

Novembre 2025



# ETUDE D'AMENAGEMENT FONCIER COMMUNE DE SCY-CHAZELLES

## ETUDE HYDRAULIQUE ANNEXE 3 : METHODOLOGIE DES CALCULS



Maître d'Ouvrage	Rédacteur
	
Département de la Moselle Direction du Patrimoine et de l'Aménagement des Territoires	Agence de Strasbourg 45, Boulevard La Fontaine – BP13051 67033 STRASBOURG Cedex 2

L'utilisation de ce document est limitée au strict cadre du projet.  
Version originale - Toute modification à l'insu d'ACTIERRA dégagera celui-ci de sa responsabilité.  
Toute utilisation partielle ou totale en dehors du cadre du projet implique l'accord écrit d'ACTIERRA.

Indice	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
A	11/25	Première émission	C. JIMENEZ	M. DUPONT	C. MORINET

AFFAIRE N°: TT257800

  
Pilotage 360°

  
Climat

  
Eau

  
Aménagement durable

  
Bâtiment durable

  
Biodiversité

  
Environnement réglementaire

SOMMAIRE

I. PREAMBULE .....4

II. ETAT INITIAL .....4

II.1. Paramètres de ruissellement.....4

II.1.1. Les coefficients de ruissellement .....4

II.1.2. Le Curve Number .....4

II.2. Estimation du temps de concentration .....5

II.2.1. Formules de détermination du temps de concentration .....5

II.2.2. Temps de concentration des sous bassins versants .....6

III. ETAT PROJET .....6

III.1.1. Paramètres de ruissellement – Etat projet .....6

III.1.2. Estimation du temps de concentration – Etat projet .....6

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 9 : Table d'équivalence des coefficients de ruissellement pour T=10 ans ..... 4

Tableau 10 : Table d'équivalence des « Curve Number » en fonction du type de sol ..... 4

Tableau 11 : Table d'équivalence des Curve Number..... 5

Tableau 12 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant..... 5

Tableau 13 : Temps de concentration des sous bassins versants..... 6

Tableau 20 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant – Scénario 1 ..... 6

Tableau 21 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant – Scénario 2 ..... 6

Tableau 22 : Temps de concentration des sous bassins versants – Scénario 1 ..... 7

Tableau 23 : Temps de concentration des sous bassins versants – Scénario 2 ..... 7

I. PREAMBULE

Le présent document a pour objet la présentation des hypothèses retenues pour les calculs hydrauliques.

II. ETAT INITIAL

II.1. Paramètres de ruissellement

II.1.1. Les coefficients de ruissellement

Dans un premier temps, les coefficients de ruissellement (Cr) sont déterminés en fonction de l'occupation du sol, du type de sol et de la pente.

➤ Coefficient de ruissellement pour T=10 ans

Pour une période de retour de 10 ans, le coefficient de ruissellement du bassin versant étudié est alors estimé grâce à la formule suivante :

C10 = Σ %Si . Cr i / p / terrain

Avec :

- %Si : le pourcentage de surface du bassin « i » pour un type de couverture donné.
- Cr i / p / terrain : le coefficient de ruissellement considéré pour un bassin « i » en fonction de la pente « p » et l'occupation du sols « terrain ».

➤ Coefficient de ruissellement pour T=100 ans

Le guide technique Sétra 2006, couramment utilisé en hydrologie, conseille d'effectuer le calcul suivant :

- Lorsque C10 est inférieur à 0,8, le coefficient de ruissellement CT est calculé selon la formule ci-après :

CT = 0,8 ( 1 - P0 / PT )

Avec PT la pluie journalière de durée de retour T en mm et P0 la rétention initiale en mm estimée à l'aide de la formule suivante, où C10 est le coefficient de ruissellement décennal et P10 la pluie journalière décennale (ici P10 = 66,1 mm, calculée à partir des coefficients de Montana corrigés) :

P0 = ( 1 - C10 / 0,8 ) x P10

Les pluies journalières sont calculées à partir des coefficients de Montana.

- Lorsque C10 est supérieur ou égal à 0,8, P0 = 0 et CT = C10.

Les coefficients de ruissellement retenus pour un période de retour de 10 ans dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous en fonction de la pente P :

Tableau 1 : Table d'équivalence des coefficients de ruissellement pour T=10 ans

Texture de sols	Sols argileux, limoneux peu perméables		
	Pente < 1%	1% < Pente < 7%	Pente > 7%
Bois	0.02	0.04	0.05
Cultures	0.1	0.2	0.3
Plans d'eau	1	1	1
Prairies	0.05	0.07	0.09
Vignes	0.15	0.3	0.6
Routes	0.90	0.90	0.90
Zones urbaines	0.54	0.60	0.66

II.1.2. Le Curve Number

Le nombre de courbe ou Curve Number (CN) en anglais, est un nombre adimensionnel représentatif de la capacité d'absorption d'un bassin versant lors d'une averse, c'est-à-dire, du rapport entre les eaux infiltrées et les eaux ruisselées. Il prend la valeur de 30, lorsque le sol a un faible potentiel de ruissellement et que l'eau s'y infiltre beaucoup, et peut atteindre 100 quant au contraire le sol a un grand potentiel de ruissellement. Le CN est défini à partir de la classe de sol hydrologique (A, B, C ou D) et de l'occupation du sol.

Le ci-dessous présente les CN utilisés pour des sols de classes hydrologique D, classe retenue pour les sols de la commune Scy-Chazelles, en fonction de l'occupation des sols (source : notice HEC HMS).

Tableau 2 : Table d'équivalence des « Curve Number » en fonction du type de sol

Type de sol \ Occupations du sol	D
Activités économiques	92
Autres zones agricoles	89
Cultures permanentes	82
Equipements et infrastructures collectives	92
Espaces en mutation	89
Espaces ouverts urbains	98
Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	89
Espaces verts urbains	84
Forêts	79
Formations naturelles herbacées ou arbustives	83
Habitat	92
Infrastructures et superstructures des réseaux de transport	98
Milieux humides	85
Surfaces en eau	92
Terres arables	85

Les Curve number retenus dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Table d'équivalence des Curve Number

Occupation des sols / pente	CN (Classe D)
Bois	83
Cultures	85
Plans d'eau	100
Prairies	89
Vignes	90
Routes	98
Zones urbaines	92

NB : Aucune donnée de calage n'est disponible pour réaliser des tests de sensibilité sur les coefficients de ruissellement et le Curve Number..

Les coefficients de ruissellement et le « Curve Number » retenus pour chacun des bassins versants sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant

Identifiant du bassin versant	Coefficient de ruissellement		CN
	T10	T100	
BV1	0.22	0.42	77.6
BV2	0.33	0.49	87.6
BV3	0.48	0.59	89.3
BV4	0.41	0.55	89.1
BV5	0.52	0.62	90.4
BV6	0.37	0.52	88.6
BV7	0.40	0.54	86.9
BV8	0.28	0.47	86.2

II.2. Estimation du temps de concentration

II.2.1. Formules de détermination du temps de concentration

Le temps de concentration est estimé à l'aide de formules couramment utilisées, qui font notamment intervenir la longueur, la surface et la pente du sous bassin versant, et en fonction de leurs domaines d'application.

Les temps de concentration sont déterminés à partir des formules empiriques suivantes :

Où :  
Tc : Temps de concentration (min)  
S : Surface du bassin versant (m²)  
L : Longueur du chemin hydraulique le plus long (m)  
I : Pente moyenne pondérée le long du thalweg (m/m)  
C : Coefficient de ruissellement  
CN : Nombre de courbe (ruissellement)  
V : Vitesse moyenne des écoulements (m/s)

- Turrazza (pour les BV ruraux et semi-ruraux) :

$$Tc = 6 * (S. 10^{-6} L. 10^{-3})^{\frac{1}{3}}. I^{-0.5}$$

- Kirpich :

$$Tc = 0.01947 * L^{0.77} * i^{-0.385}$$

- SOGREAH (pour les BV semi-ruraux):

$$Tc = 0.90 * (S. 10^{-5})^{0.35} * C^{-0.35} * I^{-0.5}$$

- SCS Lag :

$$Tc = 0.00203 * L^{0.8} * \frac{\left(\left(\frac{1000}{CN}\right) - 9\right)^{0.7}}{I^{0.5}}$$

- Ventura (pour les BV inférieurs à 10 km² et à pente faible) :

$$Tc = 76.3 * \left(\frac{S. 10^{-6}}{I. 100}\right)^{0.5}$$

- Bressand-Golossov (pour les BV méditerranéens) :

$$Tc = \frac{L. 10^{-3}}{V} * 60$$

Où :  
V : Vitesse moyenne des écoulements (m/s) égale à 1 si I< 1%, à 1+(I-1)/9 si I entre 1% et 10% et à 2 si I>10 %

- Bransby (pour les bassins ruraux inférieurs à 15 km²) :

$$Tc = 14.467 * L. 10^{-3} * (S. 10^{-6})^{-0.1} * I^{-0.2}$$

➤ Johnston & Cross :

$$Tc = 5.66 * \left( \frac{L. 10^{-3}}{I} \right)^{0.5}$$

II.2.2. Temps de concentration des sous bassins versants

Le temps de concentration retenu correspond à la moyenne des temps de concentration calculés grâce aux différentes formules hors valeurs extrêmes (c'est-à-dire, valeurs incluses dans la moyenne plus ou moins l'écart-type).

Les valeurs retenues pour les bassins versants sont présentées dans le tableau de synthèse ci-après.

Tableau 5 : Temps de concentration des sous bassins versants

Identifiant du bassin versant	Temps de concentration										
	Kirpich tc (min)	SCS Lag tc (min)	Sogreah tc (min)	Temez tc (min)	Turazza tc (min)	Ventura tc (min)	Johnstone & Cross tc (min)	Bransby tc (min)	LV écoulement concentré /nappe tc (min)	Tc retenu (min)	Tc retenu (h)
BV1	13.6	4.7	16.1	15.7	14.4	12.8	23.5	39.0	32.1	16.0	0.27
BV2	12.8	4.0	13.8	15.6	14.5	13.3	21.3	37.8	29.8	15.2	0.25
BV3	4.4	1.2	7.4	5.2	5.6	6.5	10.9	10.4	7.3	6.1	0.10
BV4	11.6	3.4	11.2	14.4	12.4	11.3	19.5	35.1	26.3	13.4	0.22
BV5	13.7	3.8	12.1	16.7	15.3	14.0	21.9	41.1	32.4	15.6	0.26
BV6	8.6	2.5	8.6	11.1	8.5	7.7	15.0	26.7	17.7	11.0	0.18
BV7	9.7	2.8	13.3	12.6	13.9	15.1	16.2	27.5	20.7	14.5	0.24
BV8	5.4	1.6	7.7	7.5	6.0	6.2	10.3	16.3	9.7	7.5	0.13

NB : Les valeurs en orange correspondent aux valeurs pris en compte pour le TC retenu.

III. ETAT PROJET

III.1.1. Paramètres de ruissellement – Etat projet

Les coefficients de ruissellement et le « Curve Number » ont été mis à jour avec la proposition d'aménagement foncier pour chacun des bassins versants. Ils sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant – Scénario 1

Identifiant du bassin versant	Coefficient de ruissellement	CN
	T100	
BV1	0.50	86.2
BV2	0.55	87.5
BV3	0.59	89.1
BV4	0.58	88.7
BV5	0.63	90.3
BV6	0.55	88.1
BV7	0.57	88.4
BV8	0.49	86.8

NB : Les valeurs en rouge correspondent à celles ayant augmenté par rapport à l'état initial, et celles en vert indiquent une diminution.

Tableau 7 : Coefficients de ruissellement et « Curve Number » par bassin versant – Scénario 2

Identifiant du bassin versant	Coefficient de ruissellement	CN
	T100	
BV1	0.56	87.5
BV2	0.57	88.3
BV3	0.59	89.1
BV4	0.62	90.0
BV5	0.63	90.4
BV6	0.59	89.1
BV7	0.60	89.1
BV8	0.53	87.9

NB : Les valeurs en rouge correspondent à celles ayant augmenté par rapport à l'état initial, et celles en vert indiquent une diminution.

III.1.2. Estimation du temps de concentration – Etat projet

Les valeurs retenues pour les bassins versants sont présentées dans le tableau de synthèse ci-après.

Tableau 8 : Temps de concentration des sous bassins versants – Scénario 1

Identifiant du bassin versant	Temps de concentration										
	Kirpich tc (min)	SCS Lag tc (min)	Sogreah tc (min)	Temez tc (min)	Turazza tc (min)	Ventura tc (min)	Johnstone & Cross tc (min)	Bransby tc (min)	LV écoulement concentré /nappe tc (min)	Tc retenu (min)	Tc retenu (h)
BV1	13.6	4.6	13.8	15.7	14.4	12.8	23.5	39.0	32.1	15.6	0.26
BV2	12.8	4.0	12.8	15.6	14.5	13.3	21.3	37.8	29.8	15.0	0.25
BV3	4.4	1.3	7.5	5.2	5.6	6.5	10.9	10.4	7.3	6.1	0.10
BV4	11.6	3.4	10.8	14.4	12.4	11.3	19.5	35.1	26.3	13.3	0.22
BV5	13.7	3.8	11.9	16.7	15.3	14.0	21.9	41.1	32.4	15.6	0.26
BV6	8.6	2.5	8.2	11.1	8.5	7.7	15.0	26.7	17.7	11.0	0.18
BV7	9.7	2.8	12.8	12.6	13.9	15.1	16.2	27.5	20.7	14.4	0.24
BV8	5.4	1.6	7.4	7.5	6.0	6.2	10.3	16.3	9.7	7.5	0.12

NB1 : Les valeurs en orange correspondent aux valeurs pris en compte pour le TC retenu.

NB2 : Les valeurs en rouge correspondent à celles ayant augmenté par rapport à l'état initial, et celles en vert indiquent une diminution.

Tableau 9 : Temps de concentration des sous bassins versants – Scénario 2

Identifiant du bassin versant	Temps de concentration										
	Kirpich tc (min)	SCS Lag tc (min)	Sogreah tc (min)	Temez tc (min)	Turazza tc (min)	Ventura tc (min)	Johnstone & Cross tc (min)	Bransby tc (min)	LV écoulement concentré /nappe tc (min)	Tc retenu (min)	Tc retenu (h)
BV1	13.6	4.4	12.8	15.7	14.4	12.8	23.5	39.0	32.1	15.5	0.26
BV2	12.8	3.9	12.3	15.6	14.5	13.3	21.3	37.8	29.8	15.0	0.25
BV3	4.4	1.3	7.5	5.2	5.6	6.5	10.9	10.4	7.3	6.1	0.10
BV4	11.6	3.3	10.2	14.4	12.4	11.3	19.5	35.1	26.3	13.2	0.22
BV5	13.7	3.8	11.9	16.7	15.3	14.0	21.9	41.1	32.4	15.6	0.26
BV6	8.6	2.4	7.8	11.1	8.5	7.7	15.0	26.7	17.7	10.9	0.18
BV7	9.7	2.7	12.4	12.6	13.9	15.1	16.2	27.5	20.7	14.4	0.24
BV8	5.4	1.5	6.9	7.5	6.0	6.2	10.3	16.3	9.7	7.4	0.12

NB1 : Les valeurs en orange correspondent aux valeurs pris en compte pour le TC retenu.

NB2 : Les valeurs en rouge correspondent à celles ayant augmenté par rapport à l'état initial, et celles en vert indiquent une diminution.