

COMMUNE DE VAL DE RUZ

FUTUR PLAN D'AMÉNAGEMENT DE VAL-DE-RUZ

PARCELLE 2514 BOUDEVILLIERS

ÉTUDE LOCALE DU RISQUE INONDATION

1. Introduction

Dans le cadre de l'élaboration du futur plan d'aménagement de Val-de-Ruz, la parcelle 2514 à Boudevilliers sera mise en zone d'utilité publique pour accueillir une future déchetterie. Le secteur est touché par un danger d'inondation de niveau moyen.

La présente étude concerne l'analyse des aléas inondations et l'élaboration de recommandations pour la protection de la parcelle touchée.

2. Périmètre

Le périmètre d'étude est limité à la parcelle 2514 à Boudevilliers, Val de Ruz – Figure 1.

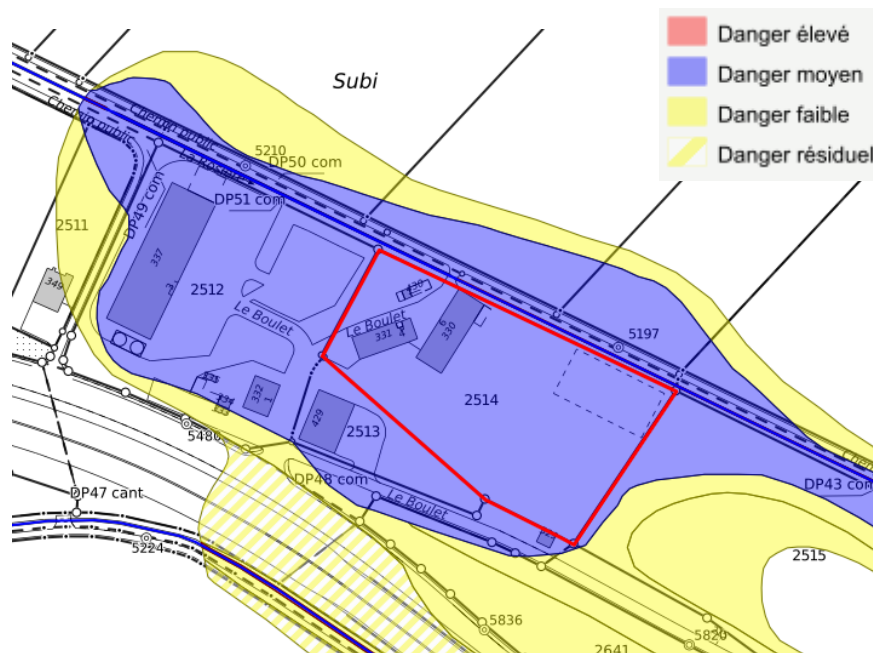


Figure 1 : Périmètre d'étude en rouge sur la carte de danger d'inondation (source : sitn.ne.ch).

3. Documents de base

La liste ci-dessous contient les principales études et documents de base utilisés pour l'élaboration de la présente étude :

- [1] Étude des Dangers Naturels Liés à L'Eau, secteur Val de Ruz et Entre deux Lacs. Phase II – Cartes de danger d'inondation par les crues des cours d'eau et les remontées des plans d'eau. Groupement GEDANA, Juillet 2009.

4. Processus de danger

Selon la cartographie des dangers établie en 2009, la parcelle de l'étude se situe en degré de danger moyen. Le danger moyen est le résultat d'un risque d'inondation en intensité faible dès les crues fréquentes (temps de retour 30 ans).

Le danger d'inondation est dû aux débordements de La Rosière, affluent du Ruz d'Amont, par sous-capacité. La capacité du chenal de la Rosière est inférieure à la crue trentennale, ce qui génère des débordements à faible intensité sur les deux rives dès la crue fréquente (Figure 2). De plus, des franchissements sont présents dans le secteur, en sous-capacité dès la crue trentennale. Dès la crue rare (temps de retour 300 ans), les débordements vont s'écouler en direction du secteur urbanisé de Boudevilliers. L'autoroute est touchée par les inondations à partir de la crue extrême.

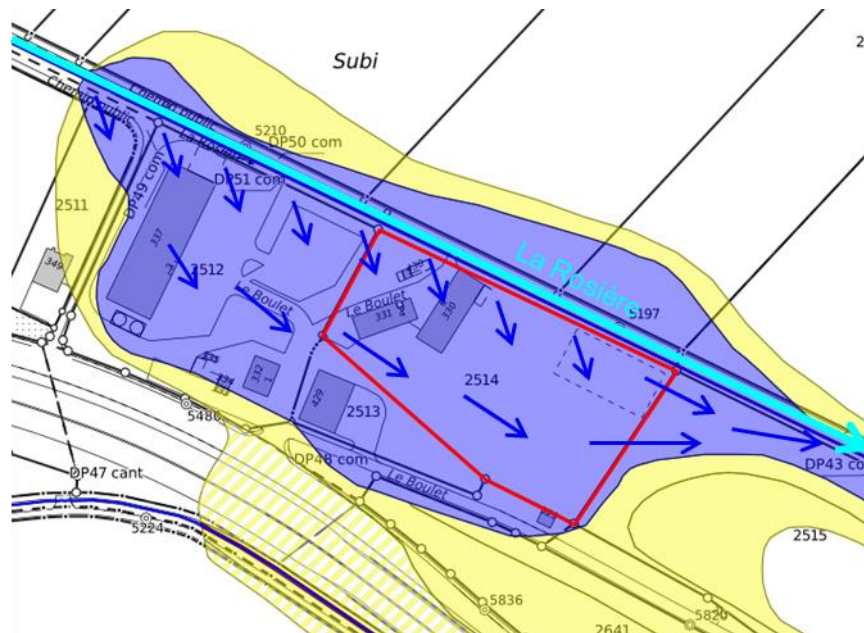


Figure 2 : Flèches de représentation des directions des débordements de La Rosière.

La parcelle est également touchée par des importants apports par ruissellement depuis le versant côté Ouest (Figure 3).

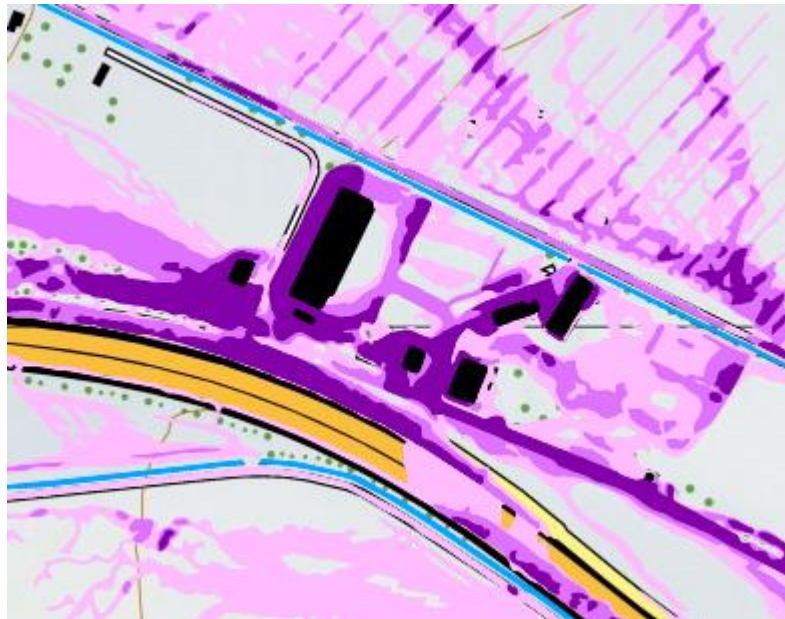


Figure 3 : Carte de l'aléa ruissellement au niveau de la parcelle 2514 Boudevilliers (source : map.geo.admin).

La carte de ruissellement met en évidence un bras de cours d'eau non cartographié qui traverse la zone industrielle pour arriver à La Rosière (Figure 4). Les traversées sur ce cours d'eau ne sont pas prises en compte par la carte de ruissellement, qui présente ainsi des débordements excessifs sur ces localisations. Par la suite, on nommera ce cours d'eau l'Affluent Rive Droite.



Figure 4 : Cours d'eau non cartographié qui traverse la zone industrielle.

5. Objectifs de protection

Selon la Directive sur la transposition des cartes de danger dans le plan d'aménagement local du Canton de Neuchâtel (mai 2010) :

- Secteurs en danger moyen : les constructions et installations sont autorisées uniquement s'il ne s'agit pas d'un objet sensible (école, hôpital, etc.). Une étude complémentaire spécifique est exigée sauf s'il est démontré que des mesures de construction et de protection suffisantes sont prises. Tout projet de construction ou d'installation nécessite le préavis préalable du service de l'aménagement du territoire (préconsultation).

Les futurs bâtiments dans la parcelle doivent être conçus avec des protections à l'objet pour une **protection contre une crue centennale** dans les régions en danger moyen.

Par rapport à la carte de ruissellement, puisqu'il s'agit d'un cours d'eau, nous pouvons traiter le danger de la même façon que pour la Rosière : **protection contre une crue centennale**.

6. Débits de projet

La Rosière est un affluent du Ruz d'Amont, qui est formé suite à la confluence de la Rosière avec le Breuil, la Sagnetanna et la Sauge au niveau du village de Boudevilliers. Le Ruz d'Amont est lui un affluent du Seyon à la hauteur de la Borcarderie.

Les débits de crue de la Rosière arrivés au secteur urbanisé de Boudevilliers sont les suivants, selon l'étude de carte de dangers [1] :

- $Q_{30} = 5.19 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100} = 6.11 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{300} = 6.91 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{ext}} = 12.19 \text{ m}^3/\text{s}$

Ces débits ont été établis pour la réalisation de la carte de danger et ils correspondent au bassin versant de la Rosière au point de confluence avec la Sauge : point 1 sur la Figure 5.

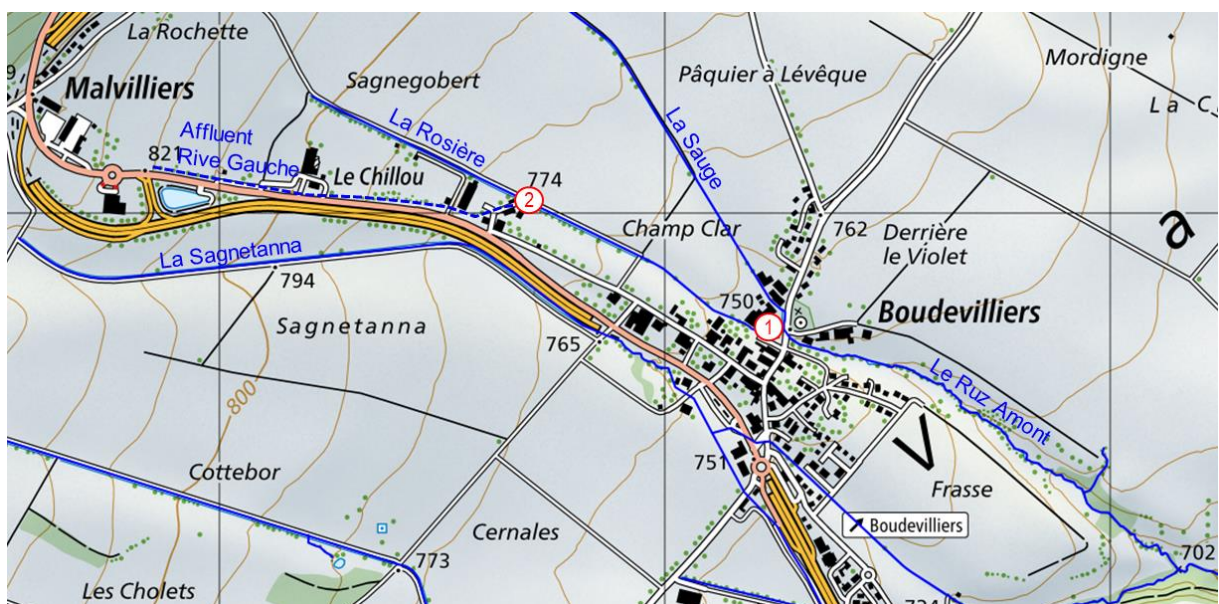


Figure 5 : Cours d'eau et points de référence des bassins versants.

Sur la carte de danger les niveaux de danger ont été cartographiés sur la base de ces débits, mais en amont de la confluence avec l’Affluent Rive Droite (point 2 sur la Figure 5), en réalité les débits de crue doivent être inférieurs. Une analyse hydrologique a ainsi été réalisée pour obtenir les débits sur la Rosière amont et sur l’Affluent Rive Droite.

Le bassin versant de la Rosière au pont 1 est estimé à de l’ordre de 2 km². Compte tenu de la longueur et dénivelé du cours d’eau, nous estimons un temps de concentration de 0.55 h et, pour une durée de pluie égale au temps de concentration, un coefficient de ruissellement de 0.18.

Sur la base de ce coefficient de ruissellement, les débits de pointe pour les deux cours d’eau ont été calculés à leurs confluence, le point 2. Les résultats sont présentés au Tableau 1. Pour la crue extrême, il est maintenu la même proportion par rapport au débit Q300 qu’au point 1.

Tableau 1 – Débits de pointe au point 2.

Cours d’eau	Surface bassin versant point 2 (km ²)	Q30 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q300 (m ³ /s)	Qext (m ³ /s)
Rosière	1.3	4.4	5.3	6.1	10.7
Affluent Rive Gauche	0.5	2.2	2.6	3.0	5.3

7. Capacité actuelle des cours d’eau et hauteurs d’eau attendues sur la parcelle

La section de la Rosière n’a pas la capacité pour la crue trentennale sans débordement, ni en amont ni à l’aval de la confluence. De plus, sa capacité est limitée par trois ponts qui font obstacle à l’écoulement – Figure 6. Les ponts A et C sont désaffectés. La confluence des cours d’eau est immédiatement à l’aval du pont B – voir Figure 7.



Figure 6 : Localisation des ponts et passages en tuyau.

Les hauteurs d'eau pour les différentes périodes de retour ont été estimées avec un calcul hydraulique simplifié. Selon les rugosités considérées, les hauteurs d'eau attendues sont de l'ordre de :

- 15 à 25 cm pour Q30
- 30 à 35 cm pour Q100
- 35 à 45 cm pour Q300

L'Affluent Rive Droite a sur son passage un pont (point D – buse DN1000 de la Figure 8), un passage en conduite DN30 qui démarre au point F et revient en surface libre après le pont G. Le pont G est une buse DN60. Puis une nouvelle conduite DN50 démarre au point H et se jette sur la Rosière à l'aval du Pont B – Figure 7.

Sur la base d'un calcul simple de 80% de remplissage des conduites et buses et la pente du terrain, seul le pont D a la capacité suffisante jusqu'à la crue extrême, et ceci sans considérer des embâcles. Les conduites qui démarrent aux point F et H génèrent des débordements dès la crue trentennale. Le tronçon à ciel ouvert, entre G et H, n'a pas non plus une capacité suffisante pour la crue trentennale.

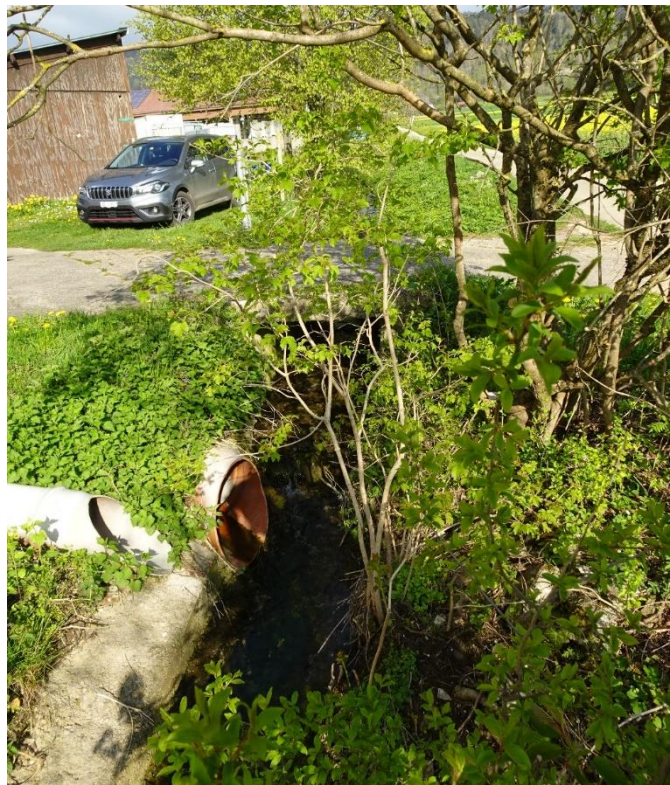


Figure 7 : Confluence Rosière et Affluent Rive Gauche (Pont B).



Figure 8 : Pont D.

8. Étude de variantes

8.1 Mesures collectives

Vu que les débordements des deux cours d'eau concernent le quartier en général, les mesures les plus efficaces sont des mesures collectives qui limitent les débordements des cours d'eau. Plusieurs variantes peuvent être considérées. Leur implantation spécifique devra cependant faire objet d'un projet de protection contre les crues du quartier. Les chapitres suivants décrivent des propositions de mesures et des variantes quand il est possible.

8.1.1 Mesure 1 – Suppression des points de débordement sur les traversées de la Rosière

La capacité de la Rosière n'est pas suffisante pour faire transiter la crue trentennale, mais les débordements sont aggravés par la présence de traversées du cours d'eau avec une capacité encore plus réduite.

Les ponts A et C (Figure 6), étant des traversées désaffectées, pourraient être éliminés.

Le pont B (Figure 6) peut être aussi supprimé ou repris avec un tablier plus haut et une capacité hydraulique augmentée. La configuration finale dépendra de la mesure retenue pour le cours d'eau (chapitre 7).

8.1.2 Mesure 2 – Gestion des débordements de la Rosière

Deux variantes sont proposées pour la gestion des débordements de la Rosière.

8.1.2.1 Mesure 2.1 - Élargissement

La Rosière a actuellement un lit mineur de 50 cm et des berges à environ 1:2. Le niveau en rive droite est plus haut qu'en rive gauche en raison du chemin agricole (Figure 9).

Si la Rosière est élargie à une largeur de fond de l'ordre de 1.8 à 2 m, la capacité peut être augmentée pour permettre le passage de la crue centennale.

Cet élargissement, si réalisé sur la rive gauche, impliquerait la disparition du chemin agricole, car les parcelles au-delà du chemin sont classées comme des surfaces d'assolement et ne pourront pas être réduites sans une compensation importante. Si l'élargissement est réalisé en rive droite, la prise d'emprise sera limitée par les bâtiments construits en amont du pont B. À l'aval du pont B, l'élargissement est réalisable en rive droite en prenant de l'emprise sur la parcelle 2514.



Figure 9 : La Rosière amont.

8.1.2.2 Mesure 2.2. - Digue rive droite

Une autre mesure possible pour contrôler les débordements de la Rosière est l'implantation d'une digue tout le long de la Rosière jusqu'à l'aval de la parcelle 2514.

Cela aurait pour conséquence des débordements avec plus d'intensité en rive gauche, là où il n'y a que peu d'enjeux car ce sont des parcelles agricoles.

8.1.3 Mesure 3 – Gestion des débordements de l’Affluent Rive Droite

Pour la gestion des débordements de l’Affluent Rive Droite, deux variantes sont possibles.

8.1.3.1 Mesure 3.1 - Mise à ciel ouvert

Cette variante préconise la remise à ciel ouvert de tout le tronçon entre le pont D et la Rosière, en gardant uniquement la buse G sous l'accès de la parcelle 2512 (Service des ponts et chaussées du canton).

Pour ce faire, la capacité de l'affluent doit être augmentée par un élargissement du fond et potentiellement une digue en rive droite. La profondeur actuelle du cours d'eau est de l'ordre de 50 cm. Un élargissement à une largeur de 1 m et le rehaussement de 50 cm en rive droite seraient dans l'ordre de grandeur des mesures nécessaires.

Cette variante a comme avantage de permettre de capter des débordements de la Rosière en amont si les crues des deux cours d'eau ne sont pas concomitantes.

8.1.3.2 Mesure 3.2 - Mise en souterrain complet

Cette variante préconise l'augmentation de la capacité des tronçons souterrains depuis le point F, ainsi que la mise en souterrain du tronçon à ciel ouvert restant entre G et H.

Un diamètre interne de l'ordre de 60 cm serait nécessaire.

8.2 Mesure 4 - Mesures à l'objet

Un état de danger après les mesures d'un projet de protection contre les crues ne peut pas être pris en compte avant sa réalisation. Par conséquent, des mesures de protection à l'objet peuvent être prises pour la protection de la parcelle soit en alternative soit en attente de la réalisation des mesures collectives.

Différentes solutions peuvent être considérées pour cette protection :

- **Mesure 4.1 - Terrassements :**
Réaliser des modelés de terrain de façon à que les constructions soient surélevées par rapport au niveau du sol actuel de 50 cm. Ceci permettrait de se protéger contre une crue tri-centennale.
Si un rehaussement général n'est pas possible à 50 cm, rehausser d'au moins 40 cm et protéger les entrées et ouvertures avec des lignes d'étanchéité (dos-d'âne, murets, rampes et escaliers) à au moins 50 cm du sol actuel.
- **Mesure 4.2 - Digue à la parcelle et réalisation de couloirs de transit :**
Cette variante consiste dans l'implantation de trois mesures (voir schéma Figure 10) :
 - Une digue en rive droite tout le long de la parcelle
 - Suppression ou augmentation de la capacité des ponts B et C
 - Réalisation d'un couloir de transit vers la parcelle à l'aval (champ agricole) pour les débordements depuis l'amont et de l'Affluent Rive Droite. Ceci peut être achevé par la construction de murets ou modelés de terrain entre les différents bâtiments à l'intérieur de la parcelle. Ce couloir fonctionnera comme un chemin préférentiel de décharge, pour que les écoulements traversent le périmètre à moindre dommage.

Pour cette variante, il sera important de veiller à que le danger sur la parcelle voisine 2513 ne soit pas péjoré.

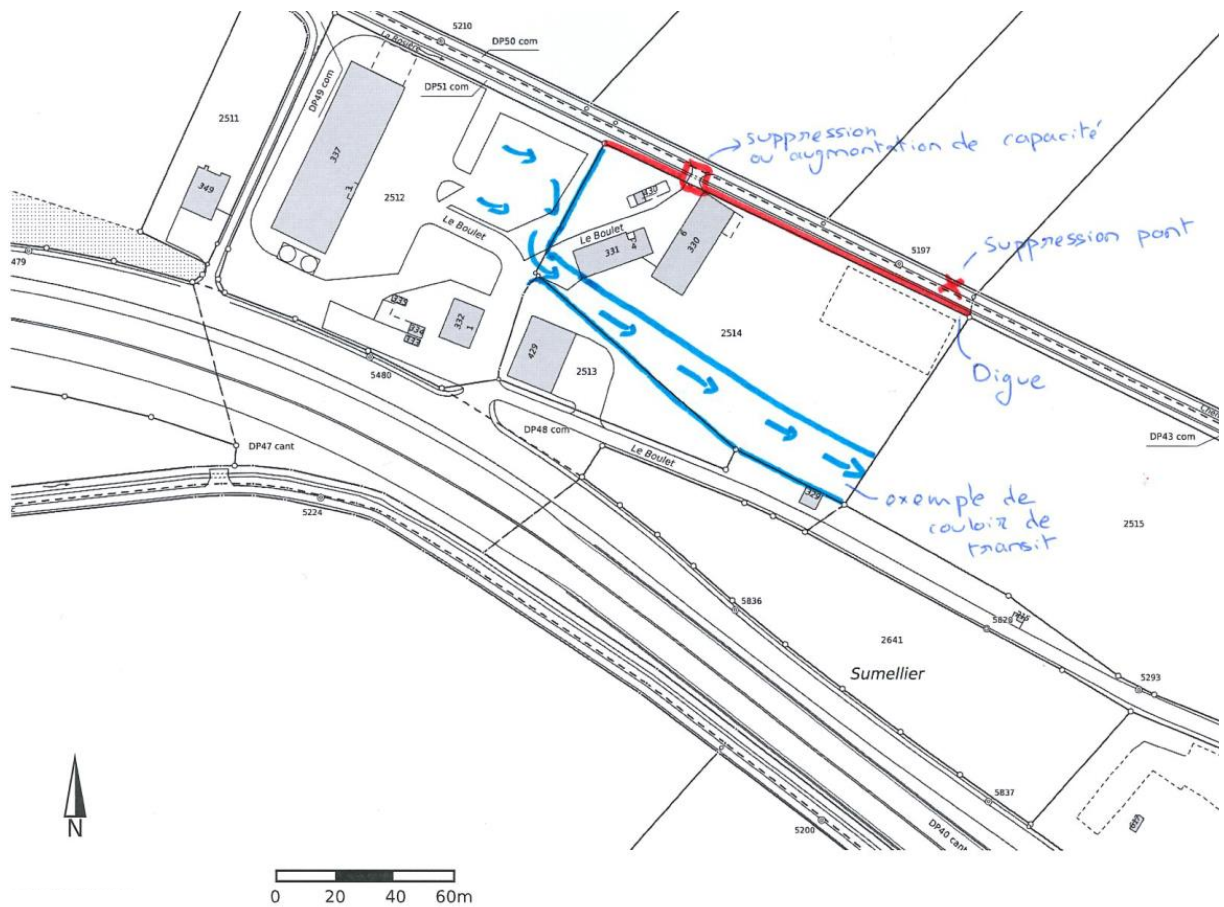


Figure 10 : Schéma de la variante Digue à la parcelle et réalisation de couloirs de transit.

8.3 Évaluation des variantes et recommandation

Une mesure collective serait la variante la plus robuste et qui permettrait de gérer le risque de tout le quartier et pas seulement sur une parcelle. La définition de la variante à retenir et son implantation devra faire objet d'un projet communal de protection contre les crues du quartier.

Si une solution de protection à l'objet est nécessaire avant l'éventuelle réalisation de mesures de protection, il est recommandé de surélever les futurs bâtiments par rapport au niveau actuel de 50 cm (Mesure 4.1). La solution à la parcelle de digue et couloir de transit est plus complexe, surtout dans un cadre où les bâtiments à construire ne sont pas ni existants ni déjà établis par un projet d'architecture.



VERSION	-	a	b
DOCUMENT	100257.05-RN001		
DATE	9 mai 2023		
ELABORATION	Irene Samora		
VISA	Marion Bourgeois		
COLLABORATION	Victor Messiant		
DISTRIBUTION			