

COMMUNE DE LE LIEU –
PRISE EN COMPTE DES DANGERS NATURELS
DANS LE PLAN D’AFFECTATION COMMUNAL
(PACom)

Lausanne, le 4 août 2026
FCH010631.03

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	5
1.1	Travaux effectués	5
1.2	Liste des documents consultés	5
1.3	Parcelles étudiées	5
2.	INTÉGRATION DES DANGERS NATURELS DANS LE RAPPORT 47-OAT	6
2.1	Généralités	6
2.2	Dangers d'inondation (INO)	6
2.3	Dangers de chute de pierres et blocs (CPB)	11
2.4	Dangers de glissements profonds permanents (GPP)	12
2.5	Dangers d'effondrements (EFF)	13
2.6	Secteurs de restrictions liés aux dangers naturels	18
3.	INTÉGRATION DES DANGERS NATURELS DANS LE RÈGLEMENT DU PA	19
3.1	Dispositions générales	19
3.2	Secteurs de restrictions liés aux dangers naturels	20
3.3	Dispositions applicables aux secteurs de restrictions	22
4.	CONFORMITÉ AVEC LES STANDARDS & OBJECTIFS CANTONAUX DE PROTECTION (SOP)	24
4.1	Contexte	24
4.2	Application des SOP au PA communal	26
5.	CONCLUSIONS	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Zones considérées pour les parcelles étudiées (zones constructibles).	5
Tableau 2 : Zones non-considérées pour les parcelles étudiées (zone non-constructible).	5
Tableau 3 : Dispositions applicables dans les secteurs de restriction.	19
Tableau 4 : Dispositions applicables aux secteurs de restrictions.	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des dangers d'inondation (INO) (haut) et carte des processus INO (bas) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. En traits-tillés vert (dans la figure en haut) et violet (dans la figure en bas) : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	8
Figure 2. Carte des dangers d'inondation (INO) (haut) et carte des processus INO (bas) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	10
Figure 3 : Carte des dangers chute de pierres et blocs (CPB) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	11
Figure 4 : Carte des dangers de glissements profonds permanents (GPP) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	12
Figure 5 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	13
Figure 6 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	15
Figure 7 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey. En trait-tillé vert : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. En rose : partie constructible de parcelles de grande surface. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	16
Figure 8 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières. En trait-tillé vert : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. En rose : partie constructible de parcelles de grande surface. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).	18
Figure 9 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive.	20
Figure 10 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu.	20
Figure 11 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey.	21
Figure 12 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières.	21
Figure 13 : Matrices des niveaux d'action selon les SOP pour les constructions servant à l'habitat et aux activités économiques (catégorie F applicable aux zones à bâtir considérées dans la présente étude). Source : Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) Directive cantonale du 30 octobre 2019, Canton de Vaud.	25
Figure 14 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive.	26
Figure 15 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu.	26

Figure 16 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey. 27

Figure 17 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières. 27

ANNEXES

Annexe A	PlanS des secteurs de restriction	29
Annexe B	Objectifs de protection	30

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- Le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- Les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- Sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Introduction

Ce document constitue une liste des restrictions liées aux dangers naturels que nous recommandons d'intégrer dans le règlement du plan d'affectation communal (PACom) de la Commune de Le Lieu.

Cette note technique compile les informations destinées au bureau d'urbanisme pour élaborer le règlement du PACom, le rapport 47-OAT et le plan du PACom. Cette note s'applique à l'emprise du PACom, définie par la Commune de Le Lieu.

1.1 Travaux effectués

Dans le cadre de la présente étude, les travaux suivants ont été réalisés :

- Reprise des données de la carte des dangers naturels et des fiches scénarios du Canton de Vaud ;
- Visite de terrain le 13 octobre 2022 afin de préciser la carte des dangers au niveau parcellaire dans les zones à bâtir ;
- Analyse des zones du PACom de la Commune de Le Lieu par rapport aux dangers naturels, détermination des parcelles en secteur de restrictions ;
- Rédaction de la présente note technique, qui est une mise à jour de la note technique du 28 janvier 2025 et qui servira de référence pour la retranscription des dangers naturels dans le PACom de la Commune de Le Lieu.

1.2 Liste des documents consultés

Lors de l'élaboration de cette note, une collecte des données disponibles dans le secteur d'étude a été réalisée. Les documents recueillis et présentés ci-dessous ont été utilisés pour établir cette note :

- [1] Cartographie intégrale des dangers naturels réalisée par le Canton de Vaud ;
- [2] Fiches scénarios des dangers naturels réalisées par le Canton du Vaud ;
- [3] Carte géologique 1:25'000, feuille 1221 : Vallée de Joux ;
- [4] Projet du PACom daté 10 juin 2026 et reçu par courriel le 8 juillet 2026.

1.3 Parcelles étudiées

Dans le cadre du présent mandat, seules les parcelles situées en zones constructibles ont été traitées du point de vue des dangers naturels. Sont considérées zones constructibles les zones, périmètres et secteurs listés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Zones considérées pour les parcelles étudiées (zones constructibles).

Zone centrale 15 LAT A et B	Zone d'activités économiques 15 LAT
Zone d'habitation de très faibles densité 15 LAT A et B	Zone de verdure 15 LAT A et B
Zone d'habitation de moyenne densité 15 LAT	Zone affectée à des besoins publics 18 LAT
Zone affectée à des besoins publics 15 LAT	

N'ont pas été prises en compte, car hors zone à bâtir, les zones, périmètres et secteurs listés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Zones non-considérées pour les parcelles étudiées (zone non-constructible).

Zone de desserte 15 LAT et 18 LAT	Zone agricole protégée 16 LAT
Zone ferroviaire 15 LAT et 18 LAT	Zone des eaux 17 LAT
Zone agricole 16 LAT	

2. Intégration des dangers naturels dans le Rapport 47-OAT

Ce chapitre doit être retranscrit dans le Rapport 47-OAT accompagnant le PACom.

2.1 Généralités

Le territoire délimité par le PACom de Le Lieu est en partie exposé aux dangers d'inondation (INO), chute de pierres et blocs (CPB), glissements profonds permanents (GPP) et effondrements (EFF).

Toutes les parcelles prises en compte se situant en zone de dangers sont constructibles, sous réserve de mise en œuvre de restrictions potentielles.

Des dispositions constructives proportionnées aux situations de danger permettent de limiter très fortement l'exposition au danger et la vulnérabilité des objets, de manière à limiter efficacement les risques pour le bâti et les personnes.

Les chapitres suivants reprennent les conclusions d'études spécifiques réalisées par nos spécialistes.

2.2 Dangers d'inondation (INO)

100 parcelles de la Commune de Le Lieu sont affectées par un danger d'inondations de degré résiduel à élevé lié à deux cours d'eau. Le premier, le Ruisseau des Grassis, traverse le village de Le Lieu en direction ouest-est et termine sa course dans le lac Ter, au nord-est du village. Le second, sans nom, traverse la partie centrale du village de Les Charbonnières, toujours en direction ouest-est, et se jette dans le lac Brenet.

Les parcelles concernées par le danger d'inondation se trouvent donc dans les deux secteurs du territoire de la Commune de Le Lieu suivants :

- **Secteur Le Lieu**

79 parcelles situées dans les parties centrale et ouest du village de Le Lieu sont menacées par un danger d'inondations (Figure 1), dans un secteur affecté principalement de zone centrale 15 LAT A, mais où sont situées des zones d'habitation de très faible densité 15 LAT A, une zone d'habitation de densité moyenne 15 LAT, des zones d'activités économiques 15 LAT, des zones affectées à des besoins publics 15 LAT et des zones de verdure 15 LAT A et B. En particulier :

- 16 parcelles (n°338, 339, 340, 341, 342, 344, 348, 349, 350, 357, 380, 389, 394, 400, 1022 et 1046) localisées au centre du village de Le Lieu sont affectées par un danger d'inondations de degré élevé lié au débordement du ruisseau des Grassis, correspondant à une situation de sous-capacité hydraulique des deux ouvrages LLV_4 et LLV_5, ainsi qu'à une situation d'embâcle/obstruction de l'ouvrage LLV_2 (Figure 1).

Les ouvrages LLV_4 et LLV_5, localisées du côté ouest du village, sont des conduites longeant la Rue du Vieux Moutier pouvant générer des risques d'embâcle.

L'ouvrage LLV_2, situé du côté est du village, est un petit pont traversant le ruisseau des Grassis situé au nord de la place de la Gare. Le degré de danger y est élevé en raison de l'intensité du phénomène qui est qualifiée de forte selon au moins 1 des 4 scénarios considérés dans la carte de dangers, correspondants aux temps de retour de 30 ans, 100 ans, 300 ans et supérieur à 300 ans.

- La majorité des parcelles situées en zone de danger d'inondations dans le village de Le Lieu est menacée par un danger de degré moyen, lié à une situation de débordement similaire à celle décrite ci-dessus, mais associée à un scénario trentennal d'intensité faible à moyenne et à un scénario centennal d'intensité moyenne. 72 parcelles y sont concernées (n°235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 247, 248, 249, 250, 265, 266, 278, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 325, 326, 327, 331, 332, 333, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 376, 378, 379, 380, 389, 393, 394, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 1022, 1036, 1046 et 1047).

Parmi ces parcelles, 16 sont affectées à la fois par le danger de degré élevé susmentionné (parcelles n°338, 339, 340, 341, 342, 344, 348, 349, 350, 357, 380, 389, 394, 400, 1022 et 1046), 8 parcelles sont affectées par un danger faible (parcelles n°265, 318, 319, 359, 360, 376, 399 et 1036) et 12 d'entre elles sont affectées par un danger résiduel (parcelles n°265, 278, 317, 318, 319, 360, 376, 380, 389, 393, 399 et 1036).

- Le degré de danger faible concerne 14 parcelles situées en bordure de périmètre de danger (parcelles n°265, 318, 319, 359, 360, 361, 368, 371, 373, 374, 375, 376, 399 et 1036). Ce danger est lié à des situations de sous-capacité hydraulique et embâcle des ouvrages mentionnés précédemment, caractérisées par des temps de retour compris entre 30 et 300 ans et par une intensité faible.
- Dans les mêmes secteurs situés en bordure de périmètre de danger, 19 parcelles (n°265, 278, 317, 318, 319, 360, 361, 362, 368, 371, 373, 374, 375, 376, 380, 389, 393, 399 et 1036) sont affectées par un degré de danger résiduel associé à un temps de retour supérieur à 300 ans correspondant à des événements extrêmes. Parmi les parcelles concernées, plusieurs sont menacées à la fois par un danger moyen et par un danger faible selon les scénarios respectifs déjà présentés.

Le constat de terrain effectué le 13 octobre 2022 a confirmé de manière générale la situation de danger décrite ci-dessus. Toutes les parcelles affectées sont ainsi prises en compte dans le secteur de restriction inondations (INO). Il est cependant à noter que l'intensité des 16 parcelles affectées par un degré de danger d'inondation élevé (n°338, 339, 340, 341, 342, 344, 348, 349, 350, 357, 380, 389, 394, 400, 1022 et 1046) est considérée comme étant élevée sur les cartes de dangers avec une hauteur d'eau estimée supérieure à 2 m. Cette hauteur d'eau conséquente pourrait se produire si la morphologie du terrain pouvait permettre à l'eau de s'accumuler sans s'évacuer. Selon la vision locale du 13 octobre 2022 et le modèle numérique de terrain consulté sur le portail cartographique du Canton de Vaud, il semble peu probable qu'une telle hauteur d'eau s'accumule au centre du village de Le Lieu.

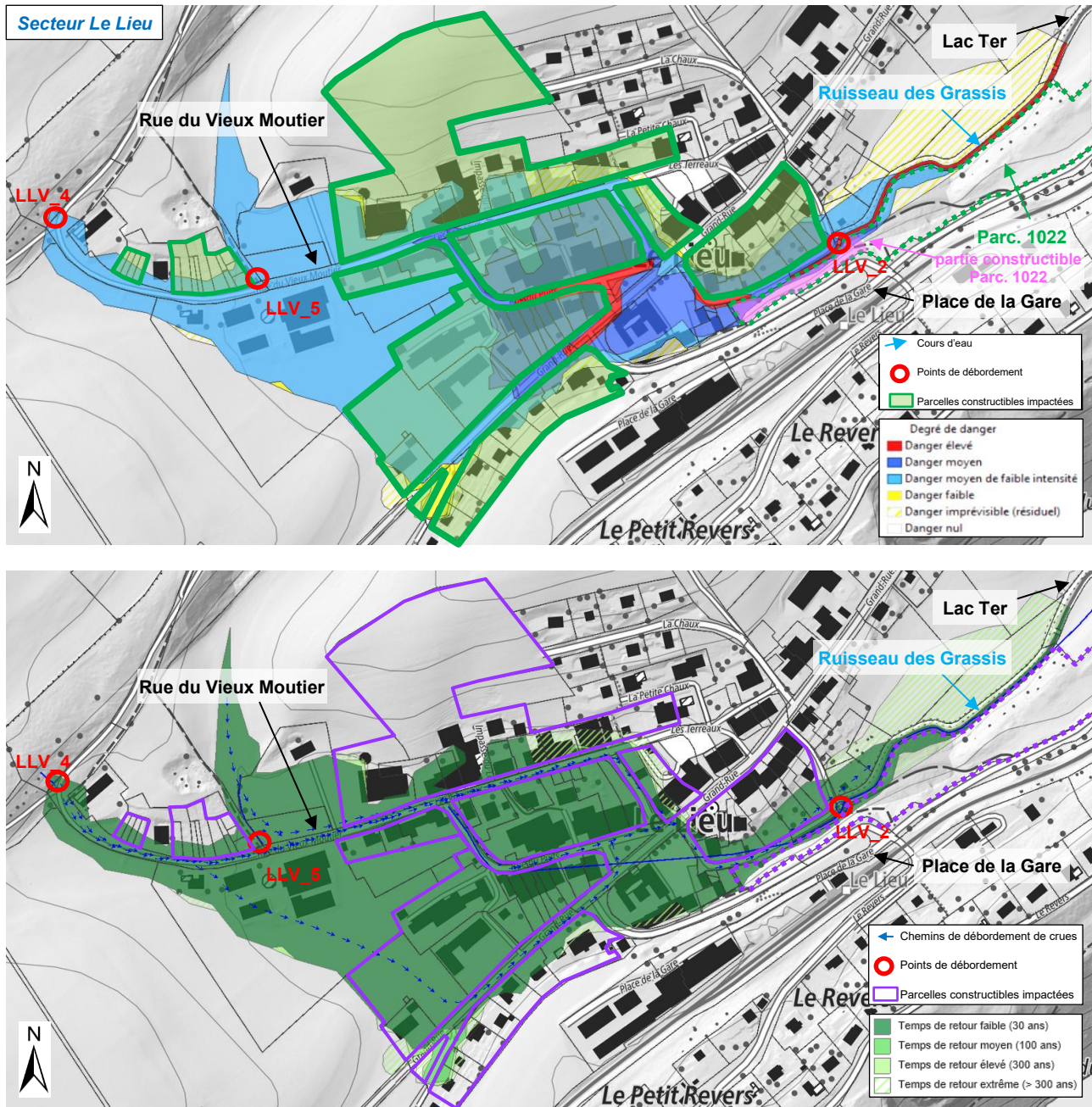


Figure 1 : Carte des dangers d'inondation (INO) (haut) et carte des processus INO (bas) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. En traits-tillés vert (dans la figure en haut) et violet (dans la figure en bas) : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

• Secteur Les Charbonnières

Ce secteur, localisé à proximité de la rive sud-ouest du lac Brenet, est caractérisé par la présence de 21 parcelles menacées par un danger d'inondation de degré résiduel à élevé (parcelles n°204, 634, 671, 704, 724, 726, 727, 749, 753, 756, 760, 774, 775, 776, 779, 780, 781, 782, 793, 794 et DP 9047). Ces parcelles sont situées en zone centrale 15 LAT A, zone de verdure 15 LAT A et zones affectées à des besoins publics 15 LAT.

- Les parties constructibles des 3 parcelles n°704, 724 et 726 sont touchées par un danger élevé dû à un scénario de débordement du ruisseau sans nom qui traverse le village. Ce scénario est caractérisé par un temps de retour de 30 ans et une intensité forte et correspond à une situation de sous-capacité hydraulique et embâcle/obstruction de l'ouvrage Cha_1 – une conduite à risque d'embâcle complète (Figure 2).
- Les trois parcelles susmentionnées, ainsi que la parcelle n°634, sont affectées également par un danger de moyen lié à une situation de débordement avec scénario trentennal similaire à celle décrite ci-dessus, mais caractérisée par une intensité moyenne.
- Finalement, 19 parcelles y compris les n°704 et 726 se trouvent en zone de danger d'inondation de degré résiduel (204, 671, 704, 726, 727, 749, 753, 756, 760, 774, 775, 776, 779, 780, 781, 782, 793, 794 et DP 9047). Ce danger est également associé à un scénario de débordement du ruisseau par sous-capacité hydraulique et embâcle/obstruction de l'ouvrage Cha_1. Ce danger est caractérisé par une fréquence très faible (associée à des évènements de temps de retour $T > 300$ ans).

Le constat de terrain effectué le 13 octobre 2022 a confirmé la situation de danger décrite ci-dessus.

En ce qui concerne la zone en danger élevé la géologie indiquée dans [3] sur le champ à l'ouest du village des Charbonnières est une tourbière. Selon un forage réalisé à côté du bâtiment n°147, les matériaux sont de la tourbe et des limons argileux considérés imperméables. La dépression dans laquelle s'accumule l'eau a une surface d'environ 2.8 km². Le point haut de la zone d'inondation se situe à environ 1017 m.s.m. et le point bas se situe à environ 1013.5 m.s.m. L'intensité forte indiquée sur les cartes de dangers implique une hauteur d'eau supérieure à 2 m. Cette situation de danger est ainsi confirmée.

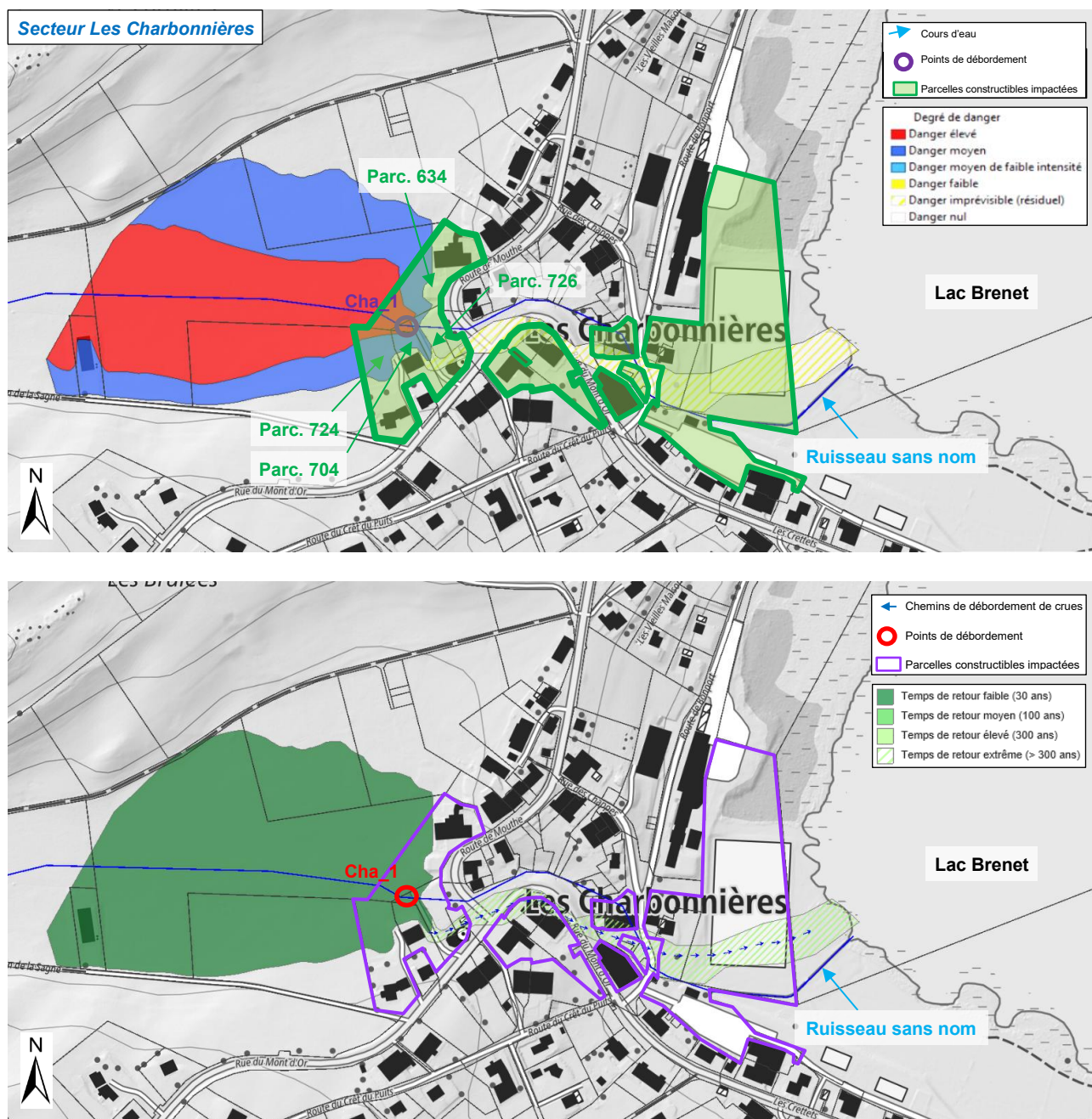


Figure 2. Carte des dangers d'inondation (INO) (haut) et carte des processus INO (bas) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

2.3 Dangers de chute de pierres et blocs (CPB)

Les dangers naturels liés aux chutes de pierres et blocs (CPB) affectent partiellement 4 parcelles situées dans la partie sud du village de Le Lieu par un degré de danger faible (jaune) à moyen (bleu). Ces parcelles se trouvent en zone centrale 15 LAT, zones d'activités économiques 15 LAT et zones de verdure 15 LAT :

- **Secteur Le Lieu**

La partie sud du village de Le Lieu est caractérisée par la présence d'une petite falaise de hauteur inférieure à 5-6 m environ et de talus rocheux de pente inférieure à 45°, localisés entre la Grand Rue (au nord) et la gare de Le Lieu (au sud) - Figure 3. Ces zones sont susceptibles de générer principalement des phénomènes de chute de pierres et de blocs suite à la rupture par basculement ou appel-au-vide de volumes rocheux inférieurs à 0.5 m³. Les principaux facteurs déclenchant des phénomènes d'instabilité sont le dégel printanier (facteur principal) et les intempéries.

Les 4 parcelles affectées, n°382 (zone centrale), 383 (parcelle constructible située en zone de verdure), 1022 (partie constructible en zone de verdure) et 1037 (zone d'activités économiques) sont menacées par un danger moyen, dû à un scénario de chute caractérisé par un volume de 0.05 m³ et un temps de retour entre 30 et 100 ans (Figure 3).

Les 3 parcelles n°382, 383 et 1022 sont également affectées par un danger faible, associé à des phénomènes de chute de volume égal à 0.25 m³ et temps de retour de 300 ans (Figure 3).

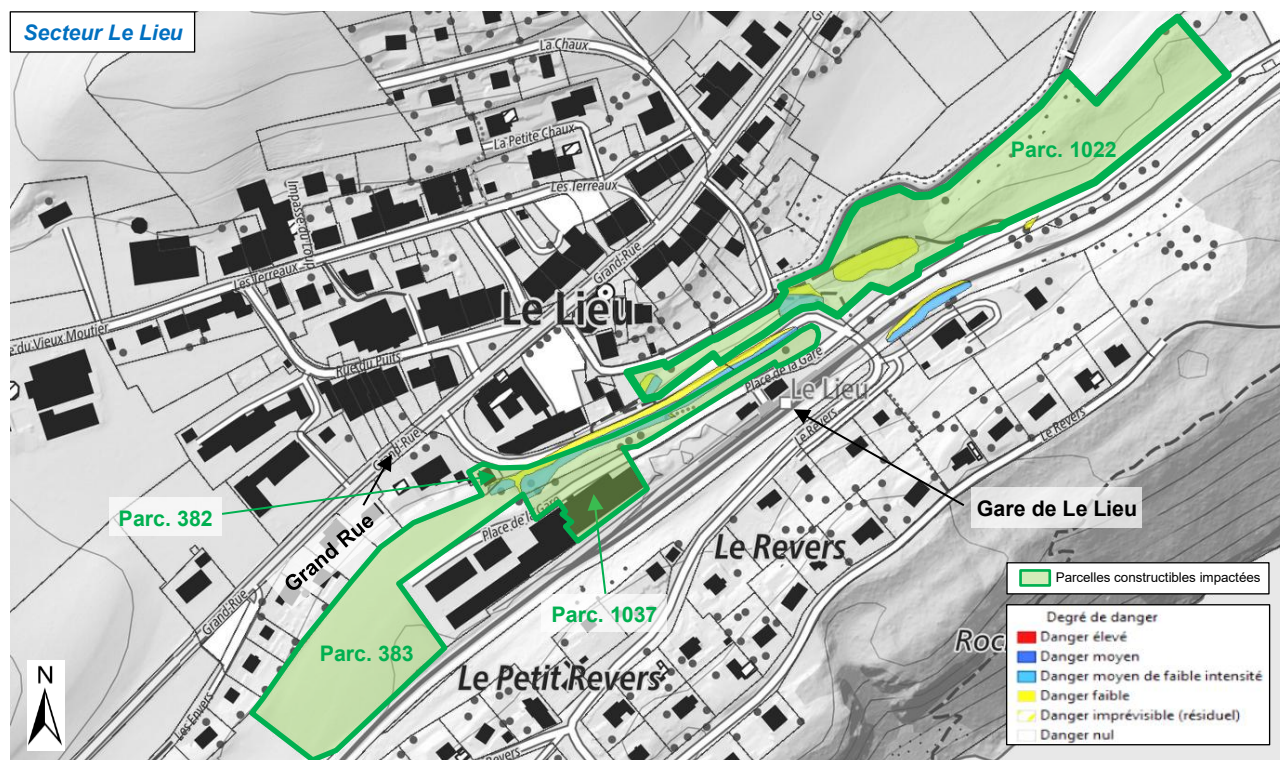


Figure 3 : Carte des dangers chute de pierres et blocs (CPB) dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

2.4 Dangers de glissements profonds permanents (GPP)

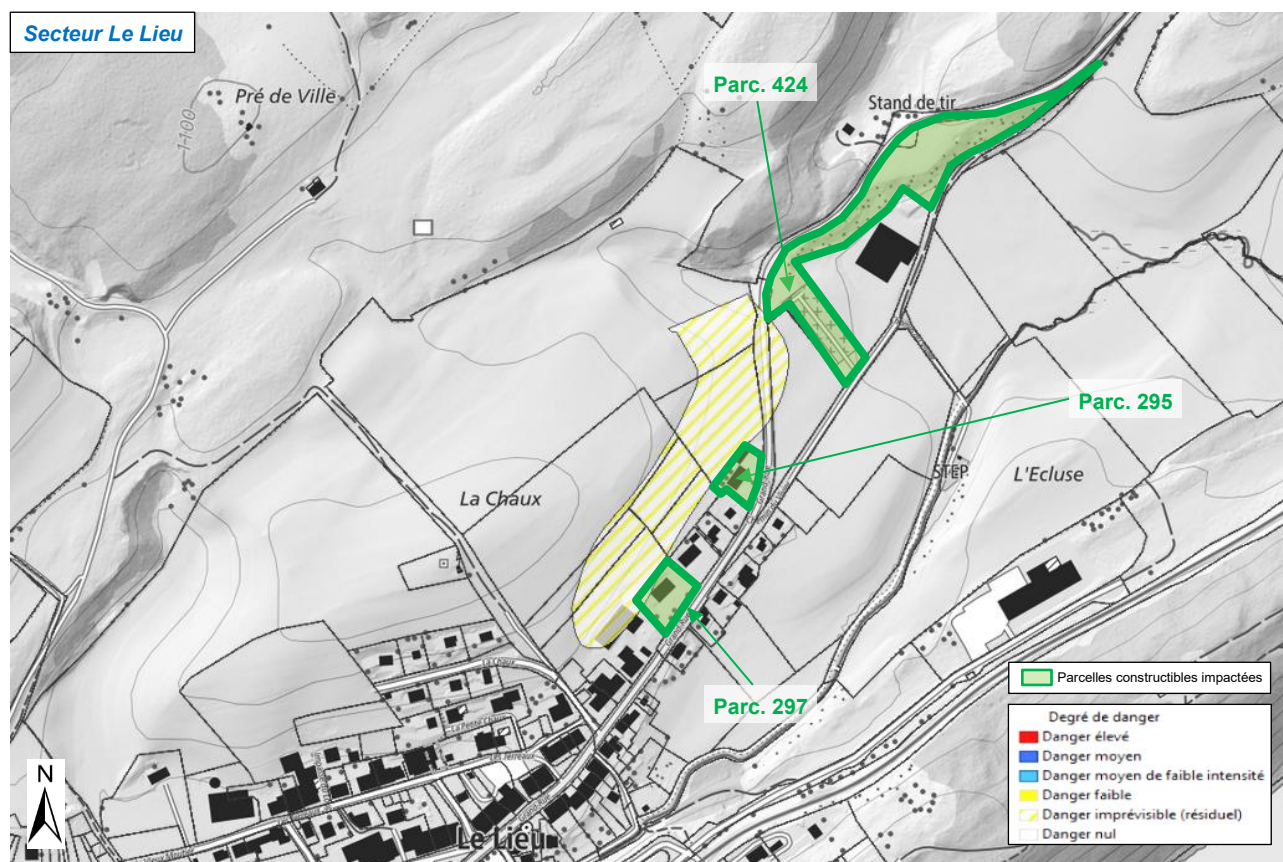
La surface du territoire de la Commune de Le Lieu affectée par les dangers naturels liés aux glissements profonds permanents (GPP) est très réduite et ne concerne que 3 parcelles (n°295, 297 et 424), situées dans la partie nord-ouest du village de Le Lieu (Figure 4). Le danger est caractérisé par un degré résiduel (hachuré jaune-blanc).

• Secteur Le Lieu

La zone instable se trouve dans une zone de pente pâturée caractérisé par un relief ondulé en glissement située au sud-est du lieu-dit La Chaux. D'un point de vue géologique, les formations présentes sont constituées d'une couche de moraine reposant sur un bedrock constitué de calcaires crétacés du Barrémien supérieur. Le glissement a lieu à l'intérieur de la couche morainique, sur une profondeur moyenne estimée entre 2 m et 10 m et est considéré comme étant substabilisé sur l'ensemble du versant (pas de signe d'activité). Les causes de l'instabilité sont des facteurs intrinsèques à la zone instable, qui peuvent être aggravés par des fortes précipitations et la fonte printanière.

Les parcelles n°295 et 297, en zone d'habitation de moyenne densité, ainsi que la parcelle n°424, en zone affectée à des besoins publics, sont menacées par un danger résiduel sur une partie de leur surface (Figure 4) et sont localisées en pied de glissement.

Les parcelles n°295 et 297 ne sont pas prises en compte dans le secteur de restriction glissements profonds permanents (GPP) vu qu'elles n'incluent pas d'objets sensibles sur leur surface. La parcelle n°424, qui comprend le cimetière (objet sensible), est incluse dans le secteur de restriction même si une petite partie de sa surface seulement est affectée par un glissement, étant donné qu'elle est située en pied de glissement substabilisé qui pourrait être réactivé en cas de mauvaise gestion de son sol.



2.5 Dangers d'effondrements (EFF)

Le danger d'effondrements affecte de manière importante les zones constructibles de la Commune de Le Lieu. La surface à bâtir de chacun des 4 villages/hameaux principaux se trouve entièrement en zone de danger d'effondrements, hormis 11 parcelles affectées partiellement (n°32, traversant plusieurs secteurs de la Commune, n°92, 94, 95, 98, 100, 103, 119 et 121 dans le secteur Les-Esserts-de-Rive et n°231 et 239 dans le secteur Le Lieu) et 9 parcelles non affectées (n°96, dans le secteur Les-Esserts-de-Rive, et n°240, 241, 242, 243, 244, 247, 248, 249 et 250 dans le secteur Le Lieu). Un total de 473 parcelles sur le territoire de la Commune est menacé par ce danger, dont le degré varie de faible à moyen.

Les parcelles concernées par le danger d'effondrements sont localisées dans les quatre secteurs suivants :

- **Secteur Les Esserts-de-Rive**

Ce secteur se situe à la limite sud-ouest du territoire communal ; il est caractérisé par la présence de 51 parcelles constructibles en zone d'habitation de très faible densité 15 LAT B, zone centrale 15 LAT B, zones affectées à des besoins publics 15 LAT et zones de verdure 15 LAT A et B menacées par un danger d'effondrement de degré moyen (parcelles n°73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 119, 121, 125, 139, 140, 144, 145, 201, 202, 207, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115 et 1025) (Figure 5).

Le danger moyen affectant ce secteur est associé à un phénomène d'affaissement d'une couverture meuble de dépôts du quaternaire d'épaisseur inférieure à 10 m sur un vide existant ou sur des roches à dissolution lente (calcaire). Cet affaissement a lieu dans une zone en pied d'un versant constitué de dépôts du quaternaire reposant sur un bedrock de calcaires du Malm dont le degré de fracturation est qualifié de moyen. Le versant est caractérisé par la présence de quelques sources, des failles (localement) et des dolines. Le phénomène présente une intensité et une prédisposition moyennes. Il est qualifié de moyennement actif et peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche de couverture, l'influence anthropique, la présence de zones d'infiltration ainsi que par la sensibilité de la couche concernée aux affaissements.

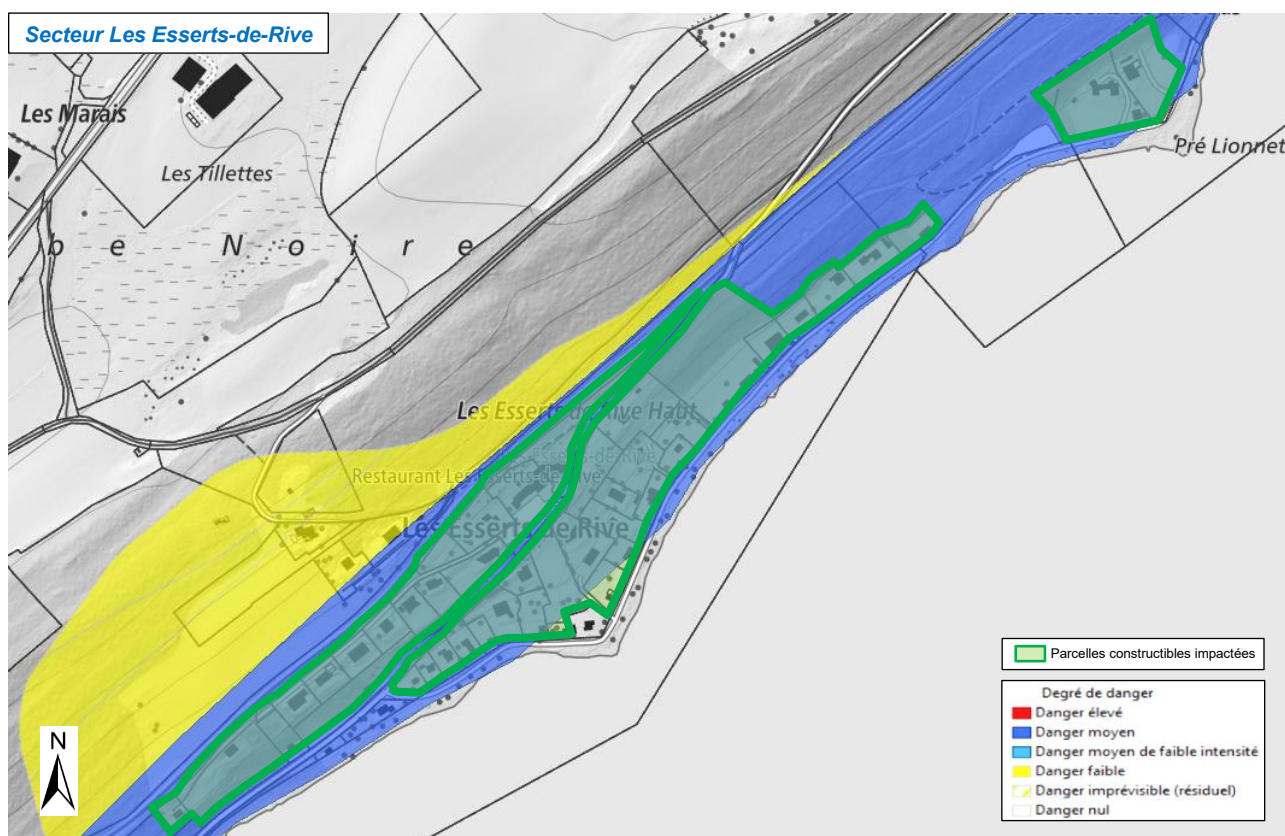


Figure 5 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

• Secteur Le Lieu

Dans le village de Le Lieu, 171 parcelles constructibles situées en zone d'habitation de très faible densité 15 LAT A et moyenne densité 15 LAT, zone centrale 15 LAT A, zones d'activités économiques 15 LAT, zones affectées à des besoins publics 15 LAT et 18 LAT et zones de verdure 15 LAT A et B sont menacées par un danger de degré faible à moyen. 166 parcelles se trouvent en zone de danger faible et 4 parcelles (n°455, 461, 502 et 515) sont affectées par un danger de degré faible à moyen (Figure 6). À noter, la présence de la station d'épuration (STEP), objet sensible pour les dangers naturels, située sur la parcelle n°455.

Le danger moyen est dû au même phénomène d'affaissement caractérisant le secteur Les Esserts-de-Rive avec un possible affaissement d'une couverture meuble de dépôts du quaternaire d'épaisseur inférieure à 10 m sur un vide existant ou sur des roches calcaires à dissolution lente, d'intensité et prédisposition moyenne ayant lieu dans une zone de contact entre les dépôts du quaternaire et un bedrock de calcaires du Malm.

Le danger faible est lié à trois phénomènes d'affaissements qui affectent, respectivement, les parties nord, centrale et sud du village (Figure 6) :

- La zone nord comprenant 86 parcelles n°231, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 266, 278, 280, 284, 286, 287, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 305, 306, 307, 308, 309, 311, 312, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 321, 322, 323, 325, 326, 327, 331, 332, 333, 337, 338, 339, 340, 341, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 424, 427, 428, 434, 435, 438, 440, 441, 442, 445, 446, 447, 455, 500 et 1036 est caractérisée par la présence d'un affaissement d'une couverture meuble d'alluvions (côté ouest) ou moraine (côté est) sur un vide existant.

L'épaisseur de la couche meuble est inférieure à 10 m et elle repose sur des calcaires du crétacé dont le degré de fracturation est moyen. Le phénomène d'affaissement a lieu dans une zone de pâturage, localement construite ou boisée, comprenant des sources vauclusiennes et des dolines isolées. Il est caractérisé par une intensité moyenne et une prédisposition faible. Cet affaissement est qualifié de moyennement actif et peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche de couverture, la présence de zones de failles et zones de résurgence, ainsi que par la géologie de la couche concernée, sensible aux affaissements. Localement, l'influence anthropique et de zones d'infiltrations peuvent constituer des ultérieurs facteurs aggravants.

- La zone centrale qui contient 58 parcelles (n°263, 265, 266, 273, 332, 333, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 344, 349, 357, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 389, 393, 394, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 426, 427, 428, 434, 455, 500, 1022, 1037, 1046 et 1047) est affectée par un phénomène d'affaissement du remplissage meuble d'une doline existante par lessivage. Il concerne une zone de pied de pente constituée de dépôts du quaternaire reposant sur un bedrock de formations du Purbeckien, Hauterivien inférieur et d'autres formations du crétacé, et caractérisée par la présence de sources vauclusiennes et de dolines sur une faille régionale. Le phénomène présente une intensité et une prédisposition moyennes et peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche meuble, la présence de la faille et de zones de résurgence, ainsi que par la sensibilité de la couche concernée aux affaissements.
- La zone sud du village (48 parcelles, n°187, 198, 203, 215, 216, 229, 246, 253, 255, 267, 268, 299, 383, 384, 408, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 436, 437, 459, 460, 461, 462, 467, 501, 502, 503, 515, 524, 526, 882, 883, 884, 885, 886, 887 et 1037) est menacée par un phénomène d'affaissement d'une couverture meuble de calcaire (bréchique, micritique, bioclastique), dolomie et marnes du Kimméridgien, d'épaisseur inférieure à 10 m, sur un vide existant.

Le soubassement rocheux est constitué par des formations du Malm, dont le degré de fracturation est moyen, et caractérisé d'un point de vue hydrogéologique par la présence de zones d'infiltration d'eau. Cet affaissement a lieu dans une zone d'anticlinal généralement boisée comprenant des dolines alignées.

Le phénomène présente une intensité et une prédisposition moyennes. Il est qualifié de moyennement actif et peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche de couverture, la présence des zones d'infiltration, la sensibilité de la couche meuble concernée aux affaissements et, localement, par l'influence anthropique.

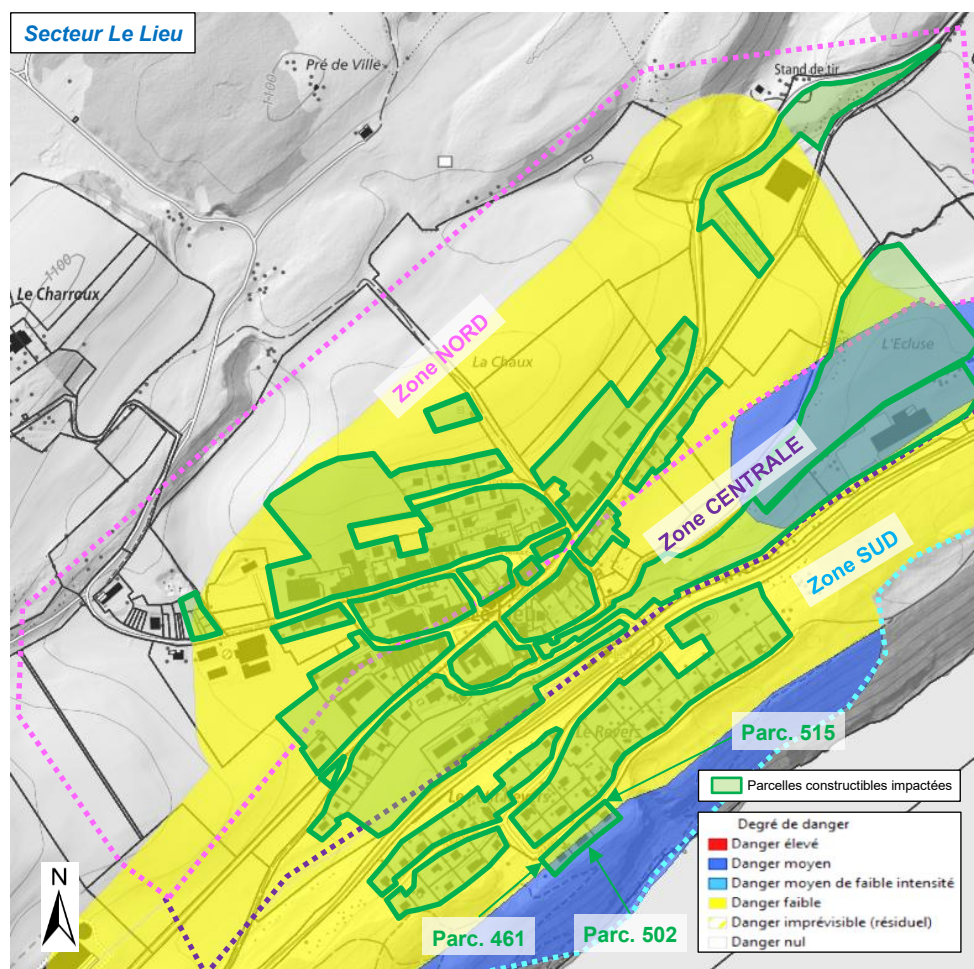


Figure 6 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

• Secteur Le Séchey

Un danger d'effondrement de degré faible menace 51 parcelles dans le village de Le Séchey (Figure 7), situé au nord-est du village de Le Lieu (parcelles n°458, 464, 489, 494, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 516, 517, 518, 525, 527, 529, 530, 532, 533, 534, 535, 536, 538, 539, 541, 542, 543, 545, 546, 547, 549, 550, 553, 555, 556, 557, 558, 560, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 572, 575, 576, 591 et 1051). Les parcelles se trouvent en zone centrale 15 LAT A, zones affectées à des besoin publics 15 LAT et zones de verdure 15 LAT A.

Le danger faible est dû au même phénomène d'affaissement affectant la zone nord du village de Le Lieu).

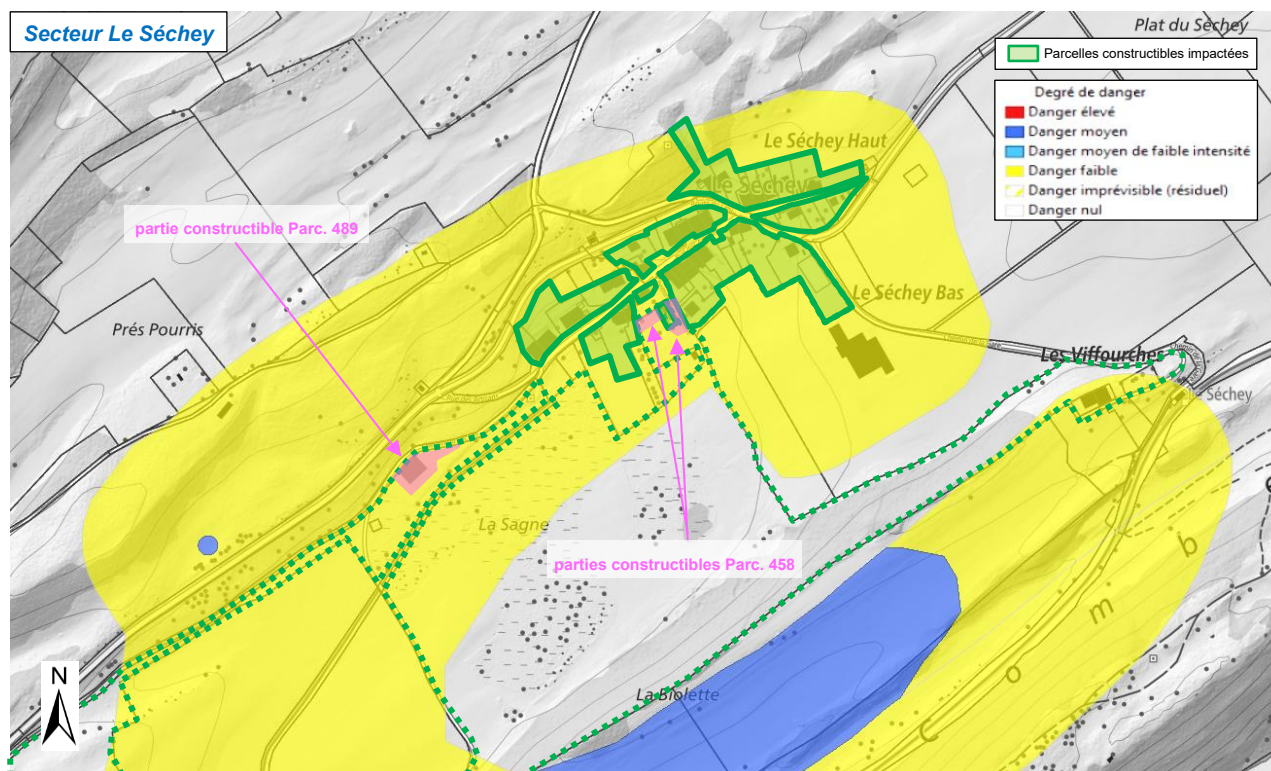


Figure 7 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey. En trait-tillé vert : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. En rose : partie constructible de parcelles de grande surface. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

• Secteur Les Charbonnières

Dans ce secteur comprenant le village de Les Charbonnières, localisé dans la partie nord-est du territoire communal, 200 parcelles constructibles sont affectées par un danger d'effondrement de degré faible à moyen. Les parcelles concernées se trouvent majoritairement en zone centrale 15 LAT A et en zone d'habitation de très faible densité 15 LAT A, mais plusieurs parcelles sont présentes également dans des zones d'activités économiques 15 LAT, des zones affectées à des besoins publics 15 LAT et des zones de verdure 15 LAT A et B. À noter également la présence d'un secteur de sports d'hiver 18 LAT, situé sur la parcelle n°32, juste au sud de la route de la Gare.

Le danger moyen concerne toutes les parcelles situées dans la zone sud-est du village (Zone S-E ci-après), qui est délimitée au nord par les 6 parcelles n°671, 676, 695, 697, 904 et DP 9046 et s'étend vers le sud, jusqu'au bord du lac de Joux, et vers l'est, jusqu'à la limite communale (Figure 8). Dans cette zone, le danger d'affaissement est dû à 3 phénomènes, affectant également les secteurs de Les Esserts-de-Rive et Le Lieu décrits précédemment :

- *Zone S-E, Partie nord* (40 parcelles, n°122, 589, 616, 617, 664, 671, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 695, 697, 698, 701, 702, 703, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 723, 728, 904, 1021 et DP 9046) : phénomène d'affaissement du remplissage meuble d'une doline existante par lessivage, caractérisé par une intensité et une prédisposition moyennes (voir Secteur Le Lieu, zone centrale) ;
- *Zone S-E, Partie centrale* (21 parcelles, n°32, 678, 685, 688, 689, 716, 717, 718, 719, 720, 722, 836, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 851, 1021 et DP 9046) : phénomène d'affaissement moyennement actif d'une couverture meuble de formations du Kimméridgien d'épaisseur inférieure à 10 m sur un vide existant, caractérisé par une intensité et une prédisposition moyennes (voir Secteur Le Lieu, zone sud) ;

- *Zone S-E, Partie sud* (8 parcelles, n°32, 845, 846, 847, 848, 849, 850 et 852) : phénomène d'affaissement moyennement actif d'une couverture meuble de dépôts du quaternaire d'épaisseur inférieure à 10 m sur un vide existant, caractérisé par une intensité et une prédisposition moyennes (voir Secteur Les Esserts-de-Rive).

Les 6 parcelles constituant la limite nord de cette zone du village en danger moyen (parcelles n°671, 676, 695, 697, 904 et DP 9046) sont affectées également par un danger faible (Figure 8).

Le danger faible concerne toutes les parcelles situées dans une zone au nord du village de Les Charbonnières (Zone N), délimitée au nord par la parcelle constructible n°819 et au sud par les parcelles n°671, 676, 695, 697, 904 et DP 9046. Ce degré de danger est également lié à 3 phénomènes d'affaissement. Afin d'illustrer plus en détail la situation de danger, cette zone peut être subdivisée en 2 parties, selon un critère similaire à celui utilisé pour la zone sud-est du village (Figure 8) :

- *Zone N, Partie nord* (24 parcelles, n°595, 729, 743, 786, 787, 819, 825, 827, 828, 829, 830, 832, 833, 834, 853, 854, 855, 856, 863, 903, 956, 957, 958 et 960) : trois phénomènes d'affaissement menacent cette partie du village.

Le premier est l'affaissement d'une couverture meuble de moraine, d'épaisseur inférieure à 10 m, sur un vide existant. Le soubassement rocheux est constitué par des calcaires du Purbeckien, du Malm et du Crétacé ; il est caractérisé par un degré de fracturation moyen et, d'un point de vue hydrogéologique, par la présence de zones d'infiltration d'eau. Cet affaissement a lieu dans une zone de pied de versant sur une faille régionale, comprenant des dolines et des sources vauclusiennes. Le phénomène présente une intensité et une prédisposition moyennes et est qualifié de moyennement actif. Il peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche meuble, la présence de la faille et des zones d'infiltration, ainsi que par la sensibilité de la couche concernée aux affaissements. Ce phénomène n'affecte qu'une partie de la parcelle n°819.

Le deuxième phénomène est le même que celui décrit pour la zone nord du village de Le Lieu. Cet affaissement affecte partiellement les parcelles n°819, 827, 956, 957, 958 et 960.

Le troisième type de processus est l'affaissement d'une couverture meuble de moraine d'épaisseur inférieure à 10 m sur un vide existant, dans une zone de pied de versant constitué de dépôts du quaternaire caractérisés par la présence de quelques sources, des failles et des dolines. Le soubassement rocheux se compose de calcaires de l'Hauterivien inférieur, caractérisées par un degré de fracturation faible et la présence de zones de résurgences. Le phénomène a une intensité et une prédisposition moyennes. Il est qualifié de moyennement actif et peut être aggravé par la faible épaisseur de la couche de couverture, l'influence anthropique, la présence de zones d'infiltration et zones de résurgence, ainsi que par la sensibilité de la couche meuble concernée aux affaissements. Cet affaissement menace les 22 parcelles n°595, 743, 786, 787, 825, 827, 828, 829, 830, 832, 833, 834, 853, 854, 855, 856, 863, 903, 956, 957, 958 et 960.

- *Zone N, Partie sud* (118 parcelles, n°204, 595, 596, 597, 634, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 655, 656, 657, 659, 661, 662, 663, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 697, 700, 729, 730, 731, 735, 736, 737, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 756, 757, 758, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 791, 793, 794, 795, 796, 797, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 828, 833, 868, 904, 959, 971, 1029, 1030, 1031, 1032, 1034, 1035, DP 9046, DP 9047, DP 9054 et DP 15873) : les parcelles concernées sont affectées par le même phénomène d'affaissement que le deuxième processus décrit pour la partie nord du village, ainsi que pour la zone nord du village de Le Lieu.

À noter la présence d'une doline inactive isolée à proximité des parcelles n°649 et 668, vers la limite sud-ouest de cette partie de la zone en danger faible (Figure 8).

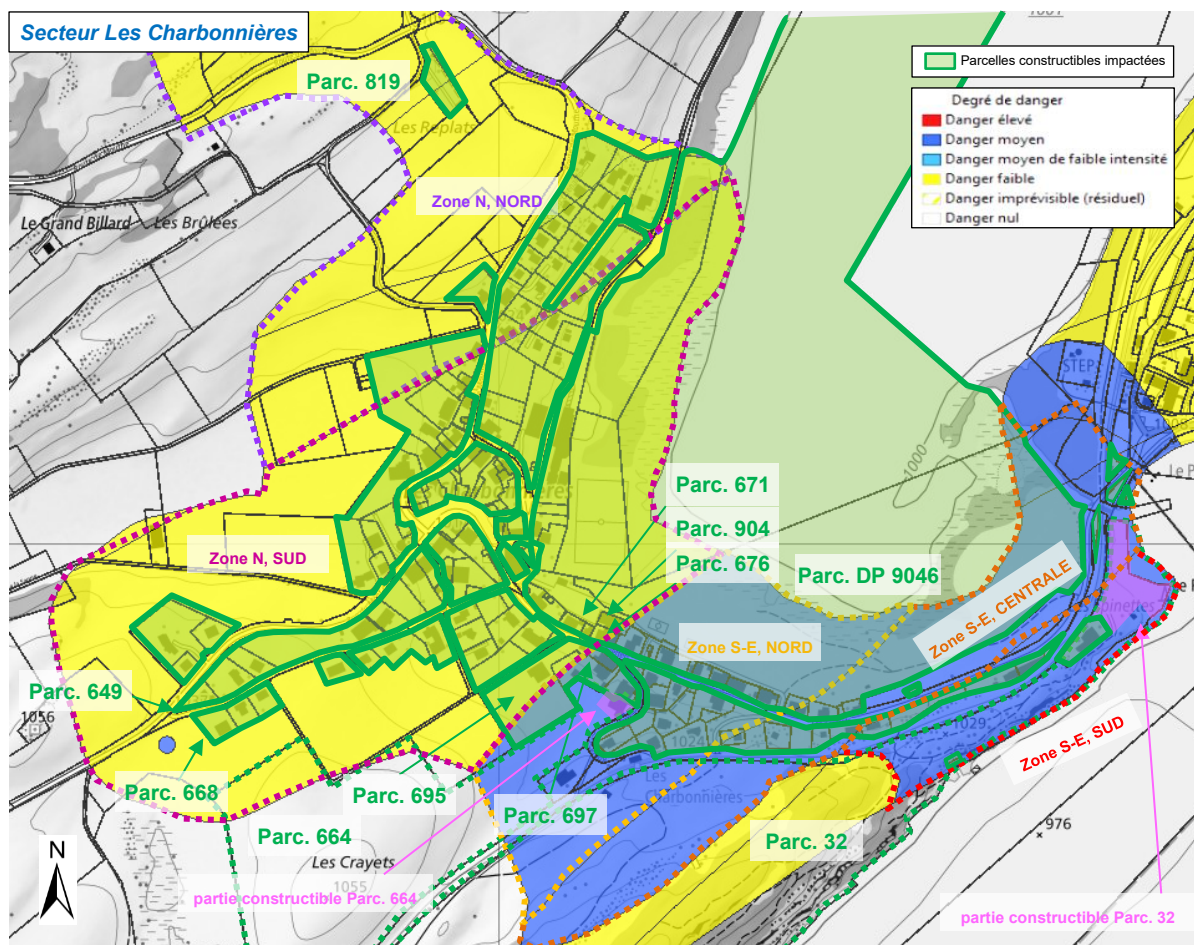


Figure 8 : Carte des dangers d'effondrements (EFF) dans la commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières. En trait-tillé vert : parcelles de très grande surface dont les limites traversent plusieurs secteurs. En rose : partie constructible de parcelles de grande surface. Source : guichet cartographique du Canton de Vaud (geo.vd.ch, cdn.vd.ch).

2.6 Secteurs de restrictions liés aux dangers naturels

Les secteurs de restrictions ont été définis en croisant les zones constructibles des parcelles du PACom à traiter (définies dans le Tableau 1) avec les cartes des dangers naturels.

Les parcelles menacées par des dangers naturels géologiques ont pu être regroupées en 6 différents secteurs présentant les mêmes caractéristiques face aux dangers naturels :

- Secteur DN 1 : INO – Secteur exposé aux inondations ;
- Secteur DN 2 : INO et EFF – Secteur exposé aux inondations et aux effondrements ;
- Secteur DN 3 : INO et CPB et EFF – Secteur exposé aux inondations, aux chutes de pierres et blocs et aux effondrements ;
- Secteur DN 4 : EFF – Secteur exposé aux effondrements.
- Secteur DN 5 : CPB et EFF – Secteur exposé aux chutes de pierres et blocs et aux effondrements ;
- Secteur DN 6 : GPP et EFF – Secteur exposé aux glissements de terrain profonds permanents et aux effondrements.

Le Tableau 3 précise les mesures de protection et les dispositions constructives à implémenter dans les secteurs de restrictions « Dangers Naturels ». Les mesures de protection et dispositions sont détaillées dans le chapitre servant à l'intégration des dangers naturels dans le Règlement du PACom.

Tableau 3 : Dispositions applicables dans les secteurs de restriction.

Secteurs de restrictions Dispositions applicables	DN 1 INO	DN 2 INO et EFF	DN 3 INO et CPB et EFF	DN 4 EFF	DN 5 CPB et EFF	DN 6 GPP et EFF
M 1 – INO	X	X	X			
M 2 – CPB			X		X	
M 3 – GPP						X
M 4 – EFF		X	X	X	X	X

3. Intégration des dangers naturels dans le Règlement du PA

Ce chapitre est destiné à être retranscrit au Règlement du PACom de la Commune de Le Lieu, hormis les points suivants qui font office de rappel :

- Les mesures de protection, pour les objets sensibles (ouvrages de classe COII et COIII selon norme SIA 261), doivent être évaluées pour les zones de danger résiduel (temps de retour > 300 ans).
- Au surplus, sont notamment applicables les législations fédérale et cantonale en matière de prévention des dangers naturels résultant des éléments naturels, les prescriptions de l'ECA ainsi que l'article 89 LATC.
- De manière générale, la Commune tient à disposition du public les informations existantes sur les types de dangers et les secteurs concernés. Chaque propriétaire est tenu de s'informer auprès de la Commune des données à disposition lorsque sa parcelle est localisée dans un secteur de restriction concerné par des dangers naturels.
- Les frais d'expertise, les mesures constructives et les frais de suivi des travaux sont à la charge du/des propriétaire/s concerné/s.

3.1 Dispositions générales

Le territoire communal est partiellement soumis à des dangers naturels (inondation, chute de pierres et blocs, glissements de terrain profonds permanents et effondrements) de degré résiduel à élevé.

Conformément aux articles 120 alinéa 1 lettre b LATC et 11 et 14 LPIEN, sont soumis à autorisation spéciale toute réalisation, transformation, agrandissement, reconstruction ou changement de destination d'une construction exposée à des dangers naturels.

Lors de la demande de permis de construire, l'ECA peut exiger du requérant qu'il produise une évaluation locale de risque (ELR) afin de démontrer que les exigences légales en matière de protection des personnes et des biens à l'intérieur des constructions, d'exposition limitée à l'extérieur des constructions et de prise en compte d'éventuels reports des dangers naturels sur les parcelles voisines sont remplies.

Les spécialistes doivent appliquer les principes de mesures citées au Tableau 4 dans le cadre de l'évaluation locale de risque (ELR).

3.2 Secteurs de restrictions liés aux dangers naturels

Les secteurs de restrictions liés aux dangers naturels définis dans le plan d’affectation communal (PACom) délimitent les parcelles exposées à un danger naturel hydrologique d’inondations (INO) et aux dangers naturels géologiques de chute de pierres et blocs (CPB), glissements profonds permanents (GPP) et effondrements (EFF). Les secteurs de restrictions sont présentés pour chaque secteur sur les Figures 9 à 12 et, plus en détail, en Annexe A.



Figure 9 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive.

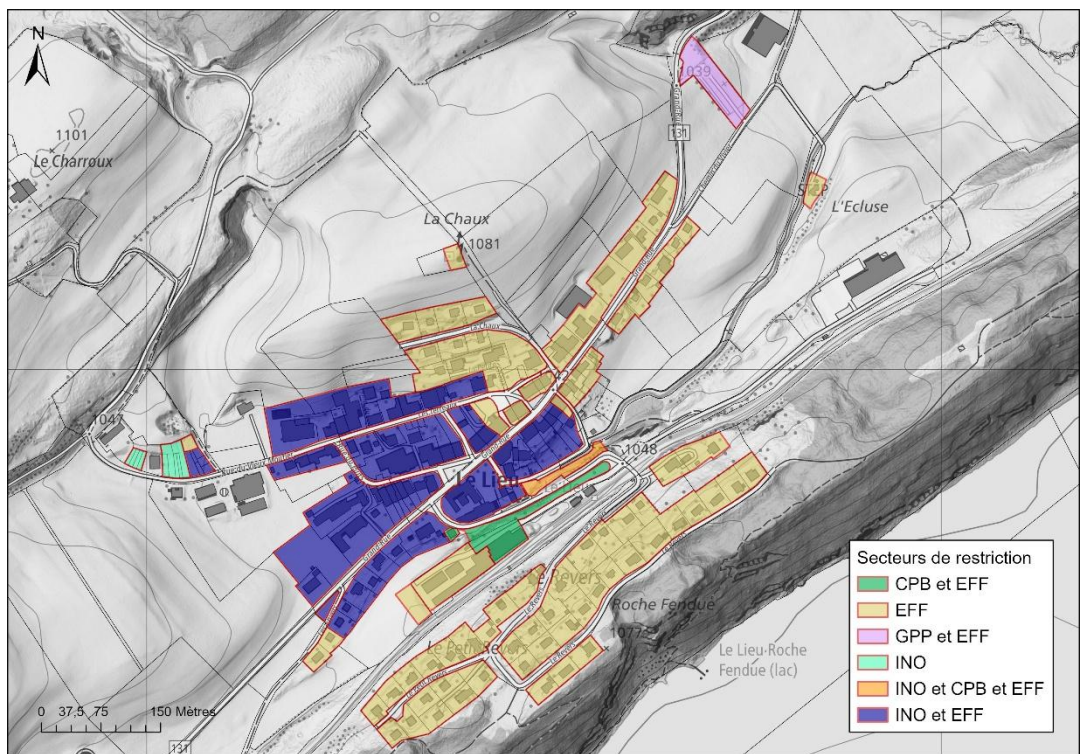


Figure 10 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu.

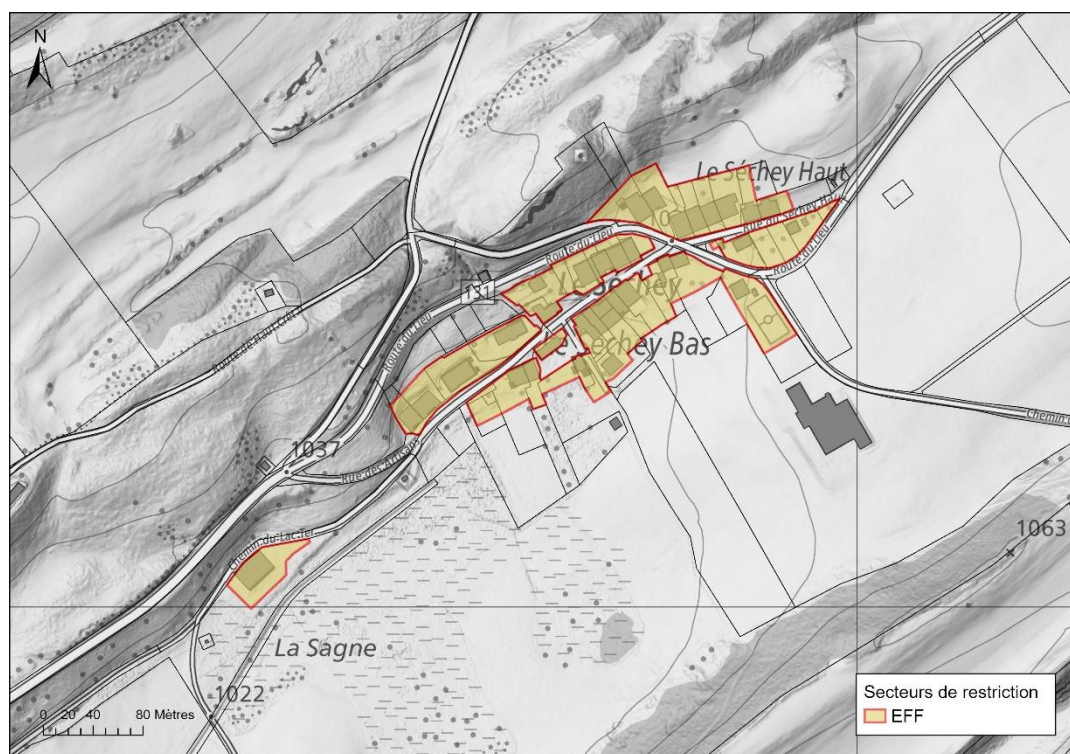


Figure 11 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey.

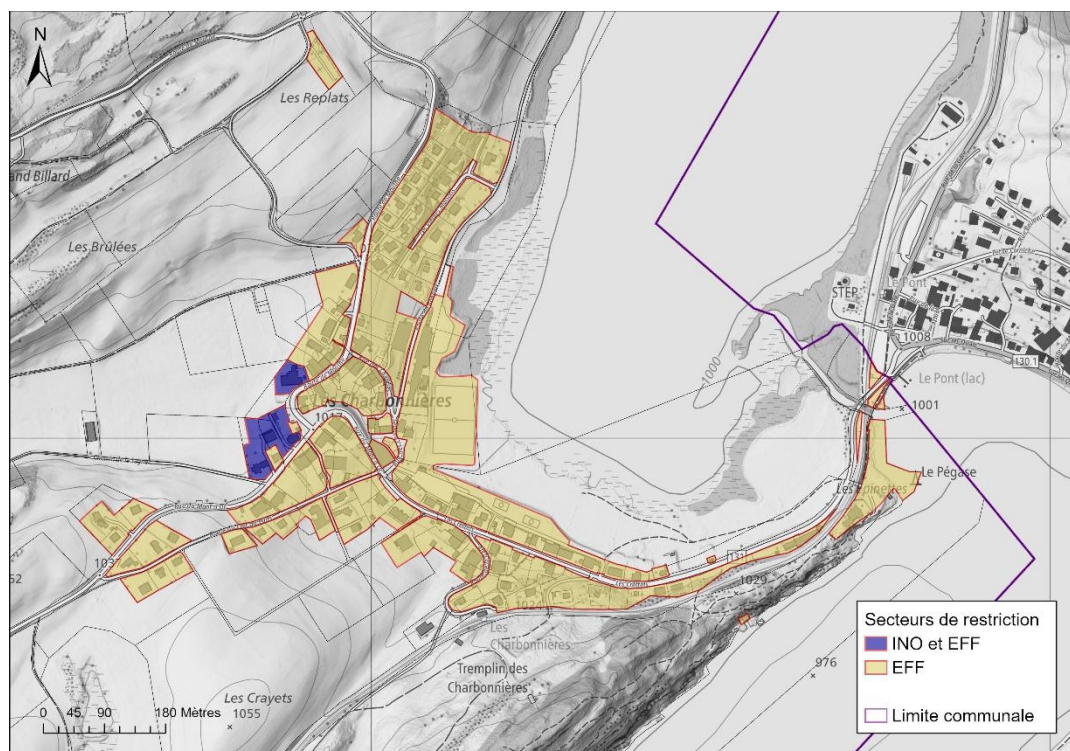


Figure 12 : Secteurs de restriction dangers naturels pour les parcelles constructibles de la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières.

3.3 Dispositions applicables aux secteurs de restrictions

Pour les différents secteurs, les mesures de protection individuelles suivantes doivent être respectées (Tableau 4).

Tableau 4 : Dispositions applicables aux secteurs de restrictions.

Secteurs de restrictions Dispositions applicables	DN 1	DN 2	DN 3	DN 4	DN 5	DN 6
	INO	INO et EFF	INO et CPB et EFF	EFF	CPB et EFF	GPP et EFF
M1 Des mesures de protection individuelles contre les inondations doivent être déterminées par un spécialiste dans le cadre d'une demande d'ELR de l'ECA le plus tôt possible dans la conception du projet. L'étude du spécialiste déterminera la situation de danger à l'échelle de la parcelle, les objectifs de protection du projet, et permettra de définir la ou les mesures de protection nécessaire selon les principes suivants (non exhaustif) : <u>Mesures d'étanchement :</u> • Dans la mesure du possible, toute ouverture devra être positionnée au-dessus du niveau de crue ; • Les ouvertures (portes, garages, etc.) en-dessous du niveau de crue devront être étanches et renforcées (capables de supporter la pression d'eau attendue) et privilégiées dans le sens opposé au courant (façade aval) ; • Risque de refoulement : équipement des canalisations d'eaux de clapets anti-retour. <u>Mesures écran :</u> • Mise en place de mesures de déviation de crues (murets, talus, modelé de terrain, etc.), mais sans report de danger sur les parcelles avoisinantes. <u>Inondation contrôlée :</u> • Résistance statique : protection contre la poussée hydraulique des objets enterrés ou semi-enterrés (citerne, fosses septiques, etc.) ; • Électricité et chauffage : déplacement des installations électriques et de chauffage dans des locaux étanches ou surélevés ; • Concept d'utilisation approprié des espaces intérieurs et extérieurs.	X	X	X			
M2 Les nouvelles constructions et les transformations lourdes (surélévation, agrandissement) sont proscrites dans les secteurs à danger élevé (rouge). Pour tout degré de danger, des mesures de protection individuelles contre les chutes de pierres et de blocs doivent être déterminées par un spécialiste dans le cadre d'une demande d'ELR de l'ECA. Celui-ci déterminera la situation de danger à l'échelle de la parcelle, les objectifs de protection du projet et permettra de définir la ou les mesures nécessaires selon les principes suivants :			X		X	

	<u>Construction du bâtiment :</u> • Les parois et les ouvertures du bâtiment exposé au danger devront être renforcées et privilégiées dans le côté opposé aux chutes de pierres (façade aval). Le cas échéant, les ouvertures amont seront de petites dimensions et protégées avec des verres de sécurité ou des volets renforcés ; • Un concept de toit plat avec revêtement amortissant est à privilégier ; • En cas d'implantation basse du bâtiment dans laquelle le toit pourrait être touché par des CPB, les ouvertures en toiture (fenêtre de toit) devront être proscrites ou privilégiées dans une zone non atteinte par les CPB. <u>Aménagements intérieurs et extérieurs :</u> • Concept d'utilisation approprié des espaces intérieurs en limitant les espaces de vie du côté amont de l'habitation (aux étages atteints par les CPB et leurs rebonds) ; • Réalisation d'un mur de retenue, d'une fosse de réception ou d'un écran pare-pierre à l'amont des bâtiments et des aménagements extérieurs sensibles.			X		X	
M3	Des mesures de protection individuelles contre les glissements doivent être déterminées par un spécialiste dans le cadre d'une demande d'ELR de l'ECA. Celui-ci déterminera la situation de danger à l'échelle de la parcelle, les objectifs de protection du projet et permettra de définir la ou les mesures nécessaires selon les principes suivants : <u>Implantation sur la parcelle :</u> • Lorsque cela est possible, une implantation des bâtiments hors de la zone instable doit être favorisée. <u>Stabilité des talus :</u> • Pas d'augmentation de la pente (ou concept de mesures de soutènement) ; • Pas de surcharge par remblai ; • Pas de remplacement des matériaux par des matériaux moins drainants ; • Pas d'infiltrations d'eau à l'amont et dans la zone de glissement (sauf s'il est démontré qu'elles ne diminuent pas la stabilité du terrain) ; • Évacuation des eaux pluviales par un système de drainage ; • Vérifications de l'étanchéité des canalisations devant être conçues pour supporter les cisaillements <u>Construction du bâtiment :</u> • Concept d'ouverture de la fouille, de soutènement des parois de fouille et suivi de l'exécution des terrassements doit être défini avant le début des travaux ; • Concept de fondation tenant compte des contraintes de déformation et de tassements différentiels doit être défini ; • Distance de retrait des constructions par rapport au sommet du/des talus en glissement ;						X

	• Éviter une déstabilisation du terrain par surcharge du terrain, notamment par remblai. • Éviter une déstabilisation du terrain par suppression de masse stabilisante, notamment par déblai ; • Ne pas infiltrer les eaux claires dans le/s terrain/-s en glissement ; • Tenir compte des mouvements millimétriques pour certaines constructions sensibles (piscine, machines de précision etc.) ;						X
M4	Des mesures de protection individuelles contre les effondrements doivent être déterminées par un spécialiste dans le cadre d'une demande d'ELR de l'ECA. Celui-ci déterminera la situation de danger à l'échelle de la parcelle, les objectifs de protection du projet et permettra de définir la ou les mesures nécessaires selon les principes suivants : • La mise en œuvre de solutions constructives (fondations adaptées favorisant un élargissement et une rigidification des semelles de fondation ou de préférence la mise en œuvre d'un radier général) ; • Le concept d'évacuation des eaux claires doit être défini clairement sur les plans d'enquête, le cas échéant, une infiltration diffuse des eaux claires doit être privilégiée ; • Un contrôle du fond de fouille par un spécialiste doit être prévu.		X	X	X	X	X

4. Conformité avec les standards & objectifs cantonaux de protection (SOP)

Ce chapitre ne doit pas être retranscrit dans les documents du PA communal, mais doit figurer dans ce rapport à titre d'information, selon les recommandations actuelles de l'UDN du Canton de Vaud.

4.1 Contexte

L'Unité des dangers naturels (UDN) du Canton de Vaud a élaboré fin 2019 des standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) qui ont pour but d'apporter aux autorités des bases sur lesquelles se fonder pour déterminer les déficits de protection liés aux dangers naturels, évaluer les risques et, au besoin, élaborer les stratégies d'action pour s'en prémunir. Le présent chapitre est en partie repris de la Directive cantonale des Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP).

Les SOP sont un référentiel permettant de vérifier la compatibilité d'une occupation du sol à une situation de danger, identiques pour tous les dangers naturels, applicables pour des appréciations qualitatives du risque et sont standardisés à l'échelon cantonal pour assurer une égalité de traitement.

En revanche, les SOP ne déterminent pas la nature des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre, ne se substituent pas aux autorisations spéciales délivrées par les services de l'État et l'ECA, ainsi qu'aux prescriptions qu'ils peuvent exiger dans les procédures d'autorisation de construire, et ne s'appliquent pas aux objets « spéciaux » ou « sensibles » telles que les constructions scolaires ou médicales qui doivent faire l'objet d'analyse au cas par cas.

Dans l'aménagement du territoire, les SOP donnent une indication générale sur la compatibilité des affectations avec la situation de danger et les besoins d'action relatifs. Les SOP aident ainsi le planificateur à pondérer le facteur « risque » dans la pesée globale des intérêts et à réviser l'affectation de certaines zones, à inscrire des dispositions dans les règlements et à justifier d'éventuelles modulations par rapport aux règles générales de transcription énoncées dans la directive ad hoc du 18 juin 2014. Néanmoins, il reste indispensable de vérifier la compatibilité de chaque objet dans la zone, qu'il soit existant ou planifié.

Pour les constructions existantes, les SOP permettent d'évaluer les éventuels déficits de protection, puis de définir, dans la limite des contraintes de la situation et du principe de proportionnalité, les priorités en termes de prévention et de protection contre les dangers naturels.

Pour les permis de construire, les projets de construction, les transformations lourdes et les changements d'affectation soumis à autorisation spéciale selon l'art. 120 LATC, les SOP sont utilisables à titre indicatif pour une évaluation préalable de la situation de risque. À un stade plus avancé du projet et sur demande spécifique de l'ECA, cette première appréciation peut être complétée par une évaluation plus fine prenant en compte toutes les spécificités du projet et de son contexte.

Pour résumer :

Les SOP sont indicatifs et n'ont aucune force d'obligation. Ils ne sont pas intégrés au règlement du PA. Les SOP sont un outil pour évaluer l'affectation compatible avec le risque naturel présent sur les parcelles. Ils aident les communes à prioriser leurs actions sur le territoire communal et indiquent aux propriétaires, à l'ECA ainsi qu'aux services de l'État où se trouvent les secteurs les plus à risque.

Les SOP sont analysés sous forme de matrices selon l'intensité de l'aléa (intensité faible, intensité moyenne, intensité forte) et la probabilité d'occurrence de l'aléa (temps de retour de 30, 100 et 300 ans).

Trois niveaux d'action en résultent :

- 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 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 selon les mesures décrites au Tableau 4.
- Niveau 3 : l'occupation du sol est incompatible avec la situation de danger et par conséquent une action est indispensable, selon les mesures décrites au Tableau 4.

Selon l'affectation des parcelles, les matrices sont différentes. Pour les constructions servant à l'habitat et aux activités économiques, la matrice SOP est indiquée à la Figure 13, catégorie F.

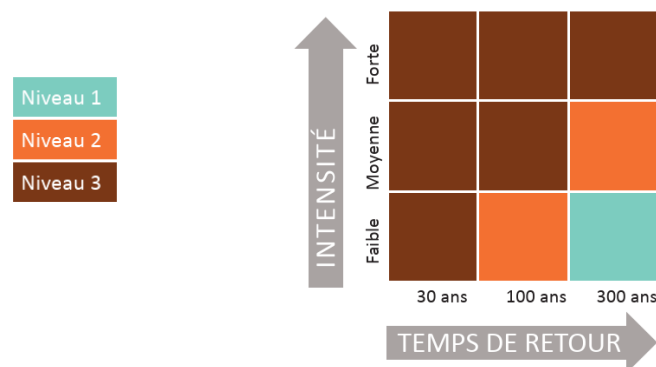


Figure 13 : Matrices des niveaux d'action selon les SOP pour les constructions servant à l'habitat et aux activités économiques (catégorie F applicable aux zones à bâtir considérées dans la présente étude). Source : Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) Directive cantonale du 30 octobre 2019, Canton de Vaud.

4.2 Application des SOP au PA communal

Après croisement des zones constructibles du PACom à traiter définies dans le Tableau 1 avec les cartes des dangers naturels, le nouveau plan d'affectation de la Commune de Le Lieu expose aux dangers naturels des parcelles à des niveaux d'action 1 à 3 selon les SOP (Figures 14 à 17 pour chaque secteur et, plus en détail, en Annexe B).



Figure 14 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Esserts-de-Rive.



Figure 15 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Lieu.

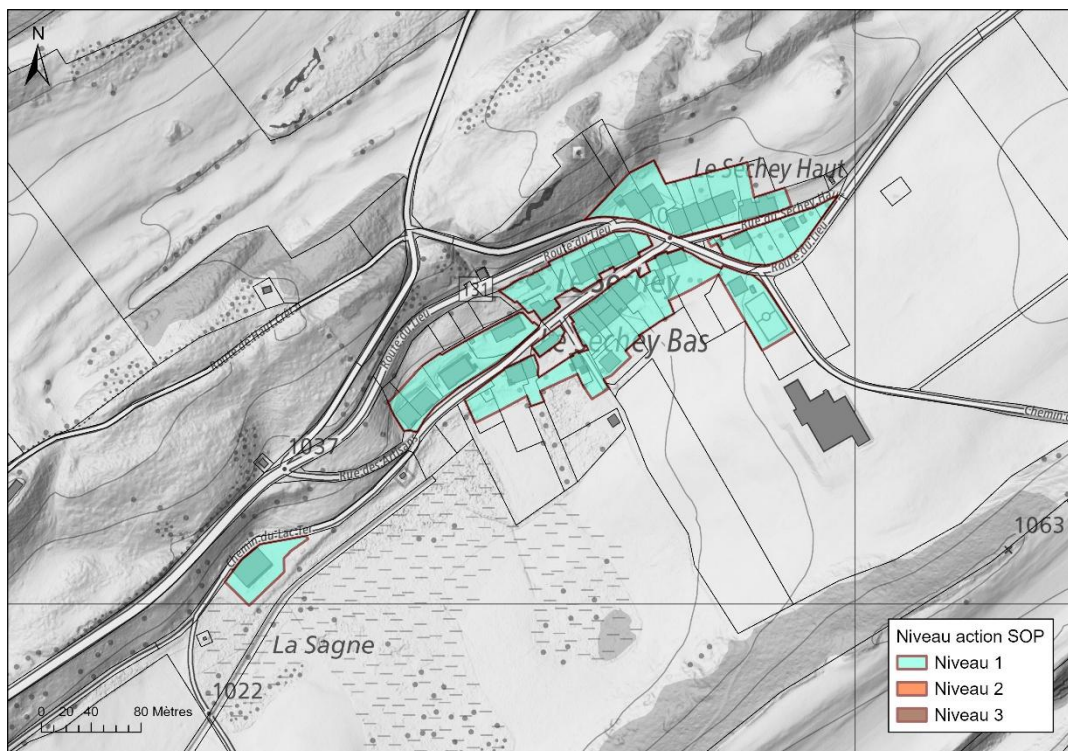


Figure 16 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Le Séchey.

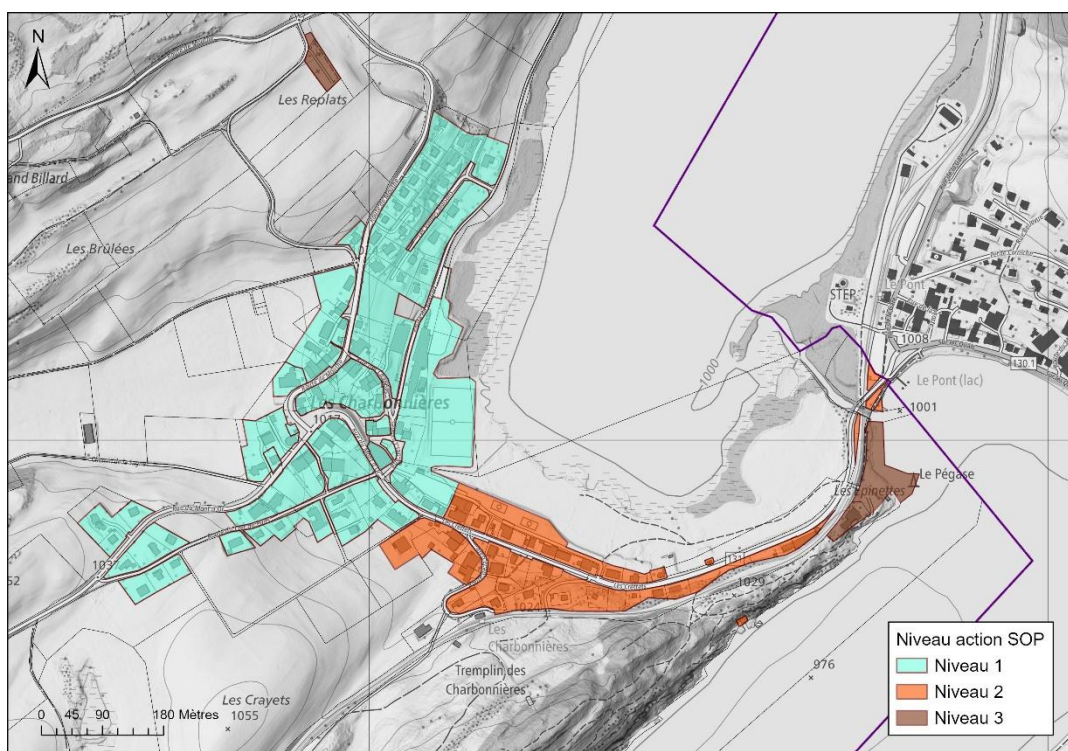


Figure 17 : Niveau d'action pour les zones constructibles des parcelles exposées aux dangers naturels d'inondations, chute de pierres et blocs, glissements profonds permanents et effondrements dans la Commune de Le Lieu, pour le secteur Les Charbonnières.

5. Conclusions

Le territoire délimité par le PACom de la Commune de Le Lieu est exposé à des dangers naturels d'inondations (INO), chute de pierres et blocs (CPB), glissements profonds permanents (GPP) et effondrements (EFF). Toutes les parcelles traitées sont constructibles, sous réserve de restrictions locales ou dispositions constructives devant être mises en œuvre.

Des dispositions constructives proportionnées à cette situation permettent de limiter très fortement l'exposition aux dangers et la vulnérabilité des objets de manière à limiter efficacement les risques pour le bâti et les personnes.

CSD a réalisé l'évaluation des dangers naturels de la zone étudiée en se basant sur les méthodologies en vigueur au moment de la réalisation de son travail. Cette évaluation des dangers naturels limitée à l'emprise du PACom ne se substitue pas à une évaluation locale de risque (ELR) ni à des études géotechniques.

CSD INGENIEURS SA



Jacopo Abbruzzese
Chef de projet



Morgane Koumrouyan
Cheffe de département géologie

Lausanne, le 4 août 2026

Versions précédentes

Note technique – première version du 19.12.2022 / Jacopo Abbruzzese (Chef de projet), Jérémie Voumard (Co-référent)

AUTRES COLLABORATEURS CHARGÉS DE L'ÉTUDE (Note technique, première version 2022)

Alexandre Moreau (Géologue)

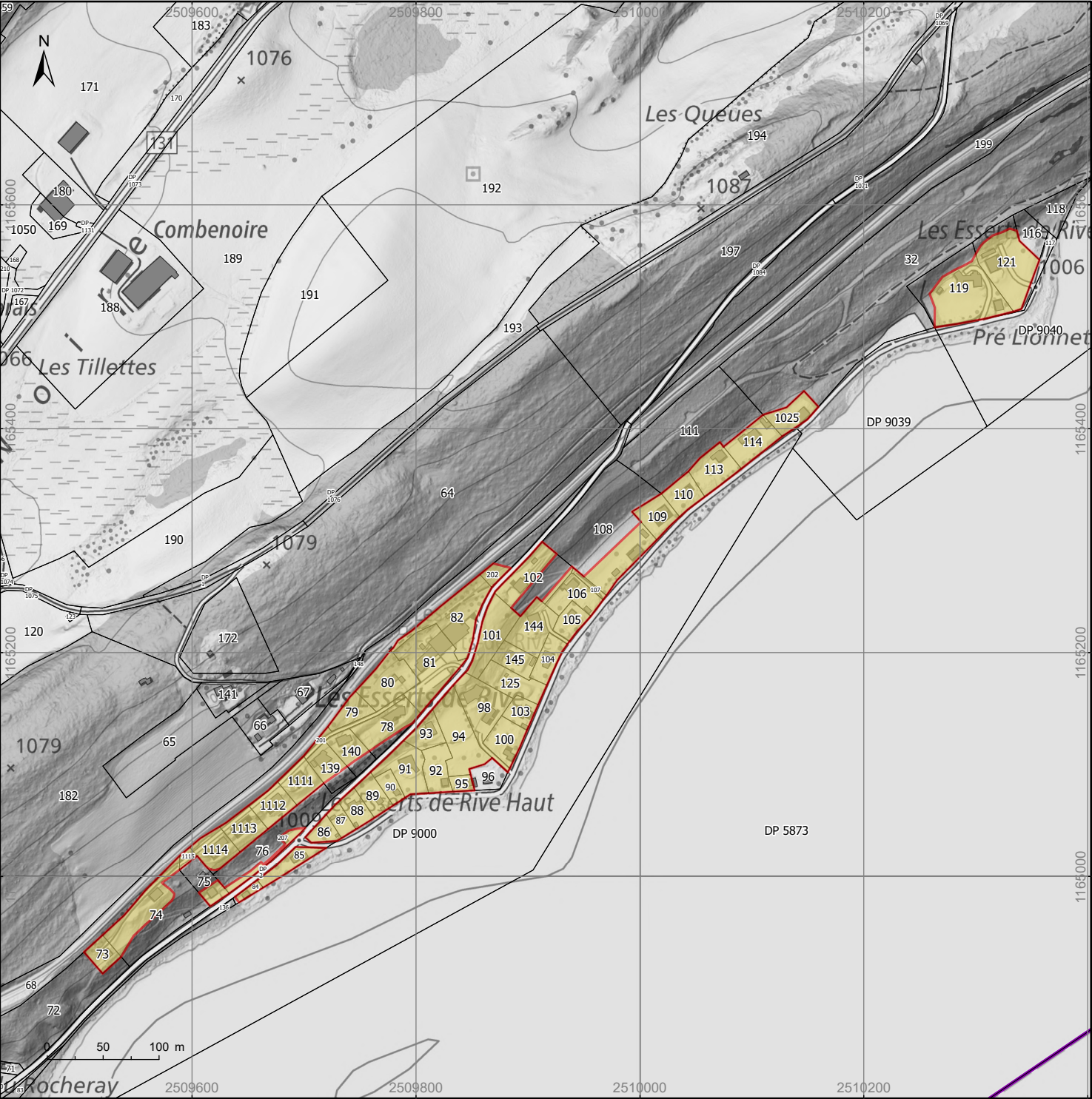
Note technique – deuxième version du 28.01.2025 / Jacopo Abbruzzese (Chef de projet), Morgane Koumrouyan (Co-référente)

AUTRES COLLABORATEURS CHARGÉS DE L'ÉTUDE (Note technique, première version 2022)

Alexandre Moreau (Géologue)

ANNEXE A

PLANS DES SECTEURS DE RESTRICTION



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

- Secteurs de restriction
- CPB et EFF
 - EFF
 - GPP et EFF
 - INO
 - INO et CPB et EFF
 - INO et EFF
- Limite communale

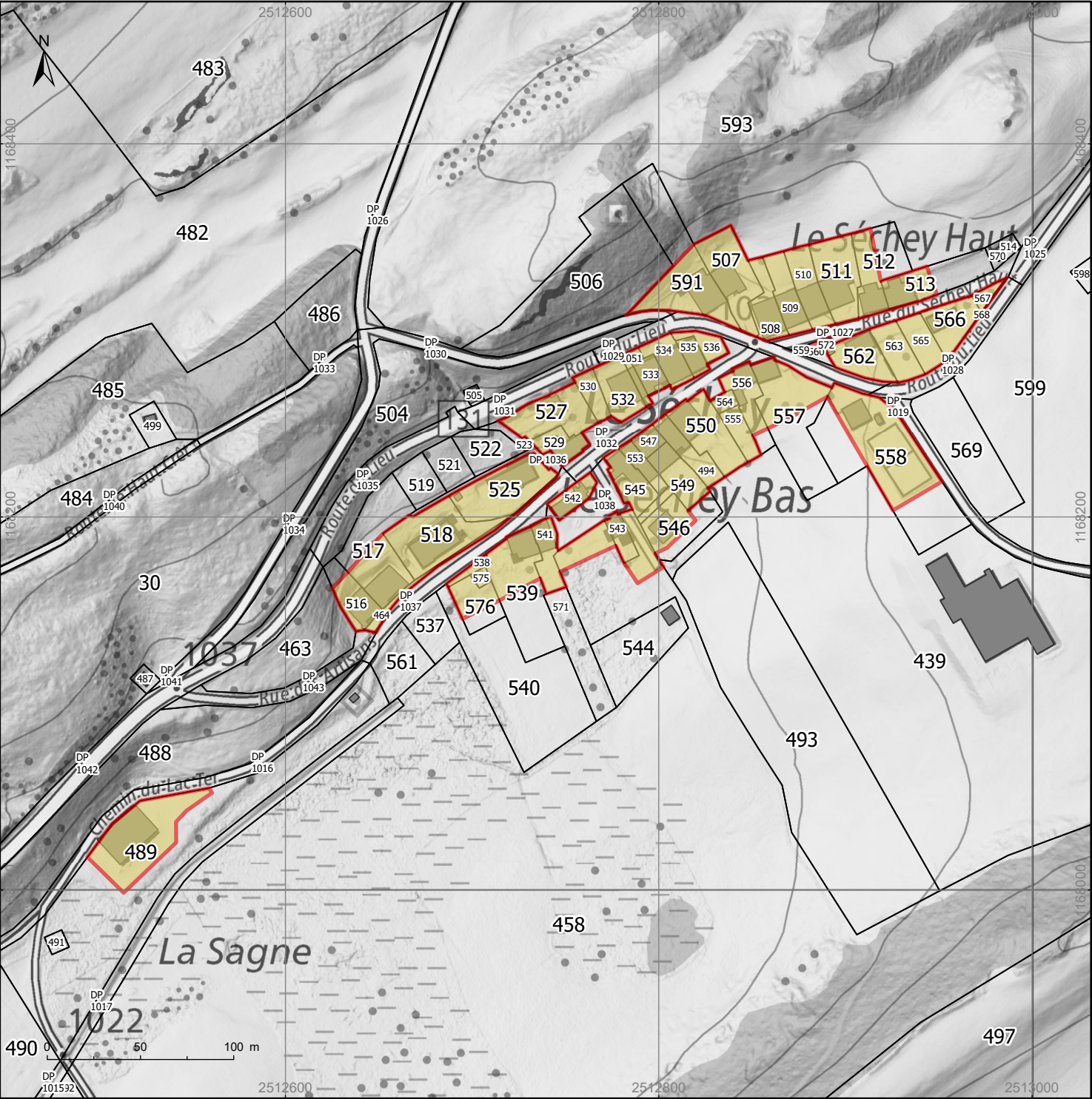
Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Secteurs de restrictions dangers naturels

Secteur Les Esserts-de-Rive

CSDINGENIEURS+ CSD INGÉNIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:5 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	1	A



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

- Secteurs de restriction
- CPB et EFF
 - EFF
 - GPP et EFF
 - INO
 - INO et CPB et EFF
 - INO et EFF

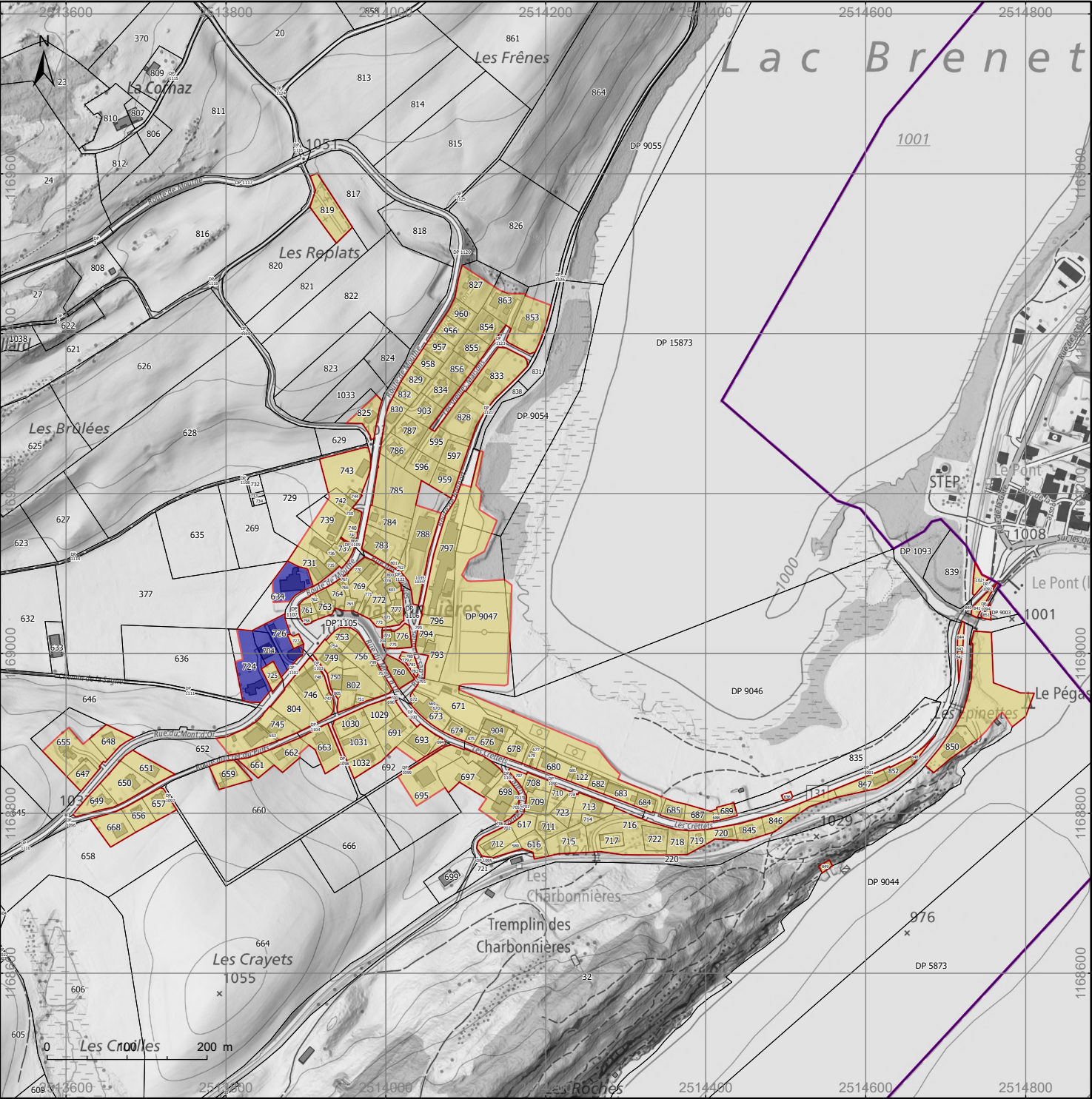
Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Secteurs de restrictions dangers naturels

Secteur Le Séchey

CSDINGENIEURS+ CSD INGÉNIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM
	Format	A4 (210x297mm)
	Échelle	1:3 000
	Projet N°	Plan Annexe FCH010631 3 A



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

Secteurs de restriction

- CPB et EFF
- EFF
- GPP et EFF
- INO
- INO et CPB et EFF
- INO et EFF
- Limite communale

Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Secteurs de restrictions dangers naturels

Secteur Les Charbonnières

CSDINGENIEURS+ CSD INGENIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:7 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	4	A

ANNEXE B OBJECTIFS DE PROTECTION



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

- Niveau action SOP
- Niveau 3
 - Niveau 2
 - Niveau 1
- Limite communale

Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP)

Secteur Les Esserts-de-Rive

CSDINGENIEURS+ CSD INGÉNIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:5 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	5	B



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

Niveau action SOP

- Niveau 3
- Niveau 2
- Niveau 1

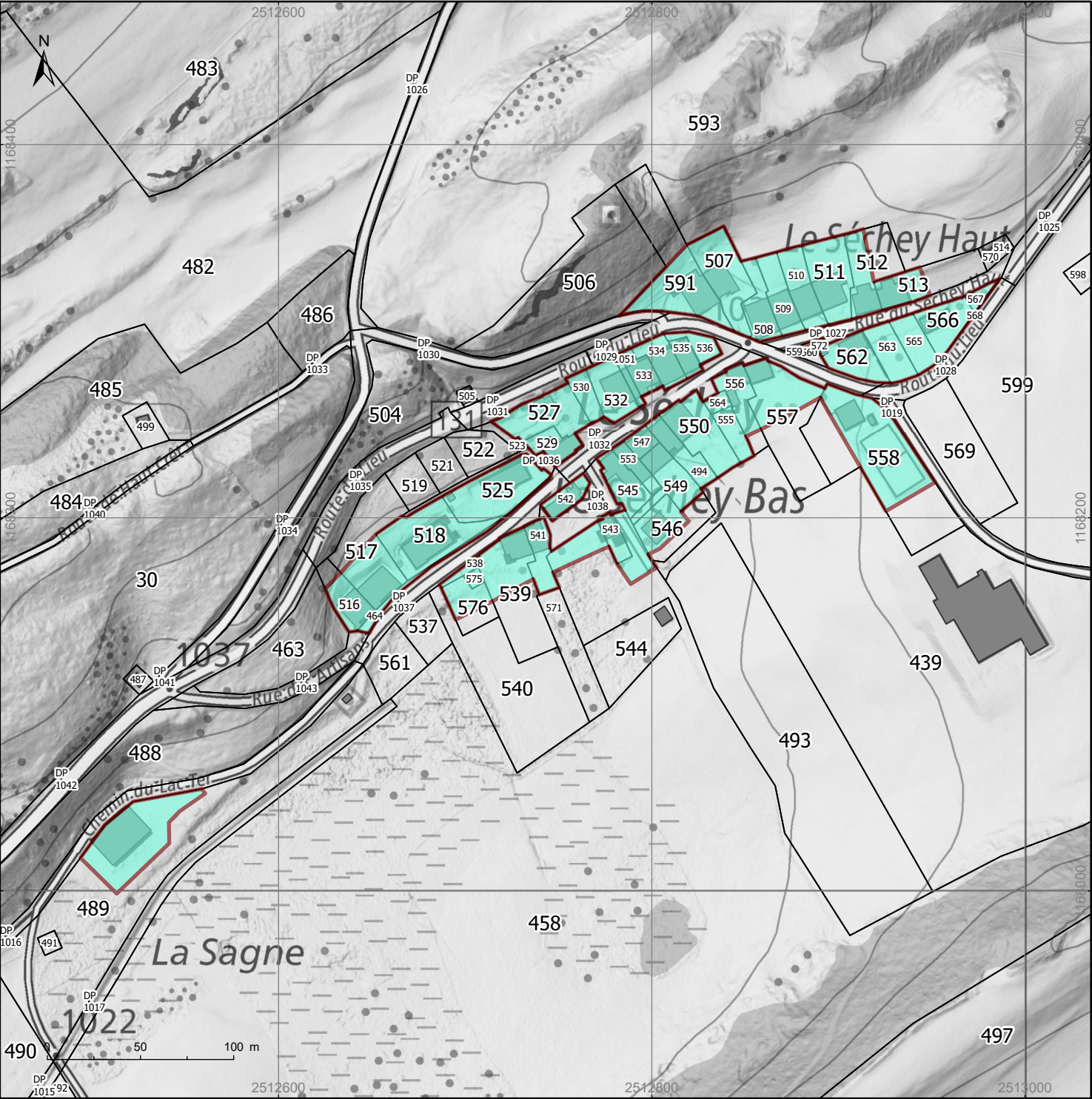
Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP)

Secteur Le Lieu

CSDINGENIEURS+ CSD INGENIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:5 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	6	B



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

- Niveau action SOP
- Niveau 3
 - Niveau 2
 - Niveau 1

Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP)

Secteur Le Séchey

CSDINGENIEURS+ CSD INGÉNIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:3 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	7	B



SOURCES

Sources :
Swisstopo (Carte nationale 10'000, SwissALTI3D)
RWB Groupe SA (cadastre et affectation)

LÉGENDE

- Niveau action SOP
- Niveau 3
 - Niveau 2
 - Niveau 1
- Limite communale

Commune de Le Lieu

PACom Le Lieu

Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP)

Secteur Les Charbonnières

CSDINGENIEURS+ CSD INGÉNIEURS SA Chemin de Montelly 78 Case postale 302 1000 Lausanne 16 www.csd.ch	Dessiné	03.08.2026 / ABJ	
	Contrôlé	03.08.2026 / MKM	
	Format	A4 (210x297mm)	
	Échelle	1:7 000	
	Projet N°	Plan	Annexe
	FCH010631	8	B