

GROUPE SCOLAIRE ET EQUIPEMENT SPORTIF SAINT-CYR-SUR-LOIRE (37)

MAITRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage VILLE DE SAINT-CYR-SUR-LOIRE	Parc de la Perraudière BP139 37541 Saint-Cyr-sur-Loire tél: 02 47 42 80 52
BUREAU CONTROLE	BUREAU VERITAS	29 et 31 rue de la Milletière 37074 Tours Cedex tél: 02 47 71 13 10
BUREAU C.S.S.I.	CSD ASSOCIES	30, avenue Hubert Dubedout 33150 Cenon tél: 05 57 54 30 80
BUREAU O.P.C.	POLYTEC	ZAC de la Châtaigneraie, 1 rue Briaudière Bat C. 37510 Ballan-Miré tél : 02 47 80 06 42

MAITRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 info@hessamfar-verons.fr
	Bureau d'étude structure TERRELL	11, rue Heinrich 92 100 Boulogne-Billancourt tel : 05 61 22 05 00
	Bureau d'étude fluides LOUIS CHOLET	11, rue Gantière 63 000 Clermont-Ferrand tel : 04 73 28 60 50
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	Caserne Niel , 87 Quai de Queyries 33 100 Bordeaux tel : 05 64 10 01 65
	Paysagiste BERTRAND MASSE	19, rue Renaudin 17 300 Rochefort tel : 05 46 84 96 65
	Acousticien EMACOUSTIC	6bis Rue Claude Taffanel 33 800 Bordeaux tel : 05 56 85 96 89
	Economiste TECHNIQUES & CHANTIERS	72, boulevard de Strasbourg 49 000 Angers tel : 02 41 66 14 25

Note gestion eaux pluviales et calcul de solution compensatoire

INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
A	28-07-2017							
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT	
		VIA			A		THE 05	



AVP

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1 - ETAT EXISTANT	3
2 - PRESENTATION DU PROJET	4
3 - PRINCIPE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	5
3.1 - PRINCIPE GENERAL.....	5
3.2 - MEUSURES DE SOLUTIONS COMPENSATOIRES	5
3.3 - LES STRUCTURES RESERVOIRS	5
3.4 - LES TOITURES TERRASSES	6
4 - CONCLUSION	8
5 - ANNEXE – NOTE DE CALCUL DES EAUX PLUVIALES.....	9

1 - ETAT EXISTANT

Le projet se situe au sein de la commune de Saint-Cyr-sur-Loire, dans la première couronne de la communauté urbaine de Tours Plus. Le site retenu pour l'aménagement du troisième groupe scolaire est le parc Montjoie, situé avenue de la République, proche de la présente école maternelle Jean Moulin ainsi que de l'école de la République. Il constitue l'un des maillons de la « trame verte » communale qui permet une circulation douce entre la Loire et l'avenue de la République en passant par les parcs de la Perraudière, de la Tour, puis de Montjoie.

L'emprise du projet recouvre la quasi-totalité du Parc Montjoie. Il exclue néanmoins le bâtiment déjà existant situé sur la partie Ouest de la parcelle.

Le projet se divise en deux parties. L'une concerne la zone située à l'Ouest du bâtiment existant et prévoit l'aménagement d'un parking. La seconde partie du projet concerne l'ensemble de la parcelle à l'Est du bâtiment existant (près de 10 000 m²), dédiée à la construction d'un groupe scolaire.

Actuellement, le terrain concerné par le projet est à l'état d'espace vert boisé.

D'après les données fournies par le rapport géotechnique, le site est relativement plat, avec une côte altimétrique qui varie entre 198,6 et 199,1. Sous la formation de terre végétale qui recouvre le site sont présent des sols de nature argileuse, plus ou moins limoneux. Cette formation atteint 1 à 2 m de profondeur. De 1 m à environ 8 m de profondeur on retrouve une formation d'argiles marneuses, de marnes et de calcaires.

Superficie totale du site :	13 041 m²
Surface imperméable existante :	150 m²
Surface perméable existante :	12 892 m²



Figure 1 : Plan de repérage

2 - PRESENTATION DU PROJET

Le présent projet prévoit la construction d'un groupe scolaire composé d'une école maternelle et d'une école élémentaire, avec une capacité d'accueil respective de 135 et 200 enfants. Le projet comprend également la construction de locaux d'activités et de restauration ainsi que d'équipements sportifs. L'aménagement d'espaces verts sur l'ensemble de la parcelle est prévu dans le cadre du projet. Les cheminements à l'intérieur du parc seront en béton sablé et la cour d'école en enrobé résiné.

Comme précisé précédemment, le projet se divise en deux parties. L'aménagement du groupe scolaire et des espaces verts concerne la partie Est de la parcelle, tandis que la zone se trouvant à l'Ouest du bâtiment existant doit accueillir un parc de stationnement en enrobé intégrant des cheminements piétons en béton sablé.

Selon l'hypothèse de calcul hydraulique retenue, l'emprise de la parcelle sera donc divisée en 2 bassins versants. Le premier se situe sur l'emprise du parc de stationnement et le seconde recouvre l'ensemble du futur groupe scolaire.

Dans le cadre de son développement, le projet prévoit la mise en place d'un réseau d'assainissement strictement séparatif visant à exclure systématiquement toute présence d'eaux usées dans le système de collecte des eaux pluviales.

Nous proposons une gestion des eaux pluviales par la mise en œuvre de solutions compensatoires sous forme de structures réservoirs alvéolaires sous chaussée, et toitures végétalisées. Celles-ci permettront un stockage des eaux avant leur rejet au réseau communal à débit modéré grâce à deux ouvrages de régulation enterrés, situés respectivement pour les deux projets à l'arrière du parking avenue de la République et sous la chaussée au niveau du sud du bâtiment construit. Le premier exutoire permet un raccordement au réseau existant de l'avenue de la République quand le second permet une traversée du square pour un raccordement à la rue Victor Hugo. Le choix de la solution compensatoire tient compte de la superficie des surfaces imperméables sur l'ensemble du site, en augmentation significative par rapport à l'existant.

Superficie totale de la parcelle :	13 042 m ²
Surfaces perméables (espaces verts, toitures végétalisées, dalles gazon) :	7 064 m ²
Surfaces imperméables :	5 978 m ²

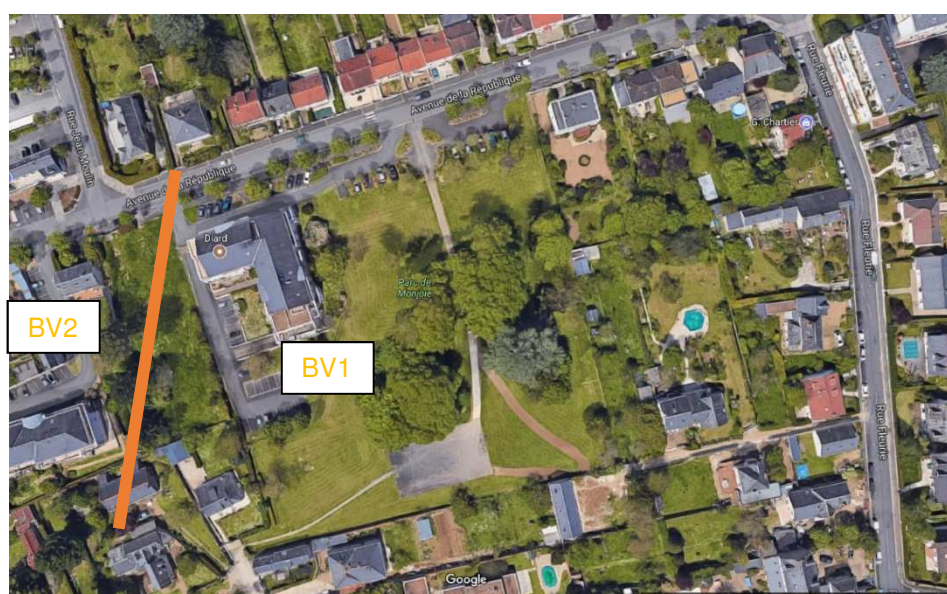


Figure 2 : Positionnement des bassins versants

3 - PRINCIPE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

3.1 - PRINCIPE GENERAL

La gestion des eaux pluviales aura pour objet de collecter et évacuer les eaux de ruissellement de l'ensemble du site vers les réseaux existants avenue de la République et rue Victor Hugo, en respectant les règles et normes de l'assainissement des eaux pluviales.

Le PLU fixe le débit de rejet d'une opération à 10 l/s/ha, cette valeur étant calculée par rapport à la superficie active du projet. Il correspond à l'apport moyen retenu pour un terrain naturel vierge et permet ainsi d'assurer la compensation qualitative et quantitative liée à l'aménagement.

Un ouvrage de régulation au niveau de chacune des sorties des bassins de rétention permet de limiter le débit avant rejet à l'exutoire.

3.2 - MEURES DE SOLUTIONS COMPENSATOIRES

Le projet est découpé en deux bassins versants. Le premier s'étend sur l'emprise du parc de stationnement à l'Ouest de la parcelle. Le second bassin reprend le reste du projet. Chaque zone fait l'objet d'une note de calcul de solution compensatoire distincte [voir figure 2].

Les surfaces imperméables concernent l'ensemble des bâtiments sauf toitures végétalisées, les voiries et stationnement en enrobé ainsi que les surfaces en béton. Les surfaces perméables, à différents pourcentages d'indices de vides, reprennent l'ensemble des espaces verts de la parcelle, les toitures végétalisées ainsi que la voie pompier en dalles gazon.

Notre étude nous amène à privilégier les structures réservoirs alvéolaires sous chaussées comme solution compensatoire, car elles permettent de stocker les eaux pluviales en permettant une gestion gravitaire des eaux pluviales.

Nous profiterons également du prolongement de la surface des bâtiments pour mettre en place des toitures végétalisées, diminuant ainsi le volume de la solution compensatoire, sans avoir d'impact sur la surface au sol.

3.3 - LES STRUCTURES RESERVOIRS

Les structures réservoirs sont assimilables à des bassins de rétention enterrés constitués de matériaux poreux naturels ou préfabriqués (grave/diorite ou structure alvéolaire ultralégère). Ces matériaux se caractérisent par un indice de vide et des propriétés mécaniques qui définissent leur capacité de stockage et domaine d'utilisation.

Ces systèmes d'assainissement ont pour avantage de consommer une faible emprise foncière, la surface au sol restant disponible. Leur positionnement sous chaussée ou sous accotement leur confère une double fonction de couche de fondation et de dispositif de stockage des eaux pluviales.

Lors de la conception d'une structure réservoir, il convient de s'assurer de la bonne connaissance géotechnique du site d'implantation, de la présence éventuelle d'eau souterraine, de la définition des charges statiques et dynamiques appliquée sur ces structures dans le cadre du projet, ainsi que la présence et densité des réseaux divers existants.

Un drainage interne permet à la structure de respirer et de réaliser l'entretien qui devra rigoureusement être effectué lors des années d'utilisation de la structure réservoir.

3.4 - LES TOITURES TERRASSES

Les toitures terrasses offrent la possibilité de réaliser un stockage temporaire des eaux pluviales sans nécessiter d'emprise foncière spécifique.

Sous réserve du respect des prescriptions des DTU et des règles professionnelles en vigueur, ce type de stockage est à privilégier dans le cas où la place manque pour installer d'autres types de solution compensatoires.

En effet, il est désormais accordé un coefficient de ruissellement de 0,2 pour les toitures terrasses à condition qu'elles soient équipées d'un dispositif d'évacuation assurant une régulation du débit évacué. A défaut de dispositif de régulation, le coefficient d'apport de ces toitures sera pris égal à 0,9.

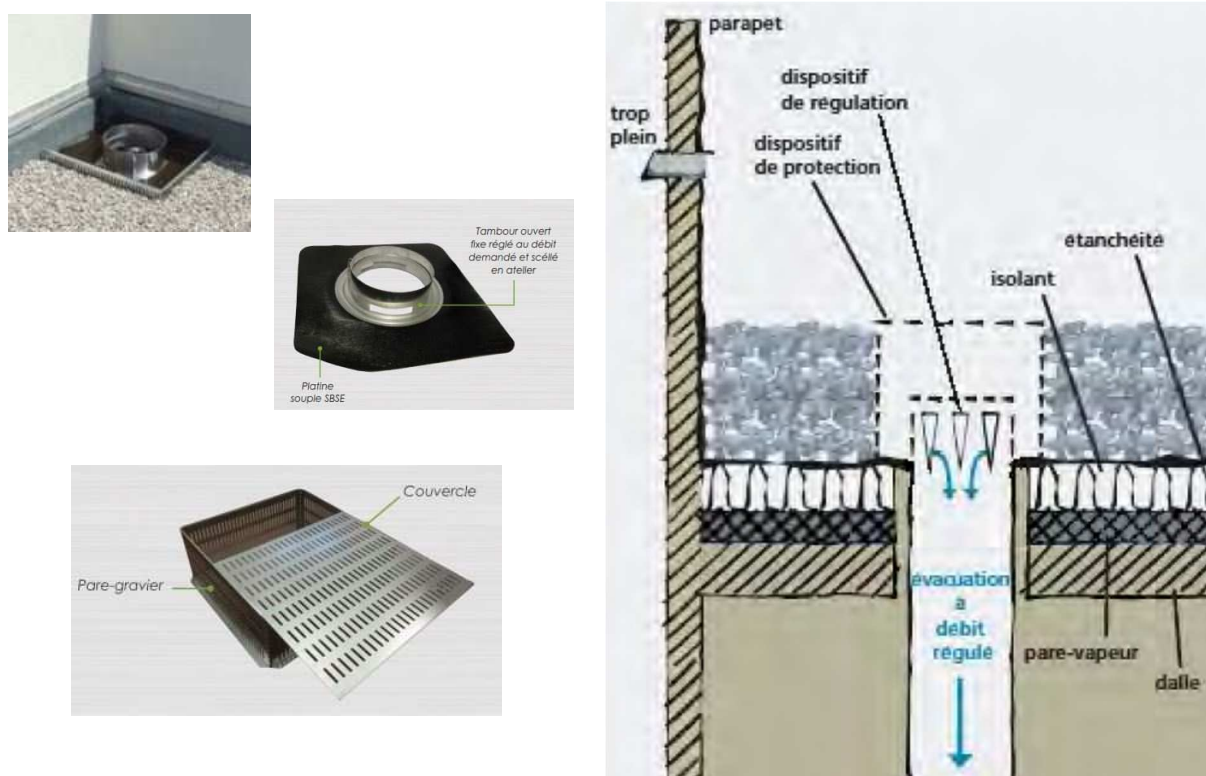


Figure 3 : Principe du limiteur de débit des évacuations pluviales en toiture-terrasse à rétention

Ce dispositif implanté en toiture permet de stocker une lame d'eau sur la toiture terrasse en limitant le débit d'eau évacué. Un dispositif de type grille de protection empêche le colmatage tandis qu'un système de trop plein (entonnement plus large ou barbacane sur l'acrotère) prend le relai en cas de saturation.

La toiture terrasse peut être végétalisée, elles sont classées dans les systèmes de rétention et de gestion des eaux pluviales. En effet, suivant le mode de végétalisation une part significative de l'eau est absorbée par les végétaux et évapo-transpirée.

Elle présente une couche de terre végétale répandue afin d'accueillir des plantations diverses. Le ralentissement des eaux pluviales peut être accentué par un ajutage au niveau de l'évacuation, comme pour une toiture-terrasse assurant une rétention des eaux pluviales.

Trois types de toitures végétalisées sont distingués (voir schéma ci-dessous) :

- Extensives : toiture dont l'épaisseur de substrat est inférieure à 10 cm, les plantations sont de milieu sec.

- Semi-extensives : toiture avec une épaisseur de substrat comprise entre 10 et 25 cm, pouvant accueillir une végétation à fort développement racinaire et aérien tel que graminées, gazons, plantes vivaces ou petits arbustes.
- Intensive : toit avec une épaisseur de substrat supérieur à 25 cm, il peut constituer un véritable jardin où l'on pourra planter de petits arbres. Ce système est efficace pour la gestion des eaux pluviales, avec des volumes d'eau gérés en fonction du substrat choisi (plus ou moins aéré) donc le plus attractif pour la faune. Il est toutefois plus coûteux et nécessite un entretien et des éléments porteurs capables de supporter une forte charge.

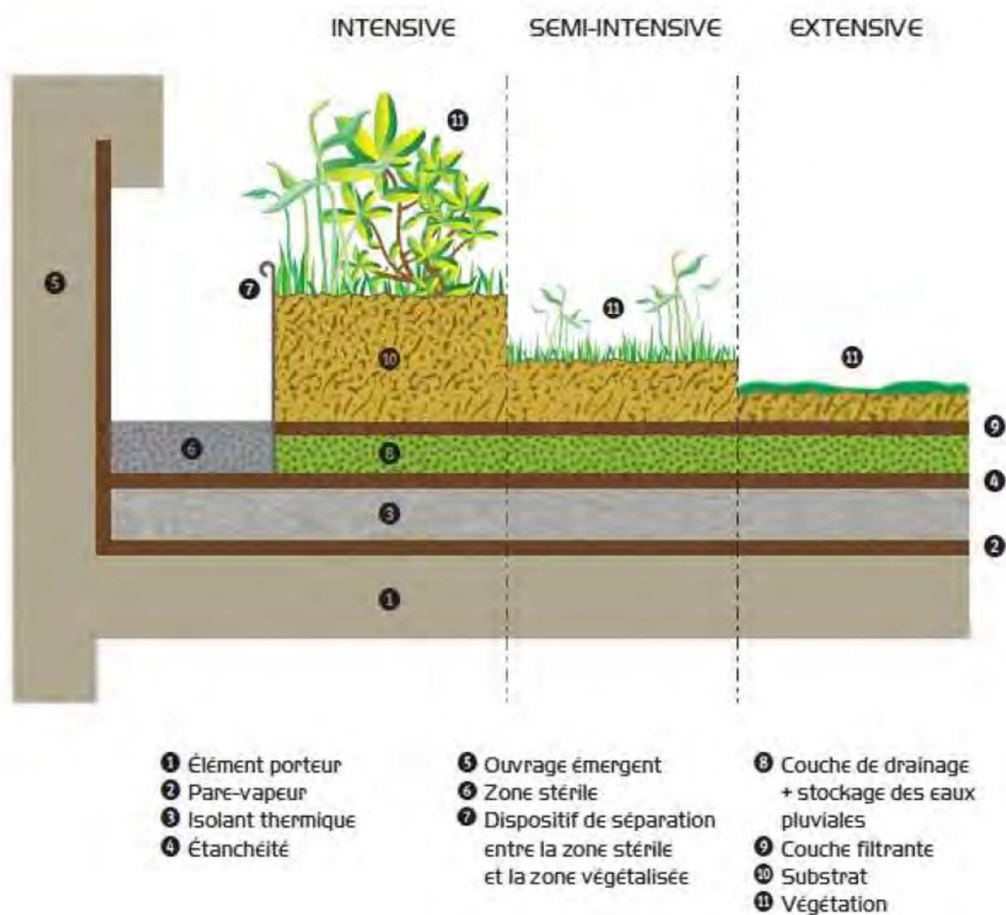


Figure 4 : Schéma des différents types de toiture végétalisée

4 - CONCLUSION

Les notes de calculs se trouvent en annexe.

D'après les résultats obtenus nous pouvons conclure sur les dimensionnements suivants :

Le bassin de rétention correspondant au BV1 (groupe scolaire) sera mis en place par un réservoir sous forme de structure alvéolaire sous chaussée, avec un indice de vide de 95%, situé sous la chaussée en enrobé le long du bâtiment scolaire, à l'extrémité Sud de la parcelle. Le bassin de rétention devra être pourvu d'un volume de 97 m³. La surface d'exploitation sera de 170 m² pour une hauteur de 0,6 m.

Le bassin de rétention traitant le BV2 (parc de stationnement) est mis en œuvre par une structure réservoir de la même famille que le BV1. Le volume du bassin sera de 50 m³, avec un indice de vide de 95%. Le calcul de ce volume prend en compte la zone de stationnement intégrée au projet ainsi que les phases 1 et 2 dont le rattachement au projet n'est pas encore assuré. La surface d'exploitation de cette solution compensatoire sera de 86 m² pour une hauteur de stockage de 60 cm.

Dans le calcul du dimensionnement du premier bassin (BV1), des toitures végétalisées sont prises en compte, totalisant une surface de 1 194 m².

Un ouvrage de régulation est mis en place à l'aval de chaque structure réservoir, limitant le débit de fuite à 10 l/s/ha lors du rejet au réseau public. Les résultats nous fournissent un débit de fuite global du projet de 10,04 l/s pour le BV1 et 3,01 l/s pour le BV2.

La contre-allée au niveau de l'avenue de la République ainsi que le square Victor Hugo ne sont pas pris en compte dans les notes de calcul des solutions compensatoires décrites ci-dessus, les eaux pluviales de ces zones étant prises en charge par le réseau communal en fonction du positionnement des réseaux existants.

ANNEXE

NOTE DE CALCUL DES EAUX PLUVIALES

NOTE DE CALCUL - METHODE DES VOLUMES - BV1 - PHASE AVP

COMMUNE DE ST CYR SUR LOIRE - GROUPE SCOLAIRE - NOTE DE CALCUL SOLUTION COMPENSATOIRE

* CALCUL DROIT A EAU

	Surface en ha	Coef de ruissellement	Surface active en ha
Surface drainée (Sbv)	1,0041		
Surface perméable	0,6250	0,2	0,125
Surface imperméable	0,3791	0,9	0,34119
SURFACE ACTIVE (Sa)		0,46	0,46619

Débit de fuite autorisé	10	l/s/ha	soit
Droit à l'eau existant		l/s	
Débit de fuite du projet	10,041	l/s	soit

$Q = 0,010041 \text{ m}^3/\text{s}$ soit $q = 7,75 \text{ mm/h}$

* CALCUL OUVRAGE DE RETENTION

Capacité spécifique de stockage (Abaque AB7 de IT 1977) :	Région : 1
	Période de retour : 10 ans
	20,8 mm/h
Volume nécessaire du bassin :	97 m³
Surface d'exploitation :	170 m²
Hauteur d'exploitation :	0,6 m
Vide :	95 %
Volume réel du bassin :	97 m³

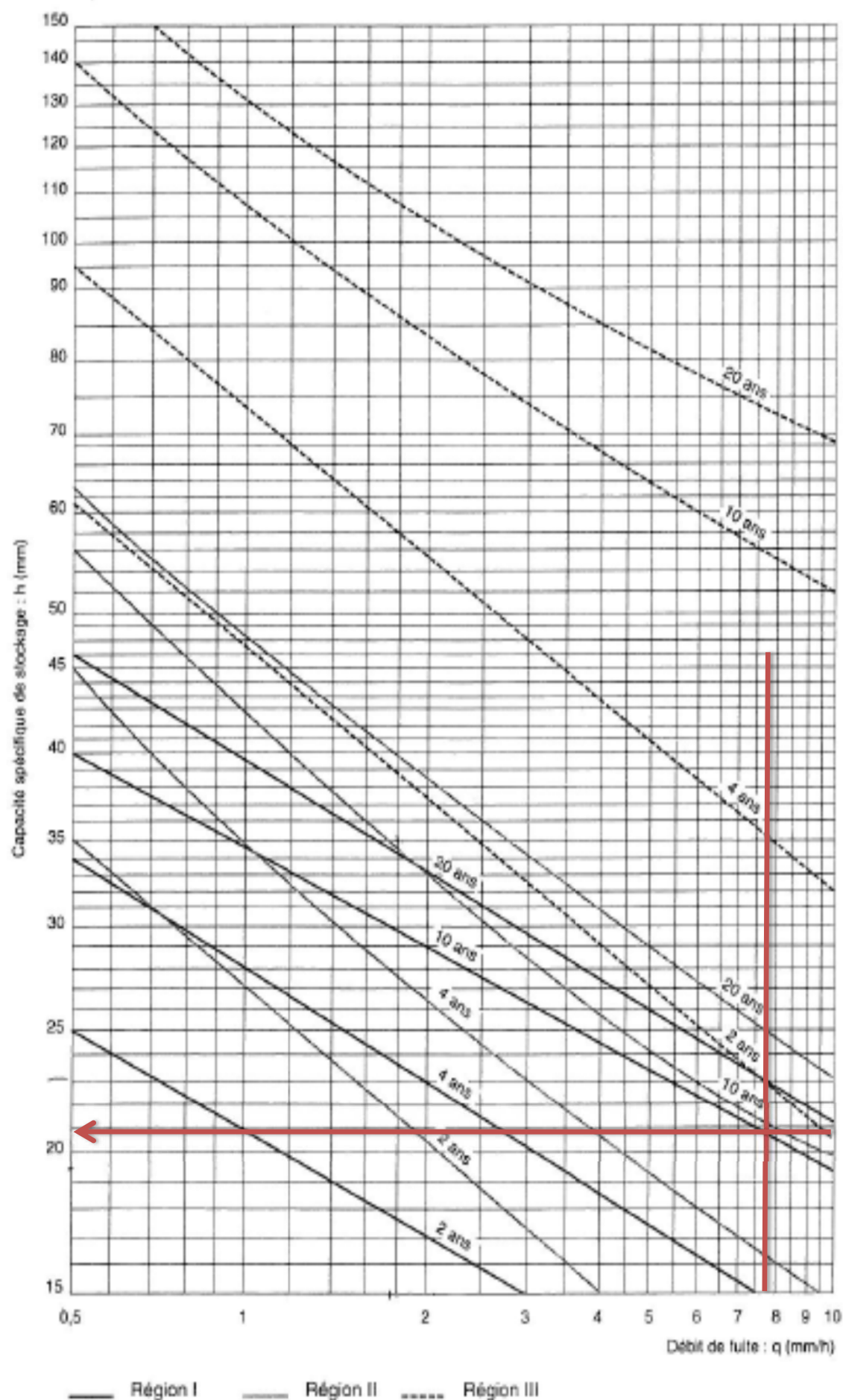


Figure 16.4 – Abaque Ab. 7 de l'instruction technique de 1977 :
évaluation de la capacité spécifique de stockage des bassins de retenue à débit constant.

NOTE DE CALCUL - METHODE DES VOLUMES - BV2 - PHASE AVP
COMMUNE DE ST CYR SUR LOIRE - GROUPE SCOLAIRE - NOTE DE CALCUL SOLUTION COMPENSATOIRE

*** CALCUL DROIT A EAU**

	Surface en ha	Coef de ruissellement	Surface active en ha
Surface drainée (Sbv)	0,3014		
Surface perméable	0,0820	0,2	0,0164
Surface imperméable	0,2194	0,9	0,19746
SURFACE ACTIVE (Sa)		0,71	0,21386

Débit de fuite autorisé	10	l/s/ha	soit
Droit à l'eau existant		l/s	
Débit de fuite du projet	3,014	l/s	soit

Q = **0,003014** **m3/s** **soit** **q =** **5,07** **mm/h**

*** CALCUL OUVRAGE DE RETENTION**

Capacité spécifique de stockage (Abaque AB7 de IT 1977) :	Région :	1
	Période de retour :	10 ans
		23,5 mm/h
Volume nécessaire du bassin :		50 m³
Surface d'exploitation :		86 m²
Hauteur d'exploitation :		0,6 m
Vide :		95 %
Volume réel du bassin :		50 m³

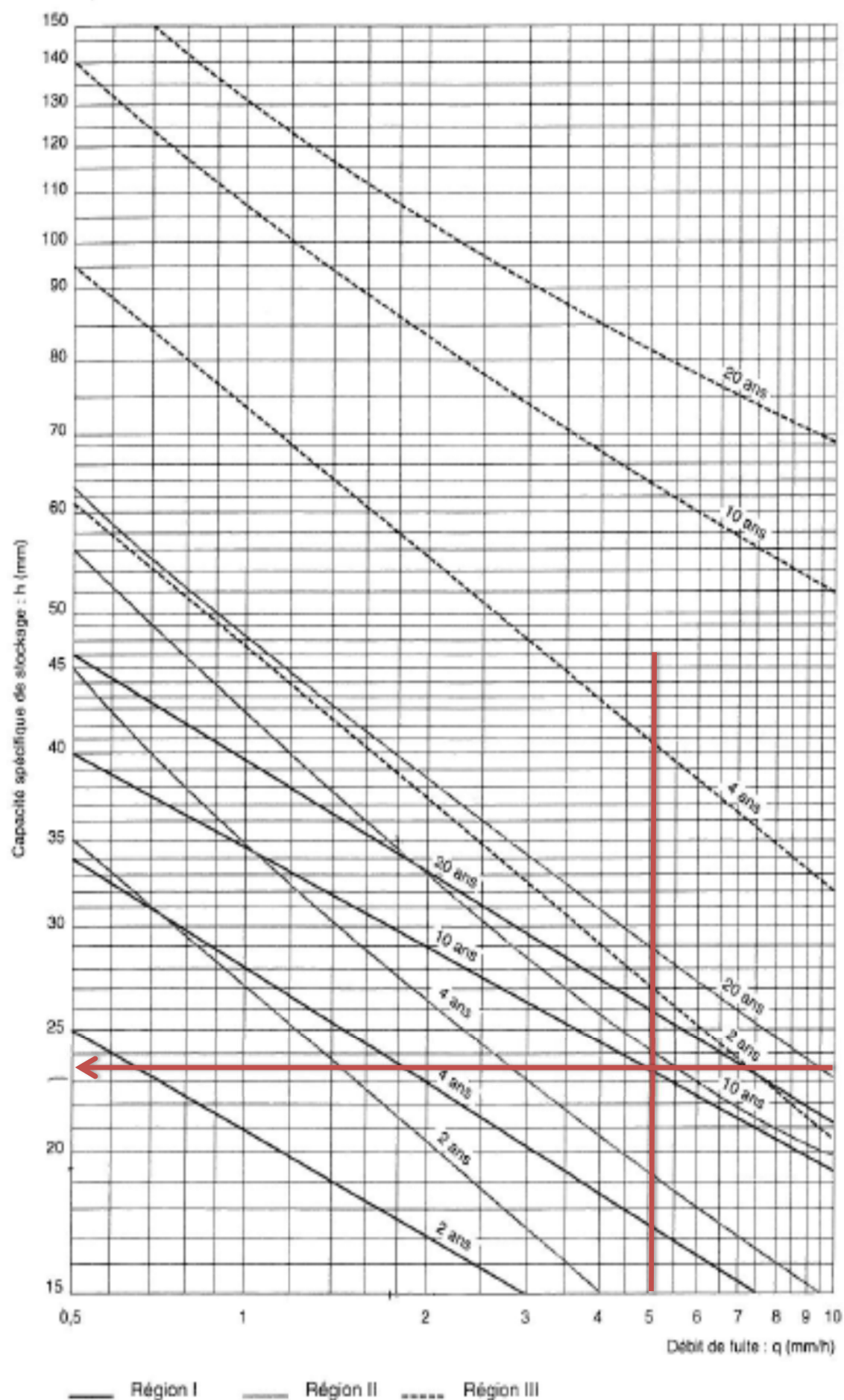


Figure 16.4 – Abaque Ab. 7 de l'instruction technique de 1977 :
évaluation de la capacité spécifique de stockage des bassins de retenue à débit constant.