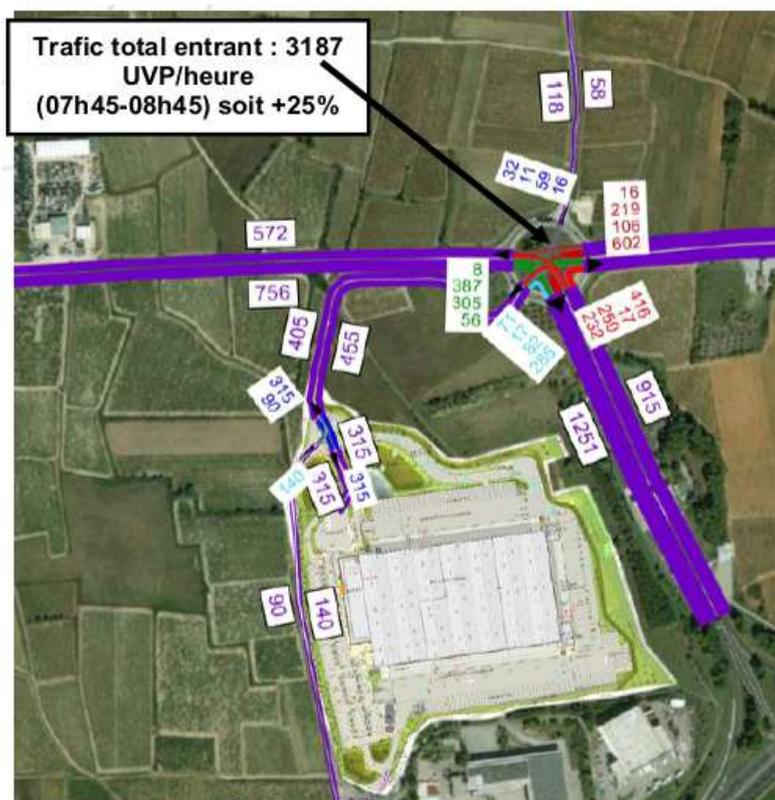
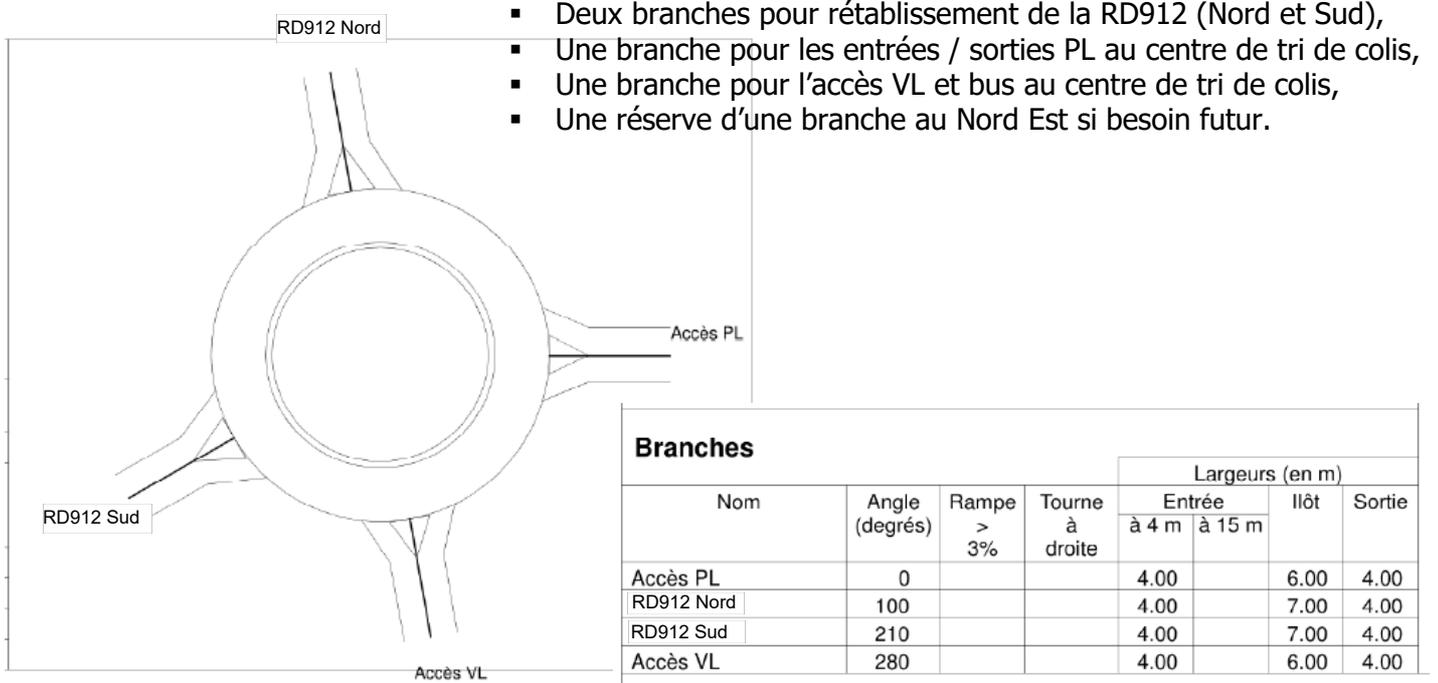


Figure 7 : Trafic Heure de Pointe du matin (UVP) en situation projet

3.5 Géométrie du giratoire proposé

- La géométrie du giratoire proposé est la suivante :
- Rayon de l'îlot infranchissable : 16,00 m
 - Largeur de la bande franchissable : 1,00 m
 - Largeur de l'anneau : 8,00 m
 - Rayon extérieur du giratoire : 25,00 m

La dimension du giratoire est conçue pour recevoir 4 branches principales (+ la possibilité d'une branche en réserve) :



Le carrefour sera callé à la côte altimétrique moyenne ≈ 47.20 NGF. Les branches présenteront des pentes en long inférieures à 3% conformément au guide SETRA.

Les aménagements sont précisés au chapitre 4 ci-dessous « Aménagements projetés » ainsi que sur les plans annexés.

La géométrie du carrefour giratoire a été créée à l'aide module de conception de carrefours giratoire de COVADIS, respectant les recommandations techniques du guide d'Aménagement des Carrefours Interurbains édité par le SETRA.

La vérification de l'impact des flux supplémentaires de trafic générés par le projet est précisée au paragraphe 3.7

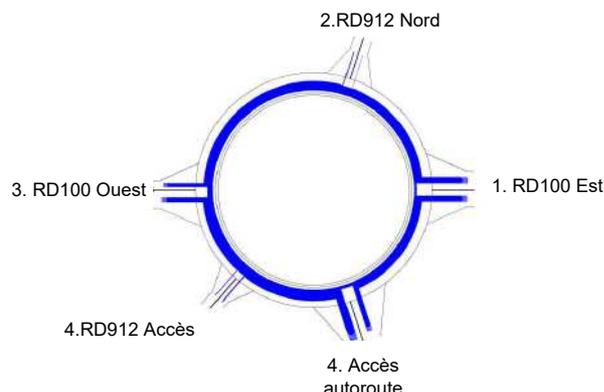
3.6 Etude de capacité du carrefour existant sur la RD100

Trafics HPM situation actuelle

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	16	219	35	602	872
2	16	0	32	11	59	118
3	387	8	0	1	305	701
4	11	17	16	0	96	140
5	416	17	250	43	0	726
Total Sortant	830	58	517	90	1062	2557

Trafics HPM situation projet

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	16	219	106	602	943
2	16	0	32	11	59	118
3	387	8	0	56	305	756
4	82	17	71	0	285	455
5	416	17	250	232	0	915
Total Sortant	901	58	572	405	1251	3187



Situation actuelle

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. RD100 Est	1504	63%	0vh	2vh	0s	0.0h
2. RD912 Nord	819	87%	0vh	2vh	2s	0.1h
3. RD100 Ouest	1029	59%	0vh	2vh	1s	0.1h
4. RD912 Accès	472	77%	0vh	3vh	5s	0.2h
5. Accès autoroute	1270	64%	0vh	2vh	0s	0.0h

Situation projet

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. RD100 Est	1053	53%	0vh	2vh	0s	0.1h
2. RD912 Nord	660	85%	0vh	2vh	3s	0.1h
3. RD100 Ouest	585	44%	0vh	3vh	2s	0.5h
4. RD912 Accès	93	17%	4vh	13vh	28s	3.5h
5. Accès autoroute	868	49%	0vh	3vh	1s	0.2h

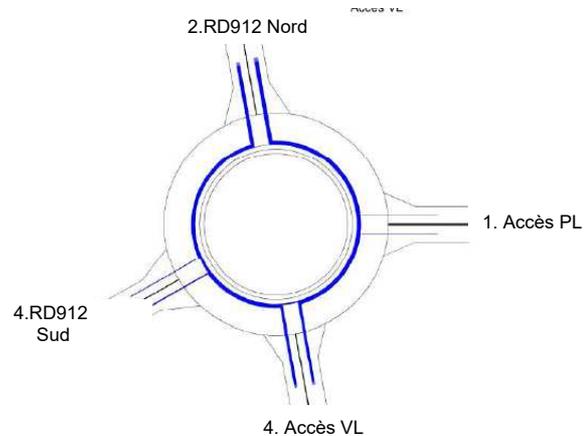
Les réserves de capacités sont situées entre 17% et 85% avec des longueurs de stockage nulles sauf pour la branche de la RD912.

→ Le carrefour existant ne subira pas de dysfonctionnement en heure de pointe du matin (Capacité >15%).

3.7 Etude de capacité du nouveau carrefour sur la RD912

Traffic HPM situation actuelle

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	14	0	0	14
2	14	0	90	305	409
3	0	140	0	10	150
4	0	305	10	0	315
Total Sortant	14	459	100	315	888



Situation projet

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Accès PL	1283	99%	0vh	2vh	1s	0.0h
RD912 Nord	1505	79%	0vh	2vh	0s	0.0h
RD912 Sud	1250	89%	0vh	2vh	1s	0.0h
Accès VL	1325	81%	0vh	2vh	0s	0.0h

Les réserves de capacités sont >79% avec des longueurs de stockage nulles.

→ Le nouveau carrefour ne présentera aucun dysfonctionnement en heure de pointe du matin.

Fiche 29 - La chaussée à voie centrale banalisée (CVCB)

Publié le 29/09/2023



Descriptif

La chaussée à voie centrale banalisée (CVCB) est un outil permettant de prendre en compte les cyclistes dans les cas rares où les contraintes géométriques et circulatoires rendent impossible le recours aux aménagements cyclables traditionnels.

Domaine d'utilisation

La CVCB est une chaussée étroite sans marquage axial dont les lignes de rive sont rapprochées de son axe.

Les véhicules motorisés circulent sur une voie centrale

bidirectionnelle et les cyclistes sur la partie revêtue de l'accotement appelée rive.

La largeur de la voie ouverte aux véhicules motorisés est insuffisante pour permettre le croisement, ces derniers empruntent donc la rive lorsqu'ils se croisent, en vérifiant auparavant l'absence de cyclistes.

La CVCB a pour principal objectif d'améliorer les conditions de circulation des cyclistes dans des situations contraintes où les aménagements cyclables classiques se révèlent impossibles à réaliser. Cet aménagement, que l'on trouve dans d'autres pays d'Europe, est parfois mis en œuvre aux fins de réduction de la vitesse des véhicules motorisés.



Critères d'implantation

Le niveau de service proposé aux cyclistes par la CVCB est a priori inférieur à celui offert par les pistes et bandes cyclables. En effet, les véhicules motorisés sont par défaut autorisés à circuler (pour se croiser), s'arrêter et stationner sur la rive. Les piétons peuvent également l'emprunter.

Ce type d'aménagement n'est donc à envisager que si l'ensemble des solutions

possibles pour prendre en compte les cyclistes a été examiné.

Par exemple, la CVCB peut être envisagée dans les cas suivants :

- rétablissement d'une continuité entre deux voiries pourvues d'aménagements cyclables, sur une portion courte très contrainte, par exemple lors d'un passage sur ouvrage d'art,
- volonté de maintenir une voirie étroite à double sens et de conserver une vitesse limite supérieure à 30 km/h (en agglomération, cette situation devrait se limiter aux voiries principales),
- fortes contraintes foncières et topographiques.

Implantation non recommandée :

- volonté de maintenir ou de créer des emplacements de stationnement pour les véhicules motorisés ne saurait justifier la mise en place d'une CVCB.

• CVCB et stationnement motorisé :

Les véhicules motorisés sont par défaut autorisés à stationner sur l'accotement, et donc sur les rives de la CVCB (*article R 417-1 du Code de la route*), ce que ne permettent pas les bandes et pistes cyclables (*article R 417-11 du Code de la route*).

Quand la demande de stationnement est jugée incompatible avec l'usage des rives par les piétons et cyclistes, il est donc recommandé d'accompagner la mise en place d'une CVCB par une signalisation de l'interdiction de s'arrêter et de stationner, par signalisation verticale ou marquage au sol.

• CVCB et vitesse :

En l'absence d'occurrence de croisement ou d'arrêt de véhicules sur une rive, la CVCB fonctionne comme une voirie équipée d'aménagements cyclables séparatifs contigus à la chaussée. Elle convient donc à des voiries limitées à 50 km/h ou 70 km/h , selon le niveau de trafic.

• CVCB et trafic :

Les expérimentations réalisées en France et à l'étranger ont montré que ce type d'aménagement peut convenir, suivant les configurations rencontrées, à des trafics allant jusqu'à environ 5 000 véhicules/jour (dans les deux sens).

• CVCB et visibilité :

Les voiries avec une bonne covisibilité sont a priori mieux adaptées. En effet, les profils bombés et sinueux qui masquent le trafic antagoniste sont susceptibles d'entraîner un usage systématique des rives de la CVCB.

Signalisation

- Signalisation verticale

Bien qu'aucune signalisation verticale réglementaire n'existe à ce jour, des panneaux mis en œuvre à titre expérimental peuvent être implantés.

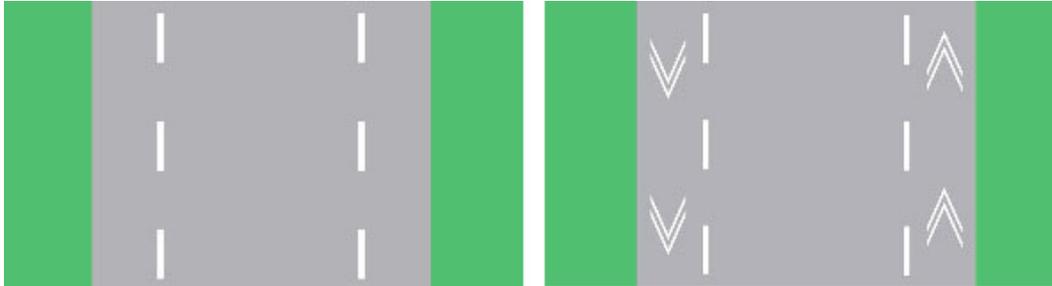


"Chaussidou" Bethoncourt

Caractéristiques

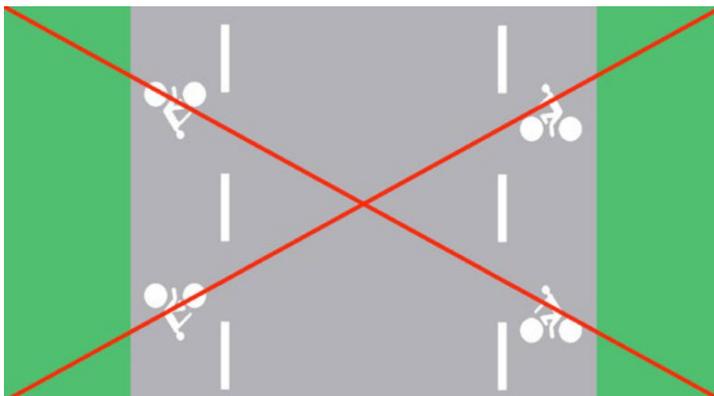
- En section courante :

Le marquage délimitant la chaussée de la rive est de type T 2 3u.



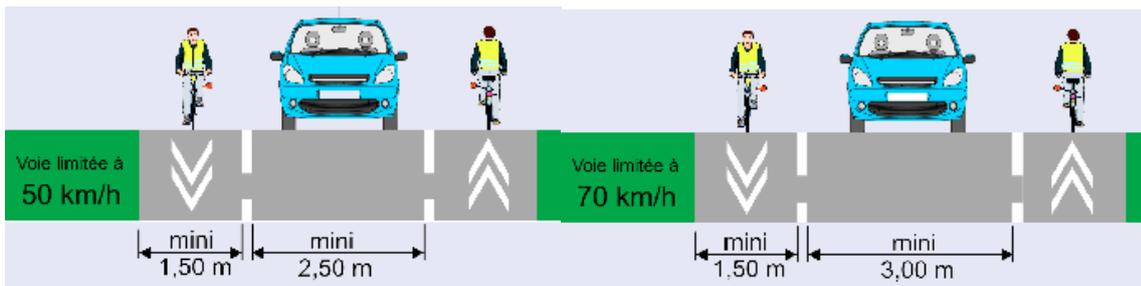
Il est possible d'utiliser les doubles chevrons en rive d'une CVCB. Ils ont l'avantage d'encourager le cycliste à se positionner au centre de la rive, mais représentent un coût supplémentaire.

En revanche, l'ajout de la figurine vélo sur la rive est à proscrire, car il crée une confusion avec la bande cyclable, voie de circulation exclusivement réservée aux cyclistes, interdite à la circulation, l'arrêt et au stationnement motorisé (article R 417-11 du Code de la route).



- Largeurs minimum recommandées :

La largeur de la voie centrale est fonction de la vitesse limite, de la nature du trafic, de son volume, et de l'emprise disponible. Dans tous les cas, une largeur de la rive de 1,50 m minimum hors marquage est recommandée, c'est l'espace dont le cycliste a besoin pour circuler normalement



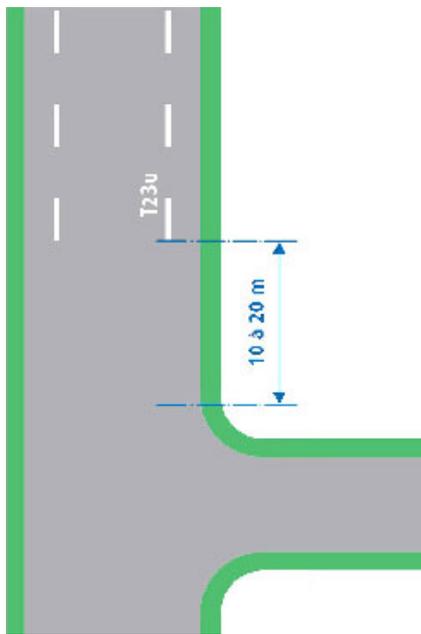
• Rappel de la CVCB :

Il peut être utile de rappeler la CVCB à intervalles plus ou moins réguliers par un artifice d'aménagement afin d'encourager les automobilistes à ne pas emprunter la rive en marche normale.

En effet, trop de longues sections continues pourraient nuire au bon fonctionnement de la CVCB.

• Début et fin d'aménagement :

Initier une CVCB en sortie de carrefour semble une bonne solution, car les vitesses pratiquées devraient y être assez réduites. Il peut être utile d'initier le marquage à une certaine distance du carrefour (10 à 20 m) pour que la CVCB ne soit pas confondue avec une rue/route à sens unique.



Il est possible de s'appuyer sur un aménagement modérateur de vitesse (plateau, écluse, etc.) pour en marquer le début. Un début de CVCB en section courante est également possible sous réserve de la bonne lisibilité de la transition entre les aménagements.

• Traitement de la rive :

La qualité de roulement de la rive sera au moins égale à celle de la voie centrale, sinon les cyclistes ne l'emprunteront probablement pas.

Il peut être utile d'utiliser un revêtement distinct de celui de la voie centrale afin de bien différencier les espaces de circulation.

Le gestionnaire de voirie veillera à entretenir régulièrement la rive pour éliminer les gravillons, feuilles mortes, bris de verres, déchets de toutes sortes qui diminuent l'espace circulaire du cycliste et accroissent le risque de glissance, en courbe notamment.

On évitera aussi les ressauts dus aux raccordements de chaussées ou à la présence de grilles

avaloirs avec fentes orientées dans le sens de circulation, représentant un risque de chute non négligeable.

Par ailleurs, la ligne de rive étant franchie plus souvent que sur une chaussée classique, le marquage T 2 3U est susceptible de nécessiter un entretien plus régulier que pour une ligne de rive classique.

• La communication :

La mise en service d'une CVCB peut être utilement accompagnée d'une opération de communication visant à expliquer le fonctionnement du dispositif.

Sécurité

La peinture qui éclaire la nuit

Comment mieux voir dans la nuit sans installer d'éclairage public ? C'est le pari de la peinture routière photoluminescente. Cette peinture s'illumine la nuit et donne ainsi plus de visibilité et de sécurité aux cyclistes et aux piétons.



Mémo

La luminescence de la peinture Luminokrom est 10 000 fois inférieure à celle de l'éclairage public : 300 millicandelas contre 3 000 candelas.

Elle est visible jusqu'à 80 m et pendant 10 heures.

L'objectif est de voir le plus loin possible pour guider l'usager et l'alerter sur une zone de danger. « Selon nos mesures, notre peinture Luminokrom peut être vue jusqu'à 80 m dans l'obscurité », affirme Jean-François Létard, ancien directeur de recherche en photochimie au CNRS et fondateur en 2004 de la société Olikrom (vingt salariés) à Pessac (Gironde). « Nous travaillons sur l'intelligence des couleurs et leurs modifications en fonction de la lumière, de la température, de la pression, etc. Nous utilisons des cristaux synthétiques qui s'excitent au soleil et restituent leur énergie sous forme de lumière et non de chaleur. Notre solution utilise la chimie, mais son impact reste dix fois plus faible que l'éclairage public », assure le fondateur, qui réalise actuellement une analyse du cycle de vie de sa peinture. L'innovation est brevetée et certifiée aux normes internationales.

L'idée de développer un marquage routier luminescent est née de la rencontre avec Eiffage. En 2016, le duo est lauréat de l'appel à projets de l'Ademe « Route du futur ». En 2018, après quatre ans de recherche, la peinture est appliquée la première fois sur une piste cyclable de 2 km à Pessac. « La peinture montre une très bonne résistance dans le temps. Nous pratiquons une mesure tous les deux mois et la luminescence reste identique. Les retours des usagers sont aussi très positifs », affirme le directeur.

La luminescence de la peinture – d'une durée de 10 heures – est très inférieure à celle de l'éclairage public. Les perturbations lumineuses sur la

faune et la flore sont donc considérablement réduites, ce qui est appréciable notamment dans les trames vertes. Pratiquement, elle se dépose sur une première couche de peinture blanche classique. Son coût (66 euros/m²) est supérieur, mais beaucoup moins que l'installation d'un réseau électrique et de lampadaires.

À ce jour, l'entreprise compte quarante réalisations en France et s'exporte en Belgique, au Canada et en Afrique. Beaucoup de petits chantiers ont été réalisés récemment. C'est le cas pour Brest Métropole (Finistère). « Nous avons été sollicités et les communes de Plouzané et Lambézellec ont souhaité expérimenter le produit ce printemps. Son efficacité en début de nuit est assez bluffante et semble une alternative intéressante à l'éclairage public. Nous réfléchissons à le généraliser, mais cela représente quand même un coût important. Environ 40 fois plus cher que la peinture classique, même si nous faisons les travaux en régie », explique Léonard Vassord, technicien territorial. La petite commune de Crevin (Ille-et-Vilaine) a expérimenté le produit en novembre 2020 sur un chemin piéton de 200 m. « Nous en sommes très satisfaits et nous allons mener un second chantier identique cette année », déclare Gérard Lemoine, adjoint à la voirie.

Avant de s'engager dans cette voie, le Grand Chalons (Saône-et-Loire) a testé trois peintures différentes (Luminokrom, Luxor et Marqualum) sur 150 m de piste cyclable en avril dernier. « Il s'agit de répondre à un problème de manque de lumière sur une piste cyclable non éclairée, dont l'usage est en augmentation. L'éclairage public est trop cher. Même élevé, le coût de la peinture luminescente reste moins cher que les leds avec capteurs solaires », informe Maurice Coupat, responsable du service mobilité, qui a comparé visuellement l'efficacité des trois peintures sur une nuit entière. « Luminokrom reste la plus visible, notamment en début de nuit. Ce qui correspond à nos besoins, car nous avons plus de fréquentations en fin de journée que tôt le matin. Nous allons donc lancer le chantier avant l'hiver », confirme le responsable.



Piste cyclable et passage pour piétons réalisés en septembre 2020 à Carcans (Gironde).

© Olikrom

Pour Luminokrom, le prochain challenge est le domaine routier, très réglementé. En 2019, l'entreprise a été lauréate du concours de labellisation du Comité d'innovation routes et rues. Les premiers chantiers tests sur le domaine routier se déroulent cette année. En parallèle, un protocole de certification a également été déposé en avril auprès de l'Ascquer (Association pour la certification et la qualification des équipements de la route). | **Par Sylvie Luneau**

fiches **pratiques techniques**

Assainissement : réhabiliter les réseaux sans tranchées

Les nuisances créées par les chantiers en centre-ville et l'encombrement du sous-sol en zone dense ont poussé les collectivités à s'orienter vers des travaux sans tranchée pour leurs réseaux. Si cette technique connaît des difficultés pour la pose de nouveaux tuyaux d'assainissement à cause de la nécessité de respecter l'écoulement gravitaire, la réhabilitation possède de nombreux atouts grâce aux différentes techniques utilisables.

Contexte

Même si le réseau d'assainissement est beaucoup plus récent que celui de l'eau, sa durée de vie est estimée entre 60 et 90 ans. Sa rénovation est donc un enjeu majeur dans les années qui viennent. Cette rénovation peut être effectuée de différentes façons. La plus évidente est bien entendu celle du remplacement et d'une réparation avec l'ouverture d'une tranchée. Cette solution s'impose pour les réseaux implantés à faible profondeur et dans des zones rurales ou peu denses. Dans ce cas, la concentration moins importante des réseaux enterrés permet un travail efficace et facilité.

A contrario, dans les zones denses et les centres-villes, l'ouverture de tranchées présente de nombreux inconvénients. Tout d'abord, l'espace public est encombré : les travaux perturbent alors la circulation des véhicules, vélos ou piétons et posent des questions de sécurité pour ces usagers (risque de chute par exemple) mais aussi pour le personnel intervenant sur le chantier. Ils ont en outre un impact sur l'économie locale en pénalisant le commerce et les entreprises riveraines (rues barrées, circulation perturbée par les engins, embouteillages, transports publics (bus, tram...) détournés ou interrompus...) mais aussi sur le plan environnemental avec des nuisances comme les poussières, le bruit, les vibrations et la pollution de l'air (gaz d'échappement, odeurs provenant des réseaux).

Enfin, les inconvénients ne sont pas seulement les nuisances causées. Il faut aussi prendre en compte les possibles dommages aux ouvrages enterrés qui sont à proximité : là encore, ils ont des conséquences importantes sur la sécurité (cas des conduites de gaz notamment), sur le plan économique ou sur le plan environnemental.

Avantages et contraintes

Pour limiter ces inconvénients, la solution peut être de réaliser des travaux sans tranchée (TSF), ceci d'autant plus que les techniques TSF se sont beaucoup améliorées depuis vingt ans. D'après la France sans tranchée technologies (FSTT), « on appelle « sans tranchée » les techniques

utilisées pour la pose, la réhabilitation, l'auscultation et le diagnostic de réseaux enterrés de toute nature, sans ouvrir de tranchée ». Si une vingtaine de techniques différentes est dénombrée, elles sont classées selon deux catégories : celles pour la pose de réseaux et celles pour leur réhabilitation. Il s'agit ici de présenter cette seconde catégorie.

Les avantages sont tout d'abord de réduire (et parfois de supprimer) les inconvénients évoqués plus haut : préservation de l'environnement, renforcement de la sécurité, diminution (ou suppression) des pertes d'exploitation pour les commerçants... Mais ils permettent aussi des travaux quasiment inenvisageables autrement (par exemple sous voie ferrée, cours d'eau, forêts...). Les coûts sont compétitifs dans un nombre de cas non négligeables, sachant toutefois que la réalisation d'une étude comparative économique entre les techniques avec et sans tranchée n'est pas très fiable. En effet, cela dépend beaucoup de chaque cas, et les variations de prix peuvent être très importantes d'un chantier à l'autre. Mais les auteurs estiment que les TSF s'imposent dès que la profondeur dépasse 2 mètres et si le diamètre intérieur du tuyau est inférieur à 1 200 mm. Les acteurs des TSF avancent aussi les gains en termes de coût social (difficile à évaluer) qui correspond aux différentes nuisances et en termes d'environnement : faibles emprises, durée du chantier moins importante, mise hors service non systématique.

À l'inverse, les TSF peuvent présenter des contraintes. Certaines sont communes aux travaux sans ou avec tranchée. Ainsi, dans les deux cas, il faut connaître le plus précisément possible l'état du sous-sol et son encombrement. De ce point de vue, la réglementation DT/DICT mise en œuvre depuis 2012 a favorisé le choix des TSF car les entreprises proposant cette option (lorsqu'elle s'avère intéressante) prennent beaucoup moins de risques qu'auparavant et peuvent proposer des coûts plus précis. Il reste que ces techniques imposent un savoir-faire et de lourds investissements concernant les engins. Le retour sur investissement repose sur une utilisation fréquente et une efficacité dans

Auteur

Joël Graindorge,
directeur général des services techniques ER

leurs mises en œuvre si les compétences professionnelles sont au rendez-vous.

Types de techniques pour TSF

Bien entendu, le choix de réhabiliter un réseau nécessite d'abord d'en avoir une bonne connaissance : sa constitution, son environnement et ses caractéristiques physiques, son état (notamment son degré d'usure et de dégradation). Ces données reposent sur un diagnostic préalable dont un élément déterminant est l'auscultation de ce réseau : le contrôle visuel concerne les collecteurs visitables mais aussi l'état du sol en surface (mouvement de terrain, surcharges ponctuelles ou non). Pour les canalisations non visitables, c'est bien entendu l'inspection vidéo fournissant l'état et le fonctionnement des réseaux et qui permet de repérer les anomalies. En complément et pour avoir une connaissance plus fine du sol environnant de certains tronçons, différents équipements existent : sonar, sonde gamma à photons, radar avec signal électromagnétique...

Concernant les techniques de réhabilitation, elles sont en général classées en techniques continues ou ponctuelles, et en structurante ou non structurante. Comme leur nom l'indique, les techniques ponctuelles effectuent une réhabilitation locale du réseau alors que les techniques continues permettent une réhabilitation complète d'un tronçon. Les techniques structurantes rétablissent les charges dynamiques et statiques appliquées sur le tuyau enterré (les pressions qui s'exercent, les désordres de structure, la réaction du sol...). Les techniques non structurantes ont surtout pour objet, d'une part, d'éliminer les obstacles qui empêchent ou réduisent l'écoulement dans le réseau et, d'autre part, de rétablir l'étanchéité de la canalisation.

Il faut par ailleurs souligner qu'une technique peut répondre à plusieurs objectifs et que plusieurs techniques peuvent être mises en œuvre sur un même chantier.

Réparations ponctuelles

• Robot multifonction

Cette technique peut être utilisée isolément (suppression d'un obstacle) ou servir à la mise en œuvre d'autres techniques. Elle peut selon les cas être non structurante ou structurante.

Son nom de « multifonctions » ou « robot à tout faire » tient au fait qu'il est polyvalent. Ces robots sont donc devenus indispensables pour l'activité des entreprises malgré leur

coût élevé (plus de 500 000 euros). Mais l'expérience montre que son efficacité est très liée à la compétence des opérateurs. Quatre à huit points peuvent être réparés dans une journée.

Le robot intervient avec précision car il est sous contrôle vidéo, la caméra étant introduite par un autre regard. Il peut opérer à partir d'un diamètre de 150 mm et sur tous les matériaux. Il permet de multiples travaux :

- restituer à la conduite sa section nominale par élimination (fraisage) des éléments gênant l'écoulement des effluents comme les dépôts solides, les concrétions, les branchements pénétrants, les joints sortis, les acines et radicelles... (technique aussi utilisée pour l'eau) ;
- en lien avec l'usage précédent, la préparation pour réhabiliter la canalisation (chemisage par exemple) ;
- le colmatage de fissures, de perforations par injection de résine époxy ;
- la réalisation d'étanchements par injection de résine acrylique ;
- la pose de manchettes ;
- la réouverture par des robots découpeurs des branchements après chemisage ou tubage ;
- la restructuration ponctuelle des désordres de structure pour les parties les plus endommagées avec le collage de tôle en acier inoxydable possible.

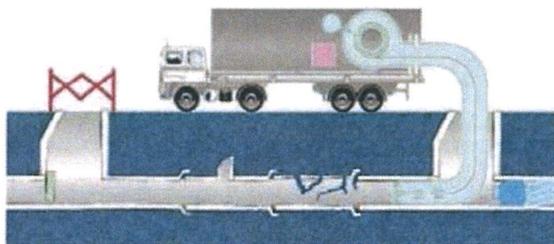
• Chemisage partiel ou manchettes

Son nom vient du fait qu'un « morceau » de tuyau neuf est introduit pour le plaquer à l'intérieur de la canalisation qui s'est ponctuellement dégradée. Cela concerne les réseaux circulaires ou ovoïdes qui ont un diamètre compris entre 150 et 600 mm et tous les matériaux.

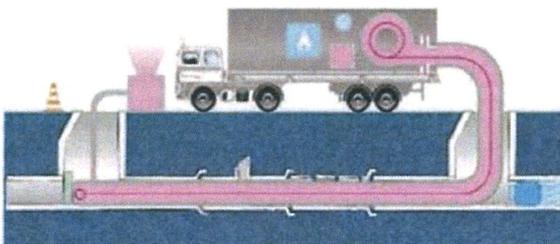
La longueur de la manchette est variable mais pour une intervention locale (à la différence du chemisage continu, ci-après). Elle permet de :

- résoudre des problèmes d'étanchéité (fissures, perforation...) et des faiblesses structurantes (casse) ;
- condamner des branchements hors services ;
- rétablir l'hydraulicité de la canalisation.

Au préalable, il faut effectuer un curage « soigné ». La manchette est une gaine souple composée de tissu de verre ou de feutre et imprégnée de liants durcissables (résines époxydiques, polyester ou venylester). Elle est introduite grâce à un manchon gonflable sous contrôle télévisé. La



Le chemisage partiel polymérisé en place. Source : Telerep.



gaine est plaquée contre la paroi puis la résine est polymérisée par chauffage grâce à des résistances électriques installées dans le manchon. L'intervention doit être « soignée » si l'on veut que la manchette reste bien collée à l'ouvrage. En moyenne (mais cela varie selon les défauts et les diamètres), on peut mettre en place trois à six manchettes par jour.

L'avantage est qu'il n'y a pas d'espace entre les tuyaux et que sa mise en œuvre est rapide. Mais, outre le fait que la manipulation est délicate, il est nécessaire de dériver ou de stocker les effluents pendant l'intervention.

• Étanchement par injection de résine

C'est un autre type de traitement ponctuel pour les réseaux circulaires (de 150 à 900 mm de diamètre) et presque pour tous les types de matériaux. Il permet de traiter localement des fissures et des perforations pour rétablir l'étanchéité de la canalisation.

Le curage est toujours obligatoire. Un manchon est ensuite tracté et gonflé au niveau de la « chambre d'injection ». L'isolement de la zone étant réalisé, de l'air comprimé est envoyé dans la chambre, puis de la résine sous forme liquide et son catalyseur sont injectés à une pression de l'ordre de 1 bar. La résine est polymérisée au bout de 20 à 60 secondes et un lissage doit être effectué avant le séchage pour éliminer toute rugosité. Il faut ensuite vérifier l'étanchéité avant de déplacer le dispositif.

L'avantage est d'être une technique peu coûteuse pour combler les vides extérieurs avec des produits élastiques et adhérents. En revanche, elle n'est pas adaptée aux désordres, aux coudes et rétrécissements importants. Compte tenu du type de défaillances traitées, le nombre de défauts réparés peut varier de dix à trente-cinq par jour.

Réparations continues

• Chemisage continu

Même s'il est plus coûteux que le tubage, le chemisage continu est la technique qui s'est le plus développée depuis plusieurs années et le chemisage continu polymérisé en place (dénommé CIPP sur le plan international) est devenu le plus utilisé en France. C'est une technique de réhabilitation le plus souvent structurante (rétablissement des fonctions hydrauliques). Mais elle peut être non structurante s'il s'agit de résoudre des défauts importants d'étanchéité ou de corrosion par exemple. C'est ce qui la différencie du chemisage partiel. Elle s'applique sur les canalisations à allure droite, de grande longueur (tronçon souvent de 100 m, voire 4 à 500 m), de tout diamètre (compris entre 100 et 2 500 mm) et de toute forme (circulaire, ovoïde...), pour réparer des défauts importants. Mais le chemisage nécessite la plupart du temps le détournement des effluents (consignation de la canalisation) avec une durée variable selon l'importance de la réhabilitation mais aussi fonction de la technique utilisée.

Avant cette intervention, les canalisations doivent faire l'objet d'un curage hydrodynamique couplé à un burinage-

fraisage des excroissances (racines) et dépôts internes grâce à un robot. Une gaine souple en matériau de synthèse (résine) est insérée ensuite à l'intérieur de la canalisation par traction ou par réversion (appelée technique de la « chaussette »). Elle est « gonflée » pour être plaquée contre la paroi interne car il ne faut pas laisser d'espace entre le chemisage et cette paroi. Cette condition vérifiée, cette chemise est chauffée pour rigidifier la résine : c'est le procédé de polymérisation. À noter que d'un fabricant à l'autre, la nature des composants de cette résine varie mais on distingue toutefois deux grands types de polymérisation selon leur procédé et la nature de la gaine :

- la gaine feutre avec polymérisation à la vapeur sous pression ou à l'eau chaude ;
- la gaine fibre de verre avec polymérisation aux UV (ultra-violets).

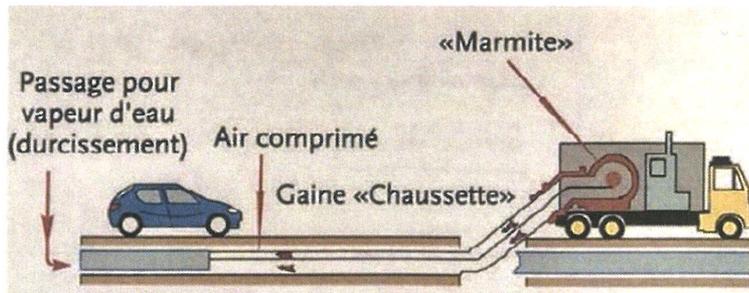
La mise en œuvre du chemisage d'une gaine feutre se fait par réversion. C'est la technique la plus répandue en France. La gaine est retournée au moment de l'introduction et avance à partir d'un regard de visite, grâce à de l'air comprimé ou de l'eau. Le principal avantage du chemisage avec une gaine feutre est sa flexibilité. Contrairement à la gaine en fibre de verre, elle est plus souple et malléable. Elle est donc plus adaptée aux réseaux comprenant des coudes ou des rétrécissements qui se retrouvent souvent dans les petits diamètres (moins de 400 mm). De plus, l'adhésion au tuyau existant est parfaite, sans aucun espace annulaire. L'inconvénient est que cette technique impose des chantiers plus lourds en moyens humains et techniques pour des réseaux de grand diamètre, avec une durée de polymérisation plus longue.

La mise en œuvre du chemisage d'une gaine de fibre de verre est, quant à elle, effectuée à l'aide d'un treuil (par traction), d'un regard au regard suivant. La chemise est gonflée à l'air comprimé puis la polymérisation est obtenue par une circulation d'un train de lumière UV téléguidé. Les avantages reconnus par ce procédé sont :

- sa rapidité : la durée d'installation du chemisage par UV est trois à quatre fois moins longue que le procédé classique par vapeur (quelques heures contre 12 à 48 heures) ;
- une mobilisation moins importante de moyens, ce qui favorise les gros diamètres ;
- des qualités mécaniques plus performantes pour les gros diamètres.

Au final, il est plutôt admis que le choix entre le feutre et la fibre de verre doit se faire surtout en fonction du diamètre, même si certaines entreprises proposent ces deux techniques. Pour faire simple (même si des entreprises proposent les deux techniques indifféremment), il convient de privilégier la gaine feutre jusqu'à 400 mm (vu son rapport qualité/prix) avec la possibilité de réaliser des longueurs importantes. Au-delà, ce sera la fibre de verre.

Dans tous les cas, en fin d'opération, la remise en service des branchements s'effectue grâce à un robot placé sous contrôle vidéo.



Procédé de chemisage continu par reversion à la vapeur d'eau. Source : Bonna.

•Tubage

Cette technique permet de mettre en place par tractage ou poussage une nouvelle conduite à l'intérieur de la canalisation à réhabiliter. Le diamètre étant alors inférieur, on distingue deux types : le tubage annulaire si le diamètre est plus petit que le diamètre intérieur de la canalisation à tuber et le tubage sans espace annulaire lorsqu'il est égal. Les matériaux sont des plastiques ou flexibles préfabriqués. Cela nécessite une fosse d'introduction qui est fonction de la longueur des tuyaux ou fonction d'un rayon de courbure si le tuyau est « continu ». Plusieurs techniques de tubage existent.

> Tubage simple

Cette technique demande une faible emprise du chantier, elle est mise en œuvre rapidement et elle assure une étanchéité du réseau. Son inconvénient (évident) est celui de réduire le diamètre avec création d'un espace annulaire : elle est donc utilisée pour des réseaux surdimensionnés (change d'usage : par exemple, passage du pluvial unitaire à des eaux usées).

> Tubage par tuyaux continus pré-déformés

Le tubage par tuyaux continus peut toutefois être réalisé pour des diamètres de 100 à 1 600 mm (également pour l'eau) de la manière suivante : un tuyau en polyéthylène haute densité (PEHD) ou en PVC est prédéformé pour réduire son diamètre de 7 à 15 % par exemple. Il est introduit par tirage, l'effort de traction étant constant pour maintenir ce diamètre. La remise en forme initiale est soit spontanée (grâce aux propriétés élastiques du PEHD par exemple), soit forcée (mise en pression par exemple), ce qui assure un bon contact avec la conduite à réhabiliter. Cette technique est appliquée à des conduites présentant de nombreux désordres et sur de grandes longueurs mais la mise en œuvre se fait en tronçons droits, légèrement courbés ou désaxés. Une mise hors service est obligatoire.

> Tubage par enroulement hélicoïdal

Une technique qui s'applique aux réseaux circulaires de diamètre 150 à 2 500 mm et non circulaires à partir de 800 mm et pour tous matériaux. Depuis un regard existant, une bande de profilé PVC est enroulée sur elle-même par clipsage. Elle est ensuite envoyée à l'intérieur de la canalisation dégradée.

L'espace annulaire est ensuite rempli avec du coulis sous contrôle vidéo. L'épaisseur de ce coulis est calée en fonction de la résistance mécanique à obtenir et de la section finale voulue. Un des avantages est son coût si l'on emploie du PVC. Un inconvénient : les branchements sont difficiles à réaliser en « non visitable ». Cette technique peut être proposée « sans coulis » pour les ouvrages visitables. Le profilé et son joint sont introduits par les regards existants. Ils sont positionnés et assemblés mécanique-

ment par une cage d'assemblage pilotée de l'extérieur. C'est la résistance mécanique du profilé qui permet de s'affranchir de l'injection d'un coulis dans l'espace annulaire.

•Éclatement ou « cracking »

Il s'agit d'un remplacement par méthode destructive. Le « cracking » est une technique en place depuis vingt ans. Elle est, d'après les auteurs, le procédé de renouvellement sans tranchée le plus répandu dans le monde (tout type de tuyau confondu – gaz, eau ou eaux usées). On lui attribue efficacité, rapidité d'exécution et respect de l'environnement. Ce traitement intégral pour l'assainissement (mais aussi l'eau potable) concerne les réseaux circulaires de diamètre 100 à 600 mm, pour une longueur de 120 m maximum et pour tous les matériaux sauf le béton armé et le PEHD. L'avantage est que le produit final correspond à celui d'un tube neuf posé et que son diamètre est identique voire supérieur à celui de la canalisation remplacée. L'éclatement de la canalisation en place se fait par différents procédés : un éclateur hydraulique (avec écartement de pétales à pression hydraulique), ou un cône d'éclatement (avec une lame coupante ou des galets coupants) ou une fusée d'éclatement (par percussion). Ils sont tirés dans la conduite à l'aide d'un treuil ou de vérins. Le nouveau tuyau (PeHD, fonte ductile ou grès) est mis en place à la suite. Bien entendu, l'ancienne canalisation reste dans le sol et les fragments sont compactés vers l'extérieur à l'aide d'un obus d'éclatement. Le « tunnel » créé permet l'installation du nouveau tuyau. Cependant, l'exigence planimétrique est compliquée à respecter, ce qui peut poser problème pour l'assainissement. Une étude préalable (mais complexe) du sol et des réseaux est nécessaire.

Sources-références

- Telerep – Guide des techniques de réhabilitation sans tranchée.
- Qualité Construction n° 81/2003.
- État de l'art des techniques de travaux sans tranchée.
- Veille technologique Mastère spécialisé - Ingénierie et gestion du gaz - Mines Paris Tech, Hugo Kuntz.

(...)

2 - Méthodologie

La modélisation de la circulation repose sur la confrontation de l'offre à la demande en termes de déplacements. D'une part, l'offre correspond à l'infrastructure du réseau routier, qui possède des caractéristiques géométriques liées à la voirie (ex. : nombre de voies, mouvements tournants possibles) et des caractéristiques non-géométriques (ex. : capacité, vitesse maximale, type de route). D'autre part, la demande, c'est-à-dire l'ensemble des voyages effectués par les véhicules pendant les périodes de modélisation, est représentée par des matrices origine/destination.

La modélisation macroscopique statique vise à obtenir les flux continus de déplacement de manière stable et moyennés pour une période de temps donnée. Le modèle macroscopique affecte de façon itérative la demande de trafic de chaque paire OD entre les différents itinéraires au sein de l'offre routière disponible, en cherchant à chaque fois le chemin le moins coûteux, jusqu'à arriver à une répartition équivalente des coûts entre chaque alternative.

Afin de représenter les conditions de circulation pour les scénarios à l'horizon 2027, les offres et demandes futures ont été préparées à partir de celles de la situation de base.

Concernant les modifications de l'offre, nous avons utilisé des Configurations de Géométrie et des Attributs Modifiés, des outils disponibles au sein du logiciel Aimsun, pour représenter les conditions de circulation qui ont changé dans les différents scénarios. L'outil « Configuration de Géométrie » a été utilisé pour prendre en compte des changements géométriques d'infrastructure (ex. : ajout ou suppression de voies, inversion du sens de circulation), seulement dans les scénarios dans lesquels elle a été activée. La géométrie du réseau de base est ainsi conservée au sein du modèle. De même, les « Attributs Réseau Modifiés » ont été utilisés pour prendre en compte les changements d'attributs, mais qui ne relèvent ni de la géométrie, ni du plan de feux, ni du plan de transport en commun (ex. : baisse de la capacité ou de la vitesse maximale d'une section). Les Configurations de Géométrie et les Attributs Réseau Modifiés ont donc permis de représenter les différentes alternatives de l'offre routière proposées par chaque scénario à modéliser.

Concernant les modifications de la demande, les matrices de trajets Origine/Destination en HPM et en HPS pour l'horizon 2027 ont été obtenues à partir des matrices 2014, en appliquant des hypothèses d'évolution de la demande présentées dans la partie 4.1. En plus de ces hypothèses d'évolution, une méthodologie a été développée pour déterminer le nombre de déplacements générés et attirés par les nouvelles zones qui devront être introduites dans le modèle (ZAC Chapelle Internationale, ZAC Evangile, ZAC Hebert, ZAC Chapelle-Charbon).

Le lancement d'une affectation macroscopique statique en HPM et en HPS sur le périmètre élargi, pour chacun des scénarios listés ci-dessous, a ensuite permis d'obtenir les résultats en termes de volumes affectés et de ratios Volume/Capacité pour chacun des scénarios suivants :

- Scénario Actuel (SA) : ce scénario représente les conditions de trafic correspondant à l'offre et à la demande de l'année 2014. L'obtention de résultats pour ce scénario de base sera réalisée à l'aide d'un modèle calé et validé pour la période 2014.
- Scénario Référence (SR) : ce scénario représente les conditions de trafic correspondant à l'offre et à la demande de l'année 2027. L'obtention de résultats pour ce scénario de référence sera réalisée en introduisant les hypothèses d'évolution de l'offre et de la demande dans le modèle de 2014 à l'exception du projet qui souhaite être évalué. Cela se traduit par tous les projets prévus par la Ville de Paris, incluant les 3 ZACs mentionnées dans l'introduction (ZAC Chapelle Internationale, ZAC Hebert et ZAC Evangile) et les changements d'infrastructure de l'échangeur de la Chapelle et de la Rue Marx Dormoy.
- Scénario Référence avec ZAC Chapelle Charbon (S-ZAC) : ce scénario représente les conditions de trafic correspondant à l'offre et à la demande de l'année 2027 en introduisant les hypothèses d'introduction de la ZAC Chapelle-Charbon. Ce scénario doit permettre d'extraire des conclusions sur les impacts de ces aménagements.

La comparaison du scénario S-ZAC avec le scénario SR a permis d'extraire des conclusions sur les impacts de l'introduction de la ZAC Chapelle-Charbon.

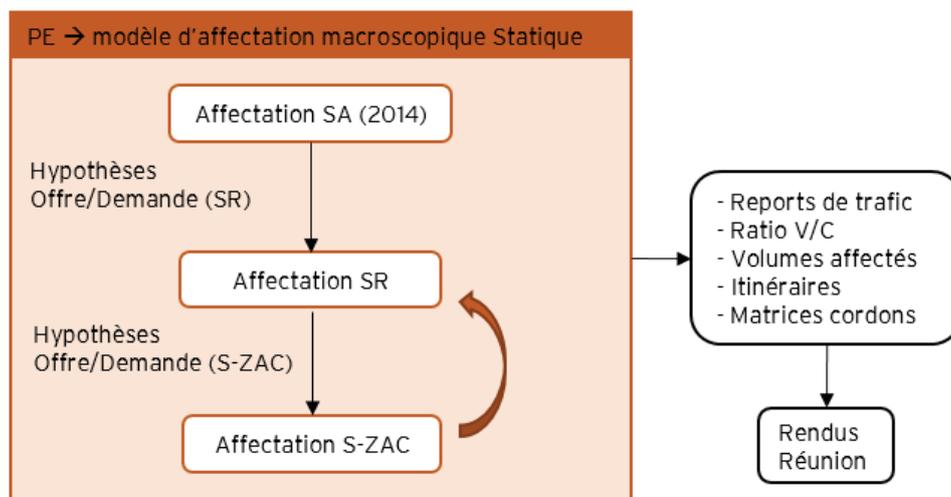


Figure 3. Affectations macroscopiques statiques lancées durant l'étude

(...)

Transport

Trois semaines après sa mise en service, le premier Chaussidou du Puy-de-Dôme peine encore à convaincre

Publié le 10/05/2023 à 08h39

Mis en place sur la RD 455 entre Saint-Hippolyte (Châtel-Guyon) et le rond-point d'Enval sur le contournement de Riom, le Chaussidou va être inauguré ce jeudi. Ouvert il y a trois semaines, cet aménagement suscite toujours de fortes réticences.

Trois semaines après sa mise en service, le Chaussidou n'a pas fini de faire couler son lot d'encre et de salive. Sur les réseaux sociaux, la colère contre cet aménagement routier de la RD 455, entre Saint-Hippolyte (Châtel-Guyon) et le rond-point d'Enval, n'est pas encore retombée. Pour preuve : dans un sondage réalisé via Facebook auprès du groupe "Riom et villages alentour", 95 % des personnes ayant donné leur avis souhaitent l'arrêt "au plus vite" de cette expérimentation.

Précisément, c'est surtout auprès des automobilistes que la grogne est la plus forte. Un premier constat s'impose : les règles de fonctionnement du Chaussidou n'ont pas été comprises. Ou alors elles ne sont pas respectées. Loin de rouler sur la bande centrale banalisée, l'immense majorité des voitures circule avec deux roues à cheval sur la voie cyclable.

"Les gens se sont fait peur"

Dans la salle du bar-tabac "Les Mimosas", à Saint-Hippolyte, l'avis est unanime contre ces nouveaux aménagements.

"Plusieurs fois, les gens se sont fait peur. Certains conducteurs ne se poussent pas quand ils sont au milieu et qu'une voiture arrive en sens inverse. Ils n'ont pas tout compris"

UN AUTOMOBILISTE

Il est vrai que ces deux kilomètres de voirie aménagée nécessitent toute l'attention des conducteurs : cet itinéraire est lui-même composé de sept tronçons, les logiques de circulation n'étant pas les mêmes dans les zones de virages et dans les lignes droites.

"Les cyclistes sont tranquilles"

Pour autant, tous les avis concernant le Chaussidou ne sont pas négatifs. Pour les entendre, il faut se tourner du côté des utilisateurs cyclistes, comme Véronique. Après l'avoir essayé, cette quinquagénaire serait prête à l'adopter. Vélotaffeuse occasionnelle - elle habite Saint-Hippolyte et travaille à Riom - elle empruntait habituellement l'itinéraire qui passe par la Croix-de-Fer. "C'est celui qui me semblait le plus sûr", explique-t-elle. Mais le test qu'elle a mené récemment au guidon de son vélo électrique lui a permis de surmonter un certain nombre de réticences.

"C'est mieux que ce que je croyais. Le fait qu'il y ait une démarcation au sol apporte un sentiment de sécurité."

VÉRONIQUE (Vélotaffeuse occasionnelle entre Riom et Saint-Hippolyte)

Attention, toutefois : toutes ses réticences ne sont pas tombées. L'une semble même ne pouvoir tolérer aucune exception : "Je ne prendrai jamais le Chaussidou la nuit, ça, c'est clair. Il y a quand même pas beaucoup de visibilité. Il n'y a plus de voie cyclable dans les virages. Et c'est ça qui me dérange."

Emile Labbaye, le président du club de cyclisme de Châtel-Guyon, se dit lui aussi plutôt satisfait de cet aménagement. "Pour les cyclistes, c'est super. Ils sont tranquilles", fait-il remarquer.

Reste que la sécurité des cyclistes dépend en grande partie de la compréhension des règles de circulation par les automobilistes. L'affaire est loin d'être gagnée.

Jean-Baptiste Ledys

Landes : de la peinture photoluminescente sur une portion de route à Saint-Pandelon, une première en France

Publié le 14/10/2021 à 14h33 · Mis à jour le 15/10/2021 à 16h57

Écrit par [Marie Eve Constans](#)

C'est une première sur une route Française. Au sud de Dax sur la RD29 à Saint Pandelon. Les bandes extérieures d'une section de 450 mètres de chaussée ont été enduites d'une peinture photoluminescente, c'est-à-dire qu'elle s'éclaire la nuit grâce à la lumière du soleil emmagasinée durant la journée.

C'est un procédé de signalisation innovant, testé pour la première fois en France sur une route. La peinture, développée par une société girondine, a été appliquée mercredi 13 octobre. De jour, on remarque à peine la teinte légèrement vert pâle, mais de nuit, le bord de la route devient fluorescent. Une peinture visible pendant près de dix heures, à 80 mètres de distance. Un marquage qui vise à sécuriser davantage cette route, l'une des plus accidentogènes des Landes.

Innovation girondine

Cette innovation d'une société girondine Olikrom exploite donc le rayonnement solaire et ne nécessite pas d'entretien spécifique. Les réalisations, dont la première piste en 2018 à Pessac en Gironde, tablent sur une durée de vie de 5 ans de la peinture avant renouvellement. Cette peinture ambitionne aussi de se substituer partiellement à l'éclairage public, réduisant ainsi les effets de la pollution lumineuse sur la faune, la flore et l'observation humaine.

La première piste cyclable de plus de 2 kilomètres éclairée à l'aide de cette peinture a donc été implantée à Pessac sur la portion qui relie le campus universitaire à l'avenue de Saige. Pour un coût moindre que celui de l'installation d'un éclairage public électrique, la piste dont une partie se trouve en sous-bois, est désormais plus sécurisée pour les cyclistes qui l'empruntent.

Un test de trois ans

Dans les Landes, des données de référence, sur la vitesse des automobilistes notamment ont été effectués avant l'application de la peinture. Elles seront comparées aux données relevées pendant la phase d'expérimentation. Les tests doivent durer 3 ans, pour étudier son impact sur le comportement des automobilistes, avant peut-être une généralisation sur les routes de France.