



ERPP Cuarnens

P. Gmür Conseil et Développement

Rapport technique

Document de travail

Projet	ERPP Cuarnens	Maître d'ouvrage	P. Gmür Conseil et Développement
N° de projet	VD262101	Personne de référence	Philippe Gmür
Chef de projet	Iacopo Aiolfi		
Collaborateurs	Jonathan Molina	Version	1.0
		Pages avec annexes	14/2
		Statut	Définitif
Nom du fichier	VD262101_ERPP_Cuarnens_IA_20210303.docx		
Date de création	03.03.2021	Transmis au MO le	17.06.2022

Historique de versions :			
Collaborateurs	Date	Version	Visa
IA, JM	15.03.2021	1.0	FF
IA	17.06.2022	1.1	FF

Chailly sur Montreux le, 17.06.2022



Iacopo Aiolfi
Chef de projet



Federico Ferrario
Directeur

Table des matières

1	Introduction	4
1.1	Affectation actuelle	4
2	Situation de danger dans le périmètre	5
2.1	Nature et niveau du danger	5
2.2	Situation de danger	7
2.3	Informations existantes	8
2.4	Mesures de protection existantes	8
2.5	Projets de revitalisations	9
2.6	Espace réservé aux eaux	9
3	Exposition du plan aux dangers naturels	10
3.1	Standards et objectifs de protection	10
3.2	Exposition du plan d'affectation	12
4	Recommandations constructives et d'exploitation	14

1 Introduction

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la révision du plan général d'affectation (PA) de la commune de Cuarnens (étude préliminaire). Le périmètre d'étude s'étend sur le centre du village de la commune de Cuarnens et comprend les zones à bâtir touchées par les dangers naturels.

Elle concerne la prise en compte du danger naturel hydrologique d'inondation (INO) selon la procédure de planification d'aménagement du territoire.

Les autres typologies de danger ne touchent pas les parcelles constructibles sujettes à la révision du PA.

1.1 Affectation actuelle

Afin de définir les conflits entre les danger et l'affectation, les plans d'affectation fournis par le bureau P. Gmür Conseil et Développement Sàrl ont été utilisés.

- Etude du plan d'affectation communal, données de base (P. Gmür Conseil et Développement Sàrl, Janvier 2021)

Le secteur touché par les dangers de crue est essentiellement affecté en tant que « centre de localité ».

2 Situation de danger dans le périmètre

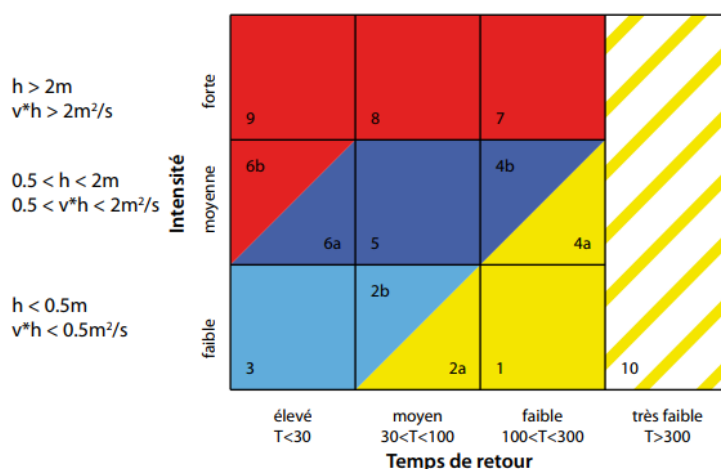
2.1 Nature et niveau du danger

Une crue est caractérisée par l'augmentation du débit et du niveau de l'eau d'un cours d'eau. L'ampleur du débit d'une crue, ainsi que la vitesse à laquelle le niveau d'eau augmente, est fortement influencée par les caractéristiques du bassin versant et des phénomènes météorologiques. Effectivement, une crue peut être torrentielle, en cas d'événement pluvieux intense de courte durée, ou au contraire plus lente et graduelle.

Lorsque la capacité du cours d'eau devient insuffisante pour évacuer le débit de crue, on observe des débordements. Ces débordements sont spécialement problématiques lors qu'ils peuvent endommager les infrastructures ou mettre en danger les personnes. La situation de danger peut s'aggraver par la mobilisation de débris végétaux et sédiments, effectivement ces matériaux peuvent obstruer les cours d'eau et en réduire ultérieurement la capacité.

Les caractéristiques de la matrice représentant les dangers de INO sont reprises à la Figure 1. Le niveau de danger est défini par le croisement des cartes des intensités. La définition du niveau d'intensité varie s'il s'agit d'une crue statique ou dynamique. Lorsqu'il s'agit d'une crue dynamique ($v > 1 \text{ m/s}$) l'intensité est définie par le produit de la vitesse et la hauteur. Tandis qu'en cas d'inondation statique ($v < 1 \text{ m/s}$) c'est la hauteur d'eau qui définit l'intensité.

Figure 1 - Matrice de détermination du niveau de danger INO



Les parcelles qui sont dans les catégories A, B et C du SOP (standards et objectifs cantonaux de protection), sont en dangers naturels INO d'intensité moyenne à faible. De ce fait, l'occupation du sol selon les objectifs de protection SOP est, dans tous les cas, compatible avec la situation de danger.

Les parcelles qui se situent dans les catégories plus restrictives (D, E et F) sont reprises dans les tableaux ci-dessous. Les tableaux sont regroupés selon leur niveau/classe de danger ainsi que leur catégorie d'affectation définie par le SOP.

Cela permet de définir le niveau d'action selon le SOP.

Dans le cas présent, ce dernier est :

- Indispensable pour les parcelles construites en danger de degré moyen et moyen de faible intensité ;
- Indispensable dans le cas de nouvelles constructions, de transformations lourdes et dans les zones non construites en danger de degré faible, touchées par une fréquence T100 (classe de danger 2a) ou par une fréquence T300 de moyenne intensité (classe de danger 4a);
- A évaluer systématiquement pour les constructions existantes et les zones construites en danger de faible degré, touchées par une fréquence T100 (classe de danger 2a) ou par une fréquence T300 de moyenne intensité (classe de danger 4a);
- A évaluer au cas par cas pour les parcelles et les constructions en danger faible, touchées par une fréquence T300 (classe de danger 1).

Les parcelles en danger de degré résiduel, peu importe leur catégorie SOP, ont une occupation du sol compatible avec la situation de danger. Dès lors, sauf dans le cas d'objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas), aucune mesure n'est nécessaire.

Etant donné que le danger de ruissellement n'est pas décrit au même standard que les dangers INO, celui-ci n'est pas pris en compte dans cette analyse. Cependant, il devra être intégré dans les analyses locales de risque au cas par cas.

2.2 Situation de danger

La Figure 2 - illustre la situation de danger sur la commune de Cuarnens (plan A3 en annexe).

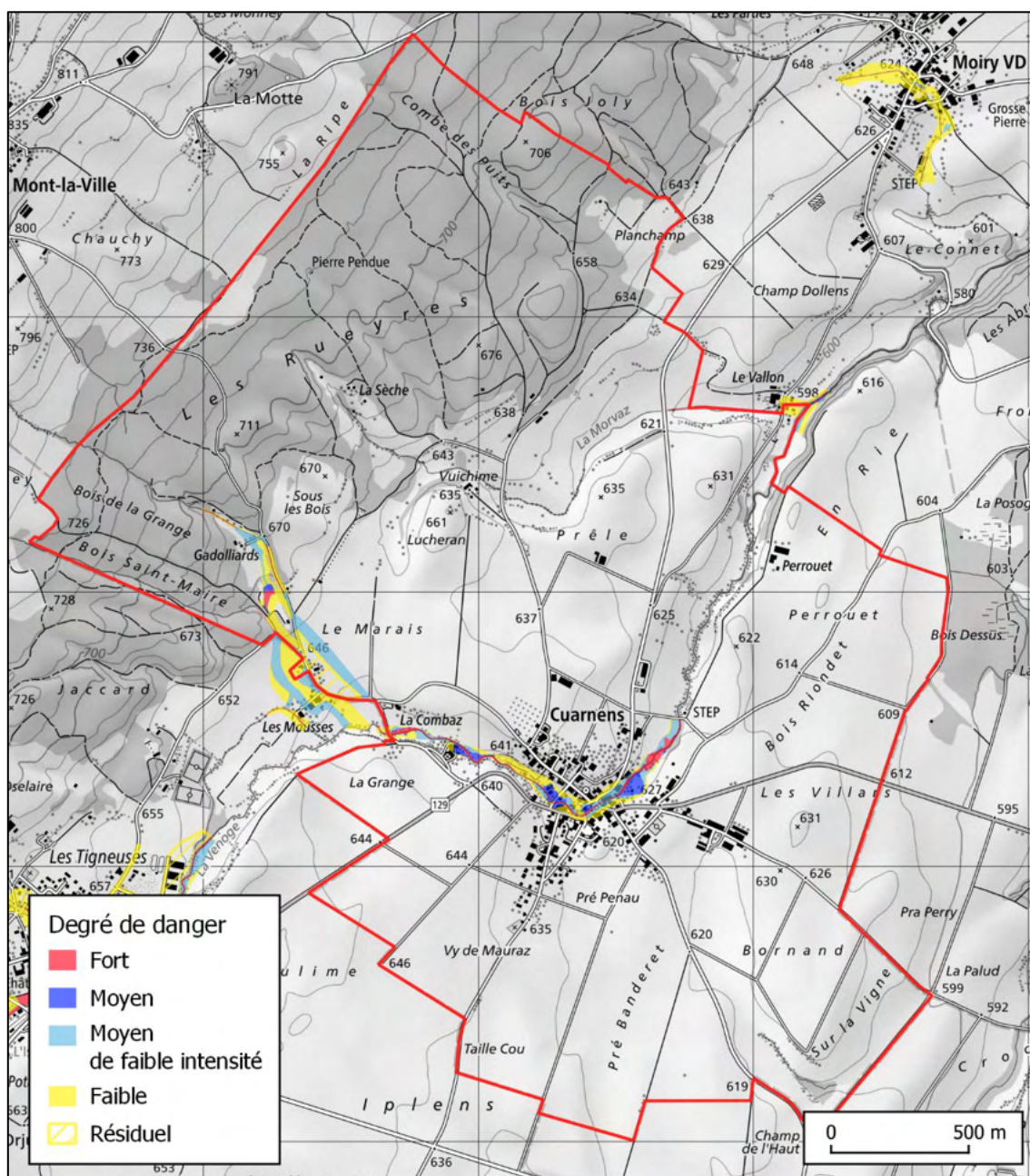


Figure 2 – Danger INO, commune de Cuarnens

On observe que le danger est lié essentiellement au traversement du village par la Venoge. Le débordement est dû à la sous-capacité des berges et des ponts le long de tout le village. Ces débordements se produisent déjà lors de crues fréquentes T30. La situation est en partie aggravée par l'obstruction partielle des ponts par des débris végétaux (bois flottant). Les débordements demeurent par contre concentrés à proximité immédiate du cours d'eau. Des érosions de berge sont aussi possibles.

Deux autres affluents de la Venoge sont présents dans le périmètre. A l'amont et respectivement à l'aval du village. Ces ruisseaux peuvent déborder, mais n'impactent pas les zones bâties concernées

par la révision du plan d'affectation. Ces deux cours d'eaux ne seront donc pas considérés dans l'analyse.

2.3 Informations existantes

Le périmètre d'étude concerné par la révision du PA sur la commune de Cuarnens est touché par le danger d'inondation. Dans le cadastre cantonal des événements (Figure 3), on trouve des éléments ponctuels qui décrivent des érosions de berges (en 1976 [nr. 1, Figure 3], 1955 [2], 1986 [1] et 1993 [3]), des inondations de bâtiment par infiltration en 1994 [4] et une inondation datée de 1982 [5] à la sortie du village.

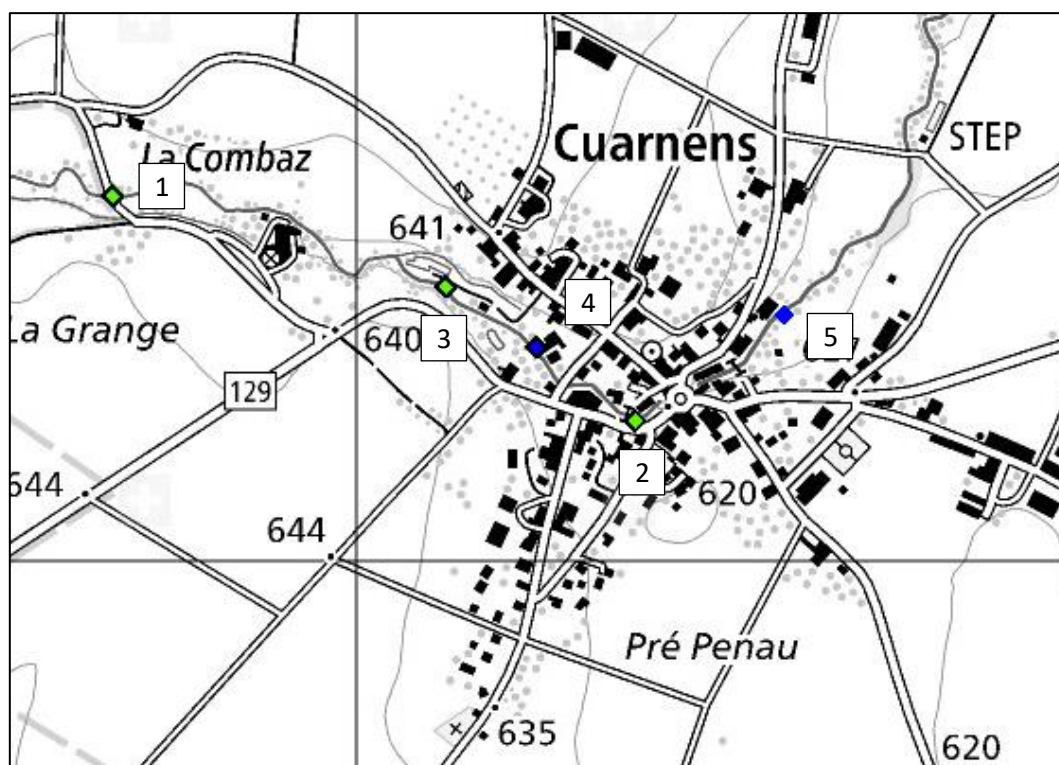


Figure 3 – Cadastre des événements (extrait du Géoportail des dangers naturels du Canton de Vaud)

Les fiches de scénarios des cartes de dangers indiquent deux événements recensés dans le secteur, à savoir :

- 1910 : Inondations du centre du village (points bas)
- 1955 : Inondations moins importantes, pas de problème de capacité aux ponts

2.4 Mesures de protection existantes

À l'exception des murs de rive présents dans le village, aucune mesure de protection concernant les dangers INO n'existe dans le périmètre d'étude.

2.5 Projets de revitalisations

Le cours d'eau de la Morvaz a fait l'objet de revitalisations. Aucun autre projet n'est prévu à l'heure actuelle sur la commune.

La Venoge et son affluent au lieu-dit « Les Mousses » sont classés comme seconde priorité de revitalisation par le canton, et **pourraient faire l'objet de projet subventionnés à 95%, si la commune le souhaite.**

2.6 Espace réservé aux eaux

L'espace réservé aux eaux (ERE) est un espace mis à disposition des cours d'eau et des étendues d'eau. Il permet de garantir les fonctions naturelles des eaux, leur utilisation et la protection contre les crues. L'ERE est un espace inconstructible, sauf pour les exceptions prévues à l'article 41c OEaux.

Aucun ERE n'existe dans le secteur, dans le cadre d'un nouveau plan d'affectation il faudra procéder à sa détermination et validation auprès de la DGE-EAU.

Dans la présente étude, l'ERE n'est pas pris en compte.

3 Exposition du plan aux dangers naturels

3.1 Standards et objectifs de protection

Les standards et objectifs de protection (SOP) définissent les exigences de protection définies par l'exposition au danger et l'utilisation du territoire (cf. directive cantonale). Définissant si des mesures s'avèrent nécessaires ou si leur utilisation est compatible avec la situation de danger.

Les SOP sont définis sous forme de matrice. Sur la base de l'intensité du danger et le temps de retour, des niveaux de protection sont définis, cela pour chaque catégorie d'occupation du sol.

Les catégories sont les suivantes

- Catégorie A : milieux naturels, forêts
- Catégorie B : constructions provisoires ou mobiles, stationnement, terrains agricoles
- Catégorie C : constructions et infrastructures sans habitat
- Catégorie D : espaces d'activité de loisirs, terrains de sport
- Catégorie E : habitat temporaire et/ou avec animaux
- Catégorie F : constructions servant à l'habitat et aux activités économiques

Des cas particuliers existent et pour ces typologies d'objets, la situation doit être analysée au cas par cas :

- Catégorie G : transformations pouvant induire un risque selon la nature du danger
- Catégorie S : objets spéciaux particulièrement vulnérables en cas de catastrophe naturelle

À titre d'exemple, la matrice qui correspond à la catégorie F (constructions servant à l'habitat et aux activités économiques) est donnée en Figure 4. Cette catégorie est attribuée aux surfaces à bâtir.

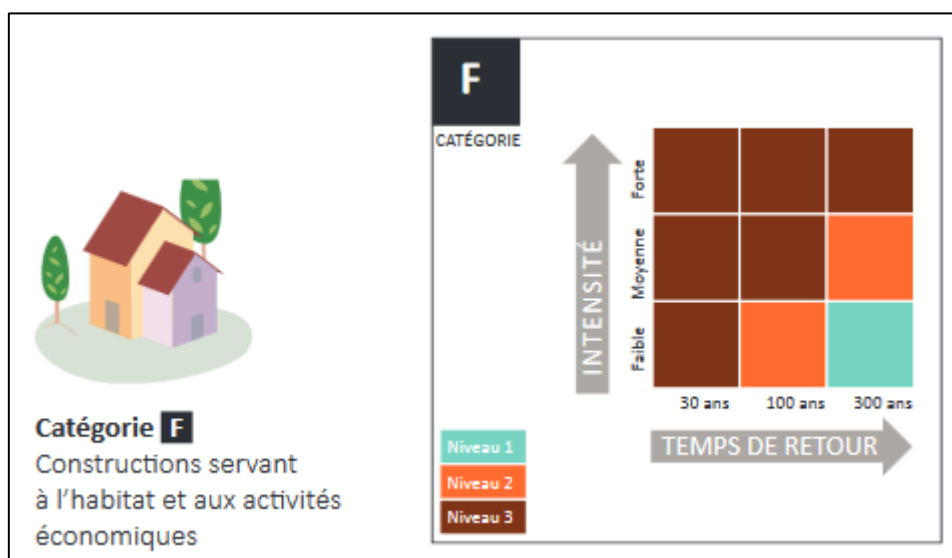


Figure 4 – Exemple de matrice SOP

Dans cet exemple, on observe que les objets de la catégorie F ne sont pas compatibles avec l'exposition à des crues fréquentes T30 ou pour n'importe quelle autre intensité. Uniquement une exposition à une crue rare T300 par une intensité faible est compatible.

Trois niveaux d'action, correspondant aux couleurs dans la matrice, sont définis :

- Niveau 3 : l'occupation du sol est incompatible avec la situation de danger et par conséquent une action est indispensable.
- Niveau 2 : l'occupation du sol est à priori peu compatible avec la situation de danger et par conséquent la nécessité d'une action doit être analysée pour les constructions existantes et les zones construites. Pour les nouvelles constructions, les transformations lourdes et les zones non construites, le risque est inacceptable et une action est indispensable.
- Niveau 1 : l'occupation du sol est compatible avec la situation de danger. Cependant des dispositions pourront être fixées à l'étape de la planification des mesures (restrictions dans le règlement communal) ou lors de nouvelles constructions (conditions spécifiques aux permis de construire).

Niveau	Objectif de protection	Standard minimum de protection	Risque	Compatibilité de l'occupation du sol avec le danger	Besoin d'action
3	Non atteint	Non atteint	Inacceptable	Incompatible	Action indispensable
2	Non atteint	Atteint	Nouvelles constructions, transformations lourdes, zones non construites		
			Inacceptable	Incompatible	Action indispensable
			Constructions existantes et zones construites		
			A évaluer	Peu compatible	A évaluer systématiquement
1	Atteint	Atteint	Acceptable	Compatible	A évaluer au cas par cas

Figure 5 – Compatibilité de l'occupation du sol avec le danger

Concernant les deux seuils de risques, c'est-à-dire, l'objectif de protection et le standard minimum de protection sont définis respectivement ainsi:

- Le niveau de risque que les autorités ne souhaitent pas dépasser pour une utilisation spécifique du territoire. Il s'agit d'un objectif à long terme.
- La limite de tolérance maximale des autorités par rapport à l'objectif de protection, notamment pour l'existant. Un dépassement de ce seuil signifie que des mesures doivent être prises pour réduire le risque, en principe aussi pour l'existant.

3.2 Exposition du plan d'affectation

Une carte illustrant l'exposition des parcelles est disponible en annexe (plan 200).

L'interprétation de la carte de danger a été complétée avec une visite sur place. Il en résulte que certaines parcelles, marginalement touchées par un danger moyen, peuvent être considérées comme exposées à un danger faible. C'est notamment le cas pour les parcelles 421, 286, 25, 26, 23, 21, 73, 72, 71 et 69.

Tableau 1 – Standard et objectifs de protection

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
125 Construite	Faible / 1	F - Zone de centre de localité (zone village)	À évaluer au cas par cas
21, 57, 58, 60, 84, 85, 86, 87, 275, 402, 69, 71, 72, 73 Construite	Faible / 2a	F - Zone de centre de localité (zone village)	À évaluer systématiquement
30 Non Construite	Faible / 4a	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
22, 23, 25, 26, 88, 286, 421 Construite	Faible / 4a	F - Zone de centre de localité (zone village)	À évaluer systématiquement
36, 287, 99, 29, 439 Non construite	Moyen de faible intensité / 3	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
31, 32, 34, 35, 45, 46, 47, 102, 103, 307, 441 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
42, 43, 91, 101, 40 Non construite	Moyen / 5	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
33, 41, 89, 90, 93, 95, 96, 100, 104, 106, 284, 422, 423 Construite	Moyen / 5	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
53 Non construite	Moyen / 6a	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
54, 97 Construite	Moyen / 6a	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
129 Construite	Moyen / 6a	F (zone d'activités artisanales)	Action indispensable
27*, 38* Construite	Fort / 6b	F - Zone de centre de localité (zone village)	Action indispensable
* La parcelle est touchée par le danger INO dans sa partie non constructible			

Les directives d'aménagement territorial ainsi que les niveaux des standards et objectifs de protection permettent de déterminer la compatibilité du niveau de danger des parcelles avec de nouvelles constructions ou des agrandissements/transformations. Grâce à cela, il est possible de juger si mettre en place des mesures de protections est nécessaire ou non.

Les types de mesures, envisageables pour toutes les zones concernées par le PA de la commune de Cuarnens exposées aux dangers hydrologiques en cas de transformation, agrandissement ou de nouvelles constructions sont énumérées ci-après :

Conflits entre affectation et danger :

- Les parcelles 27 et 38 sont touchées par un danger fort. La zone touchée n'est pas constructible, aucune modification de l'affectation n'est donc nécessaire.
- Pour les parcelles non construites en danger moyen le maintien en zone à bâtir est possible à titre exceptionnel. Cependant, seulement si des mesures de protection réalisables techniquement et dont le financement peut être garanti réduisent le niveau de danger à faible. Cela est valable pour les parcelles 53, 42, 43, 91, 101 et 40. Une action est donc nécessaire.
- Pour les parcelles construites en danger moyen le maintien en zone à bâtir est possible.
- Pour les parcelles exposées à un danger faible, le maintien en zone à bâtir ou une nouvelle zone à bâtir est admis. Des mesures simples doivent être prises pour limiter les dangers aux personnes et aux biens.

Mesures locales :

- Le Collège (bâtiment sensible) est situé en dehors de la zone de danger, aucune mesure n'est nécessaire.
- Des mesures objet sont à évaluer pour les bâtiments exposés à un danger faible afin d'éviter que l'eau entre dans les sous-sols et rez-de-chaussée, informer les résidents.
- Pour les bâtiments en zone de danger moyen, des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. En cas de rénovation, des mesures de protection doivent être intégrées au projet.

Mesures globales :

- Evaluer la possibilité de combiner d'éventuelles mesures de revitalisation de la Venoge avec des mesures de protection contre les crues (augmentation du gabarit du cours d'eau, suppression des seuils, rehaussement des berges). Effectivement, ce tronçon du cours d'eau fait partie des priorités cantonales de revitalisation et pourrait bénéficier d'importantes subventions.
- Définir l'espace réservé aux eaux (ERE) et exclure toute nouvelle construction à son intérieur.
- Pour les parcelles partiellement touchées par les crues, favoriser les constructions en dehors des zones de danger.
- Afin de diminuer le risque d'obstruction partielle des ponts, la quantité de bois flottant peut être diminuée via l'entretien sylvicole, à proximité des rives, dans le bassin versant.

Mesures d'exploitation :

- Eviter le stockage de produits polluants sur la zone inondable de la parcelle 129.
- Procéder à la mise en place d'un plan d'alarme et intervention communal (PAI) pour la protection des biens et personnes.

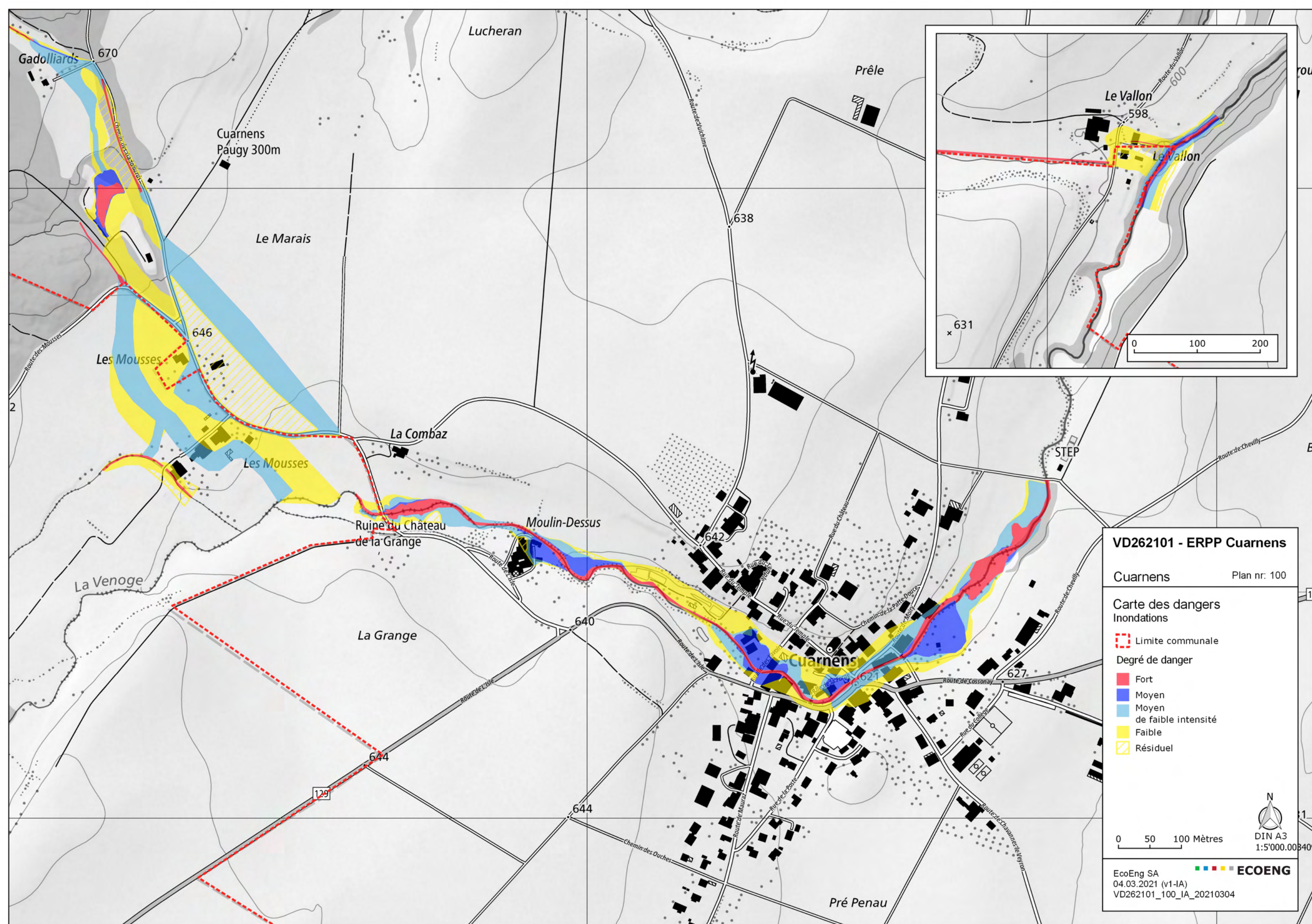
4 Recommandations constructives et d'exploitation

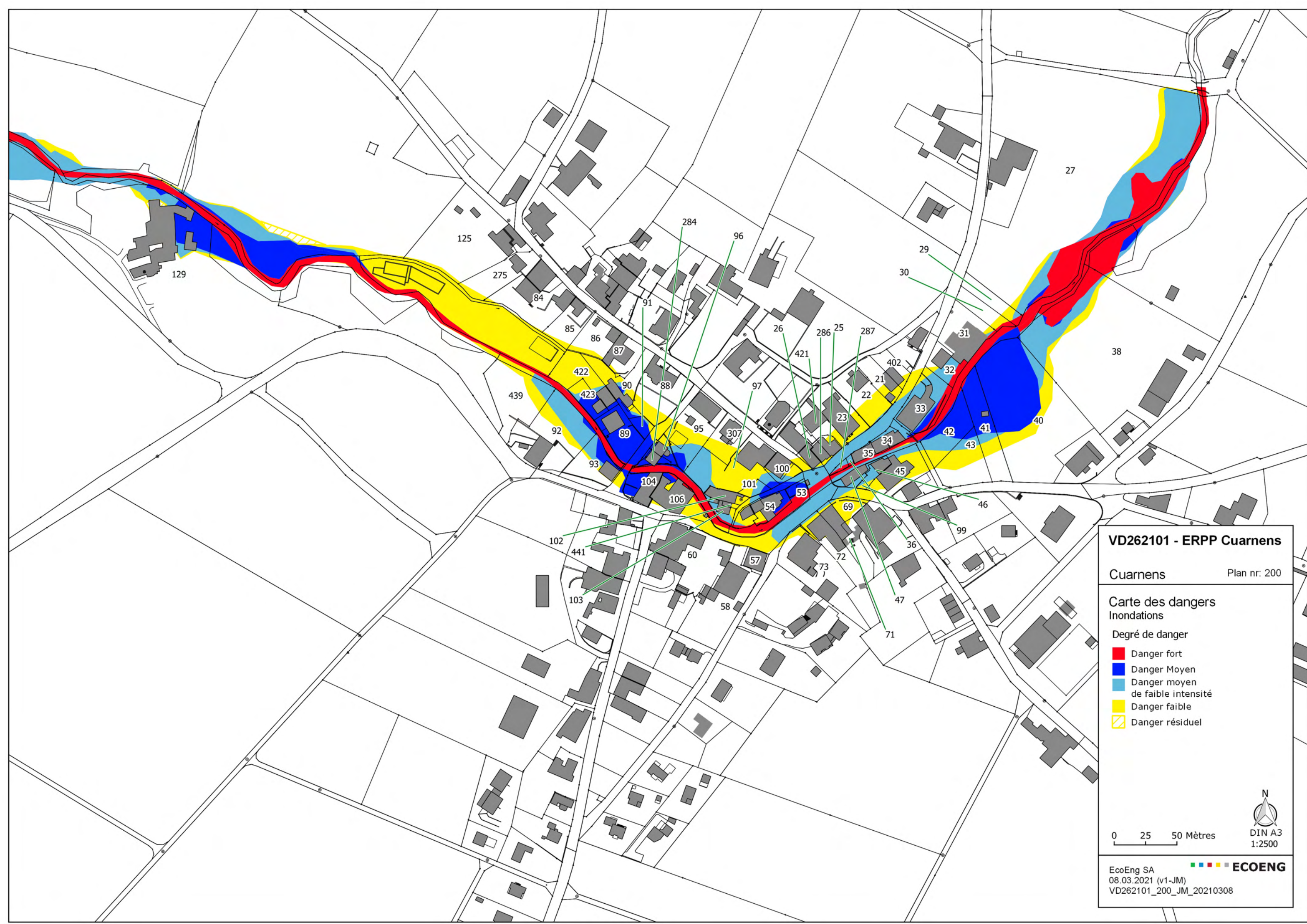
De manière générale, les mesures suivantes sont à mettre en œuvre dans les zones de dangers d'inondation :

- Favoriser les écoulements dans des zones définies et protégées
- Surélever les sauts-de-loup et protéger les accès au sous-sol (garages souterrains, caves)
- Eviter le refoulement des canalisations
- En cas de nouvelle construction, garantir l'étanchéité du bâtiment et considérer la poussée d'Archimède (cf. norme 261/1 SIA)
- Prévoir des voies d'évacuation sûres, ou des zones de rassemblement sûres à l'intérieur du bâtiment
- En cas de mesures de protection mobiles ou d'exploitation, assurer la formation des responsables et l'entretien du matériel
- Se référer à la norme SIA 4002 pour le choix et le dimensionnement des mesures
- Privilégier les mesures de protection fixes en cas de nouvelle construction
- Considérer l'aléa ruissellement lors de nouvelles constructions ou rénovations
- Ne pas préteriter les parcelles environnantes

Pour les objets sensibles (ouvrages de classes COII et COIII selon norme SIA 261, par ex. hôpital, EMS, école, service de secours, fréquentation par un grand nombre de personnes), des analyses spécifiques devront être réalisées afin de fixer les objectifs de protection ainsi que d'éventuelles mesures supplémentaires.

Pour rappel, toute demande de permis de construire est soumise à autorisation spéciale de l'ECA (art. 120 let. b LATC) qui peut demander qu'elle soit accompagnée d'une ELR établie par un professionnel qualifié. L'ELR indique la situation de danger, les objectifs de protection et de manière détaillée toutes les mesures de protection utiles, notamment constructives, à exécuter avant, pendant et après les travaux en vue de prévenir les risques liés aux GPP, GSS, CPB, EFF et INO sur les bâtiments et installations afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement.





VD262101 - ERPP Cuarnens

Cuarnens Plan nr: 200

Carte des dangers
Inondations

Degré de danger

- Danger fort
- Danger Moyen
- Danger moyen de faible intensité
- Danger faible
- Danger résiduel

0 25 50 Mètres

DIN A3 1:2500

EcoEng SA
08.03.2021 (v1-JM)
VD262101_200_JM_20210308

ECOENG