



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

3003 Berne, le 19 décembre 2025

Documentation complémentaire

**Outil d'évaluation pour l'examen matériel des conditions d'utilisation des véhicules
sans conducteur**

Table des matières

1. Introduction	3
1.1 Instructions d'utilisation	3
1.2 Modèle d'examen en trois étapes	3
2. Déroulement du dépôt et de l'examen des demandes	6
2.1 Étape 1 : conditions techniques d'exploitation	9
2.2 Étape 2 : Évaluation du périmètre des tronçons	10
2.2.1 Segmentation de la zone d'utilisation	10
2.2.2 Caractérisation des carrefours et des sections	11
2.2.3 Analyse de la criticité de l'infrastructure	12
2.3 Étape 3 : Évaluation de la capacité à assumer seul la conduite	13
ANNEXE	15

1. Introduction

L'examen matériel des conditions d'utilisation des véhicules sans conducteur se déroule en trois étapes d'examen consécutives. Chaque étape impose des exigences spécifiques aux requérants et s'appuie sur les bases légales de l'ordonnance sur la conduite automatisée (OCAut). Le modèle d'examen en trois étapes a été reproduit dans un document Excel (outil d'évaluation) afin d'offrir aux cantons un soutien structuré et automatisé pour l'examen matériel des conditions d'utilisation. La compatibilité réciproque entre les conditions d'utilisation inhérentes à la construction et les conditions d'utilisation demandées revêt une importance particulière dans le processus d'examen.

1.1 Instructions d'utilisation

L'Office fédéral des routes (OFROU) met à disposition un outil d'évaluation standardisé pour procéder à l'examen matériel. Cet outil sert à cerner de manière structurée et claire les conditions techniques d'exploitation et les conditions spécifiques aux tronçons ainsi que les limites et les risques potentiels. Il est recommandé d'utiliser l'outil d'évaluation comme base pour la réalisation des analyses correspondantes. L'objectif est de disposer d'une procédure uniforme qui permette à l'autorité chargée de délivrer l'autorisation (généralement le canton) de procéder à une évaluation efficace et solide.

L'examen matériel a pour but d'identifier suffisamment tôt les risques et obstacles potentiels et d'en limiter les conséquences. Une préparation standardisée des documents contribue de manière significative à la transparence et à la clarté de la suite du processus d'examen.

L'analyse des tronçons requiert des connaissances techniques en matière de véhicules et de trafic, une connaissance des particularités locales pour les conditions d'utilisation demandées ainsi qu'une documentation complète. Le requérant peut avoir besoin d'une visite sur place pour identifier les segments complexes. Toutes les prescriptions légales applicables, en particulier au regard de la protection des données et de la sécurité routière, doivent alors être strictement respectées. Il est recommandé d'impliquer suffisamment tôt dans le processus les acteurs locaux pertinents pour la sécurité (par ex. préposés à la sécurité cantonaux et communaux ou services spécialisés chargés du trafic cycliste et de la mobilité piétonne).

1.2 Modèle d'examen en trois étapes

L'illustration 1 présente le modèle d'examen en trois étapes.

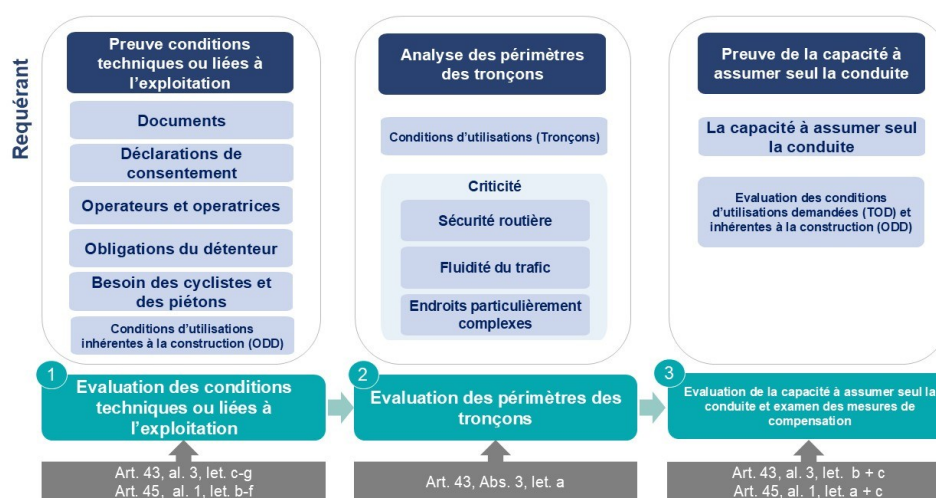


Illustration 1 : Étapes de l'examen matériel

Étape 1 : Évaluation des conditions techniques d'exploitation

Cette étape vise à garantir l'exhaustivité et la plausibilité des documents contenus dans le dossier de la demande. Les preuves essentielles à fournir concernent la description des fonctions d'intervention à distance et la confirmation que la liaison radio est fiable, le concept d'exploitation pour le recours à des opérateurs, le certificat de conformité européen et l'annexe de la réception par type ainsi que les déclarations de consentement de tiers requises. Il s'agit ici également d'évaluer et de déterminer les besoins des cyclistes et des piétons et les limites du véhicule automatisé d'après les conditions d'utilisation inhérentes à sa construction (domaine opérationnel de conception spécifique à chaque type de véhicule [*operational design domain ; ODD*]) (harmonisation avec la norme ISO 34503 – « Road Vehicles – Test scenarios for automated driving systems – Specification for operational design domain »). Les exigences relatives au respect des obligations du détenteur doivent aussi être évaluées (art. 43, al. 3, let. c à g, et 45, al. 1, let. b à f, OCAut, cf. *Tableau 1*).

Tableau 1 : Articles de l'OCAut pertinents pour l'évaluation des conditions techniques d'exploitation

<p>Art. 43 Demande d'autorisation des conditions d'utilisation pour des véhicules sans conducteur</p> <p>³ Elle doit comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none">b. une évaluation de la conformité des caractéristiques des conditions d'utilisation demandées avec celles des conditions d'utilisation inhérentes à la construction ; les scénarios évalués, les endroits particulièrement complexes et l'adéquation doivent être attestés par le constructeur ou l'importateur de véhicules mandaté à cet effet par le constructeur ;c. l'indication de l'existence ou non de restrictions d'exploitation ;d. une description des fonctions d'intervention à distance offertes par le véhicule et la confirmation que la liaison radio est fiable et présente une latence adéquate dans l'ensemble des conditions d'utilisation pour lesquelles l'autorisation est demandée ;e. un concept d'exploitation pour le recours à des opérateurs et la déclaration du futur détenteur du véhicule précisant comment les conditions concernant les moyens humains et matériels seront réunies ;f. le certificat de conformité européen du ou des véhicules selon le règlement (UE) 2018/858¹ et l'annexe de la réception par type comportant les informations détaillées sur le système d'automatisation ;g. les déclarations de consentement des parties soumises à l'obligation de notifier et de renseigner (art. 13, al. 3 et 4, et 14, al. 1 à 3) concernant la transmission à l'OFROU, dans les délais, des informations correspondantes.
<p>Art. 45 Évaluation de la demande</p> <p>¹ La demande d'autorisation des conditions d'utilisation doit englober les informations visées à l'art. 43, al. 3, et attester :</p> <ul style="list-style-type: none">b. que l'infrastructure du tronçon déterminant répond aux exigences techniques requises pour l'exploitation des véhicules sans conducteur ;c. (...) que les besoins des cyclistes et des piétons sont suffisamment pris en considération ;d. qu'assez d'opérateurs suffisamment qualifiés sont prévus et que ceux-ci disposent en tout temps d'un accès suffisant aux données et aux informations indispensables concernant l'exploitation des véhicules visées dans le concept d'exploitation ainsi que de postes de travail équipés de manière adéquate ;e. que la communication entre les opérateurs et les occupants du véhicule au moyen d'une interface audiovisuelle est garantie en tout temps, et

¹ Cf. note de bas de page relative à l'art. 12, al. 1, let. a.

- f. que les **obligations incombant** au détenteur du véhicule (art. 38) sont satisfaites.

Étape 2 : Analyse du périmètre des tronçons

Cette étape consiste à analyser en détail les conditions d'utilisation demandées (*Target Operational Domain, TOD*), y compris les tronçons, les limites et les endroits critiques. Une analyse de criticité permet d'évaluer à cet effet la sécurité routière, la fluidité du trafic et les endroits particulièrement complexes dans le cadre des conditions d'utilisation pour lesquelles l'autorisation est demandée, afin de garantir l'absence de perturbation et de mise en danger de l'exploitation (art. 43, al. 3, let. a, OCAut cf. *Tableau 2*). L'analyse des tronçons est effectuée sans tenir compte des véhicules sans conducteur qu'il est prévu d'exploiter.

Tableau 2 : Articles de l'OCAut pertinents pour l'évaluation du périmètre des tronçons

<p>Art. 43 Demande d'autorisation des conditions d'utilisation pour des véhicules sans conducteur</p> <p>³ Elle doit comprendre :</p> <p>a. une description des conditions d'utilisation pour lesquels l'autorisation est demandée, y compris des tronçons et des limites de celles-ci, ainsi que des informations sur les endroits particulièrement complexes et sur les éléments à prévoir selon l'art. 3, al. 1, let. i ;</p>
--

Étape 3 : Évaluation de la capacité à assumer seul la conduite

Cette étape consiste à évaluer si le véhicule sans conducteur utilisé est en mesure d'assumer seul la conduite sur les segments caractérisés (sections et carrefours) sur la base des conditions d'utilisation inhérentes à sa construction (ODD) et si l'infrastructure existante répond aux exigences techniques applicables à l'exploitation de véhicules sans conducteur. Le requérant doit prouver la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite dans le cadre des scénarios évalués, soit avec la réception par type, soit avec des attestations spécifiques. S'il existe des divergences entre le TOD et l'ODD ou si la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite ne peut être démontrée, l'autorité chargée de délivrer l'autorisation peut définir et prescrire des mesures de compensation ou de restriction adéquates sous la forme de conditions assorties à l'autorisation ou de modifications des tronçons.

(art. 43, al. 3, let. b et c, et 45, al. 1, let. a et c, OCAut, cf. *Tableau 3*).

Tableau 3 : Articles de l'OCAut pertinents pour l'évaluation de la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite

<p>Art. 43 Demande d'autorisation des conditions d'utilisation pour des véhicules sans conducteur</p> <p>³ Elle doit comprendre :</p> <p>b. une évaluation de la conformité des caractéristiques des conditions d'utilisation demandées avec celles des conditions d'utilisation inhérentes à la construction ; les scénarios évalués, les endroits particulièrement complexes et l'adéquation doivent être attestés par le constructeur ou l'importateur de véhicules mandaté à cet effet par le constructeur ;</p> <p>c. l'indication de l'existence ou non de restrictions d'exploitation ;</p>
<p>Art. 45 Évaluation de la demande</p> <p>¹ La demande d'autorisation des conditions d'utilisation doit englober les informations visées à l'art. 43, al. 3, et attester :</p> <p>a. que les véhicules sans conducteur sont en mesure d'assumer seuls la conduite dans les conditions d'utilisation concernées ;</p>

- c. que l'exploitation des véhicules sans conducteur **ne perturbe ou ne surcharge pas le trafic**, que la **sécurité routière est garantie** (...);

2. Déroulement du dépôt et de l'examen des demandes

Le tableau 4 donne un aperçu du déroulement de l'examen de la demande et des étapes de travail de l'autorité chargée de délivrer l'autorisation.

Tableau 4 : Aperçu de la procédure d'examen de la demande

	Description des étapes de travail	Renvois (outils)
Étape 1 Conditions	A1 : Évaluation des conditions techniques d'exploitation (conformément à l'étape 1 Outil d'évaluation et au chap. 2.1) Remarque : restrictions d'exploitation possibles selon l'ODD	→ Feuille de travail (Excel) : « Étape 1 : Conditions préalables »
Étape 2 Adéquation des tronçons	A2 : Évaluation du périmètre des tronçons	
	A2.1 : Segmentation Subdivision de la zone d'utilisation demandée (réseau de tronçons) en sections (carrefours et tronçons ; conformément au chap. 2.2.1)	→ Système d'information géographique – SIG
	A2.2 : Caractérisation des carrefours et des sections (SIG) <ul style="list-style-type: none"> • Attribution des caractéristiques des paramètres de réseau (conformément à la norme VSS 41 713) pour toutes les segments (carrefours et sections) • Détermination du TJM des segments concernées (conformément au chap. 2.2.2) • Identification et recensement des endroits particulièrement complexes (conformément au chap. 2.2.2 et à l'annexe IV) • Importation du jeu de données d'analyse du SIG (format CSV) dans l'outil d'évaluation 	→ Système d'information géographique (SIG) → Feuille de travail (Excel) : « Étape 2 : Analyse des tronçons »
	A2.3 : Criticité de l'infrastructure Analyse automatisée de la criticité à l'aide de l'outil d'évaluation (conformément au chap. 2.2.3 et aux annexes I à V). Résultat : segments critiques	→ Feuille de travail (Excel) : « Étape 2 : Analyse des tronçons »
Étape 3 Capacité à assumer seul la conduite	A3 : Évaluation de la capacité à assumer seul la conduite (comparaison TOD-ODD) Examiner dans quelle mesure les véhicules sont capables d'assumer seuls la conduite sur les segments concernées de manière générale sur la base des preuves fournies.	

	<p>A3.1 : Examen de sections dont les paramètres de réseau sont identiques</p> <p>Identification automatisée de segments présentant des caractéristiques identiques</p> <p>Preuve de la capacité à assumer seul la conduite sur les segments concernées dans le cadre d'une comparaison entre les conditions d'utilisation demandées et les conditions d'utilisation inhérentes à la construction du véhicule.</p> <p>A3.2 : Examen des segments potentiellement critiques (y compris les endroits particulièrement complexes)</p> <p>Évaluation visant à déterminer si les preuves relatives à la capacité du véhicule à assumer seul la conduite sont suffisantes.</p> <p>En l'absence de preuves suffisantes : imposition de conditions en vue de la validation du tronçon (mesures de compensation)</p>	<p>→ <i>Feuille de travail (Excel) : « Étape 3 : Capacité à assumer seul la conduite »</i></p> <hr/> <p>→ <i>Feuille de travail (Excel) : « Étape 3 : Capacité à assumer seul la conduite »</i></p>
--	---	---

L'illustration 2 présente le schéma des différentes étapes de l'examen matériel d'une demande.

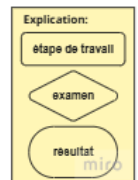
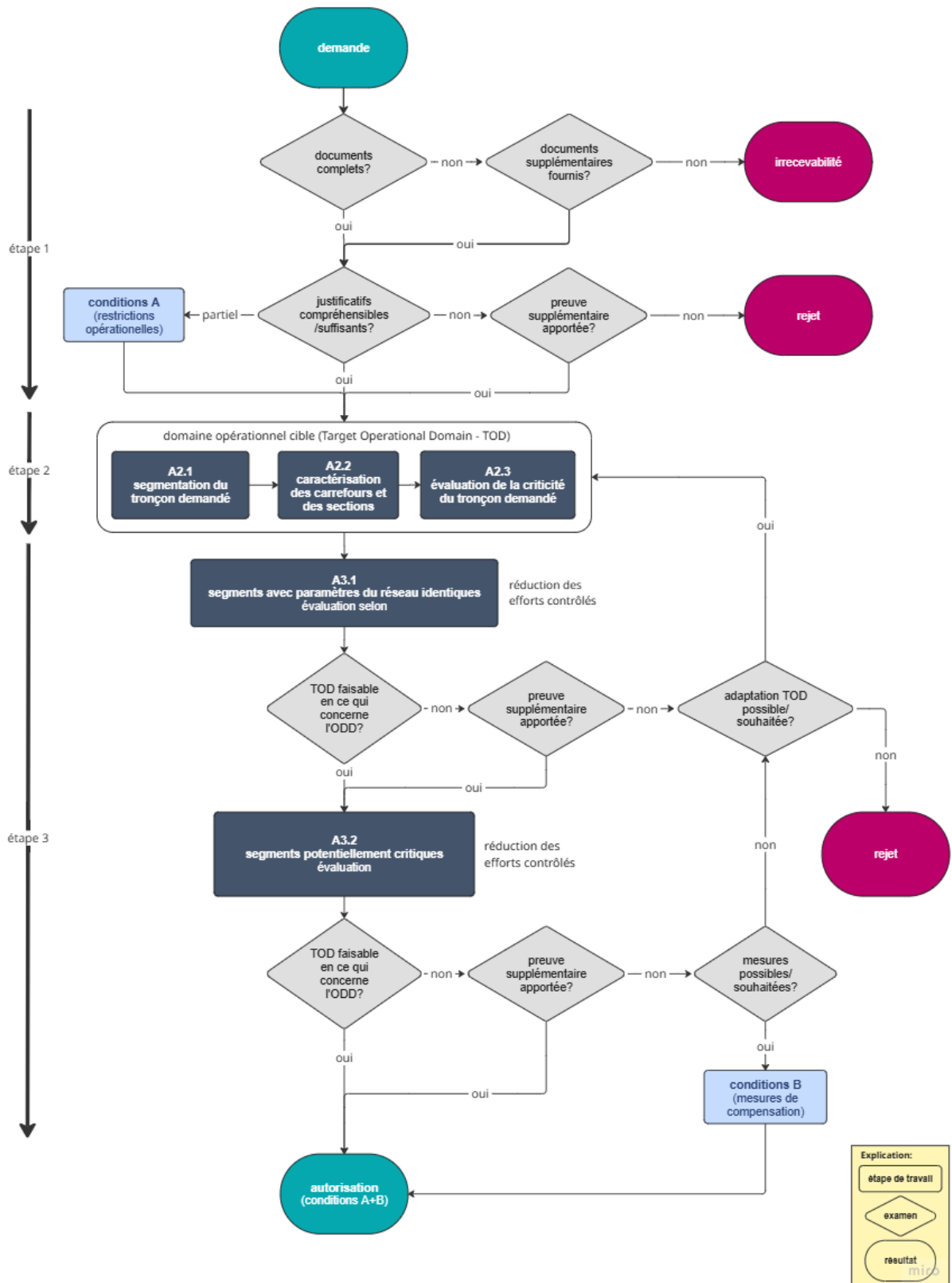


Illustration 2 : Schéma de l'examen matériel d'une demande

2.1 Étape 1 : conditions techniques d'exploitation

L'autorisation d'utiliser des véhicules sans conducteur est subordonnée à la validation des tronçons ; le feu vert ne peut être donné que si les conditions techniques d'exploitation sont réunies au regard :

1. de la réception par type des véhicules ;
2. des déclarations de consentement de toutes les parties soumises à l'obligation de notifier et de renseigner ;
3. du concept d'exploitation pour le recours à des opérateurs ;
4. du respect des obligations incombant au détenteur ;
5. de la prise en considération des besoins des cyclistes et des piétons ;
6. des conditions d'utilisation inhérentes à la construction (ODD spécifique au véhicule).

Ces conditions constituent la base des étapes ultérieures de l'analyse des tronçons, y compris l'évaluation de la criticité et la vérification de la capacité technique du véhicule sans conducteur à assumer seul la conduite dans les conditions d'utilisation demandées.

Les remarques et les éléments nécessaires à l'évaluation des points 1 à 5 peuvent être consultés directement dans l'outil d'évaluation à l'étape 1.

Le point 6 consiste à évaluer les caractéristiques techniques du véhicule. Le requérant doit confirmer que l'infrastructure correspondant aux conditions d'utilisation demandées (TOD) est compatible avec les limites d'exploitation spécifiques au véhicule (ODD) définies dans la norme ISO 34503. Les limites techniques de l'ODD doivent être documentées de manière compréhensible et présentées sous une forme synthétique. Il peut en résulter des restrictions d'exploitation, inscrites dans les conditions A. De telles restrictions, telles que des limitations de vitesse du véhicule, peuvent avoir pour conséquence que certains segments ne sont pas en mesure d'accueillir des véhicules assumant seuls la conduite ou ne le sont que de manière limitée, à moins de nuire à la fluidité du trafic ou à la sécurité routière. Cela peut nécessiter, dès la première étape, de modifier les conditions d'utilisation demandées ou d'assortir l'autorisation de conditions à l'étape 3 (conditions B). Il appartient à l'autorité chargée de délivrer l'autorisation de décider des conditions éventuelles ou nécessaires qui y sont associées.

Remarque : lors de l'examen d'une demande d'admission à la circulation d'un véhicule sans conducteur, la vitesse maximale inhérente à sa construction peut jouer un rôle dans le cadre des conditions d'utilisation demandées. La vitesse maximale du véhicule n'est pas déterminante à elle seule, le rapport avec des facteurs d'influence pertinents tels que la vitesse de circulation réelle sur le tronçon (V85) et la densité du trafic (grandeur de référence : trafic journalier moyen [TJM]) l'étant également. Plus l'écart entre la vitesse du véhicule et le flux de trafic est important, plus la probabilité que des effets critiques pour la sécurité se produisent est élevée, par exemple en cas de ralentissement ou de manœuvres de dépassement risquées effectués par d'autres usagers de la route. Ce phénomène est particulièrement prononcé en dehors des localités ou sur les routes sur lesquelles les conducteurs roulent habituellement bien plus vite que ne le permet le véhicule sans conducteur. Inversement, dans les situations où le TJM est important, la diminution et l'homogénéisation globales de la vitesse à laquelle roulent les autres véhicules peuvent améliorer les conditions d'intégration des véhicules sans conducteur dont la vitesse maximale est limitée. Toutefois, la question de savoir si un TJM important doit être considéré comme critique dans un cas concret (étape 2) dépend fortement de la typologie du tronçon, du comportement local en matière de mobilité et des limites d'exploitation spécifiques au véhicule.

Afin d'évaluer de manière réaliste les effets sur la fluidité et la sécurité du trafic, il conviendrait de procéder à un examen étape par étape du volume du trafic, notamment en ce qui concerne la vitesse maximale inhérente à la construction, la vitesse signalisée et la vitesse de conduite effective. Une évaluation globale ne permet pas de tenir suffisamment compte de telles différences

liées au contexte et implique une charge de travail considérable. Il n'est donc pas possible, à l'heure actuelle, de la mettre en œuvre dans l'outil d'évaluation. Des caractéristiques globales de la densité du trafic (par ex. TJM) peuvent éventuellement donner des indications sur des effets négatifs sur la fluidité et la sécurité du trafic, mais ne suffisent pas à elles seuls.

Il est donc recommandé d'examiner si un véhicule dont la vitesse maximale inhérente à sa construction est inférieure à la vitesse signalisée sur des segments des conditions d'utilisations demandé est acceptable au regard de la fluidité du trafic, de la sécurité routière et de son intégration dans le contexte local et si des restrictions d'exploitation doivent éventuellement être ordonnées à titre de condition.

2.2 Étape 2 : Évaluation du périmètre des tronçons

Lors de l'utilisation de véhicules sans conducteur, la question se pose de savoir quelles sont les exigences imposées par l'infrastructure existante à de tels systèmes et quelles segments remplissent en principe les conditions d'une exploitation sûre. La condition de départ pour exploiter des véhicules sans conducteur (selon l'OCAut) est que ces véhicules doivent s'adapter à l'infrastructure existante et qu'ils ne nécessitent pas d'adaptations spécifiques (sur l'ensemble du territoire) des infrastructures (y c. signalisation), sauf si l'autorité chargée de délivrer l'autorisation estime qu'une adaptation de ces dernières est nécessaire pour permettre l'exploitation de véhicules sans conducteur.

Étant donné que les véhicules sans conducteur ne circulent que dans la zone d'utilisation demandée (TOD) en raison des restrictions liées aux conditions d'utilisation inhérentes à leur construction (ODD), il convient d'analyser et d'évaluer systématiquement les segments ou le périmètre prévus selon des critères liés à la sécurité et au trafic, indépendamment des conditions d'utilisation inhérentes à la construction du véhicule concerné.

L'évaluation du périmètre des tronçons est effectuée au moyen de l'outil spécifique en trois étapes consécutives :

- 1) segmentation de la zone d'utilisation demandée (TOD) en carrefours et en sections ;
- 2) caractérisation des carrefours et des sections ;
- 3) identification de la criticité au regard de la sécurité routière, de la fluidité du trafic et des endroits particulièrement complexes.

Avec le présent outil d'évaluation, les étapes de travail combinent l'utilisation d'un logiciel SIG et de MS-Excel, ce dernier améliorant la transparence des hypothèses émises et des étapes de calcul enregistrées.

2.2.1 Segmentation de la zone d'utilisation

La segmentation est basée par exemple sur la Base Map de Swisstopo². Le périmètre correspondant à la zone d'utilisation demandée est défini dans un système d'information géoréférencé (SIG) (par l'indication de polygones). Par la suite, la segmentation en carrefours et en sections est effectuée automatiquement à l'intérieur du polygone défini. La subdivision en carrefours et sections, désignés sous le terme général de segment, est effectuée de manière vectorisée. Autrement dit, lorsque deux vecteurs d'une route se croisent ou se rencontrent, le début d'un nouveaux segment est défini en ce point. La chaussée ne fait l'objet d'une séparation des sens de circulation que sur les autoroutes et les semi-autoroutes.

² Office fédéral de topographie : <https://www.swisstopo.admin.ch/fr/cartes-web-base-map>

2.2.2 Caractérisation des carrefours et des sections

Paramètres du réseau

Chaque carrefour et chaque section sont caractérisés à l'aide des paramètres du réseau de la norme VSS 41 713. La norme contient des indicateurs valables dans toute la Suisse concernant la probabilité d'accident et la répartition de la gravité des accidents en fonction de la combinaison des paramètres du réseau (par ex. tronçons à l'intérieur des localités, avec les transports publics, avec bande cyclable, sans trottoir, etc.). La définition des paramètres du réseau et le calcul des indicateurs ont été élaborés sur la base de mandats de recherche de l'OFROU et sont déjà utilisés dans la pratique dans le cadre du *Network Safety Management* (NSM, VSS 41 725) et du *Road Safety Impact Assessment* (RIA, VSS 41 721). La norme est donc déjà connue des planificateurs et des préposés à la sécurité routière, qui l'ont acceptée. Son utilisation dans le cas présent est évidente d'un point de vue pratique.

Chaque paramètre de réseau défini dans la norme peut comporter des caractéristiques déterminées : par exemple, le paramètre de réseau « catégorie de routes » peut contenir les caractéristiques « route principale, route secondaire, autoroute, rampe dans les jonctions, semi-autoroute » ou le paramètre de réseau « aménagement pour vélos » les caractéristiques « sans, bande cyclable, piste cyclable ». Outre les paramètres du réseau, des valeurs du trafic journalier moyen annuel (TJM) sont requises pour chaque carrefour et chaque section.

Une grande partie de ces informations peut être extraite et fusionnée automatiquement à partir des bases de données SIG et des couches SIG disponibles (parfois également en open source comme OpenStreetMap), mais certains paramètres, tels que le type d'aménagement des carrefours ou la présence d'une utilisation spécifiquement commerciale (par ex. augmentation de la circulation piétonne près de commerces de la vie quotidienne) sur un segment, doivent être ajoutés manuellement.

Tous les paramètres du réseau ne présentent pas toujours des caractéristiques constantes sur toute la longueur du tronçon ou dans les deux sens de circulation, par exemple lorsque des bandes/pistes cyclables ou des trottoirs s'arrêtent à mi-chemin, sont interrompus à des carrefours ou n'existent pas dans le sens inverse. Dans ces cas, on suppose que la caractérisation est déterminée par la caractéristique la plus conservatrice des paramètres du réseau.

Afin de favoriser une évaluation et une mise en œuvre uniformes, les principes suivants s'appliquent :

- bande/piste cyclable ou trottoir d'un seul côté = segment entière « sans » guidage du trafic (séparé) pour les cyclistes et les piétons ;
- bande/piste cyclable ou trottoir dont le début est décalé = segment entière avec guidage du trafic pour les cyclistes et les piétons ;
- marque « bande cyclable » manquante par endroits = absence de guidage du trafic pour les cyclistes ;
- marque « bande cyclable » ponctuellement discontinue (par ex. aux endroits de traversée ou au niveau des îlots centraux) = segment entière avec guidage du trafic pour les cyclistes
- utilisation commerciale ponctuelle = valable pour tout le segment.

Trafic journalier moyen (TJM)

En tant que paramètre supplémentaire, le TJM constitue un indicateur clé. S'il est disponible, il sera repris directement des modèles de trafic existants. Dans les zones où il n'existe pas de valeurs concernant le TJM, celui-ci peut être mesuré sur place ou déterminé par d'autres méthodes, telles

que l'interpolation de valeurs voisines ou la déduction à partir de segments comparables. Les valeurs du TJM ainsi obtenues, que ce soit par estimation ou par déduction, doivent être documentées de manière plausible et claire. Il convient également de préciser explicitement que ces valeurs sont estimées ou déduites.

Dans la suite de l'examen de la demande, le TJM sera utilisé pour évaluer la fluidité du trafic et la sécurité routière (cf. description de la méthode en annexe).

Endroits particulièrement complexes

L'identification et la saisie des éléments de tronçon particulièrement complexes sont effectuées dans l'application SIG. Il s'agit notamment des points noirs, des équipements spéciaux (par ex. écoles enfantines, écoles, etc.) et des infrastructures routières spécifiques (au territoire) (par ex. turbo-giratoires, trottoirs traversants, etc.) ainsi que des lacunes dans la géométrie et la signalisation. Si, en particulier pour les éléments lacunaires, l'identification n'est pas possible dans le SIG, l'autorité chargée de délivrer l'autorisation peut exiger du requérant des informations complémentaires dans le cadre de visites sur place (par ex. visites à pied ou en véhicule avec enregistrement vidéo). Les données collectées doivent faire l'objet d'une description suffisante et complète et être enregistrées dans le SIG. Il est recommandé, dans ce cadre, d'associer les préposés à la sécurité communales et cantonales ainsi que les services spécialisés chargés du trafic cycliste et de la mobilité piétonne. Le jeu de données d'analyse du SIG (au format CSV) est ensuite importé dans l'outil d'évaluation.

2.2.3 Analyse de la criticité de l'infrastructure

L'analyse de la criticité d'un segment se fonde sur trois facteurs :

- 1) **sécurité routière** – évaluée sur la base du nombre d'accidents ;
- 2) **fluidité du trafic** – évaluée sur la base du trafic journalier moyen (TJM) ;
- 3) **endroits particulièrement complexes** – saisis comme éléments d'infrastructure importants pour les véhicules sans conducteur ou comme lacunes existantes.

La méthode d'analyse de ces trois valeurs cibles est décrite en annexe.

La criticité se subdivise en trois niveaux : *faible*, *moyenne* et *élevée*. L'analyse d'un segment se fonde toujours sur la valeur individuelle la plus élevée des trois catégories. Le tableau 5 présente des exemples d'application de cette classification.

Tableau 5 : Exemples d'évaluation des risques liés à l'infrastructure routière

Sécurité routière (évaluation des accidents)	Fluidité du trafic (évaluation du TJM)	Évaluation des endroits particulièrement complexes	Criticité de la segment
acceptable	fluide	oui	élevée
sûre	acceptable	non	moyenne
sûre	fluide	non	faible
sûre	acceptable	oui	élevée
sûre	instable	non	élevée

L'échelle des couleurs sert d'orientation pour évaluer les risques éventuels sur les segments. Le **vert** représente les domaines dans lesquels il n'y a rien à signaler, le **jaune** les difficultés potentielles et le **rouge** indique une criticité élevée, par exemple en raison du nombre d'accidents, de l'instabilité de la fluidité du trafic ou de conditions locales particulières.

Cette classification se fonde sur les aspects historiques et sociaux, les expériences pratiques et les exigences actuelles en matière de sécurité routière. Elle fournit à l'autorité chargée de délivrer l'autorisation une base solide pour la suite de l'évaluation et elle est en principe suffisante. Toutefois, dans des situations particulières, un examen approfondi peut s'avérer nécessaire.

2.3 Étape 3 : Évaluation de la capacité à assumer seul la conduite

Après l'évaluation de la criticité des segments, la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite est évaluée en comparant les conditions d'utilisation demandées (TOD) et les conditions d'utilisation inhérentes à la construction (ODD) du véhicule sans conducteur.

L'évaluation porte sur la conformité de l'infrastructure des segments précédemment segmentés aux exigences techniques applicables aux véhicules sans conducteur (ODD). Elle est basée sur la réception par type et ses annexes. Le but est de déterminer si les véhicules sans conducteur sont en mesure d'assumer seuls la conduite dans les conditions d'utilisation demandées, dans le respect des conditions cadres données.

Pour ce faire, il faut procéder principalement à deux examens :

1. Examen de segments dont les paramètres de réseau sont identiques

Dans un premier temps, l'examen porte sur l'ensemble des segments, indépendamment de leur criticité (facteurs visés au chap. 2.2.3), pour établir si chaque combinaison de paramètres de réseau des carrefours et des sections (situation) peut être maîtrisée. Le fait que chaque situation ne doit être évaluée qu'une seule fois permet de réduire la charge de travail. Les segments dont les paramètres de réseau présentent des caractéristiques identiques étant regroupées, elles sont identifiées de manière automatisée dans l'outil d'évaluation. L'examen des segments marquées en vert, autrement dit ceux où la fluidité du trafic n'est pas entravée, où la sécurité routière n'est pas affectée ou qui ne comportent pas d'endroits particulièrement complexes, est aussi effectué en parallèle, de manière implicite. Il s'appuie en premier lieu sur la réception par type et ses annexes. Si ces documents ne contiennent pas d'indications suffisantes ou claires sur la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite sur certains éléments de tronçons, il est nécessaire d'obtenir, à titre complémentaire, une attestation du constructeur, exposant clairement ce sur quoi se fonde l'évaluation (par ex. simulation, expertise technique, preuves de l'existence de segments comparables dans d'autres zones d'utilisation, etc.).

L'une des exigences essentielles est un référencement clair de tous les éléments de preuve contenus dans la documentation remise pour permettre à l'autorité chargée de délivrer l'autorisation de s'y retrouver rapidement et sans ambiguïté. Si des preuves font défaut ou ne sont pas plausibles, l'autorité peut rejeter la demande ou ordonner une modification du tracé. Étant donné que l'ensemble des situations doivent être maîtrisées, il n'est pas possible de prévoir d'autres mesures compensatoires sous la forme de conditions.

2. Examen des segments potentiellement critiques

Le deuxième examen porte sur l'identification automatisée de tous les segments présentant une criticité élevée (= en rouge, selon l'étape 2). Ces segments se caractérisent par une sécurité

routière jugée potentiellement critique, une instabilité de la fluidité du trafic ou la présence d'endroits particulièrement complexes (selon la liste définie à l'annexe IV). L'évaluation vise à déterminer si le véhicule sans conducteur est en mesure, dans des conditions réelles, d'assumer seul la conduite sur les segments identifiées. Il faut souligner que les conditions A fixées à l'étape 1 doivent également être prises en considération dans le cadre de cette évaluation. Si une vitesse maximale d'exploitation ou des arrêts très fréquents par exemple venaient à nuire à la fluidité du trafic ou à la sécurité routière, l'autorité chargée de délivrer l'autorisation pourrait également réclamer des preuves pour les segments jugés peu critiques (= en jaune ou en vert, selon l'étape 2). Par ailleurs, ladite autorité est libre de décider si, outre les segments identifiées, d'autres segments jugés moins critiques (= en jaune ou en vert, selon l'étape 2) seront également examinés plus en détail, dans le cas où elle aurait déjà connaissance d'éléments susceptibles de constituer des obstacles à la capacité des véhicules à assumer seuls la conduite.

Les preuves de ladite capacité des véhicules doivent être apportées de manière analogue à l'examen des segments dont les paramètres de réseau sont identiques, avec une particularité toutefois, à savoir que les preuves concernant la maîtrise des endroits particulièrement complexes doivent impérativement être fournies par une attestation du constructeur. Si les preuves ne sont pas suffisantes ou plausibles, l'autorité chargée de délivrer l'autorisation peut, en plus du rejet de la demande ou de la modification des TOD, exiger des mesures compensatoires. Les mesures de compensation possibles (conditions B) peuvent, par exemple, consister en des restrictions temporelles de l'exploitation ou en une obligation de surveillance et d'établissement de rapports.

L'autorisation peut être accordée même si certaines preuves n'ont pas encore été entièrement fournies, pour autant qu'aucun risque concret en matière de sécurité ne soit identifiable. De même, une autorisation peut être octroyée lorsque toutes les preuves sont disponibles, mais que des doutes subsistent. Dans les deux cas, l'autorisation est assortie de conditions appropriées afin de garantir un environnement d'exploitation sûr et contrôlé.

ANNEXE

I. Bases de l'évaluation

La méthode d'analyse des tronçons est actuellement mise à disposition dans le cadre d'un outil d'évaluation basé sur Excel. Le but est de subdiviser le réseau routier demandé en sections et en carrefours et de les caractériser selon des paramètres prédéfinis. Chaque segment est ensuite évalué au regard de la fluidité du trafic, de la sécurité routière et des éléments de tronçon particulièrement complexes. Enfin, l'analyse de criticité des trois valeurs cibles susmentionnées permet d'évaluer le périmètre des tronçons et constitue la base de l'étape 3, à savoir l'évaluation de la capacité des véhicules automatisés à y assumer seuls la conduite.

II. Méthode d'évaluation « Fluidité du trafic »

L'évaluation de la fluidité du trafic se fonde sur la classification en degrés de niveau de service (DNS) conformément à la norme suisse VSS 40 020a. Chaque TJM correspond à un niveau de qualité de A à F pour différents types d'infrastructures selon la segmentation. Les valeurs seuils critiques marquent le passage d'une fluidité du trafic acceptable à une fluidité instable. La valeur de TJM critique se situe entre les degrés de niveau de service D et E, définis comme suit dans la norme :

- *Suffisant (DNS D)*
Avec une densité du trafic élevée, restriction nette de la liberté de déplacement et du choix individuel de la vitesse, des dépassements sûrs ne sont que rarement possibles et peu opportuns, situations de conflit et gênes réciproques, circulation en file avec un flux de trafic stable.
- *Insuffisant (DNS E)*
Avec une densité du trafic très élevée, très forte restriction de la liberté de déplacement, niveau de vitesse faible, presque plus de dépassements, l'écoulement de la circulation varie entre stable et instable, de très petites modifications du comportement par ex. déjà engendrer des embouteillages (formation de bouchons et trafic immobilisé), capacité atteinte.

Le tableau 6 présente la classification des passages critiques des DNS mentionnés pour différents types d'infrastructure routière.

Tableau 6 : Valeurs critiques du TJM selon les degrés de niveau de service définis par la norme VSS 40 020a

Type d'infrastructure routière	DNS D	DNS E	TJM [véhicule/jour] pour DNS E et plus mauvais
RP hors localités à deux voies	≤ 30 véhicules/km	≤ 40 véhicules/km 2000 véhicules/h (intervalle de 1,8 seconde entre deux véhicules) par voie de circulation	>20 000
Giratoire à 4 branches	≤ 2700 véhicules/h temps d'attente moyen : ≤ 45 secondes	Env. 2700 véhicules/h temps d'attente moyen >45 secondes	>27 000

Giratoire à une voie		Env. 2500 véhicules/h	>25 000
Giratoire à deux voies		Env. 3500 véhicules/h	>35 000
Carrefours sans feu de signalisation 3 branches	temps d'attente moyen ≤ 45 secondes	temps d'attente moyen >45 secondes	>12 000
			>14 000
4 branches			
Carrefours avec feu de signalisation à une voie par sens de circulation à deux voies par sens de circulation à trois voies par sens de circulation	temps d'attente moyen ≤ 70 secondes	temps d'attente moyen 70 ... 100 secondes	<40 000
			<70 000
			<120 000

Comme il n'existe pas de valeurs critiques du TJM normalisées pour tous les types d'infrastructures routières, des hypothèses ont été émises pour les autres configurations. Les valeurs ont été en partie déduites d'hypothèses selon lesquelles les valeurs critiques en vigueur étaient transposables à différentes configurations ou déterminées sur la base d'évaluations d'experts ou de recherches dans la littérature spécialisée. Le tableau 7 présente les hypothèses et les facteurs de conversion calculés pour les valeurs critiques du TJM.

Tableau 7 : Hypothèses/indices pour les valeurs critiques du TJM avec différents critères d'influence

	Critère d'influence	Hypothèses TJM / facteurs de conversion
Carrefours	Situation du lieu	À l'intérieur/l'extérieur des localités = 0,7
	Feu de signalisation	Aucun effet
	Aménagement séparé pour vélos	Avec/sans guidage du trafic pour les cyclistes = 0,9
	Accès aux carrefours	Moyenne pour tous les accès aux carrefours
Sections à l'intérieur des localités	Catégorie de route	Route secondaire/principale = 0,5
	Tunnel	TJM_crit = 10 000
	Transports publics	Avec/sans = 0,66
	Utilisation commerciale	Oui/non = 0,5
	Trottoir	Aucune influence
	Aménagement pour vélos	Sans/bande cyclable = 1,5 Piste cyclable/sans = 1,05 à 1,10
Sections à l'extérieur des localités	Catégorie de route	Route secondaire/principale = 0,5 En présence de tunnels : 0,8
	Tunnel	TJM_crit = 20 000
	Transports publics	Avec/sans = 0,9
	Aménagement pour vélos	Sans/bande cyclable = 1 Piste cyclable/sans = 1,1

Autoroute/semi-autoroute	Paramètre lié à l'exploitation	Selon la littérature spécialisée / l'évaluation d'experts
---------------------------------	--------------------------------	---

La « valeur critique du TJM » est utilisée pour évaluer la fluidité du trafic. Si la valeur réelle du TJM d'un segment est supérieure de plus de 25 % à cette valeur seuil, le segment est considéré comme critique (= fluidité du trafic instable) ; si elle est inférieure de 25 %, il n'est pas critique (trafic fluide). Des valeurs se situant à ± 25 % du seuil sont considérées comme acceptables.

La classification des configurations sur la base des paramètres du réseau et les valeurs critiques du TJM correspondantes sont présentées dans le tableau 9.

III. Méthode d'évaluation « Sécurité routière »

La sécurité routière est évaluée selon la norme VSS 41 713 et se fonde sur deux paramètres principaux : la fréquence et la gravité des accidents. Les deux paramètres sont analysés séparément pour chaque configuration considérée. La fréquence des accidents est définie en fonction du type d'infrastructure routière, par l'indice d'accidents IA (nombre d'accidents par TJM) pour les carrefours et par la densité d'accidents *UD* (nombre d'accidents par kilomètre et TJM) pour les sections. Le calcul se base toujours sur la valeur du TJM déterminée précédemment. Un seuil critique est défini pour chaque configuration ; celui-ci est dérivé du troisième quartile de tous les résultats calculés à partir de la valeur critique du TJM. Les valeurs limites sont définies spécifiquement pour chaque groupe, à savoir pour les carrefours à l'intérieur des localités, pour les carrefours à l'extérieur des localités, pour les sections à l'intérieur des localités sur les routes principales et secondaires, pour les sections à l'extérieur des localités sur les routes principales et secondaires ainsi que pour les semi-autoroutes et les autoroutes.

La gravité des accidents correspond à la proportion attendue d'accidents dans lesquels des personnes ont été tuées ou grièvement blessées (TGB) par rapport au nombre total d'accidents. Pour ce paramètre également, un seuil critique est défini par groupe, sur la base du troisième quartile.

L'évaluation finale des risques au regard de la sécurité routière résulte de l'examen combiné de la fréquence et de la gravité des accidents. Si les deux valeurs sont inférieures aux valeurs limites respectives, le segment en question est considéré comme sûr. Si une seule des deux valeurs dépasse sa limite, la section est jugé acceptable. Toutefois, si tant la fréquence que la gravité des accidents dépassent leurs valeurs limites, le segment en question est considéré comme critique.

La classification de toutes les configurations ainsi que les valeurs limites de fréquence et de gravité des accidents correspondantes figurent dans le tableau 9.

IV. Méthode d'évaluation « Éléments de tronçon particulièrement complexes »

Outre l'évaluation de valeurs cibles telles que la fréquence et la gravité des accidents, l'analyse identifie également les endroits du réseau routier particulièrement complexes. Il s'agit de zones présentant un risque élevé ou revêtant une importance particulière pour les véhicules sans conducteur (niveau 4). Ces endroits peuvent présenter des difficultés potentielles au regard du fonctionnement sûr et fiable de ces véhicules et sont donc pris en considération séparément. L'accent est mis sur deux catégories principales. La catégorie « Caractéristiques » comprend les points noirs définis dans la norme VSS 41 724 (*Black Spot Management*). Les aménagements particuliers et les infrastructures routières complexes sont également pris en

considération. La catégorie « Lacunes » comprend les défauts structurels et conceptuels particulièrement importants pour la conduite automatisée. Il s'agit notamment de lacunes au niveau de la géométrie et de la signalisation. Le tableau 8 présente des exemples de classification d'éléments de tronçon pertinents. Ces éléments peuvent être identifiés en partie de manière automatisée à partir de sources de données existantes ou en utilisant des applications SIG. Si ce n'est pas possible, il est nécessaire d'effectuer des visites sur place pour procéder à l'identification ou à la vérification.

Tableau 8 : Endroits particulièrement complexes

Catégorie	Groupe	Sous-groupe	Contenus / exemples
Caractéristiques	Points noirs	–	Définition selon la norme VSS 41 724 (<i>Black Spot Management</i> , BSM)
		Établissements	École enfantine, école, institution pour personnes handicapées
	Équipements spéciaux et infrastructures routières	Éléments d'infrastructure spécifiques (au territoire)	Giratoires à deux voies (par ex. turbo-giratoires), chaussées à voie centrale banalisée (lorsqu'il n'est pas possible de devancer/croiser certains véhicules [voitures de tourisme/camions] sans empiéter sur la bande cyclable), trottoirs traversants (lorsque les véhicules circulent dessus)
		Carrefours	Distance de visibilité insuffisante dans la zone d'approche, visibilité insuffisante dans les carrefours, passages pour piétons s'étendant sur plus de deux voies de circulation sans îlot de protection, traversée de giratoire, débouché à angle pointu, rayons trop grands, chantiers avec guidage du trafic individuel motorisé (TIM) peu clair et/ou changeant en permanence
Lacunes	Géométrie de la route	Sections	Tracé (rayons trop petits selon la norme, absence de clothoïdes), tracé irrégulier selon la norme (delta V >10 km), visibilité de dépassement insuffisante, passages pour piétons s'étendant sur plus de deux voies de circulation sans îlot de protection
		Carrefours	Passage pour piétons mal marqué/éclairé, signal 4.11 manquant, aménagement de surfaces routières colorées non explicite
	Signalisation	Sections	Bande cyclable marquée trop étroite, flèche de guidage non conforme à la norme VSS 40 822, mauvais positionnement des flèches de guidage, signalisation horizontale et/ou verticale de mauvaise qualité, aménagement de surfaces routières colorées non explicite

Lorsque des endroits particulièrement complexes sont identifiés, ces segments sont considérés comme critiques dans l'outil d'évaluation. Il peut s'avérer nécessaire, en présence de lacunes en particulier, de procéder à une visite sur place ou de tenir compte des connaissances des préposés à la sécurité communales et cantonales. Les éléments d'infrastructure lacunaires sont évalués selon les normes VSS actuellement en vigueur. De manière générale, les éléments d'infrastructure identifiés comme particulièrement complexes doivent être pris en considération, et l'énumération de la liste n'est pas exhaustive.

V. Tableau synoptique

Tableau 9 : Aperçu des configurations possibles, y compris des paramètres du réseau et des critères d'évaluation (selon la « norme sur les indices VSS 41 713 » et la méthode d'évaluation)

Endroit	Carrefour giratoire	Branches des carrefours	Feu de signalisation	Aménagement séparé pour vélos	Type de route	Tracé	Transports publics	Utilisation commerciale	Trottoir	Aménagement pour vélos	Paramètre lié à l'exploitation autoroute/se mi-autoroute	Coeff Acc	Coeff TJM	Part TGB	Valeur limite IA/UD	Valeur limite TGB	Valeur limite TJM
Carrefours	en localité	non	>3	oui	oui	-	-	-	-	-	-	1.98E-03	0,66	3,8 %	1,21	5,3 %	40 000
	en localité	non	>3	oui	non	-	-	-	-	-	-	1.09E-03	0,66	3,8 %	1,21	5,3 %	40 000
	en localité	non	>3	non	oui	-	-	-	-	-	-	2.30E-05	1,12	5,7 %	1,21	5,3 %	12 500
	en localité	non	>3	non	non	-	-	-	-	-	-	1.27E-05	1,12	5,7 %	1,21	5,3 %	14 000
	en localité	non	3	oui	oui	-	-	-	-	-	-	1.41E-03	0,66	2,8 %	1,21	5,3 %	28 000
	en localité	non	3	oui	non	-	-	-	-	-	-	7.74E-04	0,66	2,8 %	1,21	5,3 %	28 000
	en localité	non	3	non	oui	-	-	-	-	-	-	1.56E-05	1,12	5,0 %	1,21	5,3 %	11 000
	en localité	non	3	non	non	-	-	-	-	-	-	8.57E-06	1,12	5,0 %	1,21	5,3 %	12 000
	en localité	oui	>3	-	oui	-	-	-	-	-	-	3.77E-03	0,59	5,2 %	1,21	5,3 %	24 500

en localité	oui	>3	-	non	-	-	-	-	-	-	-	-	2.08E-03	0,59	5,2 %	1,21	5,3 %	27 000
en localité	oui	3	-	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	2.27E-03	0,59	4,5 %	1,21	5,3 %	16 500
en localité	oui	3	-	non	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25E-03	0,59	4,5 %	1,21	5,3 %	18 000
hors localité	non	>3	oui	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25E-03	0,63	1,6 %	1,02	5,6 %	57 000
hors localité	non	>3	oui	non	-	-	-	-	-	-	-	-	9.28E-04	0,63	1,6 %	1,02	5,6 %	57 000
hors localité	non	>3	non	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	4.83E-04	0,78	4,4 %	1,02	5,6 %	18 000
hors localités	non	>3	non	non	-	-	-	-	-	-	-	-	3.58E-04	0,78	4,4 %	1,02	5,6 %	20 000
hors localité	non	3	oui	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	8.39E-04	0,63	2,2 %	1,02	5,6 %	40 000
hors localité	non	3	oui	non	-	-	-	-	-	-	-	-	6.22E-04	0,63	2,2 %	1,02	5,6 %	40 000
hors localité	non	3	non	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	2.88E-04	0,78	6,3 %	1,02	5,6 %	15 500
hors localité	non	3	non	non	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14E-04	0,78	6,3 %	1,02	5,6 %	17 000
hors localité	oui	>3	-	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	3.93E-03	0,56	5,4 %	1,02	5,6 %	31 500
hors localité	oui	>3	-	non	-	-	-	-	-	-	-	-	2.92E-03	0,56	5,4 %	1,02	5,6 %	35 000
hors localité	oui	3	-	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	2.21E-03	0,56	4,0 %	1,02	5,6 %	22 500

	hors localité	oui	3	-	non	-	-	-	-	-	-	-	1.64E-03	0,56	4,0 %	1,02	5,6 %	25 000
Sections	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	oui	sans	-	1.32E-03	0,85	6,3 %	1,64	6,6 %	6000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	oui	bande cyclable	-	1.56E-03	0,85	7,0 %	1,64	6,6 %	4000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	oui	piste cyclable	-	1.46E-03	0,85	7,0 %	1,64	6,6 %	6500
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	non	sans	-	8.81E-04	0,85	6,3 %	1,64	6,6 %	6000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	non	bande cyclable	-	1.04E-03	0,85	7,0 %	1,64	6,6 %	4000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	oui	non	piste cyclable	-	9.76E-04	0,85	7,0 %	1,64	6,6 %	6500
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	oui	sans	-	5.20E-04	0,85	5,5 %	1,64	6,6 %	12 000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	oui	bande cyclable	-	6.16E-04	0,85	6,1 %	1,64	6,6 %	8000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	oui	piste cyclable	-	5.76E-04	0,85	6,1 %	1,64	6,6 %	13 000
	en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	non	sans	-	3.48E-04	0,85	5,5 %	1,64	6,6 %	12 000

en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	non	bande cyclable	-	4.12E-04	0,85	6,1 %	1,64	6,6 %	8000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	non	non	piste cyclable	-	5.20E-04	0,85	6,1 %	1,64	6,6 %	13 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	oui	sans	-	9.59E-04	0,85	5,1 %	1,64	6,6 %	9000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	oui	bande cyclable	-	1.14E-03	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	6000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	oui	piste cyclable	-	1.06E-03	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	10 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	non	sans	-	6.41E-04	0,85	5,1 %	1,64	6,6 %	9000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	non	bande cyclable	-	7.60E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	6000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	oui	non	piste cyclable	-	7.10E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	10 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	oui	sans	-	3.79E-04	0,85	5,1 %	1,64	6,6 %	18 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	oui	bande cyclable	-	4.48E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	12 000

en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	oui	piste cyclable	-	4.19E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	20 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	non	sans	-	2.53E-04	0,85	5,1 %	1,64	6,6 %	18 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	non	bande cyclable	-	3.00E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	12 000
en localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	non	non	piste cyclable	-	2.80E-04	0,85	6,6 %	1,64	6,6 %	20 000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	oui	sans	-	1.47E-03	0,85	6,4 %	1,83	6,3 %	3000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	oui	bande cyclable	-	1.74E-03	0,85	7,3 %	1,83	6,3 %	2000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	oui	piste cyclable	-	1.63E-03	0,85	7,3 %	1,83	6,3 %	3500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	non	sans	-	9.82E-04	0,85	6,4 %	1,83	6,3 %	3000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	non	bande cyclable	-	1.16E-03	0,85	7,3 %	1,83	6,3 %	2000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	oui	non	piste cyclable	-	1.09E-03	0,85	7,3 %	1,83	6,3 %	3500

en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	oui	sans	-	5.79E-04	0,85	5,4 %	1,83	6,3 %	4000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	oui	bande cyclable	-	6.86E-04	0,85	6,1 %	1,83	6,3 %	2500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	oui	piste cyclable	-	6.41E-04	0,85	6,1 %	1,83	6,3 %	4500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	non	sans	-	3.87E-04	0,85	5,4 %	1,83	6,3 %	4000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	non	bande cyclable	-	4.59E-04	0,85	6,1 %	1,83	6,3 %	2500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	non	non	piste cyclable	-	4.29E-04	0,85	6,1 %	1,83	6,3 %	4500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	oui	sans	-	1.07E-03	0,85	3,8 %	1,83	6,3 %	4000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	oui	bande cyclable	-	1.27E-03	0,85	3,4 %	1,83	6,3 %	2500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	oui	piste cyclable	-	1.18E-03	0,85	3,4 %	1,83	6,3 %	4500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	non	sans	-	7.14E-04	0,85	3,8 %	1,83	6,3 %	4000

en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	non	bande cyclable	-	8.46E-04	0,85	3,4 %	1,83	6,3 %	2500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	oui	non	piste cyclable	-	7.91E-04	0,85	3,4 %	1,83	6,3 %	4500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	oui	sans	-	4.22E-04	0,85	4,4 %	1,83	6,3 %	5000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	oui	bande cyclable	-	4.99E-04	0,85	3,9 %	1,83	6,3 %	3500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	oui	piste cyclable	-	4.67E-04	0,85	3,9 %	1,83	6,3 %	5500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	non	sans	-	2.82E-04	0,85	4,4 %	1,83	6,3 %	5000
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	non	bande cyclable	-	3.34E-04	0,85	3,9 %	1,83	6,3 %	3500
en localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	non	non	piste cyclable	-	3.12E-04	0,85	3,9 %	1,83	6,3 %	5500
en localité	-	-	-	-		tunnel	-	-	-	-	-	9.25E-05	0,92	4,3 %	1,83	6,3 %	10 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	-	-	sans	-	1.81E-03	0,61	7,0 %	0,76	6,9 %	18 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	-	-	bande cyclable	-	1.81E-03	0,61	6,0 %	0,76	6,9 %	18 000

hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	oui	-	-	piste cyclable	-	1.81E-03	0,61	6,0 %	0,76	6,9 %	20 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	-	-	sans	-	1.81E-03	0,61	6,7 %	0,76	6,9 %	20 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	-	-	bande cyclable	-	1.81E-03	0,61	6,7 %	0,76	6,9 %	20 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	à ciel ouvert	non	-	-	piste cyclable	-	1.81E-03	0,61	6,7 %	0,76	6,9 %	22 000
hors localité	-	-	-	-	route principale	tunnel	-	-	-	-	-	1.30E-03	0,61	4,3 %	0,76	6,9 %	10 000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	-	-	sans	-	1.48E-03	0,61	8,5 %	0,41	9,2 %	9000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	-	-	bande cyclable	-	1.48E-03	0,61	6,9 %	0,41	9,2 %	9000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	oui	-	-	piste cyclable	-	1.48E-03	0,61	6,9 %	0,41	9,2 %	10 000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	-	-	sans	-	1.48E-03	0,61	8,7 %	0,41	9,2 %	10 000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	-	-	bande cyclable	-	1.48E-03	0,61	9,7 %	0,41	9,2 %	10 000

hors localité	-	-	-	-	route secondaire	à ciel ouvert	non	-	-	piste cyclable	-	1.48E-03	0,61	9,7 %	0,41	9,2 %	11 000
hors localité	-	-	-	-	route secondaire	tunnel	-	-	-	-	-	1.06E-03	0,61	4,3 %	0,41	9,2 %	12 500
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	autoroute	à ciel ouvert	-	-	-	-	>2 voies par sens de circulation	5.82E-08	1,57	1,2%	2.13	1,88 %	70 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	autoroute	à ciel ouvert	-	-	-	-	<=2 voies par sens de circulation	7.31E-08	1,57	1,4 %	2.13	1,88 %	45 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	autoroute	tunnel	-	-	-	-	-	5.82E-08	1,57	1,8 %	2.13	1,88 %	20 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	rampe dans les jonctions	-	-	-	-	-	-	1.40E-04	0,88	1,9 %	2.13	1,88 %	15 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	semi-autoroute	à ciel ouvert	-	-	-	-	avec séparation physique	3.29E-05	0,96	1,8 %	0,68	10,2 %	35 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	semi-autoroute	à ciel ouvert	-	-	-	-	sans séparation physique	1.16E-04	0,84	6,1 %	0,68	10,2 %	18 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	semi-autoroute	tunnel	-	-	-	-	avec séparation physique	7.67E-06	1,08	6,7 %	0,68	10,2 %	20 000
Autoroute/semi-autoroute	-	-	-	-	semi-autoroute	tunnel	-	-	-	-	sans séparation physique	7.06E-05	0,84	11,3 %	0,68	10,2 %	17 500