

Remplace:

VSS 40 350:2019-03

Edition: 2024-XX

Evacuation des eaux de chaussée

Intensités de pluie

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.
Vernehmlassungsentwurf 25. April 2024; Frist bis 19. Juni 2024**

La présente norme est de la compétence de la Commission de normalisation et de recherche (CNR) 2.7 Evacuation des eaux, protection des eaux de la VSS.

N° de réf.:
VSS 40 350:2024-XX fr

Droit d'auteur:
REGnorm, Nationales Register zur
Veröffentlichung von Normen,
Standards und weiterer Regulierungen
Coordinateur de la publication:
Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS

Nombre de pages:
10

Valide dès le:
2024-XX-XX

© REGnorm

Elaboration

Commission de normalisation et de recherche VSS
CNR 2.7 Evacuation des eaux, protection des eaux

Ont collaboré à l'élaboration de la norme

Théodora Cohen-Liechti, Genève, autorités et pouvoirs publics
Brodmann René, Liestal, utilisateur
Chanez Claude, Fribourg, autorités et pouvoirs publics
Dubuis Christophe, Sion, utilisateur
Fischer Patrick, Berne, autorités et pouvoirs publics
Krättli Marco, Coire, industrie et commerce
Lefèbvre Yves, Netstal, industrie et commerce
Okopnik Françoise, Berne, autorités et pouvoirs publics
Steiner Michele, Zurich, utilisateur
Von Känel Christoph, Zurich, utilisateur

Cette norme a été élaborée sur la base des connaissances actuelles dans les domaines de la sécurité et du développement durable.

Approbation

Commission technique VSS
CT 2 Etude de projets

Publication

Mois 2024

Exclusion de responsabilité

Aucune responsabilité n'est assumée pour les dommages qui pourraient résulter de l'utilisation de cette publication.

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.
Vernehmlassungsentwurf 25. April 2024: Frist bis 19. Juni 2024**

TABLE DES MATIÈRES

		Page
A	Généralités	4
1	<i>Domaine d'application</i>	4
2	<i>Objet</i>	4
3	<i>But</i>	4
B	Définitions	4
4	<i>Intensité de pluie déterminante</i>	4
5	<i>Région de précipitation</i>	4
6	<i>Bloc de pluie</i>	4
7	<i>Temps de retour</i>	4
C	Bases	5
8	<i>Données de bases</i>	5
D	Calcul de l'intensité de pluie déterminante	5
9	<i>Choix du temps de retour</i>	5
10	<i>Choix de la région de précipitation</i>	5
11	<i>Calcul de l'intensité de pluie déterminante</i>	5
E	Exemples	9
12	<i>Événement de précipitation annuelle de 20 minutes à Olten</i>	9
13	<i>Événement de précipitation décennale de 40 minutes à Coire</i>	10
F	Bibliographie	10

Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.
Vernehmlassungsentwurf 25. April 2024; Frist bis 19. Juni 2024.

A Généralités

1 *Domaine d'application*

Cette norme s'applique à l'ensemble de la Suisse. Les intensités de pluie calculées représentent le comportement général de précipitation en Suisse sous la forme de blocs de pluie continue pour des périodes de retour de 0,5 à 20 ans. Pour des calculs des écoulements des eaux de ruissellement avec une période de retour de plus de 20 ans, on se référera aux bases de calcul et aux données de MétéoSuisse [9].

Les intensités de pluie s'appliquent principalement à des tronçons de route et des biens-fonds avec une surface de bassin-versant de seulement quelques hectares. Pour des bassins-versants plus grands ou lorsqu'il s'agit de plusieurs parties de bassins-versants, d'autres approches de calcul doivent être utilisées comme base pour les calculs d'écoulement de précipitation. Le genre de méthodes de calcul s'adapte dans ce cas à la problématique posée selon la VSS 40 361 «Evacuation des eaux de chaussée, installations de traitement» [4] et la directive de l'OFROU [5].

L'utilisation d'éventuelles données de précipitations locales spécifiques à un projet est à considérer dans la mesure où l'extrapolation des intensités de pluie déterminantes peut être exploitée. Un examen doit être fait, si les séries de données sont suffisamment étendues et si les données sont contrôlées. De ce fait, une approche sensitive appropriée doit être favorisée.

Toutes les incidences sur les installations d'évacuation des eaux et sur l'environnement en question (coûts, dégâts et conséquences lors d'un sous- respectivement d'un surdimensionnement) sont à apprécier dans chaque méthode de calcul et doivent être mises en comparaison.

2 *Objet*

La norme permet de déterminer sous la forme de blocs de pluie continue, les intensités de pluie attendues en Suisse lors de fortes pluies avec une durée de l'ordre de dix minutes à deux heures et une période de retour de 0,5 à 20 ans.

3 *But*

Les intensités de pluie calculées à l'aide de cette norme forment la base pour le calcul des écoulements des eaux de ruissellement de surfaces aménagées à savoir, les routes et les biens-fonds. A l'aide de méthodes de calcul appropriées, des éléments et des installations d'évacuation des eaux de chaussée et de biens-fonds tels que conduites, canaux, bassins d'infiltration, de rétention ou de décantation peuvent être dimensionnés.

Le déroulement des calculs et le dimensionnement d'éléments et d'installation d'évacuation des eaux de chaussée et de biens-fonds sont traités dans d'autres normes et directives selon les VSS 40 353 «Evacuation des eaux de chaussée; bases pour la détermination du débit» [2], VSS 40 357 «Evacuation des eaux de chaussée; débit de dimensionnement des canalisations» [3], VSS 40 361 [4], directive [5] et la documentation de l'OFROU et de l'OFEV [6].

B Définitions

4 *Intensité de pluie déterminante*

L'intensité de pluie est une cote de volume d'une pluie qui tombe sur une surface dans un laps de temps.

5 *Région de précipitation*

Une région de précipitation rassemble des zones avec une intensité de pluie comparable quant à la durée de précipitation et au temps de retour.

6 *Bloc de pluie*

Un bloc de pluie désigne une précipitation d'une durée fixe avec une intensité constante.

7 *Temps de retour*

Le temps de retour désigne l'intervalle dans lequel une intensité de pluie déterminée est atteinte ou dépassée en moyenne au moins une fois. Cela dit, le temps de retour est une grandeur statistique avec son lot d'incertitudes.

C Bases

8 Données de bases

Les bases de données sont définies dans le rapport de principe [7]. La norme est basée sur l'analyse des données pluviométriques du réseau de mesure automatique (SwissMetNet) de MétéoSuisse [10]. Au total, les données des années 1982 à 2020 de 63 stations ont été utilisées. La constitution des régions de précipitations se fonde sur les analyses de pluie de MétéoSuisse [8]. Les données de précipitation utilisées pour l'évaluation démontrent une résolution temporelle de dix minutes. Des intensités de pluie pour des événements de plus courte durée sont extrapolées et donc moins précises.

D Calcul de l'intensité de pluie déterminante

9 Choix du temps de retour

Le choix du temps de retour est décisif pour l'intensité de pluie déterminante. Avec le choix, on déterminera la fréquence d'événements durant lesquels les éléments et les installations spécifiques à l'évacuation des eaux de chaussée ou à l'évacuation des eaux pluviales des biens-fonds seront saturés ou en état de surcharge hydraulique. Des pluies avec un temps de retour plus importants que ceux avec lesquels elles ont été calculées aboutissent à une surcharge hydraulique. Conjointement à des réflexions sur les capacités de fonctionnement des installations d'évacuation des eaux, les aspects économiques et ceux relevant de la sécurité d'exploitation sont à prendre en compte. Des prescriptions et des indications relatives au choix du temps de retour sont données dans d'autres normes et directives selon les SN 640 340 «Evacuation des eaux de chaussée; bases» [1], VSS 40 361 [4] et la directive de l'OFROU [5].

10 Choix de la région de précipitation

Le choix de la région de précipitation est orienté par la figure 1. Pour des projets dans des zones périphériques des régions de précipitation, le choix de la région doit être reconsidéré car la modification de l'intensité de pluie entre deux régions de précipitation est continue. De ce fait, des réflexions sur les conséquences d'une surcharge hydraulique ou autre sont d'autant plus à prendre en compte dans le choix de la région.

11 Calcul de l'intensité de pluie déterminante

L'intensité de pluie déterminante i est une fonction du lieu, du temps de retour et de la durée de précipitation. Avec un temps de retour croissant et une durée de précipitation décroissante, l'intensité de pluie augmente.

L'intensité de pluie d'une durée déterminée et d'un temps de retour déterminé est calculé à l'aide de la formule de Talbot

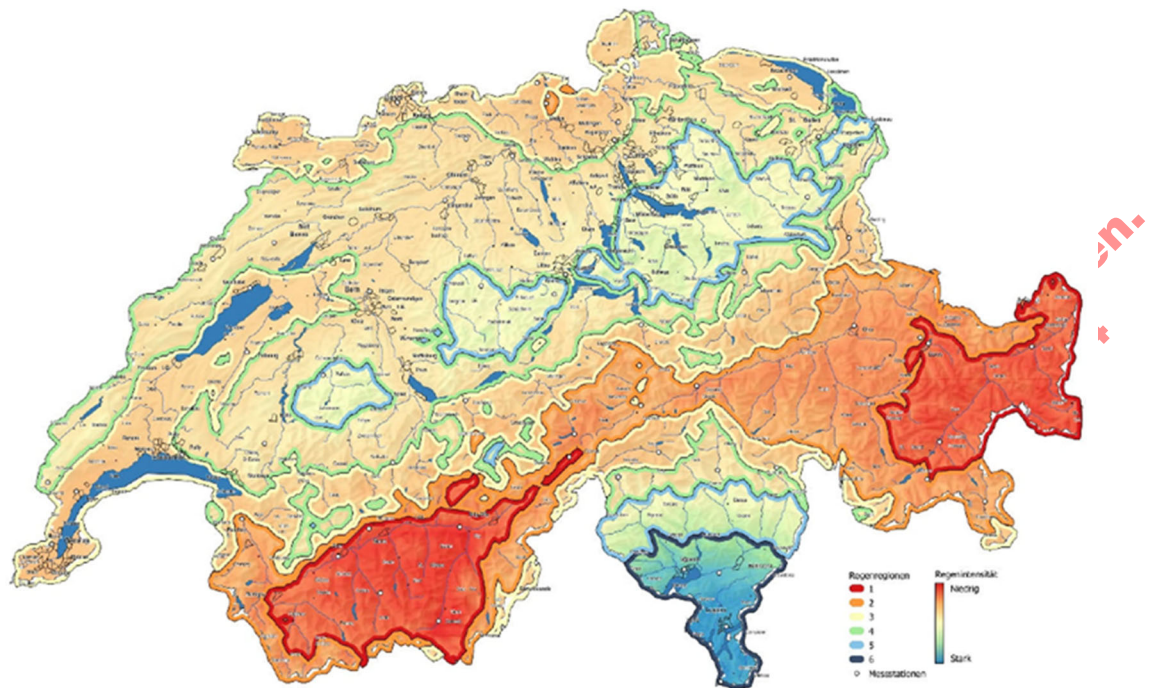
$$i(t, T) = \frac{a_T}{t + b_T} \text{ [mm/h]}$$

Valeur de conversion: $l/(s \cdot ha) : 2,78 = \text{[mm/h]}$

t	Durée de précipitation [h]
T	Temps de retour [an]
a_T	Coefficient (tableau 1)
b_T	Coefficient (tableau 1)

Le tableau 1 donne les valeurs des coefficients a_T et b_T pour chaque région de précipitation et pour des temps de retour de 0,5, 1, 2, 5, 10 et 20 ans. Il indique également le domaine d'incertitude (coefficient de confiance 95%). L'intégration de l'incertitude des valeurs a_T et b_T assure la prise en compte des différentes exigences d'un projet relatives au dimensionnement hydraulique.

En s'appuyant sur la formule de Talbot, les intensités de pluie d'un événement pluvial annuel des régions 1, 3 et 6 sont représentées accompagnée de la plage d'incertitude sur la figure 2. La figure 3 montre les intensités de pluie de la région 1 pour différentes périodicités.



Remarque

Lors de la sélection des coefficients a_T et b_T dans leurs intervalles de confiance, il faut tenir compte de la coloration à l'intérieur d'une région. Par exemple, pour Schwyz dans la région 5, la coloration indique que les précipitations dans cette région sont particulièrement intensives par rapport au reste de la région 5. Pour la valeur de a_T et b_T , il faut donc envisager d'utiliser la limite supérieure de l'intervalle de confiance.

Fig. 1

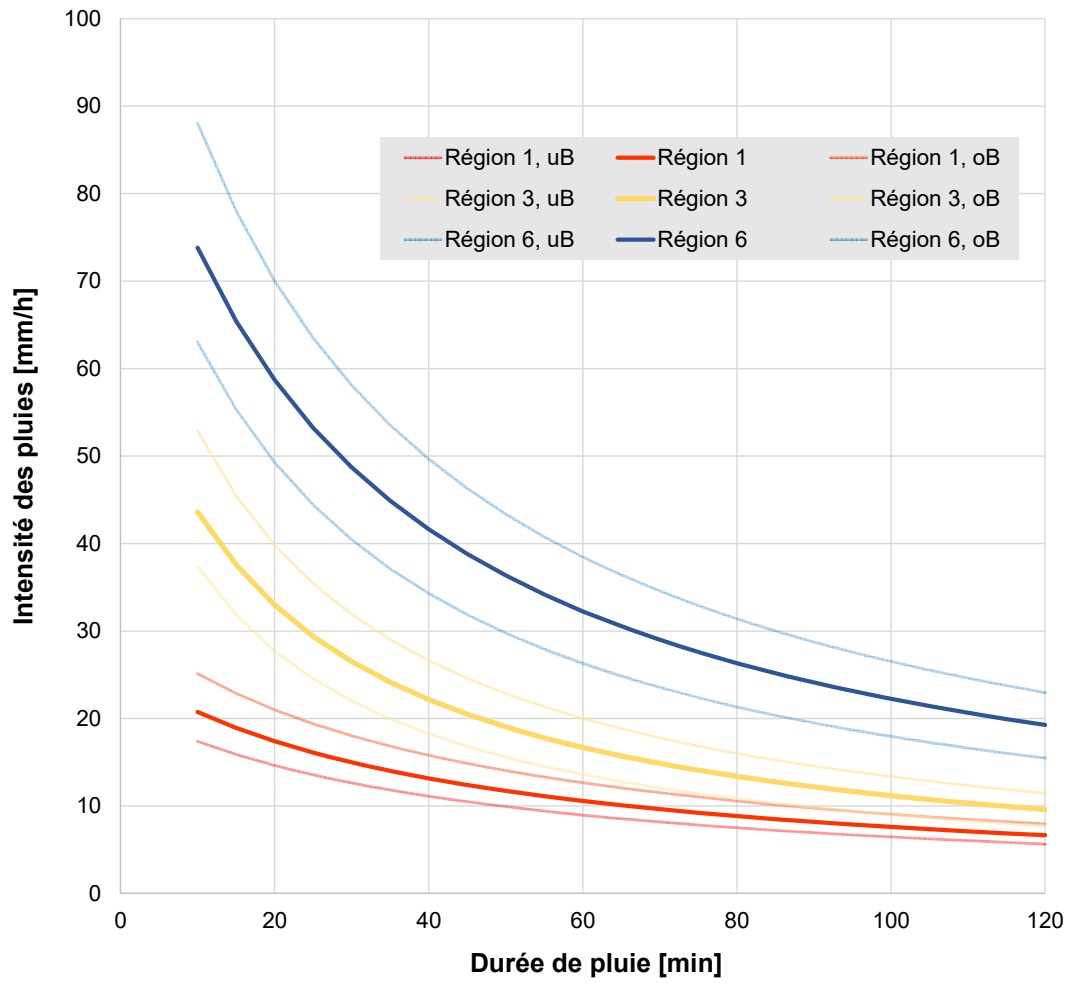
Désignation des régions de précipitation 1 à 6 de la Suisse

Coefficients a_T et b_T pour temps de retour et régions de précipitation							
T	Région	Valeurs a_T			Valeurs b_T		
		$a_{T_2,5}$	a_{T_50}	$a_{T_97,5}$	$b_{T_2,5}$	b_{T_50}	$b_{T_97,5}$
0,5	1	13,50	15,70	18,32	0,79	0,79	0,78
	2	13,51	16,89	19,66	0,46	0,50	0,48
	3	14,90	18,47	21,54	0,36	0,40	0,40
	4	16,98	20,75	24,83	0,41	0,44	0,45
	5	21,30	25,22	30,95	0,47	0,48	0,51
	6	29,24	36,34	42,46	0,44	0,49	0,49
1	1	15,40	17,98	21,36	0,72	0,70	0,68
	2	15,38	19,74	23,47	0,38	0,41	0,40
	3	17,82	22,53	26,80	0,31	0,35	0,34
	4	20,57	25,62	31,38	0,36	0,38	0,39
	5	24,91	30,21	38,06	0,40	0,42	0,45
	6	37,60	47,73	56,92	0,43	0,48	0,48
2	1	17,20	20,22	24,49	0,66	0,63	0,60
	2	17,21	22,69	27,57	0,32	0,35	0,34
	3	20,90	26,96	32,71	0,28	0,31	0,30
	4	24,32	31,06	38,81	0,32	0,35	0,35
	5	28,49	35,38	45,77	0,36	0,37	0,41

Coefficients a_T et b_T pour temps de retour et régions de précipitation							
T	Région	Valeurs a_T			Valeurs b_T		
		$a_{T_2,5}$	a_{T_50}	$a_{T_97,5}$	$b_{T_2,5}$	b_{T_50}	$b_{T_97,5}$
	6	46,63	60,54	73,81	0,44	0,48	0,49
5	1	19,66	23,45	29,29	0,61	0,56	0,53
	2	19,77	27,09	33,98	0,26	0,29	0,28
	3	25,56	33,96	42,44	0,24	0,27	0,26
	4	30,03	39,66	51,21	0,29	0,31	0,31
	5	33,74	43,26	58,16	0,32	0,33	0,37
	6	61,00	81,84	103,09	0,47	0,51	0,51
10	1	21,53	26,09	33,45	0,58	0,52	0,50
	2	21,81	30,79	39,60	0,22	0,25	0,24
	3	29,55	40,15	51,36	0,22	0,24	0,23
	4	34,82	47,27	62,69	0,27	0,29	0,29
	5	38,14	50,06	69,34	0,30	0,31	0,35
	6	73,88	101,56	131,37	0,50	0,54	0,54
20	1	23,42	28,92	38,06	0,56	0,50	0,48
	2	23,96	34,87	46,03	0,19	0,22	0,21
	3	34,02	47,28	61,96	0,20	0,22	0,21
	4	40,07	55,97	76,34	0,25	0,27	0,27
	5	43,12	57,85	82,59	0,29	0,29	0,33
	6	89,10	125,31	166,62	0,55	0,59	0,58

Tab. 1Coefficients a_T et b_T pour temps de retour et régions de précipitation

Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.
Vernehmlassungsentwurf 25. April 2024. Frist bis 29. Juni 2024.

**Fig. 2**

Intensités de pluie d'un événement pluvial annuel des régions de précipitation 1, 3 et 6 accompagnée de la plage d'incertitude inférieure et supérieure (uB, oB)

Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit.
Vernehmlassungsentwurf

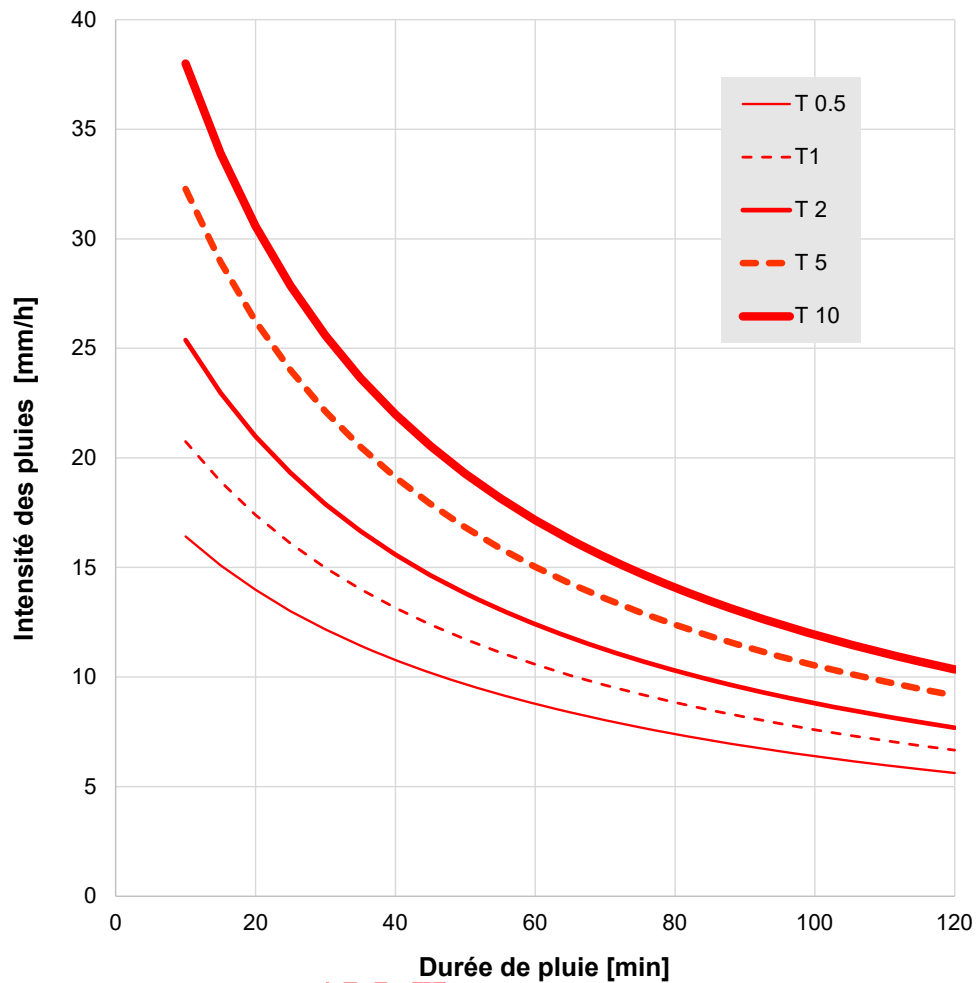


Fig. 3

Intensités de pluie de la région 1 pour des temps de retour de 0,5, 1, 2, 5 et 10 ans

E Exemples

12 Événement de précipitation annuelle de 20 minutes à Olten

Région de précipitation 4 (figure 1)
 Durée de précipitation t 20 minutes = 20/60 heures = 0,33 h
 Temps de retour T 1 an

Selon tableau 1 a_T : 25,62
 b_T : 0,38

Formule de Talbot
 $i = 25,62 / (0,33 + 0,38) = 38,9 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 99,9 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$

Marge supérieure d'incertitude
 Selon tableau 1 a_T : 31,38
 b_T : 0,39

Formule de Talbot
 $i = 31,38 / (0,33 + 0,39) = 43,4 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 120,7 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$

Marge inférieure d'incertitude
 Selon tableau 1 a_T : 20,57
 b_T : 0,36

Formule de Talbot
 $i = 20,57 / (0,33 + 0,36) = 29,7 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 82,5 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$

- 13 *Événement de précipitation décennale de 40 minutes à Coire*
- Région de précipitation 2 (figure 1)
 Durée de précipitation t 40 minutes = 40/60 heures = 0,66 h
 Temps de retour T 10 ans
- Selon tableau 1 a_T : 30,39
 b_T : 0,25
- Formule de Talbot
 $i = 30,39/(0,66 + 0,25) = 33,4 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 91,8 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$
- Marge supérieure d'incertitude
 Selon tableau 1 a_T : 39,60
 b_T : 0,24
- Formule de Talbot
 $i = 39,60/(0,66 + 0,24) = 44 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 132,3 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$
- Marge inférieure d'incertitude
 Selon tableau 1 a_T : 21,81
 b_T : 0,22
- Formule de Talbot
 $i = 21,81/(0,66 + 0,22) = 24,8 \text{ mm/h} \cdot 2,78 = 68,9 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$

F Bibliographie

- [1] SN 640 340 Evacuation des eaux de chaussée; bases
- [2] VSS 40 353 Evacuation des eaux de chaussée; bases pour la détermination du débit
- [3] VSS 40 357 Evacuation des eaux de chaussée; débit de dimensionnement des canalisations
- [4] VSS 40 361 Evacuation des eaux de chaussée; installations de traitement
- [5] Office fédéral des routes OFROU;
 Directive Traitement des eaux de chaussée des routes nationales (en allemand). ASTRA 18005. Berne, 2023
- [6] Office fédéral des routes OFROU, Office fédéral de l'environnement OFEV;
 Documentation Traitement des eaux de chaussées – Etat de la technique (en allemand). ASTRA 88002. Berne, 2021
- [7] Barhoumi Z.; Gasparini I.; Spöhel R.; Steiner M. Neuberechnung und Darstellung der massgebenden Regenintensitäten zur Bemessung der Strassenentwässerung. Schlussbericht, im Auftrag des VSS. Zurich, 2023
- [8] Frei, C.; Fukutome, S.; Extreme Punktniederschläge. In Daten- und Analyseplattform. Hydrologischer Atlas der Schweiz. [https://hydromaps.ch/#fr/8/46.830/8.190/bl_hds--b04_b0401_precip_60m_2a_0_5v2_0\\$4/NULL](https://hydromaps.ch/#fr/8/46.830/8.190/bl_hds--b04_b0401_precip_60m_2a_0_5v2_0$4/NULL) (accès le 14 novembre 2022)
- [9] Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse;
 Analyse des valeurs extrêmes (version 2020). <https://www.meteosuisse.admin.ch/climat/climat-de-la-suisse/records-et-extremes/analyses-des-valeurs-extremes.html> (accès le 14 novembre 2022)
- [10] Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse;
 SwissMetNet: Le réseau de mesures de référence de MétéoSuisse