

Canton de Vaud
COMMUNE DE GRYON



PLAN D'AFFECTATION « TOURISME »

RAPPORT SELON ART.47 OAT

23 avril 2024

TRANSALPIN, aménagements en montagne
Sandra Robyr Ortis, Genève
p.a. avenue de Chamonix 3A – 1207 Genève
T. 022 809 10 80 F. 022 809 10 89 E. transalpin@robyrortis.ch

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE	1
2	RECEVABILITÉ	2
2.1	Information, concertation, participation	2
2.2	Justification du Projet, Nécessité de légaliser	3
2.3	Démarches liées	3
2.4	Pièces constitutives du dossier	3
2.5	A propos du mandat	3
3	PROJET	4
3.1	Objectifs	4
3.2	Abrogation partielle du PEP « Fricence et Fracherets »	4
3.3	Projet d'installations à câble	6
4	CONTEXE	6
4.1	Planifications de rang supérieur	6
4.2	Etat de l'équipement	9
4.3	Territoire urbanisé	10
4.4	Contraintes environnementales	11
4.3.1	Dangers naturels liés à l'eau et à la géologie	11
4.3.2	Espace réservé aux eaux	11
4.3.3	Zones naturelles protégées	13
4.3.4	Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB)	13
5	PLAN D'AFFECTATION TOURISME	14
5.1	Zones à bâtir 15 LAT	14
5.2	Zones inconstructibles 17 LAT	18
5.3	Autres zones 18 LAT	18
5.4	PA Tourisme et Territoire urbanisé	21
6	CONFORMITÉ DU PROJET À LA LÉGISLATION CANTONALE ET FÉDÉRALE	23
6.1	Disponibilité des terrains	23
6.2	Plus-value des terrains	23
6.3	Protection du milieu naturel	25
6.4	Création et maintien du milieu bâti	25
6.5	Maintien des sources d'approvisionnement	25
7	ANNEXE	25
7.1	Rapport d'évaluation des dangers naturels liés à l'eau et à la géologie	25

1 PREAMBULE

La **révision de la Loi sur l'aménagement du territoire (LAT)**, entrée en vigueur le 1^{er} mai 2014, impose désormais de définir les zones à bâtir pour qu'elles répondent aux besoins prévisibles pour les 15 années suivantes. Les zones à bâtir surdimensionnées doivent être adaptées en conséquence.

La **mesure A11 du Plan directeur cantonal vaudois (PDCn)** porte sur les zones à bâtir et mixtes. Elle fixe les besoins à 15 ans des communes pour l'accueil de nouveaux habitants principalement à travers les principes de redimensionnement des zones à bâtir. Les communes dont la zone à bâtir est considérée comme surdimensionnée doivent redimensionner cette dernière dans un délai de 5 ans après l'adoption de la 4^e révision du PDCn, soit au plus tard le 20 juin 2022. Gryon est dans ce cas de figure.

En 2016, Gryon élabore une **vision communale** conformément à la directive cantonale « redimensionnement des zones à bâtir » de 2015. La vision s'appuie alors sur les options politiques développées dans le PDCom en cours et identifie des secteurs et étapes de redimensionnement de la zone à bâtir selon différents critères :

- a. Terrains éloignés du centre et du réseau TI,
- b. Terrains présentant des difficultés d'accès TC,
- c. Terrains couverts par la zone de danger élevé,
- d. Terrains attenants à une zone naturelle protégée,
- e. Terrains non équipés ou partiellement.

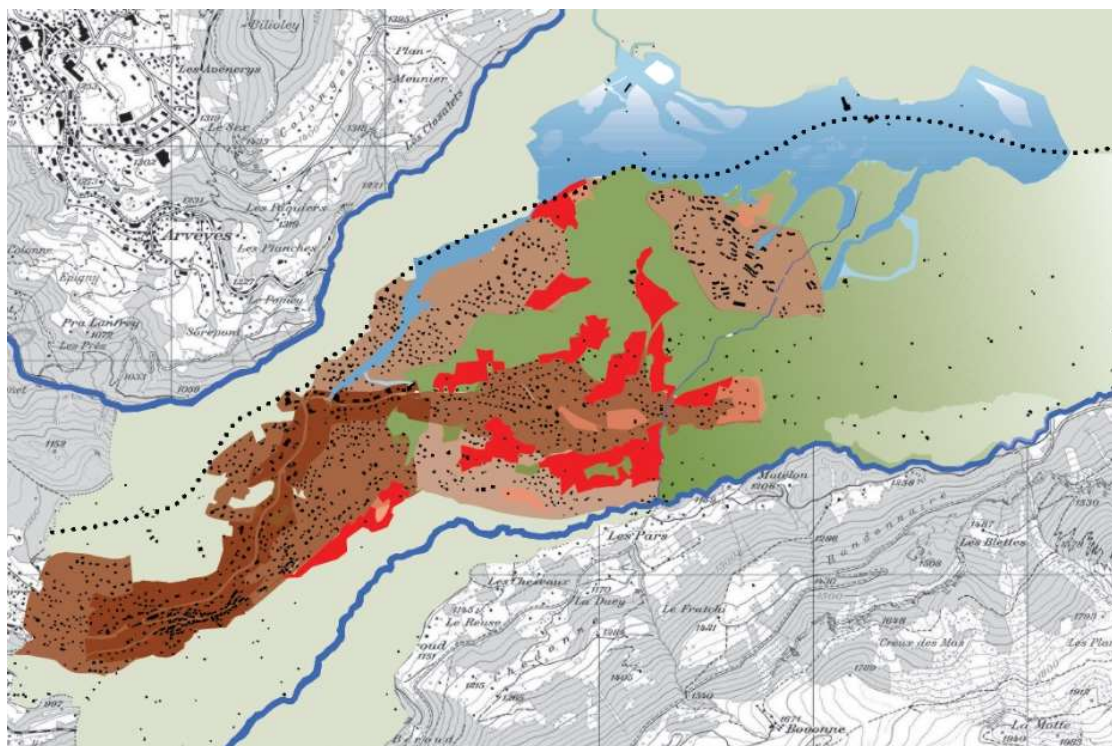


Fig. 1 Extrait du rapport « vision communale pour le redimensionnement des zones à bâtir », 2016

La 1^{ère} étape de redimensionnement de la zone à bâtir entre en vigueur le 15 novembre 2019, après traitement des oppositions, les déclassements validés dans le cadre de cette étape représentant une surface de 34 ha.

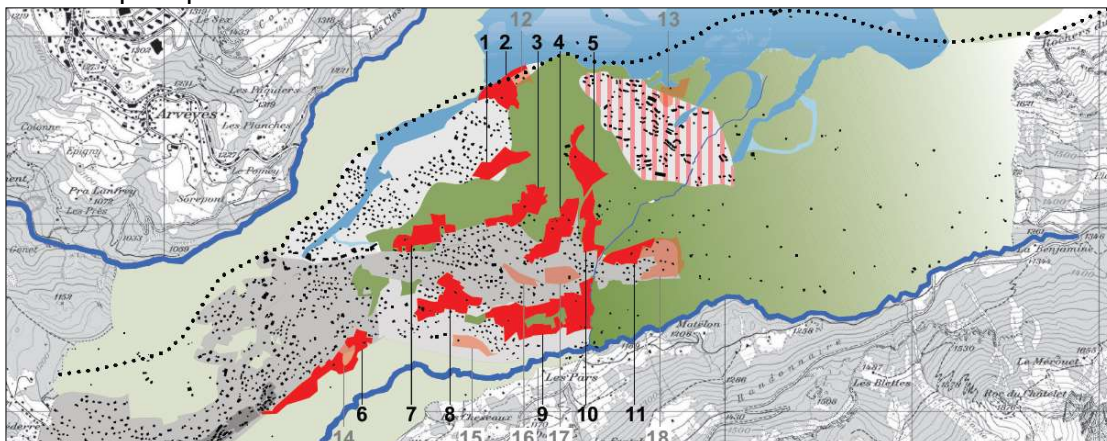


Fig. 2 – extrait rapport 47 OAT de la 1^{ère} étape de redimensionnement

Courant 2018, la DGTL (anciennement SDT) manifeste à plusieurs reprises son intention de faire usage de son droit de blocage en s'opposant à l'octroi de permis de construire par des mises en zone réservée. Divers échanges et négociations entre la municipalité de Gryon et la DGTL conduisent alors à la mise au point de la **carte du « territoire urbanisé »**, qui complète la vision territoriale élaborée en 2016, conformément aux nouvelles directives cantonales de 2019.

La 2^{ème} étape de redimensionnement de la zone à bâtir à laquelle appartient la présente procédure, porte sur des secteurs qui représentent des enjeux importants pour la commune :

- le **Plan d'Affectation « Tourisme »**, qui fait l'objet du présent dossier, remplace une partie du PEP Fricence et Fracherets du 29.01.1986 ; il répond au PDR touristique des Alpes vaudoises en assurant le développement de l'infrastructure touristique et les lits hôteliers ;
- l'**addenda au Plan Partiel d'Affectation des Hauts de Gryon** du 14.01.2008, qui font l'objet d'une procédure parallèle à la présente, remplace l'est du PEP Fricence et Fracherets. Il assure la continuité des espaces de tourisme et loisirs de l'Alpe des Chaux, dans le prolongement du nouveau PA Tourisme. A cette fin, cet addenda est également accompagné d'une modification partielle du PPA des Hauts de Gryon.

La 3^{ème} étape de redimensionnement de la zone à bâtir portera sur le solde du territoire communal affecté par le PEC.

2 RECEVABILITÉ

2.1 INFORMATION, CONCERTATION, PARTICIPATION

La Municipalité de Gryon a validé les documents de la présente procédure le 15 janvier 2024 et les a présentés à la commission d'urbanisme du Conseil Communal le 24 janvier 2024.

S'agissant d'une planification sectorielle, n'impactant que peu de propriétaires privés, aucune séance d'information n'a été organisée et seul un courrier recommandé sera adressé aux propriétaires concernés. La Municipalité se tiendra ensuite à disposition des propriétaires pour fournir de plus amples informations et/ou organiser des réunions spécifiques sur demande.

2.2 JUSTIFICATION DU PROJET, NÉCESSITÉ DE LÉGALISER

Comme mentionné en préambule, la suite du redimensionnement de la zone à bâtir est répartie sur trois secteurs, dont le présent PA Tourisme. Le projet du PA Tourisme fait ainsi partie d'une deuxième étape du processus qui permettra de répondre progressivement aux exigences de la LAT et de la LATC.

Cette étape du processus permettra de mettre en œuvre le PDR touristique des Alpes Vaudoises.

Le périmètre du PA Tourisme étant hors du périmètre du territoire urbanisé défini sur le périmètre du PACom, il fait l'objet d'une nouvelle délimitation de TU sur le secteur de l'Alpe des Chaux.

La démarche permet de répondre aux exigences légales, tout en tenant compte des objectifs communaux suivants, développés par le PDCom :

- Maintenir et développer la vocation touristique
- Diversifier l'offre touristique
- Généraliser la qualité de l'accueil
- Préserver et valoriser le patrimoine naturel et bâti
- Améliorer la capacité d'hébergement
- Diversifier l'offre de logements
- Favoriser la cohabitation des divers modes de déplacement
- Favoriser le réseau des cheminements pédestres
- Aménager les espaces publics
- Défendre une politique générale de préservation des ressources naturelles et énergie

2.3 DÉMARCHES LIÉES

La présente procédure n'implique aucune étude d'impact ou étude AF.

Elle est liée à :

- la modification du PPA des Hauts de Gryon, menée en parallèle dans le cadre d'une procédure coordonnée ;
- la délimitation formelle des lisières forestières ;
- le nouveau PA des remontées à câble, initié en parallèle, dans le cadre d'une procédure coordonnée (voir chap.3.3 ci-après)..

2.4 PIÈCES CONSTITUTIVES DU DOSSIER

Le dossier du Plan d'affectation « Tourisme » est constitué des pièces suivantes :

- PA tourisme (plan éch. 1/2'500 et règlements)
- Rapport selon article 47 OAT

2.5 A PROPOS DU MANDAT

L'élaboration du Plan d'Affectation Tourisme et son règlement a été établie par le bureau *TRANSALPIN aménagements*, piloté par Mme Sandra Robyr, selon les dispositions de l'art. 3 LATC, dans le cadre d'un mandat attribué par la Municipalité de Gryon.

Une étude sur l'intégration des dangers naturels a été menée par les bureaux Stucky et Geotest.

3 PROJET

3.1 OBJECTIFS

Il a été choisi de réunir sur un même Plan d'affectation Tourisme les zones d'habitation hôtelière réorganisées et les zones touristiques complémentaires à ces zones d'habitat hôtelier, dans le prolongement et en cohérence avec le PPA des Hauts de Gryon.

Les objectifs poursuivis par la mise au point du nouveau plan, en conformité avec la fiche Barboleuse-Gryon du PDR touristique des Alpes vaudoises, sont :

- Le maintien de zones à bâtir en lien avec les secteurs loisir et pistes de ski, pour des affectations autres que le logement primaire,
- La réorganisation des zones d'habitat hôtelier dans le sens des nouvelles dispositions relatives aux résidences secondaires, de la révision de la LAT et de la votation populaire de 2008 s'opposant à un projet de développement sur le plateau de Fricence,
- L'intégration d'équipements sportifs connus (tapis roulant et plan d'eau), et l'adaptation de la réglementation dans le sens du projet de station de départ ou intermédiaire d'une future liaison câblée (télésiège ou télécabine) et projet de piste de luge sur rail (ces projets font l'objet d'études parallèles à la présente procédure),
- L'inscription d'aires de stationnement qui accueillent des places publiques.

3.2 ABROGATION PARTIELLE DU PEP « FRIENCE ET FRACHERETS »

Le secteur de l'Alpe des Chaux, aujourd'hui affecté par le PEP Fricence et Fracherets, comprend des zones d'hébergement et d'infrastructures touristiques. En parallèle, les surfaces qui ne sont plus nécessaires à la station de l'Alpe des Chaux font l'objet d'une modification du PPA des Hauts de Gryon (procédure parallèle au présent dossier) qui permettra d'abroger sur ce secteur le PEP de Fricence et Fracherets.

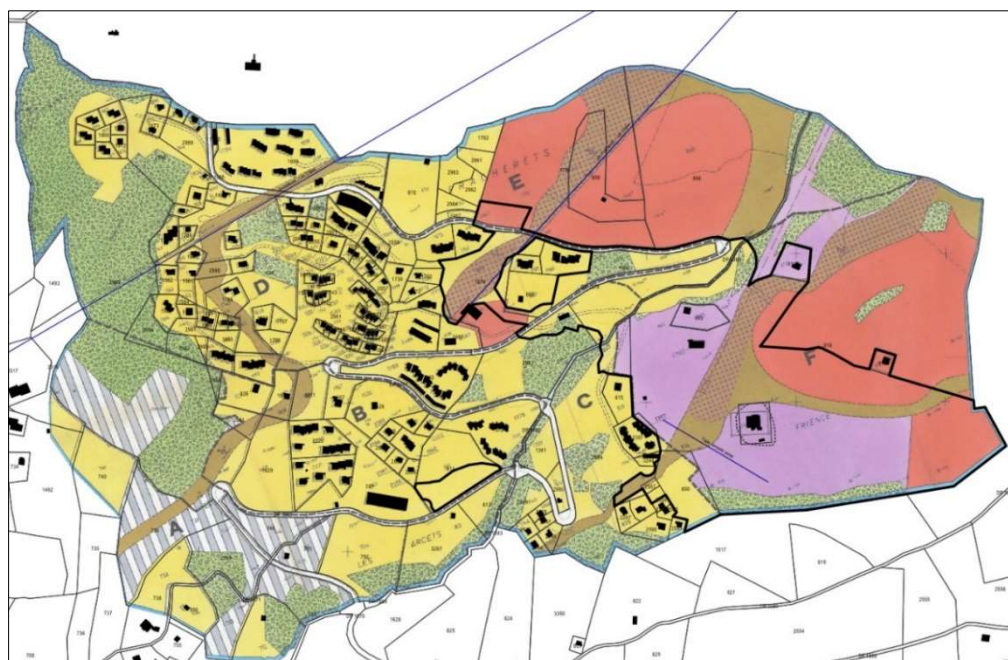


Fig.3 Affectations du PEP Fricence et Fracherets (1986)

 Zone de chalets PEP	 Zone sportive et récréative
 Zone d'habitation hôtelière	 Zone intermédiaire
 Piste de ski	 Aire forestière

Les adaptations du PEP Frience et Fracherets permettent, dans le sens des nouvelles exigences de la LAT :

- de déclasser plusieurs terrains de zones 15 LAT vers des zones 16/18 LAT,
- de redimensionner les « zones d'habitation hôtelière et commerciale » dans le sens du PDR Alpes vaudoises en cours de procédure. Cette zone demeure une zone 15 LAT mais ne modifie pas les réserves en termes d'habitat primaire (et donc en termes de nouveaux habitants par rapport aux réserves admises),
- de restructurer les affectations touristiques complémentaires (zone sportive et récréative, zones d'activité touristique, zone de verdure et aires de stationnement) en regard de la configuration actuelle des lieux et des besoins.

Les plans de quartier qui précisent le contenu du PEP sont abrogés sur les périmètres modifiés du PEP. Le PA Tourisme abroge par ailleurs l'addenda au Plan de quartier C, repris dans le règlement du PA Tourisme.

Le PEP Frience et Fracherets du 29.01.1986 est modifié avec une diminution de son périmètre à l'est selon la fig. 9 :

- la partie nord-est passe dans l'addenda au PPA des Hauts de Gryon,
- la partie est passe dans le présent Plan d'affectation Tourisme.

La partie « ouest » du PEP Frience et Fracherets contient des chalets isolés, raison pour laquelle elle sera traitée dans le cadre du PACom avec d'autres cas similaires sur le territoire de la commune afin de garantir leur égalité de traitement. Dans l'intervalle, ils sont concernés par la surveillance cantonale d'autorisations de construire soumises à des mesures conservatoires (Art. 46 et 47, LATC). Elle demeure affectée par ce plan et les Plans de quartiers A, B, C et D qui le complètent et sera réaffectée dans le cadre du PA communal.

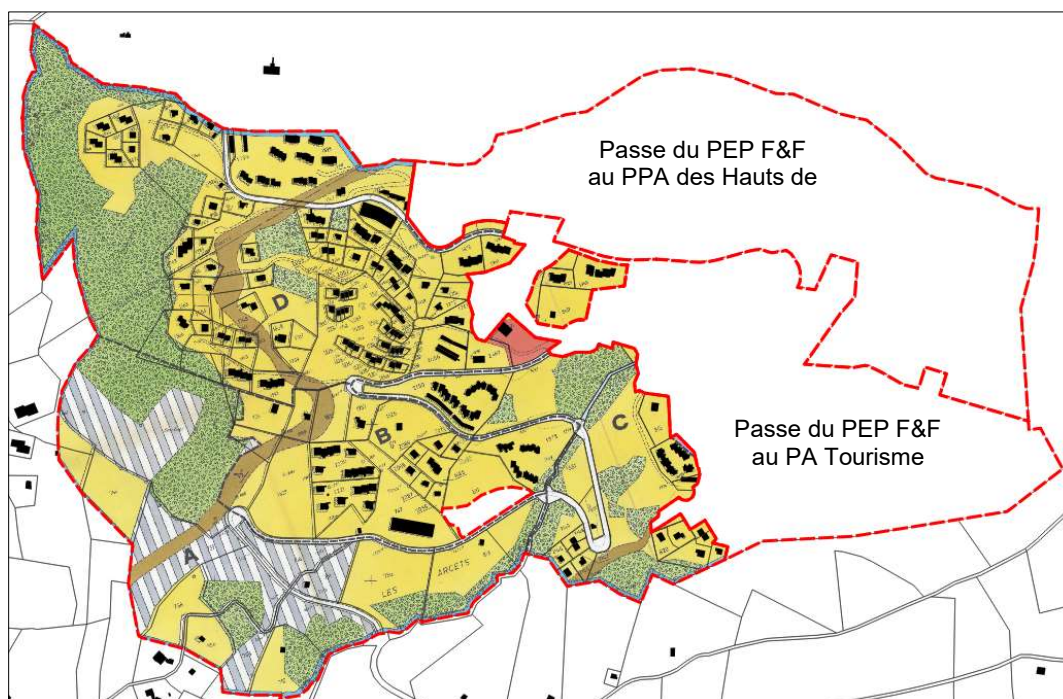


Fig.4 Partie maintenue et partie abrogée du PEP Frience et Fracherets

 Zone de chalets PEP	 Zone sportive et récréative
 Zone d'habitation hôtelière	 Zone intermédiaire
 Piste de ski	 Aire forestière

3.3 PROJET D'INSTALLATIONS À CÂBLE

La commune de Gryon planifie actuellement les projets d'installations à câble identifiés et délimités dans le PD touristique des Alpes vaudoises du 19.01.2022 et qui concernent le PA tourisme, dans la mesure où elles le traversent.

Les dispositions spécifiques suivantes accompagnent cette planification, pour garantir la mise en œuvre de ces installations :

- Le règlement du PA tourisme contient les dispositions qui permettent d'implanter stations et pylônes (art.6 al.4 et art.18) sous réserve d'un plan d'affectation ad hoc, soumis à une procédure fédérale d'approbation ;
- L'élaboration d'un plan d'affectation qui ne traite que des remontées à câble, englobant les stations de départ, intermédiaire et d'arrivée ainsi que le tracé des installations aériennes est en cours en parallèle de la présente procédure. La procédure de ce « PA des remontées à câble » sera coordonnée, le cas échéant, avec la procédure fédérale d'acceptation des plans d'installations à câble.

4 CONTEXTE

4.1 PLANIFICATIONS DE RANG SUPÉRIEUR

Plan Directeur Cantonal (4^{ème} adaptation)

Les conséquences du PA Tourisme sont examinées par rapport aux mesures contenues dans le PDCn (4^{ème} adaptation), conformément aux articles 8 à 10 LAT.

A11 Zone d'habitation et mixtes

L'élaboration du PA Tourisme appartient à la deuxième étape de redimensionnement des zones à bâtir et permet de déclasser de nouveaux secteurs peu bâtis situés à l'extérieur des territoires urbanisés.

Ce redimensionnement des zones touristiques n'est pas directement concerné par la mesure A11, mais permet de clarifier l'affectation touristique sur le secteur du PA Tourisme et permet de la dimensionner pour qu'elle corresponde aux besoins prévus pour les 15 prochaines années. Le PA Tourisme répond également aux exigences de la loi sur les résidences secondaires en favorisant et réorganisant les zones affectées à l'hôtellerie plutôt qu'aux résidences secondaires.

B11 – Agglomérations, centres cantonaux et régionaux et B12 - Centres locaux

Le Canton a pour objectif de maintenir un réseau de centres fort, qui sont destinés à accueillir une partie importante du développement cantonal.

La mesure B11 indique que Villars-Gryon est un centre régional, et la mesure B12 précise qu'à « l'échelle cantonale, Gryon forme un centre régional avec Villars, qui se décline en deux centralités complémentaires (Villars centralité de niveau régional et Gryon centralité de niveau local) dont l'identité doit être valorisée conformément aux positionnements définis dans la mesure R21 ».

Dans le cadre de l'élaboration de son PDCom, Gryon a précisé les contours de son périmètre de centre, approuvé par le SDT en mai 2011. Dans les centres, la densification des zones existantes est encouragée.

Le PA Tourisme, dans la mesure où il réduit la capacité d'accueil du PEP Fricence et Fracherets, permet de restreindre le potentiel de développement hors du centre, répondant ainsi à la mesure B11.

D21 – Réseau touristique et de loisirs

Cette mesure préconise l'élaboration d'une conception touristique par les régions et les communes touristiques, définissant les installations touristiques, les zones de tourisme intensif et extensif et les besoins touristiques en général. Cette conception est inscrite dans le Plan directeur régional touristique des Alpes vaudoises : le PA Tourisme répond notamment à cette mesure.

E11 - Patrimoine naturel et développement régional

A travers le PA Tourisme, une partie importante du secteur de l'Alpe des Chaux est rendue au paysage naturel ce qui permet de renforcer le maintien du cadre paysager alpin sur ce territoire.

E13 - Dangers naturels gravitaires

Selon la mesure E13, les autorités sont tenues d'intégrer les cartes de dangers dans leurs planifications, notamment dans les plans d'affectation. De plus, les terrains fortement menacés par des dangers doivent être rendus inconstructibles. Les cartes de dangers validées en 2016 (fig.5 ci-après) impactent partiellement les secteurs du PA Tourisme (essentiellement le secteur de l'Alpe des Chaux) et ont fait l'objet d'une ERPP jointe au dossier. La pesée d'intérêts a été faite pour vérifier la justification de leur emplacement sur ce secteur, en particulier pour le secteur 4 de la zone de tourisme et de loisir 15LAT-A, qui se prête à cette destination compte tenu de sa position idéale en bordure de desserte et à proximité des infrastructures de loisir, qui prime sur les éventuelles mesures de protection à mettre en oeuvre.

R21 – Tourisme – Alpes vaudoises

Cette mesure définit pour la station un positionnement touristique conjoint avec Villars. Dans le cadre de la Stratégie de diversification des Alpes vaudoises, cette mesure facilite le soutien cantonal par l'accompagnement des acteurs locaux pour le développement touristique. Le Plan Directeur Régional Touristique élaboré depuis précise les mesures concernant chacune des destinations des Alpes vaudoises.

Plan Directeur Régional Touristique des Alpes Vaudoises

Pour répondre aux défis de la concurrence internationale et de la diversification de la demande touristique, les communes des Alpes vaudoises ont élaboré un « Plan directeur régional touristique ». Actuellement en cours de procédure, l'enjeu majeur de ce PDR est de proposer un projet cohérent pour ce territoire, identifié comme pôle touristique d'importance cantonale.

Le PDR touristique, fondé sur une concertation entre les communes concernées, identifie des complémentarités entre les différents sites et propose des stratégies de valorisation touristique. Le PA Tourisme est élaboré directement en lien avec la pratique d'activités sportives hiver/été. Il tient ainsi compte du PDR touristique par le renforcement des secteurs dédiés à l'hébergement touristique à l'Alpe des Chaux.

Les besoins liés aux mobilités (modes doux, transports collectifs, voirie et stationnement) sont définis en coordination entre Villars et Gryon.

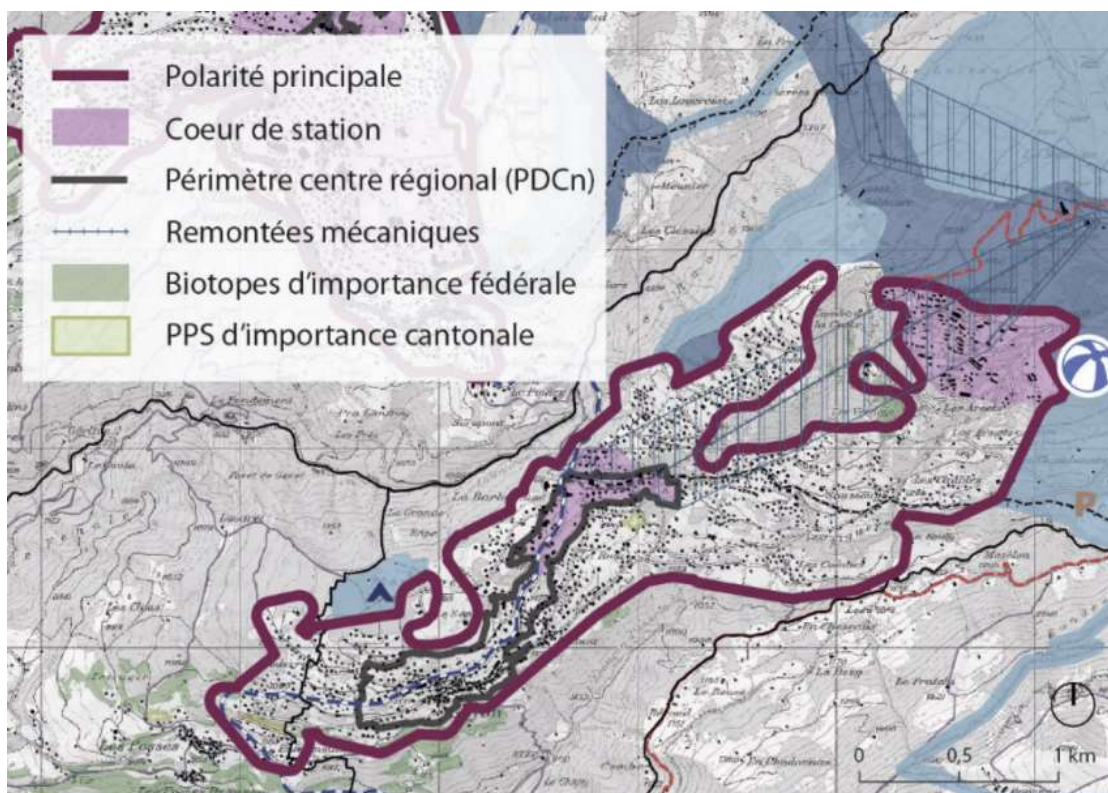


Fig.5 Carte de synthèse du volet opérationnel du PDR Alpes vaudoises sur la commune de Gryon

A l'horizon 2035, un besoin de 1'115 lits d'hôtellerie supplémentaires par rapport à 2017 est prévu pour le pôle Gryon – Barboleuse. Le PA Tourisme assure une partie de ce besoin, avec 450 lits d'hôtellerie desservant le secteur Alpe des Chaux, répartis sur des hôtels, appart-hôtels et autres services para-hôtelières. Conformément au PDCom en cours d'élaboration, les 665 lits d'hôtellerie demeurants seront intégrés dans les futurs plans d'affectation, notamment dans le périmètre « Barboleuse ».

Le PA tourisme est conforme à la mesure 1 du PDR touristique (Renforcer le tourisme de séjour dans les polarités principales) et en particulier la mesure 1c – Polarité principale Gryon Barboleuse. **Plan Directeur Communal (PDCom)**

La commune de Gryon travaille depuis 2008 à l'élaboration de son PDCom, qu'elle a soumis à l'examen préalable des services de l'Etat en mars 2010.

Le rapport d'examen préalable (préavis des services) du 8.11.2010 demande en particulier à la commune de « mieux tenir compte de la stratégie du PDCn "Coordonner mobilité, urbanisation et environnement" et en particulier des mesures A12¹ et B12 de cette stratégie ».

L'étude du PDCom, étroitement liée à la question du redimensionnement de la zone à bâtir, s'est poursuivie en parallèle des réflexions sur cette question.

¹ Cette mesure a été abrogée lors de la 4^e révision du PDCn. Les principes de redimensionnement de la zone à bâtir font actuellement l'objet de la fiche A11.

PEP Frience et Fracherets

La présente procédure consiste en le remplacement d'une partie du PEP Frience et Fracherets par le nouveau PA tourisme.

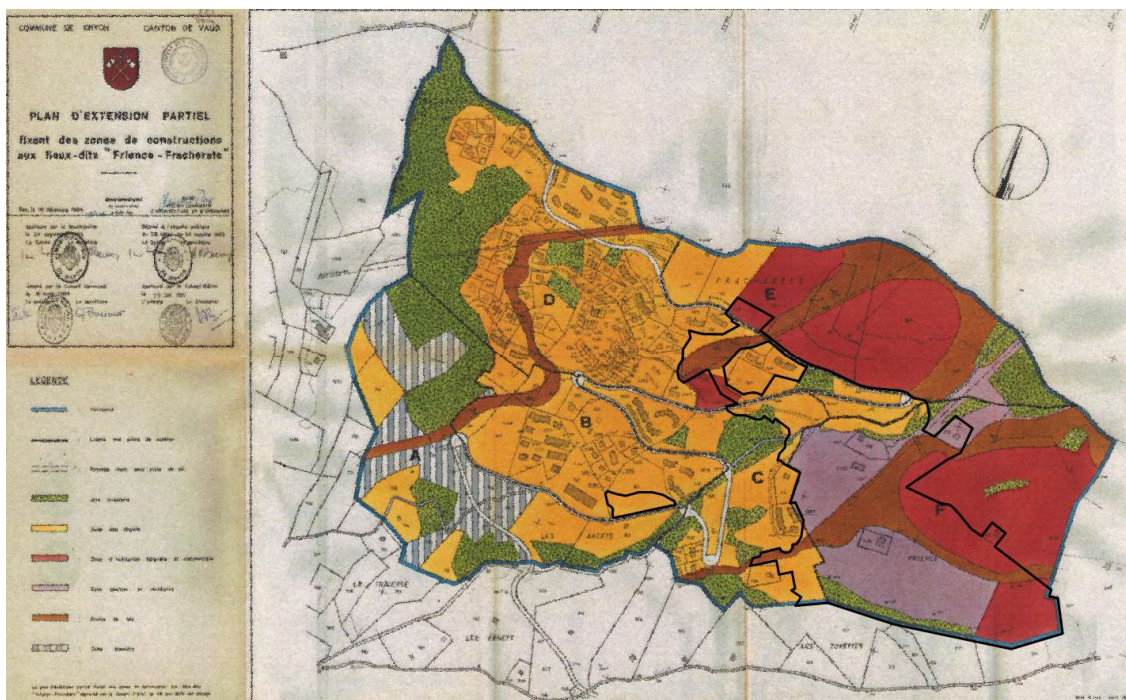


Fig.6 Plan d'extension partiel Frience et Fracherets (29.01.1986) avec le périmètre du nouveau PA Tourisme (contour noir)

4.2 ETAT DE L'ÉQUIPEMENT

L'aperçu de l'état de l'équipement, qui date de 2003, montre que certains secteurs de la deuxième étape de redimensionnement sont équipés, d'autres partiellement équipés, d'autres non.

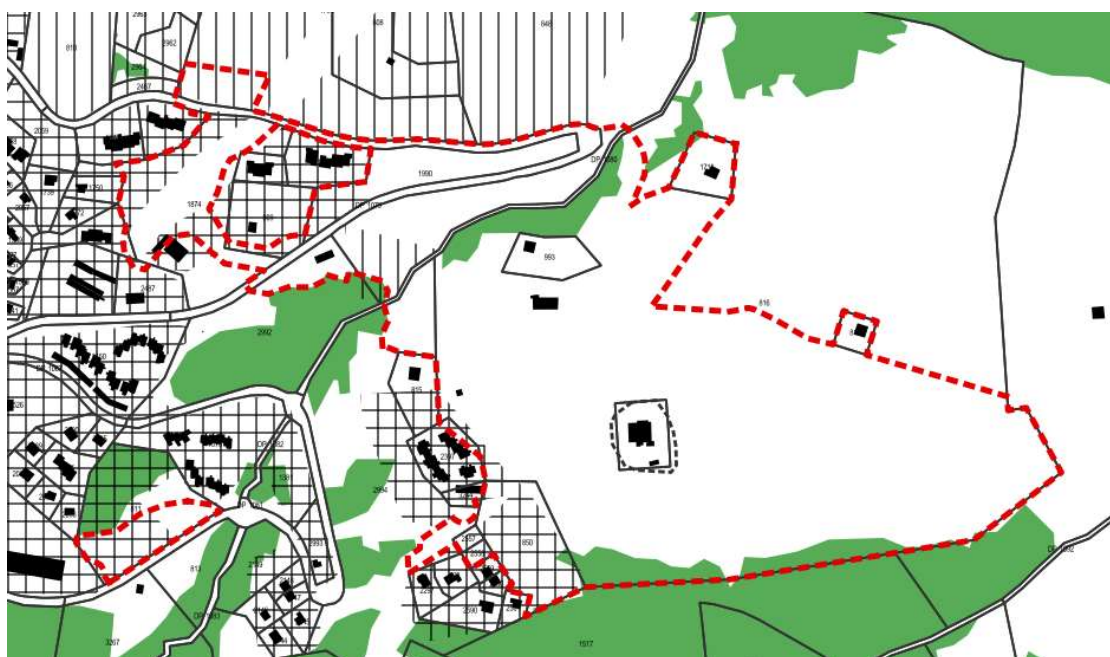


Fig.7 Aperçu de l'état de l'équipement (2003) sur le périmètre du PA Tourisme

Terrain équipé
 Terrain partiellement équipé

Les données fournies par le service technique communal ont permis d'estimer que la mise à jour du document n'était pas utile dans le cadre de la présente procédure. Cette question sera réévaluée dans le cadre de la poursuite des démarches de redimensionnement, l'enjeu pouvant éventuellement s'avérer différent, en particulier dans des secteurs plus proches du centre.

4.3 TERRITOIRE URBANISÉ

Le périmètre du territoire urbanisé ayant été défini pour la partie PACom de la commune en 2019, la DGTL a demandé (dans le cadre de l'examen préalable du PA tourisme) pour le secteur de l'Alpe des Chaux également.

Il a ainsi été défini sur la base de l'orthophoto, puis reproduit sur les plans d'affectation PEP Frence et Fracherets maintenu et nouveau PA tourisme (voir



fig. 8 Territoire urbanisé, secteur de l'Alpe des Chaux (sur orthophoto tirée de Geoplanet)

4.4 CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

4.3.1 Dangers naturels liés à l'eau et à la géologie

Les bureaux Stucky et Geotest ont été mandatés en parallèle de la présente étude afin d'analyser l'ensemble des dangers naturels au droit de la zone. L'analyse a mis en évidence les zones qui ont besoin de mesures de protection ou d'aménagement spécifiques pour se conformer aux standards et objectifs de protection cantonaux. Le rapport qui figure en annexe du présent document, conclut ainsi :

« D'une manière générale, l'affectation des parcelles retenues est compatible avec la situation de danger, sous réserve, par endroit, de mise en œuvre de mesures de protection objet. Des zones de restrictions et de dispositions réglementaires ad hoc sont ainsi proposées. Des mesures globales, notamment le long de cours d'eau, permettraient également d'augmenter la compatibilité de l'affectation des parcelles de certains quartiers.

Plusieurs infrastructures touristiques, prévues dans le cadre de ce PA, sont néanmoins particulièrement exposées aux dangers naturels géologiques et notamment aux glissements de terrain permanents. Pour ces secteurs, la mesure la plus judicieuse est de positionner les infrastructures en dehors des zones de danger pour éviter tout risque sur le bâti dans la mesure du possible.

Pour le relais de remontée mécanique prévu sur le parking de la Golèze et situé en zone de danger élevé (rouge), l'analyse géotechnique d'un concept en structure monolithique avec renforcement des fondations et parois semble nécessaire afin d'éviter tout risque pour l'infrastructure.

Enfin, la mise en œuvre effective du PA Tourisme ne remplacera pas la nécessité de procéder à une évaluation locale de risque des nouveaux projets de construction ou de transformation en zone concernée par les dangers naturels. »

4.3.2 Espace réservé aux eaux

Le périmètre du PEP Fricence et Fracherets est traversé par le ruisseau de l'Aiguerosse, affluent de l'Avançon. Conformément à l'art. 41a de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux), et après confirmation de la DGEau, aucune nouvelle zone constructible ne borde l'Aiguerosse à une distance de 11 m depuis la rive droite et 14 m depuis la rive gauche. C'est par cet espace réservé aux eaux que sont délimitées les aires de stationnement le long de la route de l'Alpe des Chaux. Ainsi, ce cours d'eau ne traverse sur le périmètre du présent PA Tourisme que la zone de verdure 15 LAT ainsi que des zones 18 LAT.

Le ruisseau est canalisé dans le secteur de la Golèze, au niveau d'une aire de stationnement existante où pourrait voir le jour le point bas d'une future remontée mécanique et d'une future piste de luge sur rail. La construction de ce nouvel équipement fera l'objet d'une négociation ultérieure.

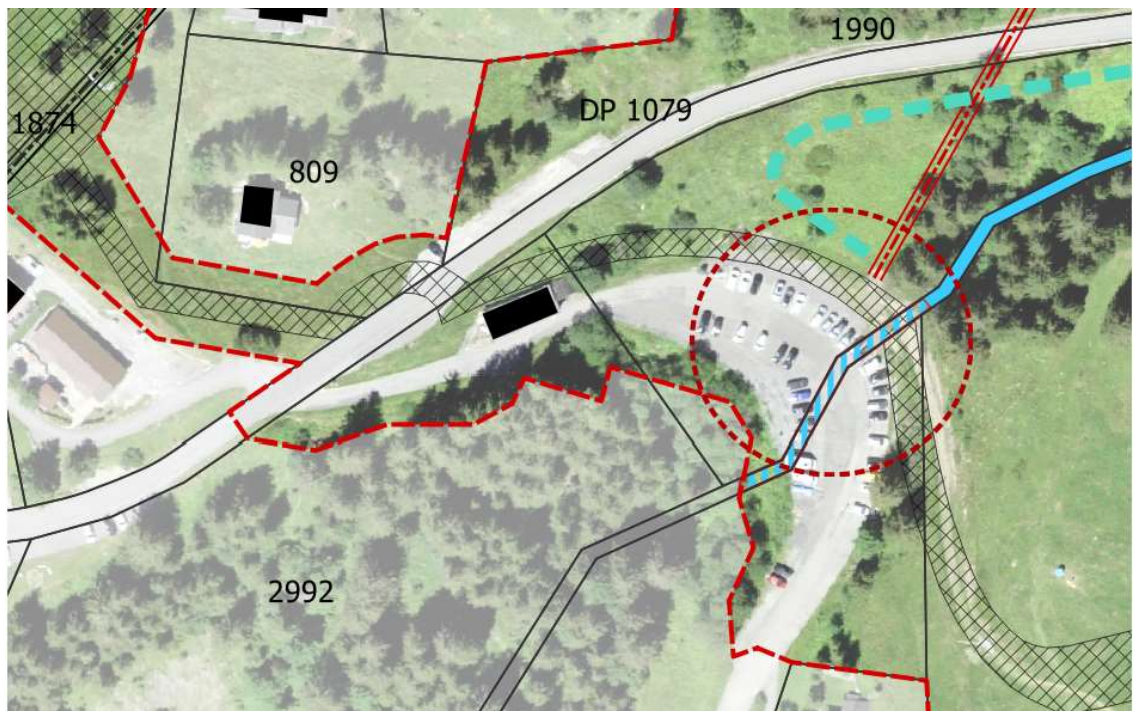


Fig.9 Point bas de convergence des deux pistes de ski et équipements projetés au secteur de la

- | | |
|--|---|
|  Ruisseau de l'Aiguerosse |  Remontée mécanique existante |
|  Tronçon canalisé du ruisseau |  Remontée mécanique future (tracé indicatif) |
|  Pistes de ski |  Luge sur rail future (tracé indicatif) |
|  Secteur de convergence pistes de ski et départ future remontée mécanique |  Périmètre du PA Tourisme |

4.3.3 Zones naturelles protégées

Le périmètre du PA tourisme ne comprend pas de zone naturelle protégée en tant que telle, hormis l'aire forestière, dont les massifs jouxtant la zone à bâtir ont fait l'objet de constatations de lisières (relevés finalisés le 05.06.2023).

Les Bas-Marais jouxtant le périmètre nord du plan ont fait l'objet d'un relevé de terrain en compagnie du collaborateur scientifique de la DGE.

Tout projet de construction sur la parcelle 1781 (secteur 4 de la zone de tourisme et de loisir 15LAT A, voir, chap. 5.1 ci-après) devra tenir compte de la présence du biotope à proximité.

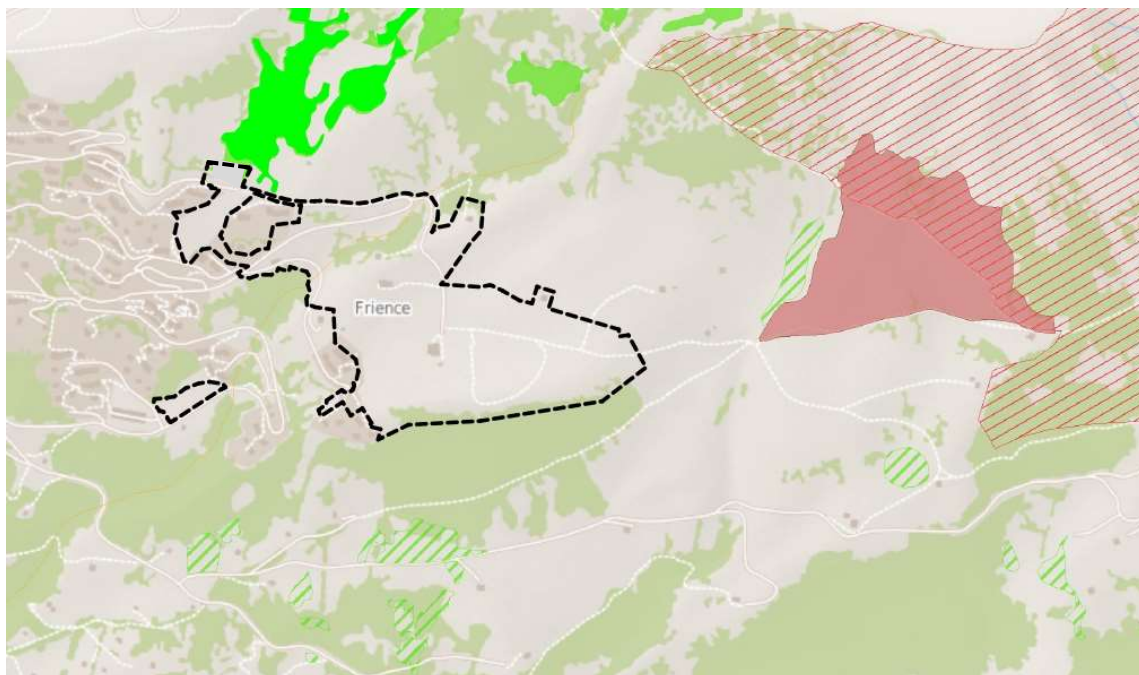


Fig.10 Zones naturelles protégées (extrait Geoplanet, avec corrections Bas-Marais selon levé de terrain de mai 2023 avec DGE)



4.3.4 Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB)

Conformément à l'art.44 al.2 OPB, « les degrés de sensibilités seront attribués lors de la délimitation ou de la modification des zones d'affectation ou lors de la modification des règlements de constructions ». Conformément aux usages liés aux affectations du PA Tourisme, le degré de sensibilité au bruit DS III est attribué l'ensemble du périmètre.

5 PLAN D'AFFECTATION TOURISME

Le PA Tourisme comprend 12 zones d'affectation qui remplacent sur son périmètre les affectations préexistantes du PEP Fricence et Fracherets. Ci-après, chaque zone est nommée conformément aux exigences de NORMAT 2 en vigueur depuis le 01.07.2019. Les zones sont organisées selon les articles 15 à 18 LAT et se réfèrent également aux articles du règlement du PA Tourisme (RPA).

5.1 ZONES À BÂTIR 15 LAT

Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT - A (art. 6 RPA)

Les zones de tourisme et de loisirs 15 LAT - A du PA Tourisme ont été déterminées comme suit :

- Les zones de chalets en vigueur selon le PEP Fricence et Fracheret sur ce périmètre sont abrogées ;
- Les secteurs d'habitation hôtelière et commerciale sont définis selon les quantités admises par le PDR touristique des Alpes vaudoises, soit 450 lits à l'Alpe des Chaux, répartis sur 6 secteurs avec des spécificités réglementaires (IUS, gabarits autorisés et type d'hébergement) adaptées selon le contexte.

Deux types d'hébergement définis dans le PDR sont situés à l'Alpe des Chaux :

- l'hébergement hôtelier (H) : hôtellerie traditionnelle sous ses différentes formes
- la parahôtellerie concentrée (PHc) : hébergement de type villages de vacances, campings, auberges de jeunesse, etc.

La surface totale de la zone à bâtir 15 LAT passe donc d'un peu plus de 12 ha dans le PEP Fricence et Fracherets à environ 3 ha dans le PA Tourisme. Le tableau ci-dessous et la carte à la page suivante récapitulent les données prises en compte par rapport à celles du PDR :

N° secteur Alpe des Chaux		Surface secteur (m ²)	IUS	Niveaux	SPd (surface parcelle*IUS) (m ²)	Lits touristiques PA Tourisme	
						nombre avec 35 m ² /lit	nombre arrondi
1	H	11 481	0.50	4	5'740.50	164	165
2	PHc	4 663	0.45	2	2'098.35	60	60
3	PHc	3 224	0.45	2	1'450.80	41	40
4	H	1 970	0.85	4	1'674.50	48	50
5	H	3 554	0.85	4	3'020.90	86	85
6	H	2 442	0.4	2	976.80	50	50
TOTAL		27 595	0.58		15 990,40	450	450

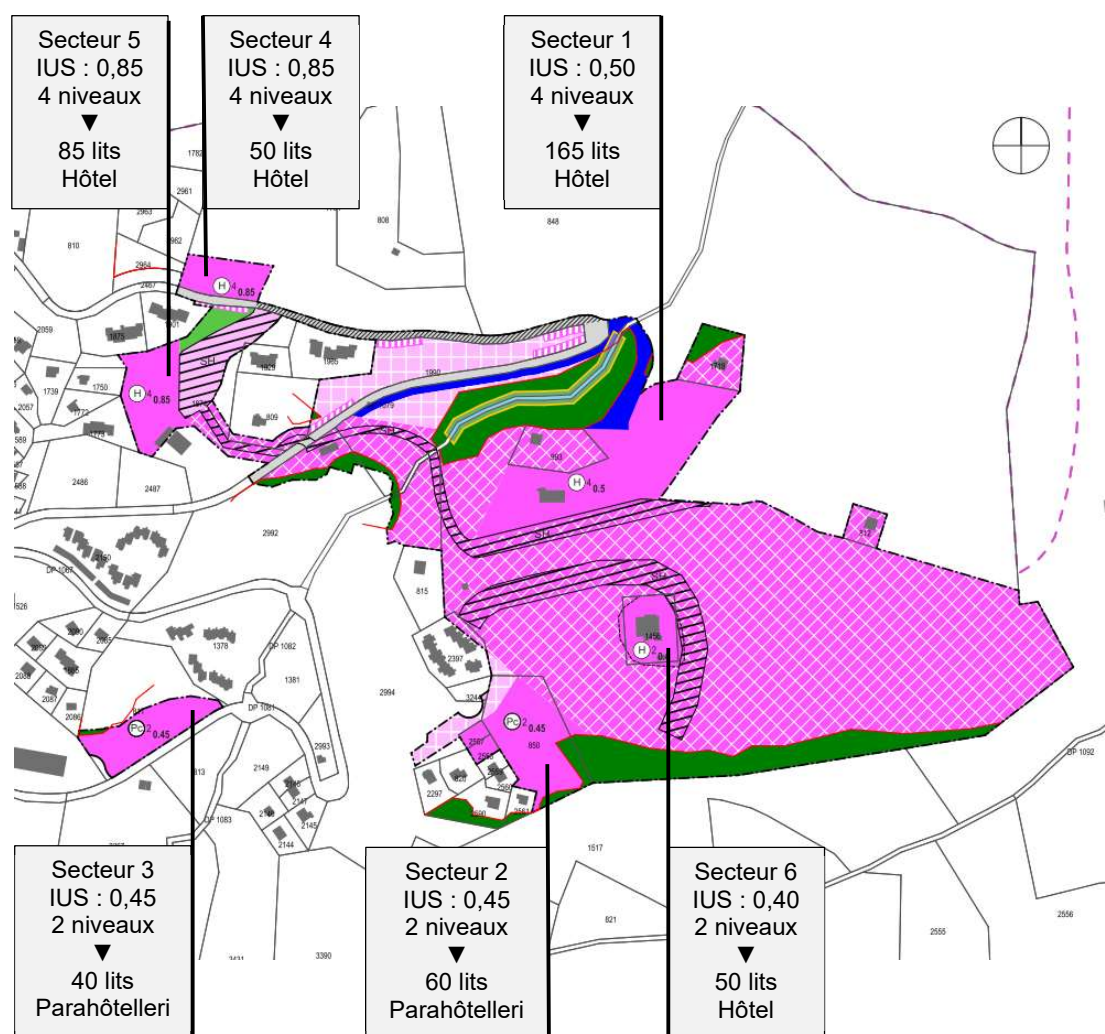


Fig.11 Localisation et capacité des zones de tourisme et loisir 15LAT A

Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT - B (Zone sportive et récréative – art. 7 RPA)

La zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – B concerne la partie de la parcelle 816 intégrée dans le PA Tourisme (7,4 ha). Cette zone remplace différentes zones du PEP Fricence et Fracherets ainsi abrogées, afin de :

- concentrer les nouvelles installations liées au tourisme, aux loisirs et aux sports sur un terrain qui accueille déjà de telles installations, dont
 - le tapis remonte pente pour la piste de ski pour enfants et débutants
 - le lac artificiel de Fricence et ses rives aménagées
- garantir une bonne intégration des nouvelles installations au paysage naturel et bâti.

Les parcelles 812, 993, 1718, où des maisons paysannes sont construites depuis le 18^{ème} siècle (une maison sur chacune de ces parcelles), sont également concernées par cette zone. Cette dernière permet en effet de maintenir ces constructions existantes dans la continuité des terrains destinés aux sports et loisirs. Les transformations des constructions existantes y sont également autorisées dans les confins du gabarit existant et des règlements liés à la préservation du patrimoine architectural.

Zones 15 LAT destinées au stationnement (art. 7 et 13 RPA)

La mise au point du PA Tourisme est l'occasion de réglementer et assoir l'existence d'aires de stationnement collectives dans le secteur de l'Alpe des Chaux, à proximité des départs de remontées mécaniques. L'art. 7 du règlement privilégie généralement des solutions en palier afin d'éviter les terrassements importants d'un seul tenant, et donc les conséquences sur le paysage de la réalisation de murs de soutènement disproportionnés.

La délimitation de cette zone est basée sur les aires de stationnement existantes : elle permet donc de rendre l'affectation du sol conforme à l'usage réel.

Cette nouvelle zone affectée à la zone de tourisme et de loisirs 15 LAT affectée au stationnement (terrains privés) et à la zone affectée à des besoins publics 15 LAT occupe 4'557 m², dont 3'592 m² sont occupés par des aires de stationnement existantes. Les 965 m² de différence consistent en une bande de réserve pour une cinquantaine de places (P4). Cette réserve servira à compenser les places de stationnement dont l'espace servira à la construction d'une nouvelle remontée mécanique dans le secteur de la Golèze.

Par conséquent, le PA Tourisme ne prévoit pas de places de stationnement supplémentaires aux places existantes. A contrario, la Commune prévoit à terme de diminuer le stationnement, dont le besoin sera comblé par :

- une ligne de bus à l'année, desservant la remontée mécanique dès 2022
- une nouvelle liaison par câble (à l'étude) entre la Barboleuse et la Golèze.

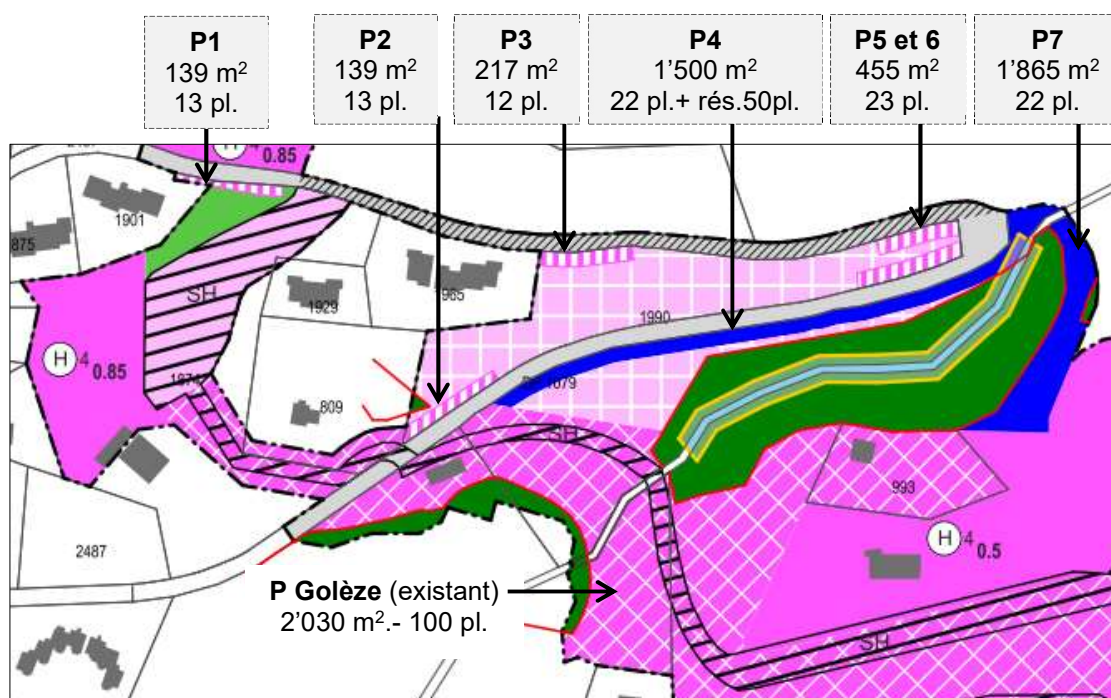


Fig.12 Localisation des nouvelles aires de stationnement selon PA Tourisme

- Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT affectée au stationnement
- Zone affectée à des besoins publics 15 LAT

Enfin, la majorité des zones du PEP Fricence et Fracherets remplacées par la nouvelle zone affectée à des besoins publics 15 LAT, sont des zones à bâtir. Seule une exception concerne l'aire de stationnement 6 (voir carte ci-dessous) dont une partie est

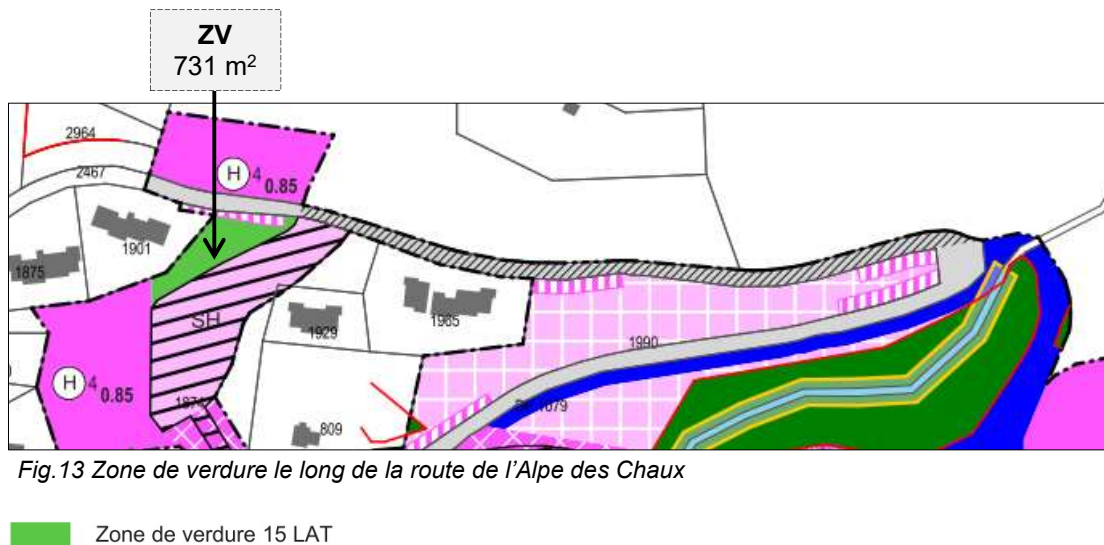
affectée en aire forestière. Il faut toutefois noter que cette affectation ne traduit pas la réalité du terrain, situé aux abords du chemin de la Porreyre, car :

- le périmètre concerné par cette zone se trouve hors de la lisière d'après le relevé d7 du 15.07.2020,
- il s'agit d'une aire de stationnement existante. Ainsi, comme susmentionné, la nouvelle affectation ne fait que maintenir un usage déjà en vigueur.

Zone de verdure 15 LAT (art. 12 RPA)

La zone de verdure occupe un interstice non utilisé pour les zones à bâtir et les activités touristiques proprement dites, et non exploitables par l'agriculture. ,.

Attenante à l'aire de stationnement située en bordure de chaussée, elle fait office d'espace tampon entre la zone à bâtir et la piste de ski.



Zone de desserte 15/18 LAT (art. 14 RPA)

Cette zone concerne l'espace du domaine public accueillant l'infrastructure routière. Il s'agit ici uniquement du tronçon de la route de l'Alpe des Chaux traversant le périmètre du PA Tourisme, parcelle DP 1079.

Conformément à la directive NORMAT, il s'agit d'une zone de desserte 15 LAT lorsque celle-ci est bordée par des zones 15 LAT des deux côtés ; autrement, il s'agit d'une zone de desserte 18 LAT.

5.2 ZONES INCONSTRUCTIBLES 17 LAT

Zone des eaux 17 LAT (art. 15 RPA)

Le périmètre du PA Tourisme est traversé par le ruisseau de l'Aiguerosse, dont le tracé est délimité par la parcelle DP 1080, affectée à la zone des eaux 17 LAT. Les abords de cette zone font partie de l'espace réservé aux eaux (ERE). Sur cet espace, aucune construction n'est en principe autorisée, sauf s'il s'agit d'infrastructures liées au transport et aux équipements touristiques, à condition que des mesures nécessaires soient entreprises, pour :

- empêcher la pollution des eaux
- protéger toute construction contre les risques d'inondation du cours d'eau.

Les rives du cours d'eau sont ainsi affectées à la zone de verdure 15 LAT, et différentes autres zones 18 LAT non constructibles. La seule exception est celle de l'accès à l'aire de stationnement du secteur de Porreyre, sur un tronçon canalisé et souterrain du cours d'eau. Des mesures de protection contre les dangers d'inondation et contre la pollution de l'eau sont entreprises pour sécuriser cet accès.

5.3 AUTRES ZONES 18 LAT

Aire forestière 18 LAT (art. 17 RPA)

L'aire forestière est régie par la Loi fédérale sur les forêts, conformément à laquelle la délimitation formelle de la lisière a été faite sur tous les secteurs où celle-ci jouxte une nouvelle zone à bâtir (voir fig.14 ci-après).



pistes de ski du PEP Fricence et Fracherets. Elle y adapte l'usage aux exigences de l'art. 18 de la LAT.

Secteur de sport d'hiver 18 LAT (art. 11 RPA)

Ce secteur de sport d'hiver 18 LAT se superpose aux zones de tourisme et de loisirs 15 LAT et 18 LAT A et C. Il est destiné à l'enneigement mécanique et assure la continuité avec la même zone définie dans l'art. 6 du PPA des Hauts de Gryon. L'inscription d'un secteur de sport d'hiver 18 LAT correspond à la situation existante (au voisinage du tapis remonte-pente).

Zone de tourisme et de loisirs 18 LAT - C (art. 10 RPA)

Cette zone correspond au périmètre maintenu de la zone de piste de ski selon le PEP Fricence et Fracherets. Pour répondre à l'évolution des besoins, l'usage de cette zone est élargi pour permettre en particulier la pratique du VTT en été et l'installation d'une piste de luge sur rail. Elle garantit la continuité des parcours.

5.4 PA TOURISME ET TERRITOIRE URBANISÉ

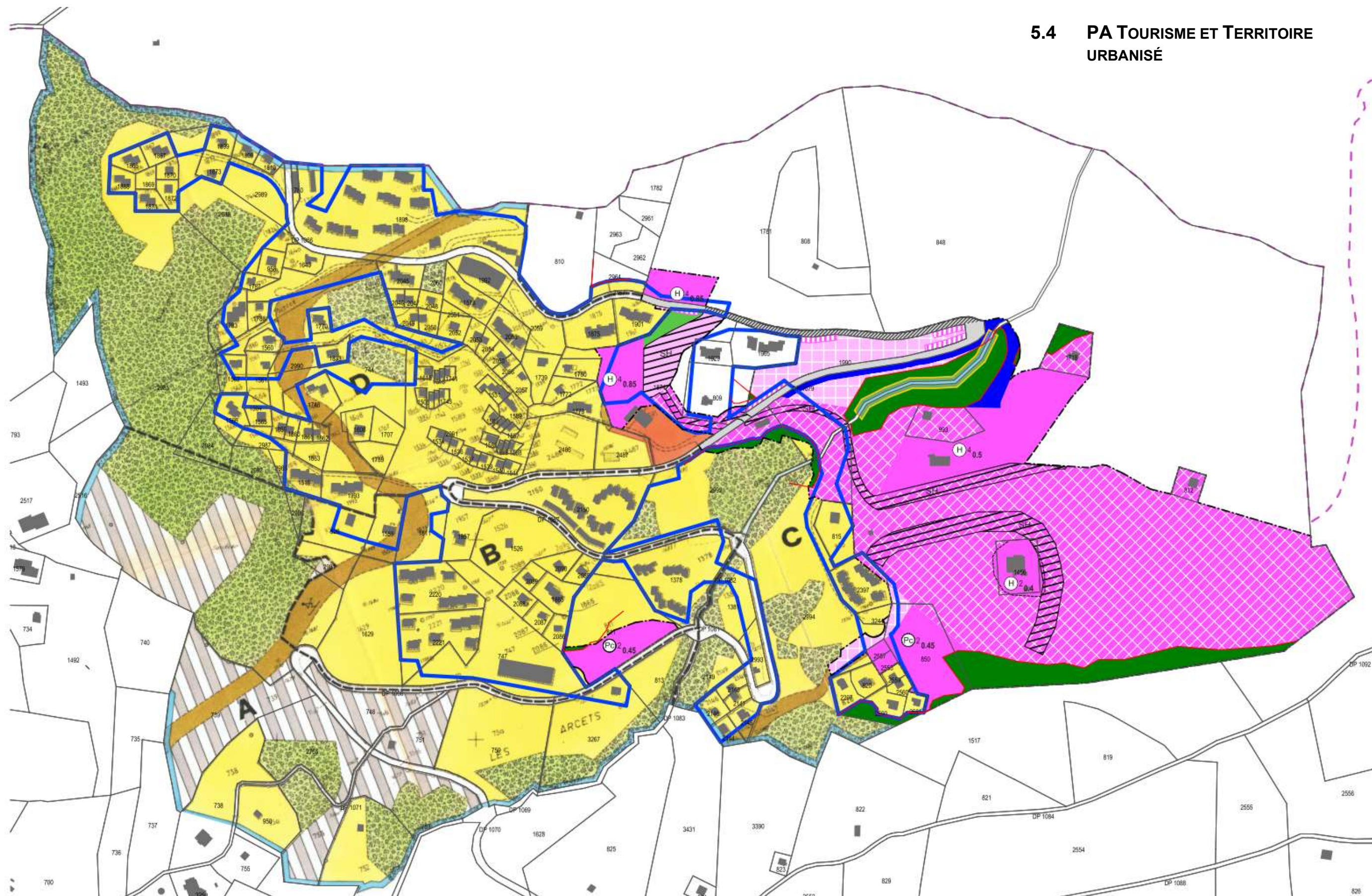


fig. 15 Affectations selon PEP Fricce et Fracherets maintenu et nouveau PA tourisme, avec périmètre du territoire urbanisé

6 CONFORMITÉ DU PROJET À LA LÉGISLATION CANTONALE ET FÉDÉRALE

6.1 DISPONIBILITÉ DES TERRAINS

Selon l'art. 52 LATC, la commune détermine les mesures pour assurer la disponibilité des terrains affectés en zone à bâtir.

Sur le PA Tourisme, cela concerne les secteurs hôteliers : la Municipalité assure la coordination entre les acteurs concernés (développeurs, propriétaires dont la Commune, etc.) pour la mise en œuvre du PDR Alpes vaudoises. Sur 1'115 lits hôteliers supplémentaires prévus sur Gryon à l'horizon 2035, 450 lits concernent le PA Tourisme sur six secteurs en zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A.

La mise en œuvre du PDR touristique des Alpes vaudoises garantit donc la disponibilité des terrains et leur construction dans le fixé par celui-ci.

6.2 PLUS-VALUE DES TERRAINS

Selon l'art.64, al.1 LATC, « les avantages majeurs résultant des mesures d'aménagement du territoire font l'objet d'une compensation sous la forme de perception d'une taxe sur la plus-value ».

Sur le périmètre du PA Tourisme, plusieurs terrains sont concernés par les nouveaux secteurs hôteliers affectés à la zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A, prévoyant une augmentation de leurs droits à bâtir. Pour les deux principaux propriétaires sur le périmètre, la Société d'Animations et de Services SA et la Commune de Gryon, les pertes de droits à bâtir dépassent les gains. Le bilan figure dans le tableau ci-après.

Pour déterminer le montant de la taxe due par les propriétaires, la DGTL procède à une estimation de la plus-value sur la base d'une expertise effectuée par un mandataire externe.

N° parcelle	Propriétaire	Superficie zone sur parcelle(s)	Affectation ancienne	Affectation nouvelle
1456 (Refuge Fricence)	Immobilière T. SA & S.A.S. SA	2'442 m ² (après modification limites en cours)	Zone sportive et récréative IUS actuel = 0.21	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A IUS secteur : 0.4
2557	R. Denzler & S.A.S. SA	563 m ²	Zone de chalets IUS max. actuel = 0.25	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A IUS secteur : 0.45
2558	R. Denzler			
811	P-E. & B. Cherix	3'194 m ²		Zone de verdure 15 LAT
	S.A.S. SA			
1990		-4'528 m ²		
1874	Denzler	3'388 m ²	Zone de chalets IUS max. actuel = 0.25 et piste de ski	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A IUS secteur : 0.85

1781	Commune de Gryon	1'970 m ²	Zone d'habitation hôtelière	
816		1'064 m ²	Zone sportive et récréative et piste de ski	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A IUS secteur : 0.5
850		4'716 m ²	Zone de chalets IUS max. actuel = 0.25 et zone sportive et récréative	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – A IUS secteur : 0.45
816		-62'927 m ²	Zone d'habitation hôtelière	Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT – B / 18 LAT - C

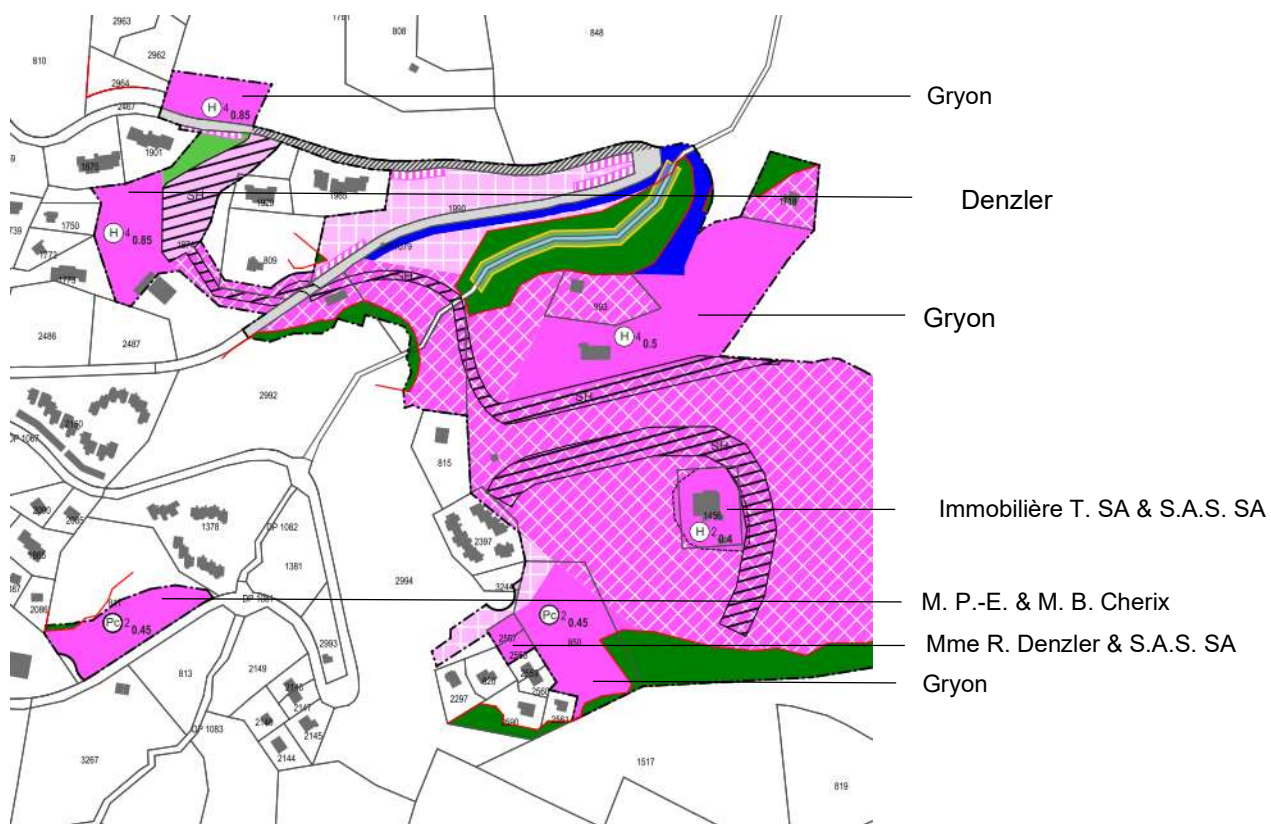


Fig.16 Propriétaires des secteurs potentiellement bénéficiant de la plus-value

6.3 PROTECTION DU MILIEU NATUREL

Selon la LAT (art.1 al.2 litt.a), la Confédération, les cantons et les communes se doivent de soutenir « *par des mesures d'aménagement les efforts qui sont entrepris notamment aux fins de protéger les bases naturelles de la vie (sol, air, eau, forêt, paysage)* ».

L'article 3 al.2 de la LAT stipule en outre que « *le paysage doit être préservé. Il convient notamment de réserver suffisamment de bonnes terres à l'agriculture [...] ; de veiller à ce que les constructions prises isolément ou dans leur ensemble s'intègrent dans le paysage ; [...] ; de conserver les sites naturels et les territoires servant au délassement ; de maintenir la forêt dans ses diverses fonctions* ».

Le présent PA Tourisme, ainsi que l'addenda au PPA des Hauts de Gryon (procédure parallèle à la présente) répondent particulièrement à ces objectifs fondamentaux de l'aménagement du territoire. Basée sur la Vision communale, qui fonde son analyse sur le paysage comme enjeu majeur pour Gryon, les secteurs déclassés sont situés en marge de l'urbanisation. Ils permettent donc à Gryon d'assurer la préservation de ses qualités paysagères, notamment sa pénétrante verte caractéristique constituée de forêts et pâturages qui participent largement à l'identité de ce territoire.

Certains périmètres de la présente démarche de redimensionnement de la zone à bâtir sont concernés par des objets inscrits à l'Inventaire cantonal des monuments naturels et des sites (IMNS), par des territoires d'intérêt biologique prioritaire (TIBS), ou par des éléments naturels inscrits dans des inventaires fédéraux et cantonaux relatifs aux sites naturels (bas-marais en particulier). Ces éléments sont préservés de l'urbanisation par les déclassements envisagés et/ou par la réglementation qui s'y rapportent.

6.4 CRÉATION ET MAINTIEN DU MILIEU BÂTI

Comme décrit dans les chapitres qui précèdent, la présente procédure constitue la mise en œuvre de la deuxième étape du redimensionnement des zones à bâtir surdimensionnées à Gryon, en proposant d'affecter certains secteurs de la zone à bâtir vers la zone de tourisme et de loisir 15LAT (habitation hôtelière et commerciale ou équipements sportifs) essentiellement. .

6.5 MAINTIEN DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

Le projet n'a aucun impact ni sur les surfaces d'assolement (SDA), ni sur quelque autre surface ou périmètre d'exploitation de carrière, mines, infrastructure ou construction d'intérêt public. A contrario, il permet de rendre 4'348 m² à la zone agricole et à la forêt des périmètres non bâtis actuellement affectés en zone à bâtir. L'espace réservé aux eaux conformément à l'ordonnance sur les eaux, a été délimité selon les directives cantonales dans le cadre de la présente procédure.

7 ANNEXE

7.1 RAPPORT D'ÉVALUATION DES DANGERS NATURELS LIÉS À L'EAU ET À LA GÉOLOGIE

Commune de Gryon

Evaluation de risque dans les procédures de planification
d'aménagement du territoire (ERPP)

Plan d'affectation Tourisme

Dangers naturels liés à l'eau et à la
géologie



Auteurs

Mélanie Verly
Marc Broadhurst
Michaël Rusconi

Gruner SA
Rue de la Gare de Triage 5
CH-1020 Renens
Suisse
T +41 21 637 15 13
www.gruner.ch

N° du document
5563/4041b

Date
1er mars 2024

Feuille de contrôle

Auteurs	Mélanie Verly Marc Broadhurst	Fonction	Ingénieures et géologues de projet
Contrôlé par	Sacha Gaillet Marc Broadhurst	Fonction	Chef de projet Ingénieur de projet
Validé par	Michaël Rusconi Xavier Marche	Fonction Fonction	Chef de projet Chef de projet

Historique des modifications

La dernière version annule et remplace les précédentes.

Version	Modifications	Date	Réalisé / modifié par
-	Version de base	29.11.2021	BROM/MRU
a	Version corrigé	02.10.2023	BROM/MRU
b	Correction Figure 3 à la page 3 manquante	01.03.2024	MRU

Sommaire

	page
Bibliographie	III
Introduction	1
1 Projet de planification	2
1.1 Affectation actuelle	2
1.1.1 Plan général d'affectation en vigueur	2
1.1.2 Contraintes environnementales, urbanistiques et architecturales	2
1.1.3 Contraintes liées au plan d'affectation actuellement en vigueur	2
1.1.4 Accords et conventions en place	2
1.1.5 Origine et description succincte du projet	3
1.2 Projet de plan d'affectation	3
2 Situation de danger dans le périmètre du plan	4
2.1 Danger inondation (INO)	5
2.1.1 Informations existantes pour le périmètre du plan	5
2.1.2 Événements passés connus	6
2.1.3 Hydrologie	6
2.1.4 Points critiques et scénarios de débordement à l'état actuel	6
2.1.5 Niveaux d'eau et vitesses au droit de la zone d'étude	7
2.1.6 Aléa ruissellement	7
2.1.7 Mesures de protection existantes et planifiées	8
2.2 Dangers géologiques	8
2.2.1 Contexte géologique et géomorphologique	8
2.2.2 Informations existantes pour le périmètre du plan	8
2.2.3 Danger de glissements de terrain permanents (GPP)	9
2.2.3.1 Nature et niveau de danger	9
2.2.3.2 Événements passés connus	10
2.2.4 Danger de glissements de terrain spontanés (GSS)	11
2.2.4.1 Nature et niveau de danger	11
2.2.4.2 Événements passés connus	12
2.2.5 Danger d'effondrements par dissolution karstique (EFF)	12
2.2.5.1 Nature et niveau de danger	12
2.2.5.2 Événements passés connus	13
3 Exposition du projet aux dangers naturels	14
3.1 Exposition du plan d'affectation	14
3.1.1 Dangers hydrologiques	14
3.1.2 Dangers géologiques	15
3.1.2.1 Glissements de terrain permanents (GPP)	15
3.1.2.2 Glissements de terrain spontanés (GSS)	16
3.1.2.3 Effondrements par dissolution karstique (EFF)	17
3.2 Standards et objectifs de protection	19
3.3 Objets sensibles	22

3.4	Déficits de protection	22
3.4.1	Inondation	22
3.4.2	Aléas géologiques	25
4	Mesures de protection et dispositions réglementaires	28
4.1	Variantes de mesures envisageables	28
4.2	Mesures retenues	29
4.3	Plan et dispositions réglementaires	29
4.3.1	Recommandations générales	30
4.3.2	Zones de restriction liées aux dangers d'inondation	30
4.3.3	Zones de restriction liées aux dangers géologiques (GPP, GSS, EFF)	31
4.3.4	Recommandations constructives et d'exploitation	32
4.3.4.1	Secteurs de restriction INO	32
4.3.4.2	Secteurs de restriction liés aux dangers de glissements de terrain permanents et spontanés (GPP/GSS)	34
4.3.4.3	Secteurs de restriction liés aux dangers d'effondrements (EFF)	36
4.3.4.4	Secteurs de restriction liés aux dangers d'effondrements (EFF)	38
4.3.5	Synergies entre les différents types de mesures	39
4.3.6	Dispositions réglementaires	39
5	Conclusion	40

Annexe

A. Secteurs de restrictions liés aux dangers naturels géologiques ; Gryon (GEOTEST)

Bibliographie

- [1] Canton de Vaud, «Guichet cartographique cantonal,» 23 11 2021. [En ligne]. Available: <https://www.geo.vd.ch/>.
- [2] repetti sàrl, «Plan directeur régional touristique des Alpes vaudoises (PDRt-AV),» 2021.
- [3] TRANSALPIN , «PLAN D'AFFECTATION TOURISME de la commune de Gryon,» 2021.
- [4] Geotest, Stucky et Oeko-b, «Cartographie intégrale des dangers naturels Lot 15 : Gryonne - Avançon,» Stucky SA, Renens, 2015.
- [5] Stucky, Geotest et Oeko-b, «Cartographie intégrale des dangers naturels, Rapport final, Rapport technique - Dangers géologiques (GPP, GSS, CPB, EFF), Projet CDN-VD lot 15-Gryonne – Avançon. Rapport CDN_VD_LOT15_RP02_GEOL,» 2015.
- [6] Geotest SA, «L'Alpe des Chaux. Complément à la carte des dangers naturels. Rapport 2221085.2,» 2021.
- [7] OFEV, «Carte de l'aléa ruissellement,» 23 11 2021. [En ligne]. Available: <https://map.geo.admin.ch/>.
- [8] État de Vaud, «Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP),» 2019.
- [9] DGE-DIRNA-UDNE, «Réalisation du rapport ERPP et transcription des dangers naturels dans les plans d'affectation,» Canton de Vaud, 2021.

Introduction

La Commune de Gryon (voir Figure 1) met à jour son Plan d'Affectation Tourisme pour le secteur de l'Alpe des Chaux (PAT dans la suite du document). Dans ce cadre, la commune a mandaté les bureaux Gruner et Geotest pour évaluer les risques liés aux dangers d'inondations et aux dangers géologiques afin de les intégrer dans le plan d'affectation du territoire et le règlement associé. La réalisation et le pilotage global de la mise à jour du PAT étant assurés par le bureau d'urbanistes Transalpin aménagement.

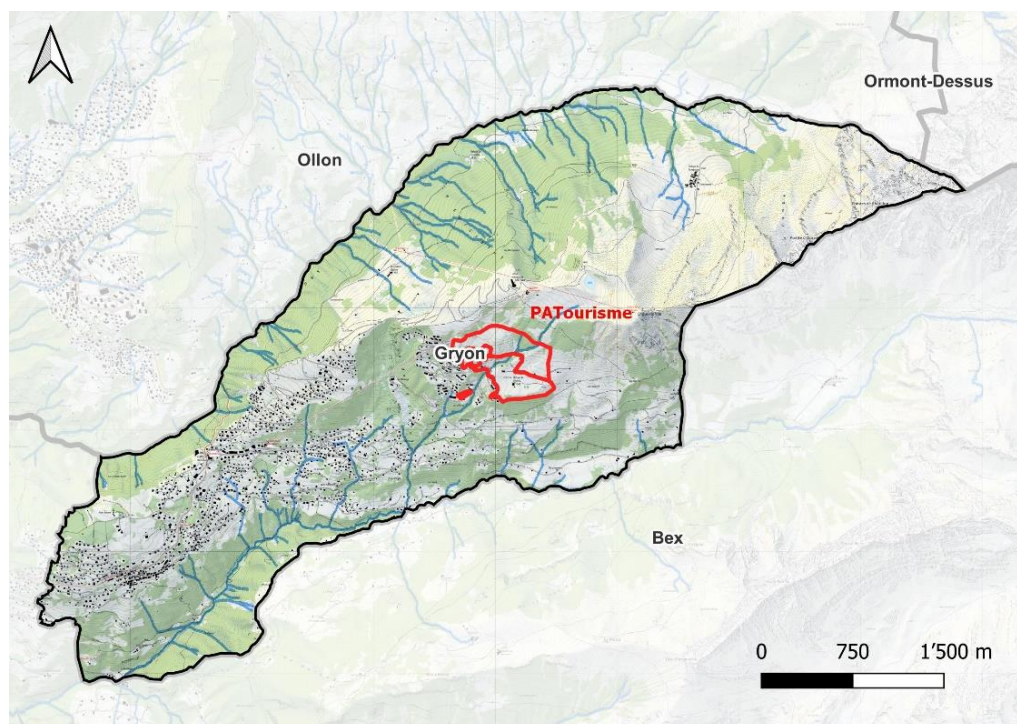


Figure 1 : Situation de la Commune de Gryon et le périmètre du PA Tourisme

1 Projet de planification

1.1 Affectation actuelle

1.1.1 Plan général d'affectation en vigueur

L'affectation principale du secteur est l'habitation à très faible densité (voir Figure 2). Plusieurs zones d'installations (para-)publiques et zone de sport et loisirs font l'objet de plans spéciaux. Chaque plan spécial a ses propres dispositions de police des constructions.

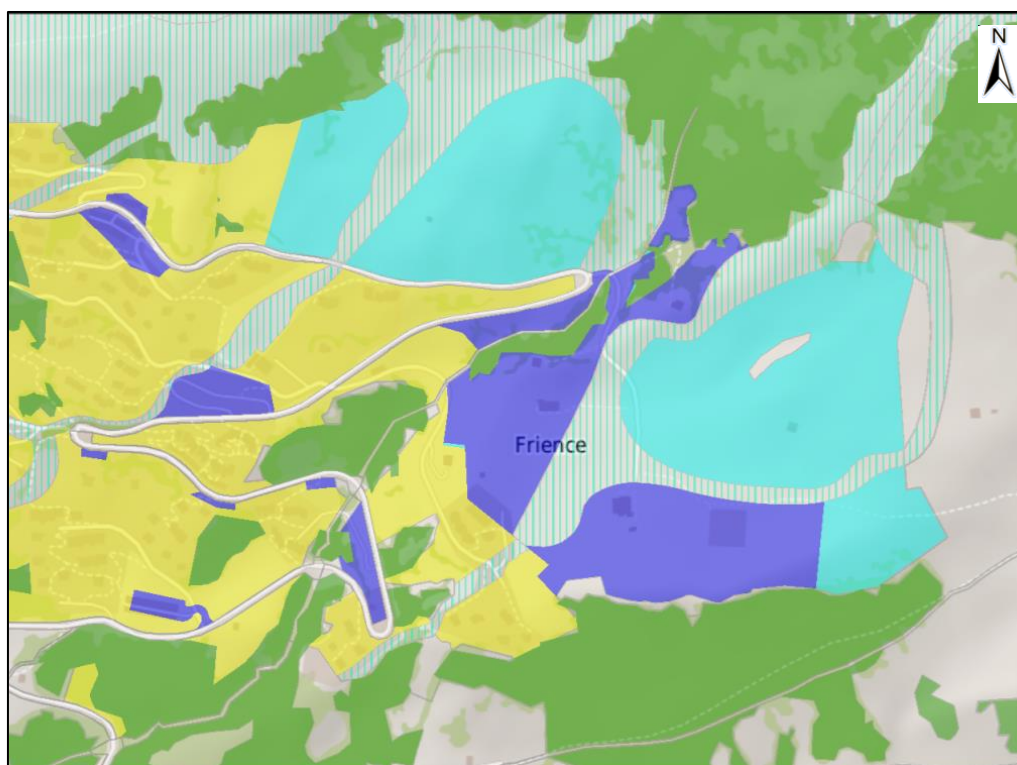


Figure 2: Zones d'affectation actuelles [1] ; (en jaune : zone d'habitation à très faible densité ; en bleu foncé : zone d'installations (para-)publiques ; en bleu clair ; zone sports et loisirs ; hachuré bleu : zone pistes de ski)

1.1.2 Contraintes environnementales, urbanistiques et architecturales

À notre connaissance, aucune contrainte spécifique relative à l'environnement, à l'urbanisme et à l'architecture n'a, a priori, d'influence sur l'évaluation et l'analyse des dangers naturels et leurs risques associés.

1.1.3 Contraintes liées au plan d'affectation actuellement en vigueur

Selon nos connaissances, aucune contrainte particulière relative au plan d'affectation en vigueur actuellement n'a, a priori, d'influence sur l'évaluation et l'analyse des dangers naturels et leurs risques associés.

1.1.4 Accords et conventions en place

À notre connaissance, aucun accord et aucune convention en vigueur actuellement n'influence l'évaluation et l'analyse des dangers naturels et leurs risques associés.

1.1.5 Origine et description succincte du projet

Actuellement, deux plans spéciaux sont en vigueur : le PEP Fricence et Fracherets (1986) et le PPA des Hauts de Gryon (2007). Le nouveau plan d'affectation permet d'établir un lien cohérent avec ces anciens plans et d'aller dans le sens des dispositions prévues par le Plan directeur régional touristique des Alpes Vaudoises (PDR) [2].

1.2 Projet de plan d'affectation

La révision du plan des zones de Gryon ainsi que les modifications par rapport au plan d'affectation actuel sont décrites de manière détaillée dans le rapport explicatif 47 OAT (chapitre 3.4).

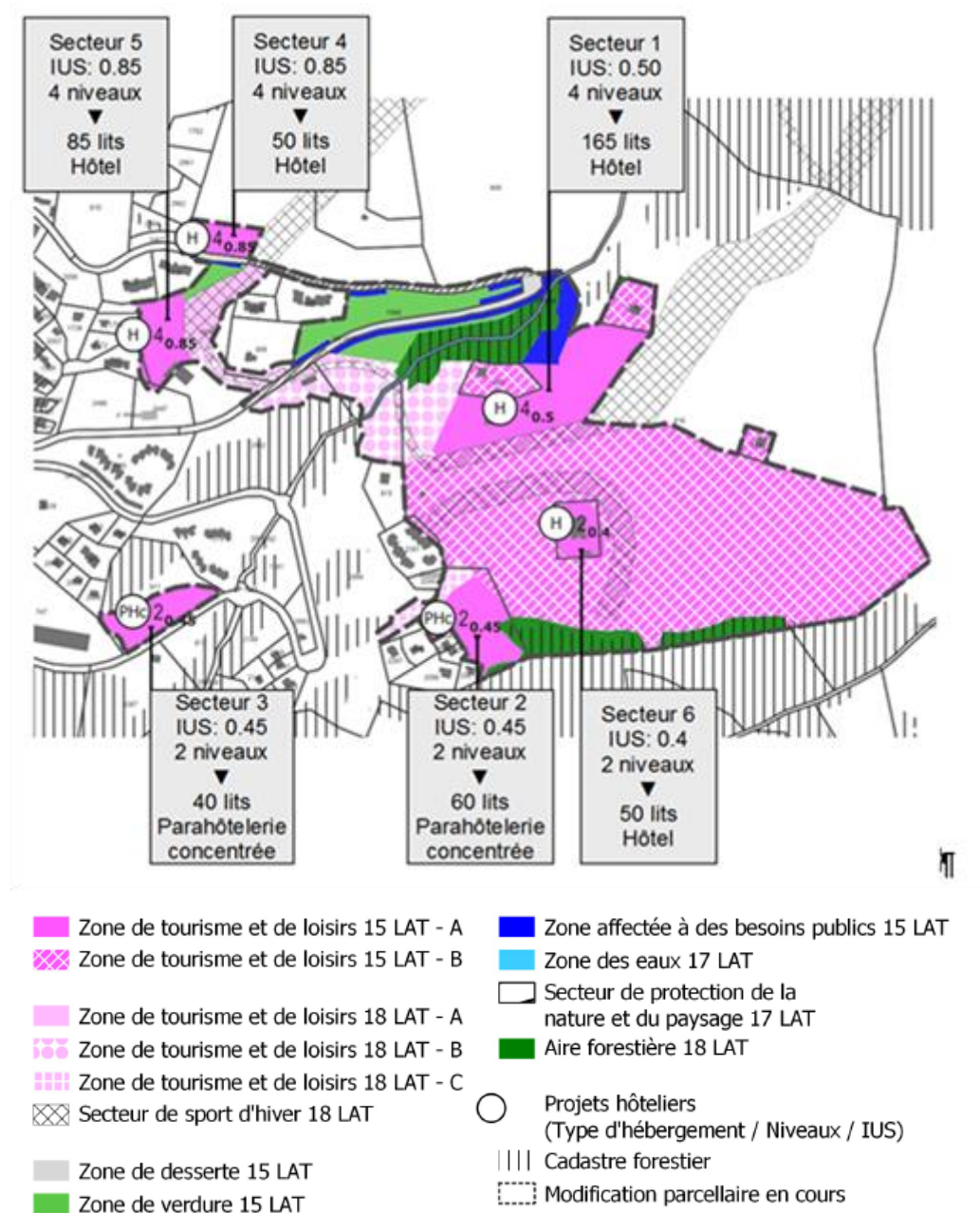


Figure 3: Projet de PA Tourisme [3]

2 Situation de danger dans le périmètre du plan

Les communes caractérisées par une topographie montagneuse et accidentée, telle que la Commune de Gryon sur le périmètre du PAT, sont généralement fortement exposées aux aléas naturels et gravitaires. Selon la cartographie intégrale des dangers naturels gravitaires du canton de Vaud, le territoire est soumis aussi bien aux dangers hydrologiques que géologiques. Les études de références [4], [5] et [6] ont été utilisées pour la rédaction de ce chapitre.

- Dangers hydrologiques :
 - Inondations par les crues (INO) ;
- Dangers géologiques :
 - Glissements de terrain permanents (GPP) ;
 - Glissements de terrain spontanés (GSS) ;
 - Effondrements par dissolution karstique (EFF).

L'ensemble de ces phénomènes gravitaires sont décrits dans les chapitres suivants.

Les dangers relatifs aux phénomènes de ruissellement sont également mentionnés dans cette étude. Néanmoins, ces derniers ne sont pas formellement intégrés dans l'analyse des déficits de protection et dans la proposition de mesures de mitigation spécifiques, car aucune carte des dangers de ruissellement n'est en vigueur actuellement sur le canton de Vaud. La carte de l'aléa ruissellement de l'OFEV a servi de base pour l'analyse et l'évaluation de ce phénomène hydrologique.

2.1 Danger inondation (INO)

2.1.1 Informations existantes pour le périmètre du plan

L'Aiguerosse est le seul cours d'eau dans le secteur de l'Alpe des Chaux avec deux petits affluents (voir Figure 4).

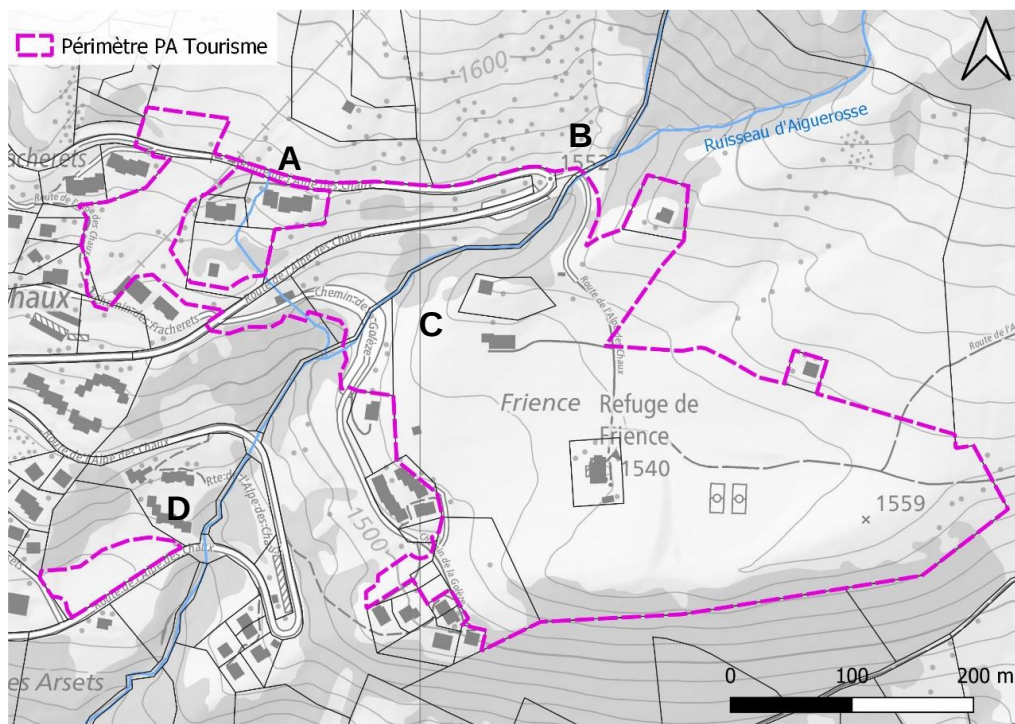


Figure 4: Plan de situation du ruisseau de l'Aiguerosse

Ils traversent à plusieurs reprises la route de l'Alpe des Chaux par des passages inférieurs, souvent pourvus de herse (voir Figure 5).

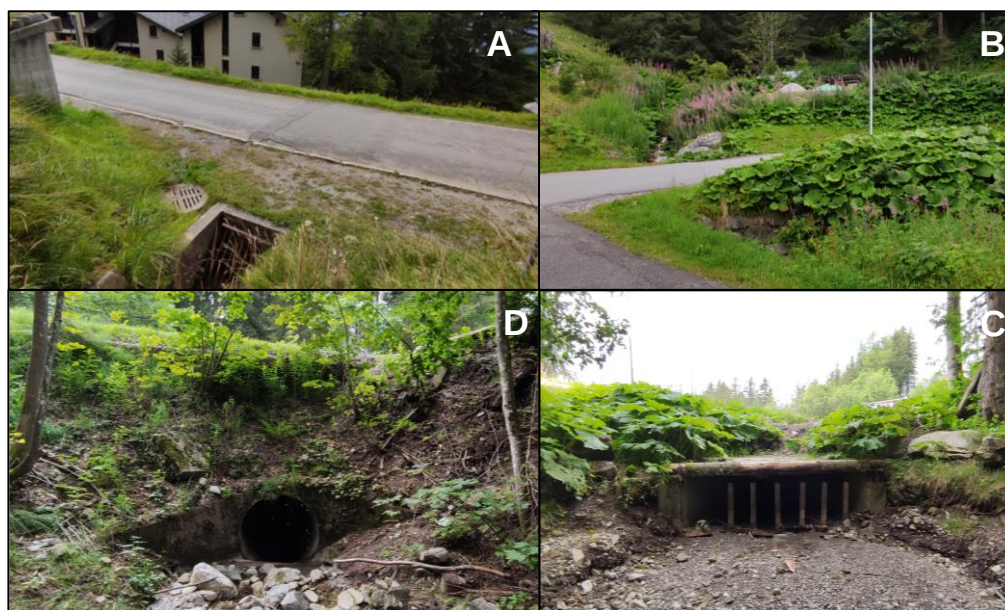


Figure 5: Photos des mises sous terres (emplacements indiqués sur la Figure 4)

2.1.2 Événements passés connus

Le cadastre des événements du canton¹ ne mentionne pas d'événement sur ce secteur.

2.1.3 Hydrologie

Le ruisseau de l'Aiguerosse prend sa source à l'ouest de Chaux Ronde puis parcourt environ 1 km dans un environnement boisé très raide avant d'arriver sur le périmètre d'étude.

La dynamique du transport solide est active (érosion du lit et dépôts). Dans sa partie centrale, le ruisseau s'écoule dans un vallon topographiquement très marqué avec des secteurs en forte pente (chutes). L'érosion des berges y est très active et l'on y observe des instabilités de berges susceptibles de provoquer un embâcle.

Le Tableau 1 présente les débits de crue de l'Aiguerosse considérés dans les études citées précédemment.

Tableau 1: Débits de crue du ruisseau d'Aiguerosse considéré dans la carte des dangers [4]

Secteur	Cours d'eau	Débits de crue [m³/s]			
		Élevée >30 ans	Moyenne 30 à 100 ans	Faible 100-300 ans	Très faible >300 ans
Gryon – Alpes des Chaux	Ruisseau d'Aiguerosse	5.9	7.5	8.7	15

2.1.4 Points critiques et scénarios de débordement à l'état actuel

Ruisseau d'Aiguerosse

De manière générale, en dehors des passages sous-route, la capacité du cours d'eau est suffisante. Un point de débordement a ainsi été identifié en amont du passage sous la route de l'Alpe des Chaux tout en amont du périmètre pour un événement de probabilité élevée au PT 1. De même, étant donné le potentiel d'apports de matières solides et flottantes, un embâcle au droit du passage sous le chemin de la Golèze est également possible pour un événement de probabilité moyenne. (PT 2)

Sur le périmètre aval de la zone d'étude, un embâcle est possible pour un événement de probabilité moyenne au droit de la route de l'Alpe des Chaux (PT 4). Le débordement se propage sur la parcelle en rive droite.

Sur l'affluent en rive droite de l'Aiguerosse, un point de débordement de probabilité moyenne est identifié lors du passage sous la route de l'Alpe des Chaux (PT1).

La Figure 6 synthétise les processus liés à ce cours d'eau.

¹ Cadastre des événements, voir : <https://www.cdn.vd.ch/> (consulté le 29.11.2021)

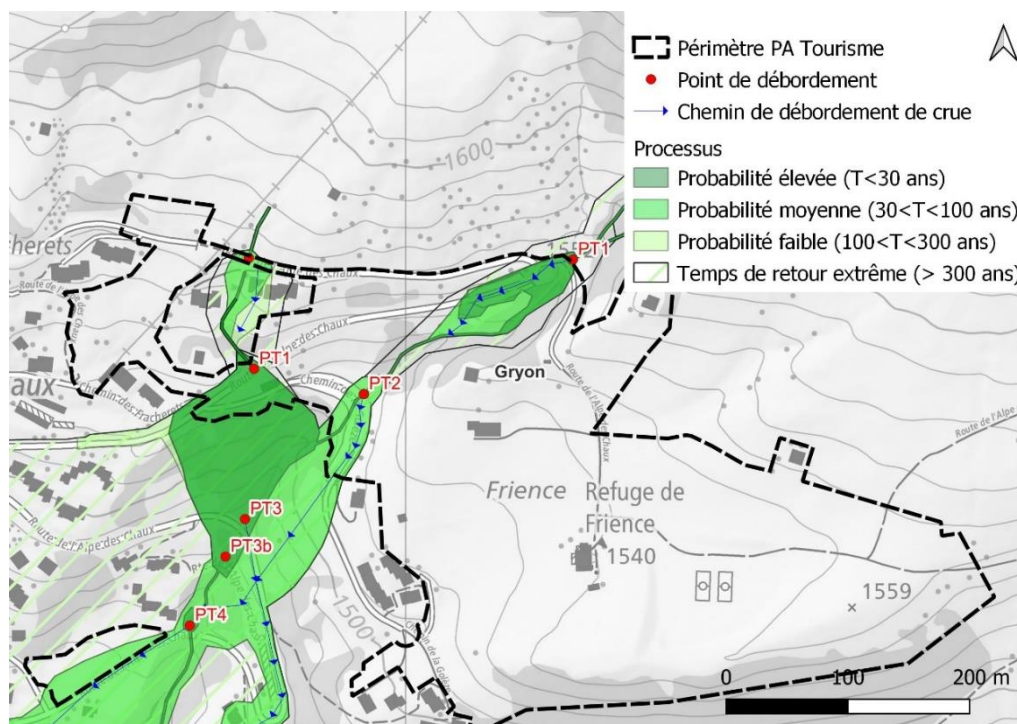


Figure 6: Carte des processus et des points de débordement potentiels du ruisseau de l'Aiguerosse

2.1.5 Niveaux d'eau et vitesses au droit de la zone d'étude

Les résultats d'intensité d'inondation présentés dans ce paragraphe sont repris de l'étude [4]. Dans la majorité de l'emprise du plan d'affectation, **les intensités d'inondation sont faibles** avec des hauteurs d'eau (ou produit de la hauteur fois la vitesse) inférieures à 0.5 m (ou m^2/s) **ou moyennes** (hauteurs d'eau ou produit de la hauteur fois la vitesse comprise entre 0.5 et 2 m ou m^2/s).

Pour un événement d'une **probabilité moyenne**, un débordement au droit de la mise sous terre sous le chemin de la Golèze (PT2) est possible à partir d'une crue centennale et se propage sur le parking.

Pour un événement d'une **probabilité faible**, les différents débordements (PT1, PT4 et sur l'affluent PT1) déterminent, de manière générale, des zones de danger modéré (bleu).

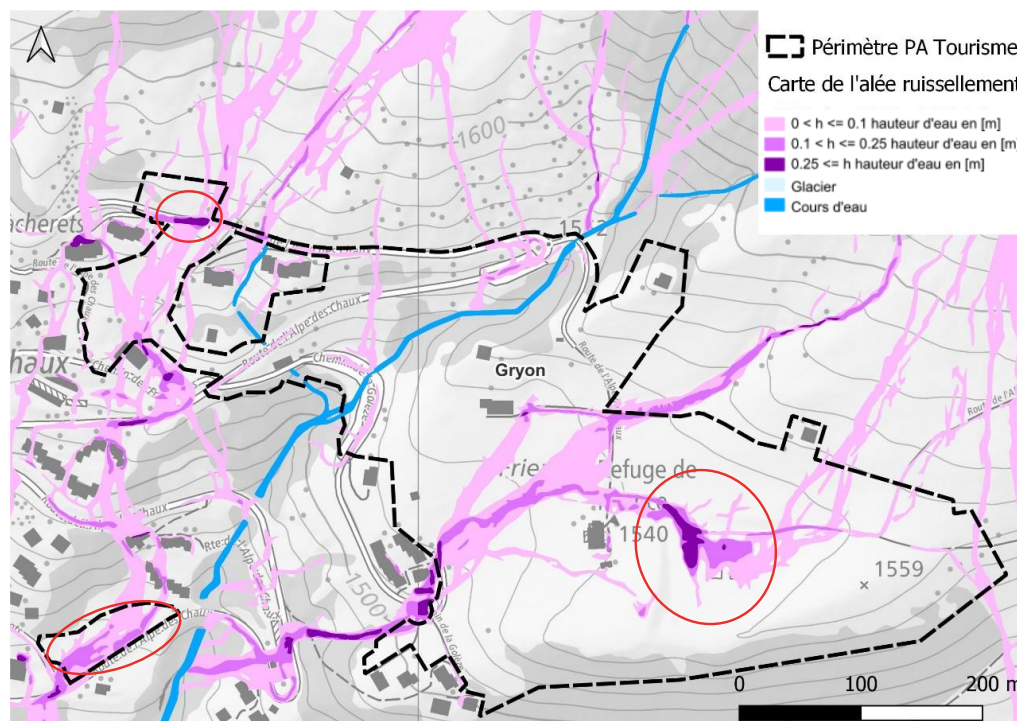
2.1.6 Aléa ruissellement

Les zones inondables par l'aléa ruissellement ont été cartographiées par l'OFEV sur l'ensemble de la Suisse par une méthode simplifiée (la modélisation ne prend notamment pas en compte les passages sous-voies). Cette carte présente les zones potentiellement touchées par des événements pluvieux rares à très rares (temps de retour supérieur à 100 ans).

D'une manière générale, les écoulements tendent à se concentrer préférentiellement dans les talwegs des versants, puis ils rejoignent le réseau routier (voir Figure 7) ou s'étalent dans les pâturages en contrebas.

Sur la route de l'Alpe des Chaux en amont de la parcelle 1874 (au nord-ouest du secteur d'étude, voir le cercle rouge sur la figure ci-dessous), les écoulements sont ainsi importants. De même pour la parcelle 811 au sud du secteur de l'étude. La zone

d'accumulation sur la parcelle la parcelle 816 (grande parcelle à l'est du PAT) correspond quant à elle à un étang



2.1.7 Mesures de protection existantes et planifiées

De manière générale pour le ruisseau d'Aiguerosse, la capacité des ouvrages de franchissement est insuffisante. Chaque passage sous la route est équipé d'une herse, sauf celui en aval de la zone d'étude (point le D sur la Figure 5). Des dépotoirs ont été aménagés aux passages sous route aux points C et D sur la Figure 5.

À notre connaissance aucun projet de protection n'est en cours d'étude.

2.2 Dangers géologiques

2.2.1 Contexte géologique et géomorphologique

2.2.2 Informations existantes pour le périmètre du plan

La commune de Gryon est globalement concernée par la problématique des dangers naturels gravitaires géologiques. Les cartes de dangers de cette commune en vigueur actuellement ont été réalisées par le groupement GeoStorm (GEOTEST SA, Gruner anciennement STUCKY SA et oeko-b AG) dans le cadre de la cartographie intégrale des dangers naturels gravitaires du canton de Vaud pour le lot 15 Gryonne-Avançon [4].

L'ensemble de ces cartes de dangers ont été publiées en 2015 [5]. Un complément de carte de danger a également été réalisé en 2021 par GEOTEST, afin de préciser les dangers pour les aléas de glissements de terrain spontanés (GSS) et permanents (GPP) au niveau du plateau de Fricence [6].

2.2.3 Danger de glissements de terrain permanents (GPP)

2.2.3.1 Nature et niveau de danger

D'après la carte des dangers naturels en vigueur depuis 2015 [4], [5], quatre glissements affectent le périmètre du Plan d'Affectation. Ils sont tous les trois orientés NE-SE et bougent en direction du SE, dans le sens général de la pente.

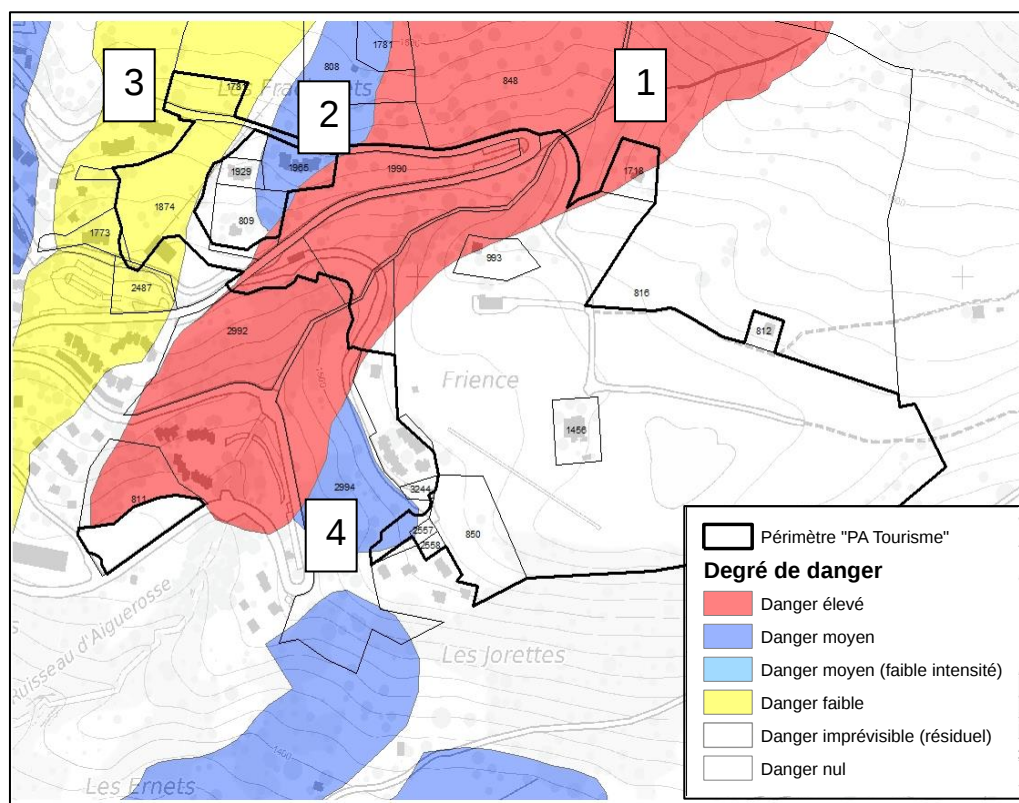


Figure 8 : Extrait de la carte des dangers naturels pour l'aléa de glissements de terrain permanents (source [6])

Glissement n° 1

L'intensité du glissement a été estimée comme moyenne, avec des vitesses moyennes de déplacements estimées entre 2 et 10 cm/an. La profondeur a été jugée comme moyenne (profondeur du plan de glissement entre 2 et 10 m). En plus de cette vitesse moyenne constante, il a été relevé lors de l'établissement de la carte des dangers, une action du ruisseau d'Aiguerosse, dont les variations saisonnières de faible intensité provoquent des réactivations locales du glissement (facteur aggravant). Le degré de danger résultant a été accentué en élevé (rouge), à cause de ces réactivations saisonnières (classe de danger 18).

Lors de notre visite de terrain, aucun impact direct de ce glissement n'a été relevé ni sur les infrastructures routières ni sur le bâti. Cependant, les nombreux ouvrages de protection visibles aux abords de la Route des Chaux montrent que le phénomène est connu et actif. Ainsi, entre la dernière épingle de la route et le tunnel de la piste de ski, pas moins de trois ouvrages de soutènement de type gabions et murs ont été installés pour prévenir la poussée des terrains vers l'aval.

Glissement n° 2

L'intensité de ce glissement, adjacent au bord Ouest du premier, a également été jugée comme faible, avec des vitesses moyennes de déplacement estimées inférieures à 2 cm/an. Sa profondeur a été estimée comme moyenne avec une profondeur du plan de glissement estimée entre 2 et 10 m.

Du fait de son lien direct avec le glissement n°1, ce glissement subit également l'effet du ruisseau d'Aiguerosse, dont les variations saisonnières provoquent des réactivations (facteur aggravant). Du fait de la distance qui le sépare du ruisseau, le glissement ne subit qu'une action indirecte de ses variations, qui sont donc moins importantes que pour le glissement n°1. Le facteur aggravant d'accélération saisonnière est donc jugé comme faible. Le degré de danger résultant a été accentué en moyen (bleu) à cause de ces réactivations saisonnières (classe de danger 17).

Lors de notre visite de terrain, nous avons pu relever des signes d'activité du glissement, notamment en amont de la route des Chaux. De nombreux glissements spontanés en lien direct avec l'activité du glissement de terrain permanent sous-jacent sont visibles. Comme pour le glissement décrit précédemment, le phénomène est connu, car des ouvrages de protection sont présents le long de la route et de part et d'autre du tunnel de la piste de ski. Plus haut dans le versant, des signes morphologiques typiques de mouvements gravitaires actifs sont visibles. En effet, vers 1620 msm, une niche d'arrachement est présente, marquant l'amont d'une grande masse secondaire en glissement permanent. Entre cette niche et la route des Chaux, le terrain est visiblement bosselé, avec la présence de loupes de glissements et d'une grande zone humide vers 1610 msm. Aucune déformation des pylônes de la télécabine, pourtant situés au cœur du glissement, n'est visible. Un chalet est présent. Celui-ci montre des déformations (fissures de traction) au niveau de sa base, certainement due à l'activité du glissement.

Glissement n° 3

L'intensité de ce glissement a été jugée comme faible, avec des vitesses de déplacements estimées comme inférieures à 2 cm/an. Sa profondeur est moyenne avec une profondeur du plan de glissement estimée entre 2 et 10 m. Le degré de danger résultant est faible (jaune), de classe de danger 2. Aucun facteur aggravant n'affecte ce corps en glissement permanent.

Glissement n° 4

Un corps en glissement, en lien avec le glissement n°1, a été relevé lors de la mise à jour de la carte de danger en 2021 [6]. Des signes d'activité de ce glissement sont présents, notamment des niches d'arrachements superficielles et des bourrelets d'accumulations. L'intensité de ce glissement est jugée comme faible avec des vitesses moyennes de déplacement estimées comme inférieures à 2 cm/an. La profondeur moyenne du plan de glissement est estimée entre 2 et 10 m.

Du fait de son lien direct avec le glissement n°1, ce glissement subit également l'effet du ruisseau d'Aiguerosse, dont les variations saisonnières provoquent des réactivations. Du fait de la distance qui le sépare du ruisseau, le glissement ne subit qu'une action indirecte de ses variations, et donc moins importante que pour le glissement n°1. Le facteur aggravant d'accélération saisonnière est donc jugé comme faible. Le degré de danger résultant a été accentué en moyen (bleu), à cause de ces réactivations saisonnières (classe de danger 17).

2.2.3.2 Événements passés connus

Aucun événement de glissement de terrain permanent n'est recensé dans cadastre vaudois des événements au droit du périmètre du PAT.

2.2.4 Danger de glissements de terrain spontanés (GSS)

2.2.4.1 Nature et niveau de danger

D'après la carte des dangers naturels en vigueur [6], deux grandes zones sujettes aux glissements de terrain spontanés potentiels sont visibles.

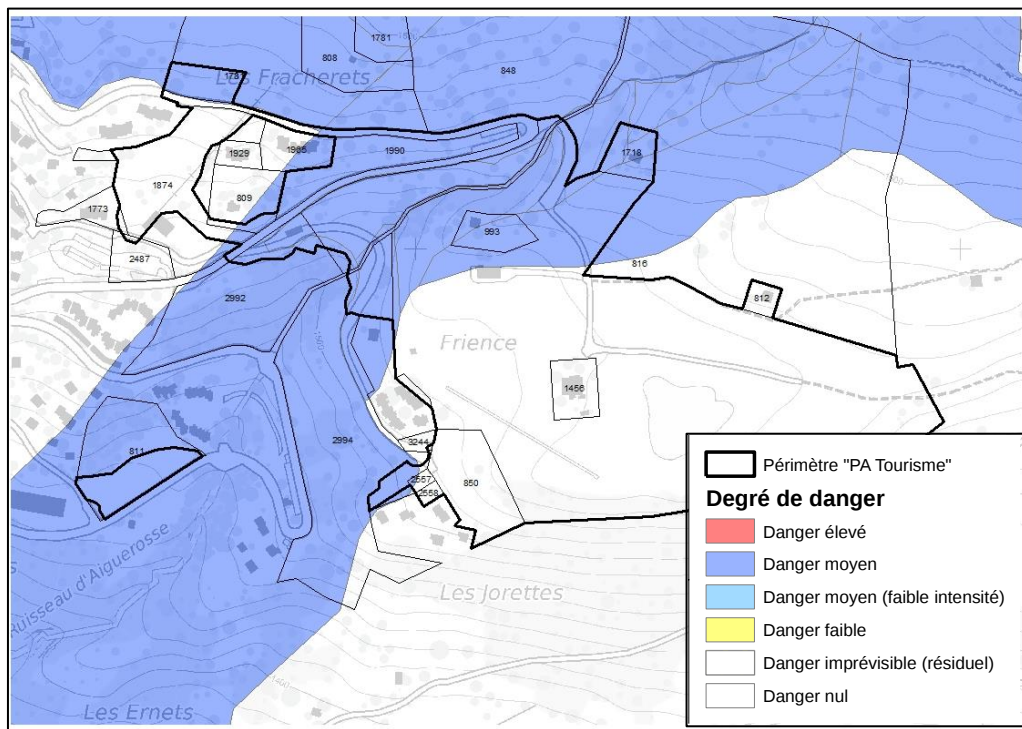


Figure 9 : Extrait de la carte des dangers naturels pour l'aléa de glissements de terrain spontanés (source [6])

Sur le périmètre du PAT, les phénomènes de glissements de terrain spontanés peuvent avoir deux origines :

- Les glissements en lien avec un glissement de terrain permanent sous-jacent. Ce sont des signes de réactivations superficielles du glissement, sous l'effet principalement de la modification continue des propriétés géomécaniques locales du terrain et de l'augmentation de la pente due aux déplacements gravitaires des terrains vers l'aval.
- Les glissements provenant de versants dont la nature rend possible l'apparition du phénomène. Le plus souvent, ces versants sont plutôt pentus, avec une forte présence d'eau (par exemple sous la forme de zones humides ou de sources) permettant aux terrains de se saturer en eau, et dont géologie locale peut engendrer le phénomène.

L'intensité des phénomènes a été jugée comme moyenne avec des épaisseurs de terrain mobilisable de 0.5 à 2 m, des hauteurs de dépôts inférieures à 2 m. Les prédispositions des terrains à engendrer le phénomène ont été évaluées de faibles à fortes selon les facteurs considérés comme aggravants pour le phénomène. Le degré de danger résultant a été jugé moyen (bleu), de classe de danger 4b, 5 et 6a.

2.2.4.2 Événements passés connus

Aucun événement de glissement de terrain spontané n'est recensé dans le cadastre vaudois des événements au droit du périmètre du PAT.

2.2.5 Danger d'effondrements par dissolution karstique (EFF)

2.2.5.1 Nature et niveau de danger

La quasi-totalité du Plan d'Affectation (PAT) est soumise aux phénomènes d'effondrement par dissolutions karstiques [6]. Le soubassement rocheux triasique, composé de gypse et de cornieules en est la cause.

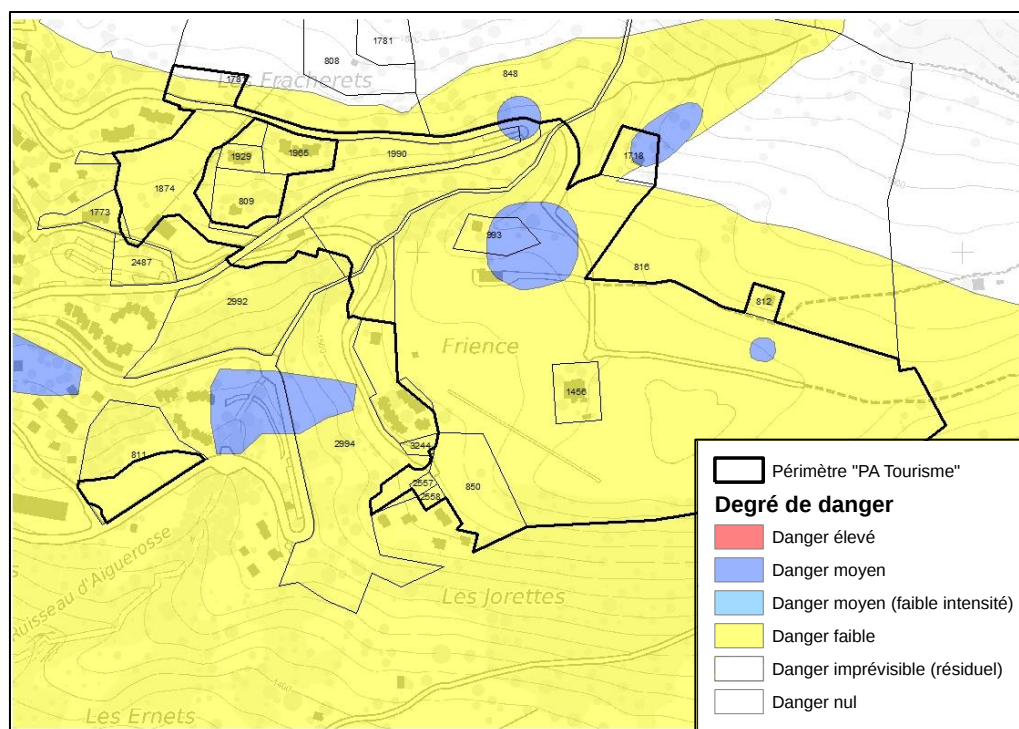


Figure 10 : Extrait de la carte des dangers naturels pour l'aléa d'effondrement (source [6])

À la lecture de la carte de danger d'effondrements, il est possible de repérer les indices morphologiques de surface traduisant une dissolution active de la roche sous-jacente. En effet, selon la méthodologie vaudoise, la présence de dolines, d'affaissements du terrain ou d'effondrements se traduit au minimum par un degré de danger moyen (bleu), voire élevé (rouge) si l'activité de ces signes morphologiques est jugée forte.

Ainsi, deux dolines avaient été relevées lors de l'établissement de la carte de danger en 2015. Une première est visible juste à l'ouest d'une ferme d'alpage, non loin du Refuge de Frience. Elle correspond à une grande dépression d'environ 30 m de diamètre, dont le bord nord présente des pentes relativement fortes (jusqu'à 30°). Aucun dommage n'a été constaté sur le bâtiment agricole lors de notre visite et sur le chemin descendant au refuge. Une seconde doline est mentionnée sur la carte de danger juste à l'amont de la Route des Chaux au niveau du dernier lacet menant au Fracherets. L'activité de ces deux dolines étant jugée modérée, le degré de danger résultant est moyen (bleu).

La mise à jour de la carte de danger en 2021 [6] a relevé la présence de deux autres dépressions. La première se situe à quelques mètres à l'est du chalet dit « Les Leurins ». La dépression a une forme allongée, d'environ 40 m de longueur et 15 m de

largeur. La seconde est une petite dépression circulaire d'environ 8 m de diamètre, dans le champ juste à l'aval d'un chalet. L'activité de ces deux dolines étant jugée modérée (faible), le degré de danger résultant est moyen (bleu).

Le reste du périmètre est en degré de danger faible (jaune). Cela signifie que, malgré le fait qu'aucun signe morphologique ne soit visible en surface, une dissolution de la roche en profondeur ne peut pas être exclue de par sa nature lithologique sensible (gypse, anhydrite, corneille, dolomie).

2.2.5.2 Événements passés connus

Le cadastre des événements du canton de Vaud recense un événement d'effondrement par dissolution karstique (EFF), survenu près d'un virage de la Route de l'Alpe des Chaux. La date n'est pas connue, mais il s'agit d'un effondrement de doline dans du gypse qui a engendré environ 100 m³ de déchets.

Cet événement a été pris en considération dans l'élaboration des scénarios de la carte de danger naturels [4].

3 Exposition du projet aux dangers naturels

3.1 Exposition du plan d'affectation

3.1.1 Dangers hydrologiques

Le périmètre du plan d'affectation tourisme de l'Alpe des Chaux est touché par les quatre degrés de danger (résiduel, faible, moyen et fort) pour l'aléa inondation (voir Figure 11 et Tableau 2). Aucun danger de lave torrentielle ne touche le périmètre d'étude.

Ces zones de dangers sont principalement liées aux mises sous terre des cours d'eau (voir Figure 5).

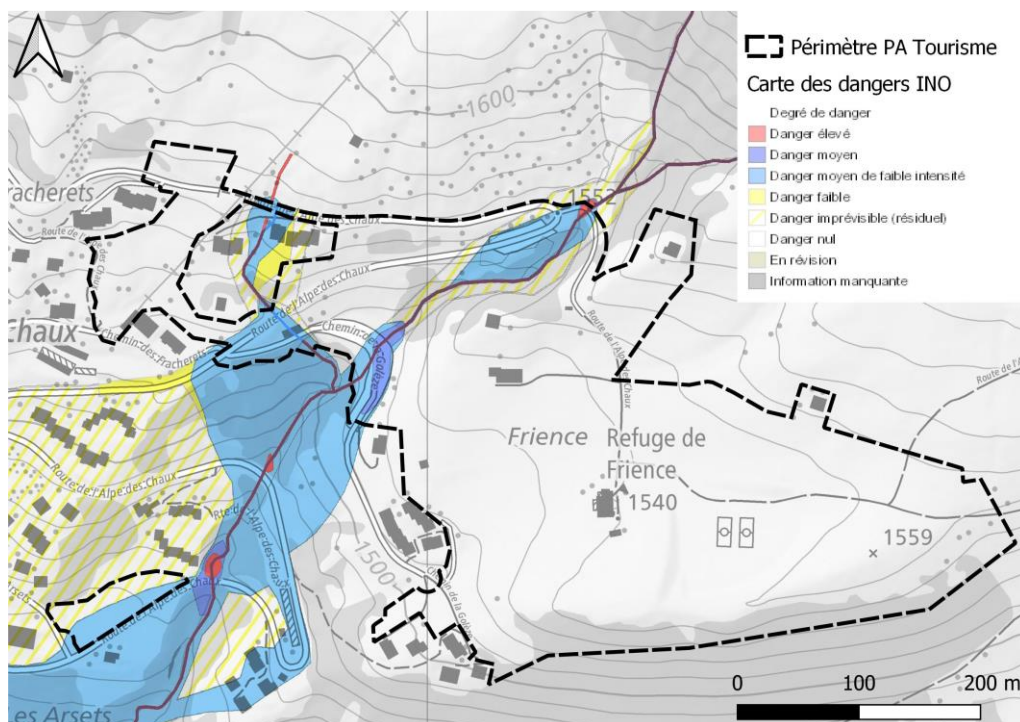


Figure 11: Carte des dangers naturels inondations [1]

Tableau 2: Liste des principales parcelles touchées par les dangers d'inondations

Degré de danger / Classe de danger	Commentaire	N° de parcelles exposées	Type de bien exposé à l'intérieur du PAT
Elevé / 6b	Débordement à la mise sous terre sous la route de l'Alpe des Chaux	816 / 848	Aire de stationnement
Moyen / 5	Débordement à la mise sous terre sous le chemin de la Golèze	848 / 2994	Aire de stationnement, piste de ski
Moyen / 3, 2b	Débordement aux mises sous terre	809 / 811 / 816 / 848 / 1990 / 2992 / 2994	Projet immobilier, piste de ski, Aire de stationnement

3.1.2 Dangers géologiques

3.1.2.1 Glissements de terrain permanents (GPP)

Selon la cartographie intégrale des dangers naturels gravitaires du canton de Vaud [4] [5] [6], certaines parcelles constructibles du Plan d'Affectation (PAT) « Tourisme » sont affectées par du danger de glissements de terrain permanents.

Tableau 3: Liste des principales parcelles touchées par les dangers de GPP

Degré de danger / Classe de danger	Commentaire	N° de parcelles exposées	Type de bien exposé à l'intérieur du PAT
Elevé / 18	Glissement moyennement actif, mais sujet à des réactivations saisonnières (facteur aggravant faible)	993 / 848 / 816 / 2994 / 2992 / 1990 / 1874 / 1718	Habitation au lieu-dit « Les Leurins », zone forestière aux abords du ruisseau d'Aiguerosse, parking de la Golèze, versant entre les lacets de la route de l'Alpe des Chaux.
Moyen / 17	Glissement peu actif, mais sujet à des réactivations saisonnières (facteur aggravant faible)	809 / 1990 / 2557 / 2594	Versant entre les lacets de la route de l'Alpe des Chaux, Chemin de la Golèze.
Faible / 2	Glissement peu actif sans facteur aggravant	1773 / 1781 / 1874 / 2487	Piste de ski et versant à l'ouest de la remontée mécanique (télécabine).
Danger indirect	Parcelles situées juste à l'amont d'un glissement de terrain permanent	2558 / 2557 / 850	Habitations et pré au bout du Chemin de la Golèze.

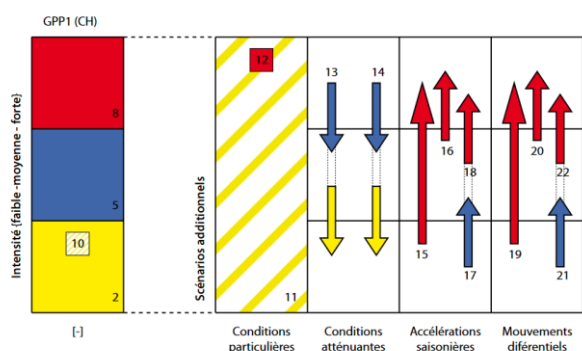


Figure 12 : Matrice de danger pour l'aléa de glissement de terrain permanent

3.1.2.2 Glissements de terrain spontanés (GSS)

Selon la cartographie intégrale des dangers naturels gravitaires du canton de Vaud [4] [5] [6], certaines parcelles constructibles du Plan d'Affectation (PAT) sont affectées par du danger de glissements de terrain spontanés.

Tableau 4: Liste des principales parcelles touchées par les dangers de GSS

Degré de danger / Classe de danger	Commentaire	N° de parcelles exposées	Type de bien exposé à l'intérieur du PAT
Moyen / 5	Zone à prédisposition moyenne et épaisseur mobilisable entre 0.5 et 2m	993 / 848 / 816 / 811 / 809 / 2994 / 2992 / 2557 / 1990 / 1874 / 1781 / 1718	Habitation au lieu-dit « Les Leurins », zone forestière aux abords du ruisseau d'Aiguerosse, parking de la Golèze, versant entre les lacets de la Route de l'Alpe des Chaux, versant au nord du plateau de Fricence, Chemin de la Golèze, versant à l'ouest de la remontée mécanique.
Moyen / 6a	Zone à prédisposition élevée et épaisseur mobilisable entre 0.5 et 2m	993 / 848 / 816 / 1718	Zone forestière en rive gauche du ruisseau d'Aiguerosse
Danger indirect	Parcelles situées juste à l'amont d'une zone sujette aux glissements de terrain spontané	2558 / 2557 / 850	Habitations et pré au bout du Chemin de la Golèze

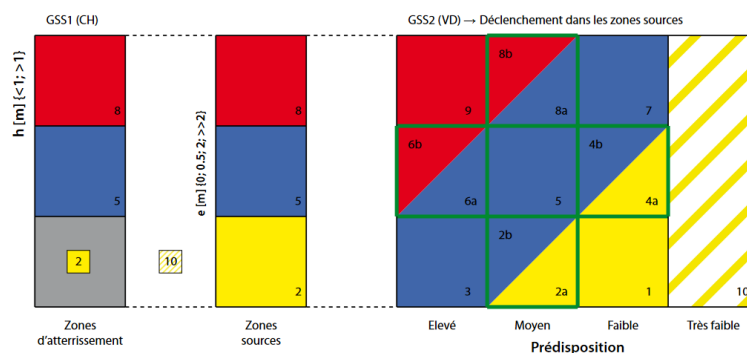


Figure 13 : Matrice de danger pour l'aléa de glissement de terrain spontané

3.1.2.3 Effondrements par dissolution karstique (EFF)

Selon la cartographie intégrale des dangers naturels gravitaires du canton de Vaud [4] [5] [6], certaines parcelles constructibles du Plan d'Affectation (PAT) « Tourisme » sont affectées par du danger d'effondrements par dissolution karstique.

Tableau 5: Liste des principales parcelles touchées par les dangers de EFF

Degré de danger / Classe de danger	Commentaire	N° de parcelles exposées	Type de bien exposé à l'intérieur du PAT
Moyen / 5	Zone présentant des signes d'activité karstique	993 / 848 / 816 / 1990 / 1718	Plateau de Frience, Lieu-dit « Les Leurins », Route de l'Alpe des Chaux.
Faible / 2	Zone à substratum triasique sensible à la dissolution	Reste des parcelles du PAT	Reste du périmètre du PAT

Rouge	Doline à activité latente (l'état latent est déterminé sur le terrain en fonction des conditions structurales, des propriétés géomécaniques, des caractéristiques de la couverture meuble et de l'hydrogéologie locale). Le développement (zone d'atteinte) est évalué dans un rayon de 15m à partir du bord de la dépression.
Bleu	Alignement de dépressions karstiques correspondant à la continuité structurale des dépressions + bande tampon d'environ 15 m autour des dépressions.
Jaune	Zones potentielles d'affaissement (roches karstifiables, zone de faille, alignement de dolines), sans ou sous faible épaisseur de couverture quaternaire.
Résudiel	Zone potentielle d'affaissement (roches karstifiables, zone de faille, alignement de dolines) avec une certaine épaisseur de couverture quaternaire disposant d'une capacité de charge suffisante.

Figure 14 : Matrice de danger pour l'aléa d'effondrement par dissolution rapide

3.2 Standards et objectifs de protection

Les recommandations cantonales en matière de standard et objectifs de protection [6] fixent le niveau de protection à atteindre en fonction de la catégorie du bien à protéger. Six catégories sont ainsi déterminées :

- A. Milieux naturels, forêts
- B. Constructions provisoires ou mobiles, stationnement, terrains agricoles
- C. Constructions et infrastructures sans habitat
- D. Espaces d'activités de loisirs, terrains de sport
- E. Habitat temporaire et/ou avec animaux
- F. Constructions servant à l'habitat et aux activités économiques

Deux autres catégories sont définies pour les cas particuliers : "G" pour les transformations pouvant induire un risque et "S" pour les objets spéciaux [6].

Les objets spéciaux² de la catégorie S sont particulièrement vulnérables en cas de catastrophe naturelle, ils accueillent une population particulièrement vulnérable (établissements scolaires ou médicaux, etc.), une activité particulièrement dommageable pour l'environnement ou une infrastructure vitale (réseau d'eau ou d'électricité). La tolérance au risque pour les objets spéciaux sera au moins aussi stricte que pour les objets de la catégorie F (habitat et activités économiques).

Pour les objets spéciaux, le risque et le besoin d'action doivent être évalués par rapport à des événements "extrêmes" ou "imprévisibles", correspondants au danger "résiduel" en hachuré jaune-blanc sur les cartes de danger. Conformément au principe selon lequel le risque "zéro" n'est pas exigible, l'autorité cantonale vaudoise estime qu'on ne peut pas exiger la prise en compte de scénarios pour des temps de retour supérieurs à 1'000 ans [8].

La Figure 15 présente les matrices SOP pour chacune des catégories A, B, D et F. Ces catégories, les niveaux de risques acceptables et l'analyse qui en découlera sont évalués à l'échelle des zones d'affectations. Il reste néanmoins nécessaire de vérifier la compatibilité des objets indépendamment de la zone dans laquelle ils se trouvent. En effet, un objet particulier peut se voir attribuer une catégorie de protection plus élevée que la zone qui le contient.

² Voir également : Canton de Vaud, Fiche ATX-09, Objets sensibles et infrastructures critiques

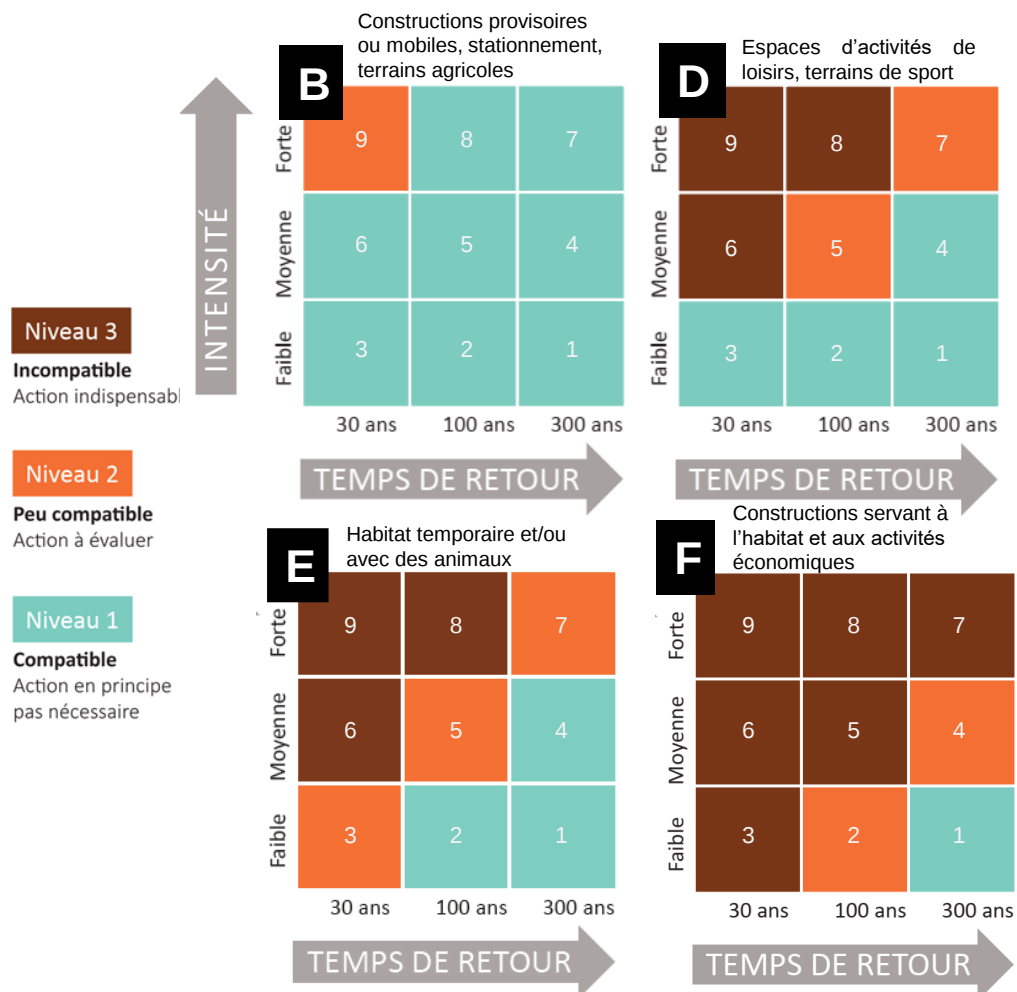


Figure 15 : "Matrice vaudoise" pour les catégories B, D, E et F [8]

La couleur attribuée à chaque champ indique la compatibilité d'occupation du sol (construction, zone, infrastructure) avec sa situation de danger.

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 a 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.

Dans le cas du plan d'aménagement de l'Alpe des Chaux, les différentes zones proposées³ ont été classées dans les catégories suivantes selon les recommandations de l'État de Vaud [8]:

Tableau 6: Catégorie SOP du PAT

Affectation	Catégorie SOP
Zone de tourisme et de loisirs 15 LAT	F
Zone de tourisme et de loisirs 18 LAT (A)	D
Zone de tourisme et de loisirs 18 LAT (B)	E
Zone de verdure 15 LAT	B
Zone affectée à des besoins publics 15 LAT 15 LAT	B
Aire forestière 18 LAT	Exclue de l'analyse

Lorsque plusieurs affectations sont définies sur une parcelle, les règles de base indiquent [9]: *"Lorsqu'une parcelle est concernée par deux affectations, transcrire seulement dans la partie en zone à bâtir."*

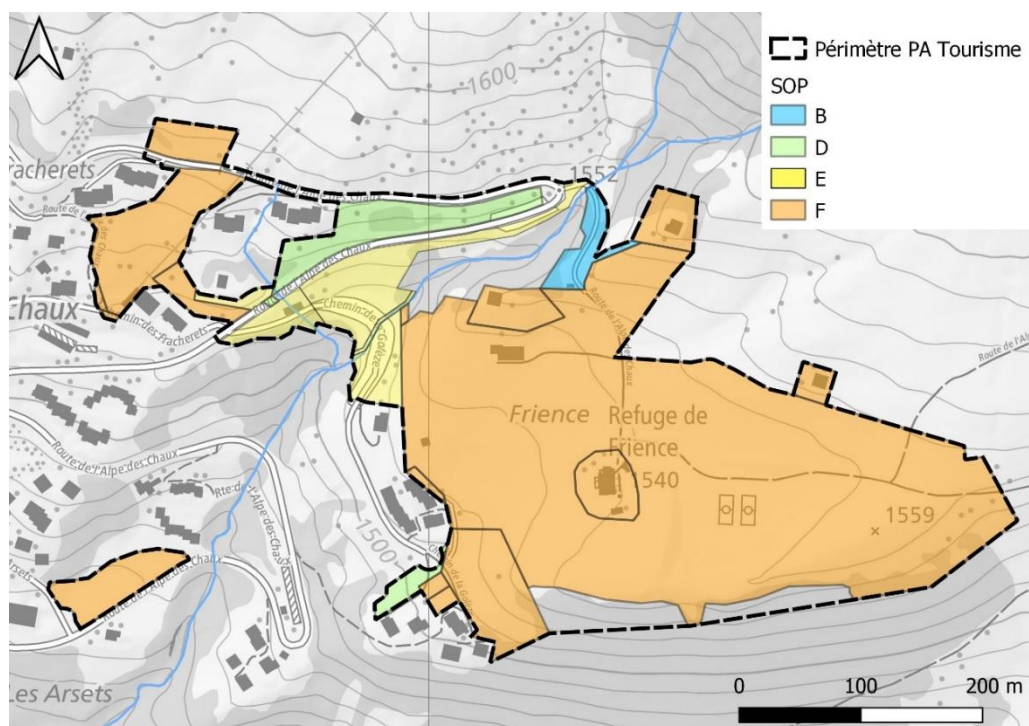


Figure 16: Catégorisation du PAT Tourisme de l'Alpe des Chaux (Haut de Gryon) selon les recommandations de l'État de Vaud

³ Couche shapefile transmise par le bureau Transalpin aménagements par mail le 27.10.2021

3.3 Objets sensibles

Le guide [8] indique que les objets à considérer comme sensibles comprennent les bâtiments ou installations :

1. Pouvant occasionner une concentration importante de personnes, comme les centres commerciaux, les stades et les bâtiments publics avec fréquentation possible d'un grand nombre de personnes.
2. Dans lesquels se trouvent des personnes dépendantes, comme les hôpitaux, les foyers, les EMS et les écoles.
3. Présentant des risques particuliers, comme les campings.
4. Pouvant subir d'importants dommages et pertes financières, directes ou indirectes, même lors d'événements de faible intensité, comme les centres de communication, les centraux téléphoniques, les installations de commande, les serveurs centraux, les systèmes d'alimentation en eau et électricité, les stations d'épuration et les centres de secours.
5. Pouvant induire de gros dégâts s'ils devaient subir un dommage, même lors d'événements de faible intensité, comme les décharges et déchetteries, les installations de stockage et les entreprises ou dépôts avec matières dangereuses (OPAM).

Aucun objet sensible n'est recensé dans le PAT de l'Alpe des Chaux. Cependant, les objets amenés à être bâtis dans les zones hôtelières (hôtels) sont susceptibles d'accueillir un grand nombre de personnes et pourraient de fait y être assimilés. Les objectifs de protection seront alors à clarifier, le cas échéant, dans le cadre des ELR.

3.4 Déficits de protection

3.4.1 Inondation

La Figure 17 présente le croisement entre les zones d'affectation proposées pour la zone d'étude de l'Alpe de Chaux, la carte de danger inondation et les SOP. Il s'agit d'un croisement SIG "affiné" des couches de données géographiques (carte des dangers inondation, affectation du sol et parcelles), ce qui veut dire que les incompatibilités liées aux effets de bord ont été adaptées. Une analyse plus détaillée des phénomènes est développée dans la suite de ce chapitre pour déterminer la raison de ce classement.

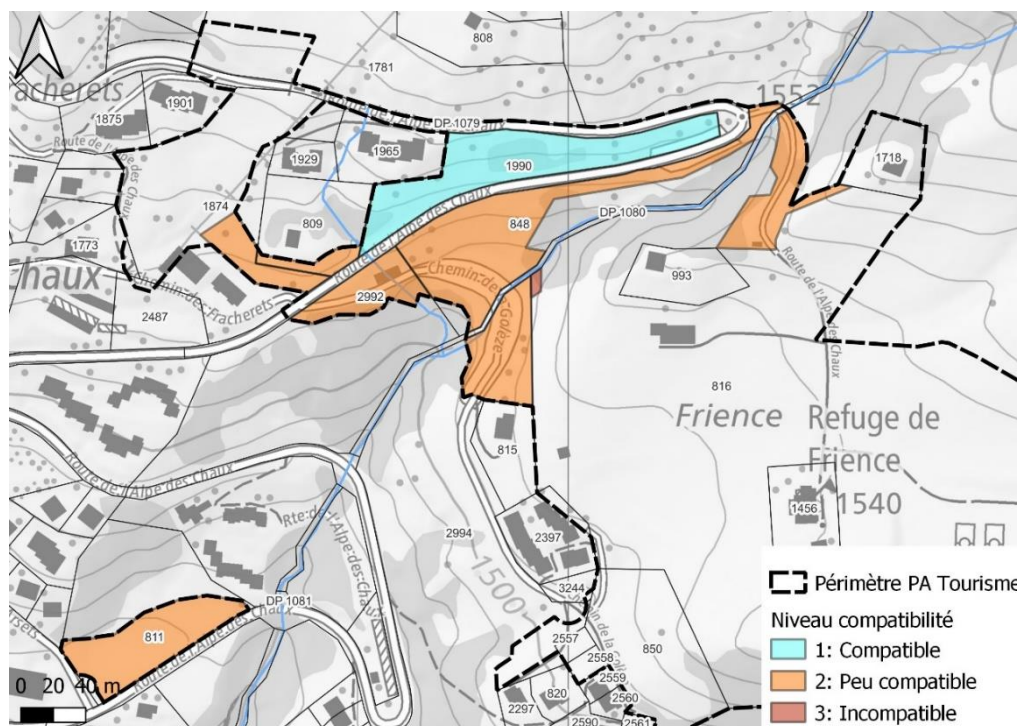


Figure 17: Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger inondation pour le périmètre du PAT (hors zone agricole et zone forestière)

La partie de la parcelle 811 dans le périmètre du PAT est classée comme peu compatible, car elle se situe dans une zone de danger moyen d'inondation niveau 2b et elle a été affectée en zone de tourisme et loisirs.

Plusieurs affectations ont été attribuées à la parcelle 816 (aire forestière, aire de stationnement, infrastructure touristique, zone d'activité touristique et zone hôtelière). Selon les règles émises par l'UDN [9], la catégorie SOP la plus contraignante est définie pour la parcelle. Cependant, la superficie de la parcelle étant importante, il a été décidé de la découper afin d'éviter d'avoir un niveau peu compatible ou incompatible de l'affectation sur l'entier de la parcelle. Ainsi, après avoir supprimé l'aire forestière le long de l'Aiguerosse, la parcelle a été subdivisée en 3 parties : la partie principale autour du refuge de Friece classé en catégorie SOP « F », l'aire de stationnement sur la partie amont (catégorie SOP « B ») et un petit rectangle au-dessus du chemin de la Golèze (cercle rouge sur la Figure 18). Ce dernier est classé comme incompatible, car il est classé en catégorie SOP « F » et croise une zone de danger d'inondation moyen niveau 5. L'aire de stationnement en amont est classée comme peu compatible puisqu'elle croise une zone de danger d'inondation moyen niveau 3. Quant au reste de la parcelle, elle n'est plus concernée par les zones de dangers d'inondation.

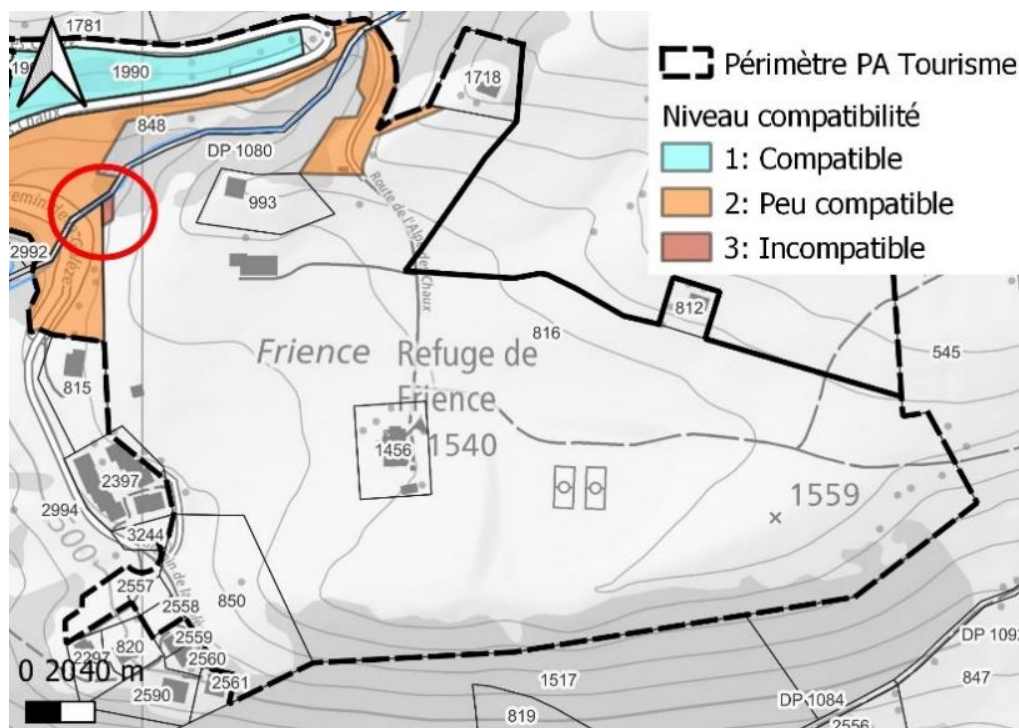


Figure 18: Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger inondation pour la parcelle 816

Le même procédé a été appliqué pour la parcelle 1874. Elle a été subdivisée en deux parties : la partie affectée comme zone d'activité touristique sur la partie aval et le reste de la parcelle. Ainsi, seule la partie aval obtient un niveau peu compatible d'affectation à cause de l'intersection avec la zone de danger moyen de niveau 3 au niveau de la route de l'Alpe des Chaux (voir Figure 19).

L'aire forestière de la parcelle 848 a été exclue de l'analyse. Elle obtient avec la parcelle 2992 également un niveau peu compatible d'affectation. La partie de la parcelle 2992 dans le périmètre d'étude croise une zone de danger d'inondation moyen niveau 5. Ainsi, son affectation est également peu compatible.

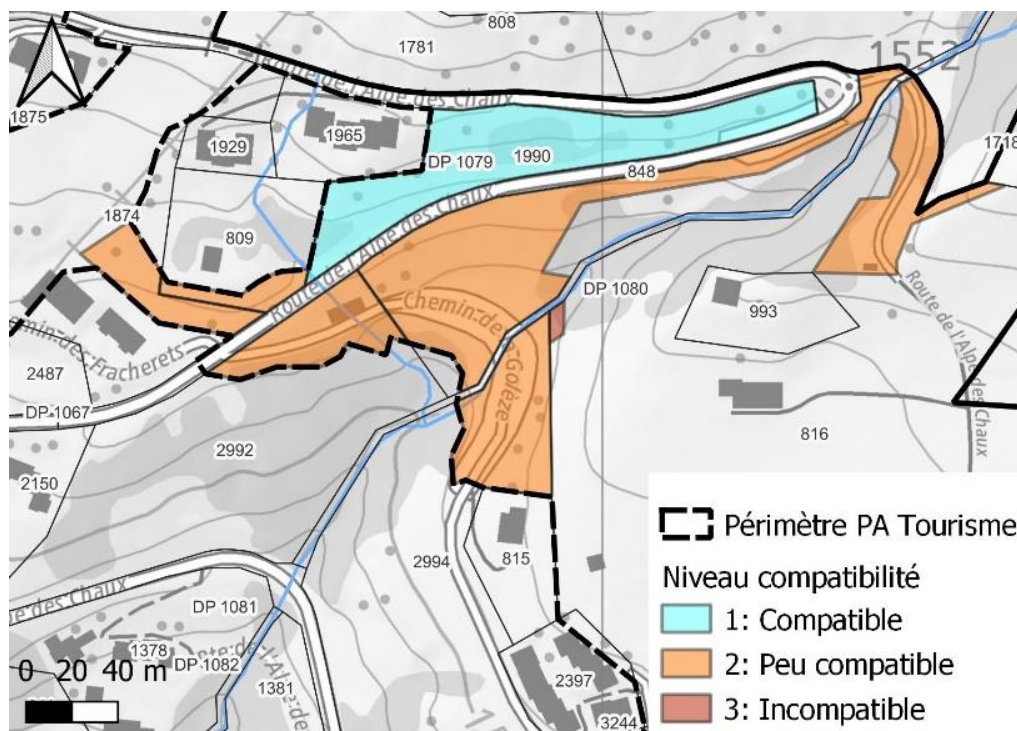


Figure 19: Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger inondation pour les parcelles 809, 848, 1874, 2992 et 2994.

3.4.2 Aléas géologiques

Concernant les dangers naturels géologiques (glissements de terrain permanents et spontanés et effondrements par dissolution karstique), les déficits de protection ont été évalués à l'échelle parcellaire, en comparant l'intensité de chaque aléa avec le niveau d'action SOP (vulnérabilité) des objets à risque. Les déficits de protection (niveaux d'action 1, 2 et 3) sont présentés dans les figures ci-dessous, pour chaque parcelle constructible du PAT. A noter qu'il s'agit du résultat brut d'un traitement informatique. Une analyse par parcelle a été réalisée pour la suite de l'étude et notamment pour les secteurs de restriction (cf chap 4.3). Le cas particulier des parcelles situées juste à l'amont des zones en glissements de terrains permanents et spontanés a été étudié d'une manière différente. En effet, bien que la méthodologie SOP montre que ces parcelles ont un niveau de compatibilité 1 (Compatible), certaines dispositions constructives doivent être respectées sur ces parcelles afin de ne pas aggraver le danger à l'aval.

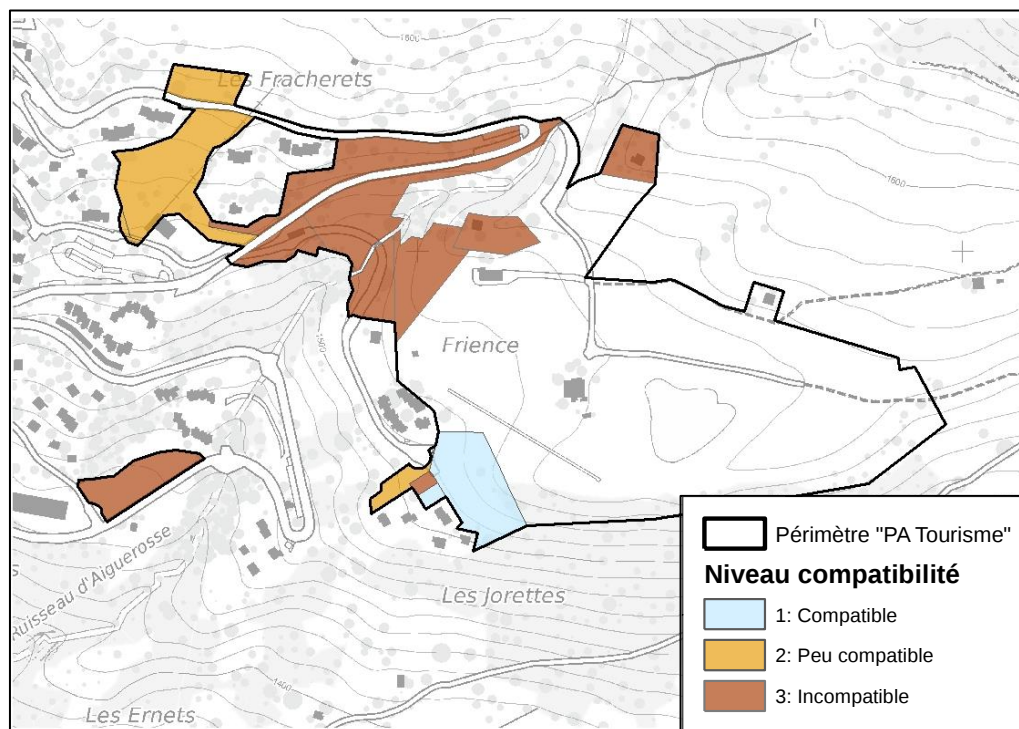


Figure 20: Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger de glissements de terrain permanents (GPP)

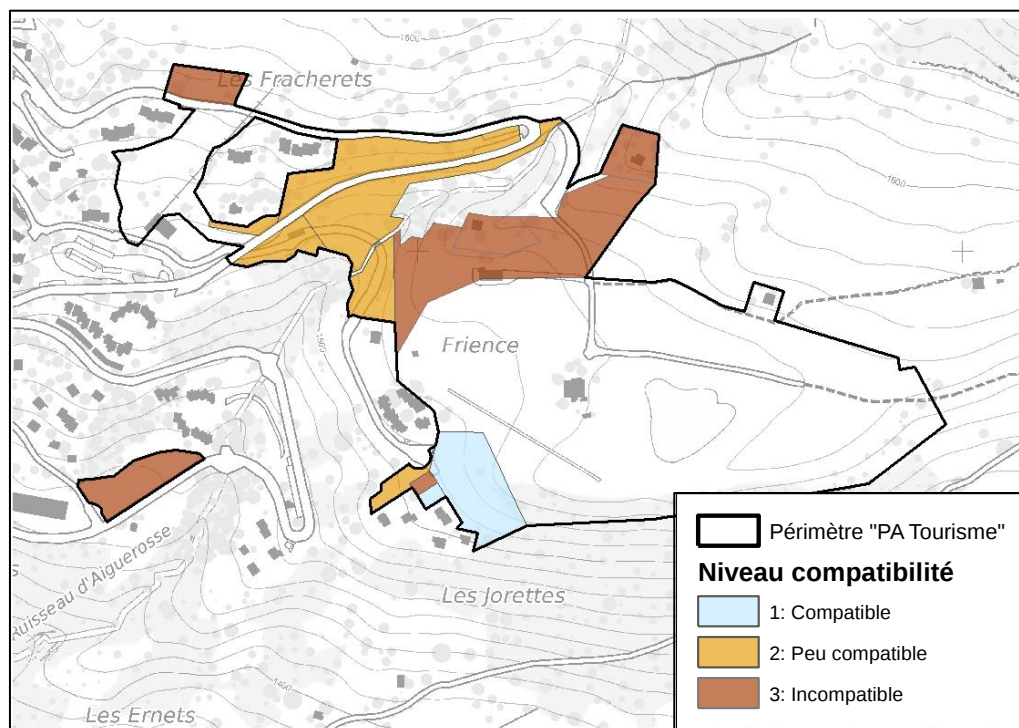


Figure 21: Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger de glissements de terrain spontanés (GSS)

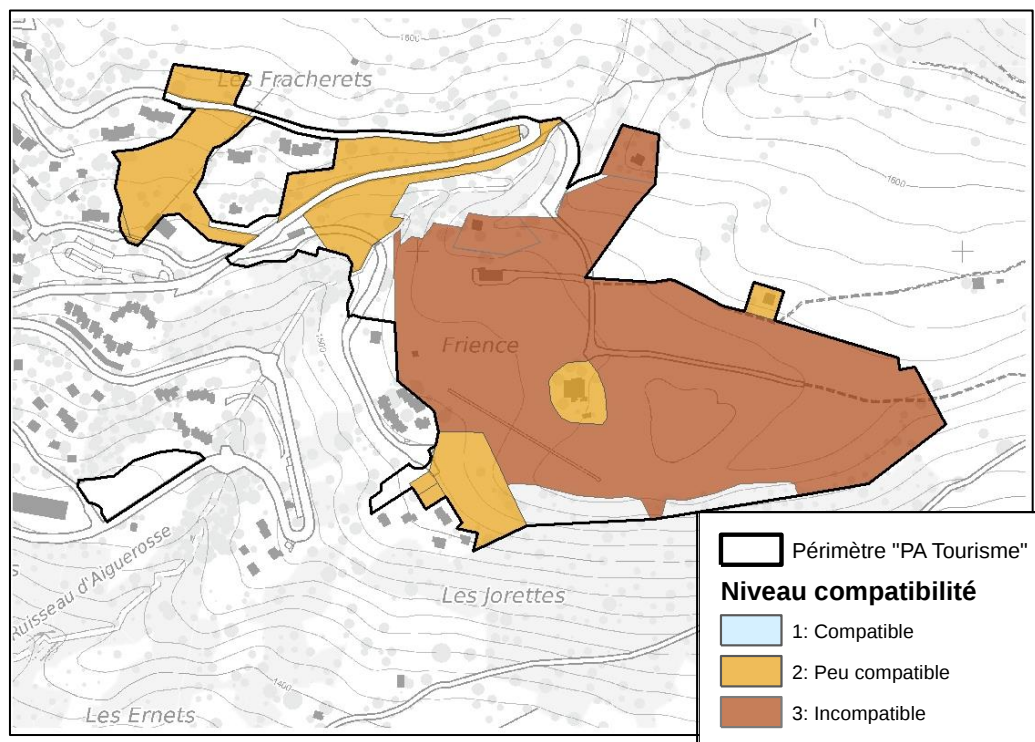


Figure 22 : Compatibilité d'occupation du sol avec les situations de danger d'effondrement par dissolution karstique (EFF)

4 Mesures de protection et dispositions réglementaires

4.1 Variantes de mesures envisageables

Les mesures de protection proposées sont des mesures objet, globales ou territoriales. Les mesures objet sont des mesures à appliquer à l'échelle de la parcelle. Les mesures globales à l'échelle du cours d'eau, du bassin versant ou du versant ont un effet sur plusieurs parcelles. Finalement, les mesures territoriales consistent à modifier l'affectation du sol afin que celle-ci soit conforme aux standards et objectifs de protection.

Cette étude s'appliquant au plan d'affectation tourisme de l'Alpe des Chaux et non à un projet spécifique et défini, il n'est pas possible de définir une liste de mesures objets exhaustive et applicables systématiquement. Ainsi les recommandations se limitent à des principes généraux. Les mesures à prévoir pour chaque aléa pourront dans un premier temps être envisagées sur la base des indications données au chapitre 3. Elles devront dans un second temps être dimensionnées dans le cadre d'une évaluation locale de risque (ELR) en fonction des types d'aléas, de la situation de danger effective et des objectifs de protection du projet.

Des synergies dans la mise en place de mesures de protection, globale ou à l'objet, pour les différents aléas sont, en fonction de la situation, possibles et devraient, le cas échéant, être prises en considération dans les projets. Dans tous les cas, les mesures retenues pour un aléa ne doivent pas péjorer la situation de danger vis-à-vis d'un autre aléa.

Dangers hydrologiques (inondation)

L'analyse des déficits de protection vis-à-vis du danger d'inondation menée au chapitre 3.4.1 a mis en évidence le ruisseau de l'Aiguerosse et son affluent sont à l'origine du classement en niveaux 2 et 3 des zones du plan d'affectation. Les mesures retenues sont détaillées au §4.2.

Dans les cas où des **mesures de protection objet** s'avèrent nécessaires, elles pourront, par exemple, revêtir les formes suivantes :

- Favoriser les écoulements dans des zones définies et protégées
- Empêcher la formation d'accumulations
- Empêcher l'eau d'atteindre l'intérieur des bâtiments
- Empêcher les atteintes à la structure du bâtiment

En complément des mesures énoncées ci-dessus, l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AECA/VKG) édicte des aides et recommandations au sujet des mesures de protection locales contre les dangers naturels. La SIA a également édicté des lignes directrices et de la documentation :

- SIA 4002 Crues - Lignes directrices relatives à la norme SIA 261/1, janvier 2020.
- Norme SIA 261/1, Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires à la norme SIA 261, novembre 2020
- Intégration des dangers naturels dans la conception et la planification de bâtiments, Documentation SIA D 0260, janvier 2019

Dans tous les cas, les mesures locales entreprises à l'échelle d'une parcelle ou d'un projet ne doivent jamais reporter le danger sur d'autres parcelles.

En complément des mesures constructives, il est possible de limiter le potentiel de dommages en cas d'événement d'inondation par la mise en place de mesures d'exploitation, par exemple en évitant d'entreposer de biens de valeur ou particulièrement sensibles (par ex. serveur informatique, archives importantes, œuvres d'art, etc.) dans les locaux situés en sous-sol ou au rez-de-chaussée.

Dangers géologiques

Pour les secteurs classés en niveau 1, des mesures globales de type « organisationnel » sont privilégiées et des mesures à l'objet de type « dispositions constructives » sont recommandées.

Pour les secteurs classés en niveau 2, des mesures globales de type « organisationnel » sont privilégiées et mesures à l'objet de type « dispositions constructives » sont préconisées.

Pour les secteurs classés en niveau 3, des mesures à l'objet de type « dispositions constructives » doivent être accompagnées par des « ouvrages de protection » de type actif (mesure globale, agissante au niveau de l'instabilité elle-même) ou de type passif (mesure globale ou à l'objet, servant à atténuer les effets des instabilités). Des investigations complémentaires sont nécessaires afin de dimensionner l'ouvrage de protection.

Les dispositions constructives et en général les articles du règlement sont formulés de manière générique, de manière à laisser à l'auteur du projet la possibilité de les préciser ou de proposer des variantes en phase d'avant-projet. Ces concepts sont applicables pour toute demande de permis de construire.

Tout projet de construction en zone de danger peut faire l'objet d'une demande d'évaluation locale de risque (ELR) par l'Établissement Cantonale d'Assurance (ECA).

4.2 Mesures retenues

Il n'y a à notre connaissance aucune étude en cours concernant la protection contre les inondations dans le périmètre du PAT.

Il est ainsi proposé d'étudier l'augmentation systématique de la capacité des passages inférieurs et/ou la remise à ciel ouvert des tronçons enterrés (voir Figure 5).

Des mesures de protection objets devront être même mises en œuvre si les mesures collectives ne sont pas retenues et durant la période transitoire de leur étude.

De même, il n'y a, à notre connaissance, aucune étude en cours concernant la protection contre les aléas géologiques dans le périmètre du PAT.

4.3 Plan et dispositions réglementaires

Conformément à la législation, 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, lorsqu'un projet spécifique est défini, la réalisation d'une évaluation locale de risque (ELR) par un spécialiste pourra être exigée par l'ECA. Il faut également relever que la demande de réalisation d'une ELR par l'ECA se base sur une directive⁴ établie par ce dernier et que ce processus est indépendant des mesures qui sont préconisées dans la présente étude.

⁴ Directive ECA-Vaud, Niveau de sécurité à respecter face aux éléments naturels dans le cadre de la délivrance des autorisations spéciales pour les permis de construire, D15v01, octobre 2020

D'entente avec l'urbaniste, l'analyse des dangers et les zones de restrictions en découlant pour tous les aléas se limitent à l'emprise décrite au §3.4. Néanmoins, l'absence de secteurs de restriction en dehors de cette emprise n'implique pas forcément que la construction d'objet (par ex. ferme avec habitation, infrastructure, etc.) ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de protection. En d'autres termes, les dangers naturels ne doivent pas être négligés en dehors de l'emprise d'analyse.

4.3.1 Recommandations générales

Dans les secteurs de restrictions liés aux dangers naturels, conformément aux objectifs de protection, les principes de protection sont les suivants :

- La sécurité des personnes et des biens à l'intérieur des bâtiments doit être garantie ;
- L'exposition au risque à l'extérieur des bâtiments doit être limitée ;
- Le cas échéant, un concept de protection, coordonné entre les différents types de dangers naturels, doit être mis en œuvre ;
- Le projet doit tenir compte de l'éventuel report du danger sur les parcelles voisines.

4.3.2 Zones de restriction liées aux dangers d'inondation

INO - Zones de restriction générale

Ces zones concernent toutes les parcelles situées en zone de danger INO (hors danger résiduel). En fonction de la situation de danger, du projet et de ses objectifs de protection, des mesures de protection peuvent s'avérer nécessaires. Le cas échéant, elles peuvent se limiter à une localisation appropriée du projet sur la parcelle, à une utilisation appropriée des espaces et éventuellement à des mesures simples de protection, notamment des sous-sols. Si nécessaire, afin d'atteindre les objectifs de protection, des mesures plus importantes peuvent être prises notamment structurelles.

La Figure 23 représente les zones de restrictions nécessitant un règlement particulier contre les inondations dans le périmètre d'étude du PA Tourisme de la commune de Gryon.

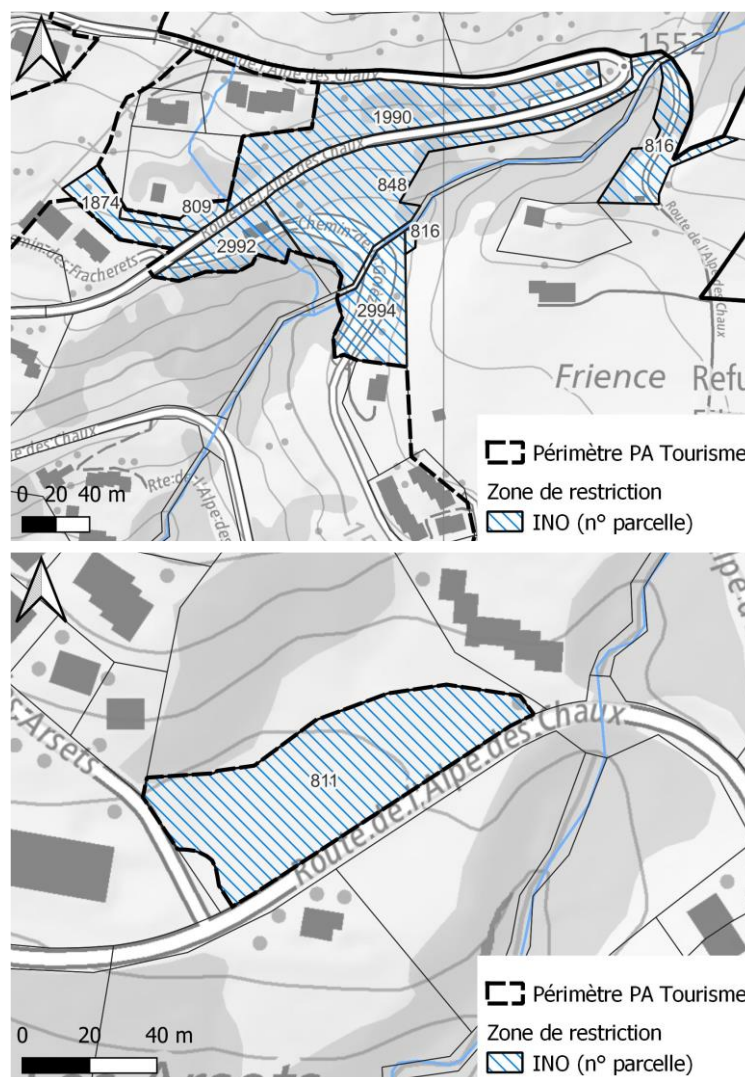


Figure 23: Proposition de zones de restriction sur le PA tourisme

4.3.3 Zones de restriction liées aux dangers géologiques (GPP, GSS, EFF)

L'interprétation des cartes de dangers à l'échelle parcellaire, combinée avec les zones d'affectation à l'intérieur du Plan d'affectation « Tourisme » nous a permis de définir 5 secteurs de restrictions associés aux aléas de glissements de terrain permanents (GPP), de glissements de terrain spontanés (GSS) ainsi que d'effondrements par dissolution karstique (EFF). L'annexe 1 et l'annexe 2 présentent l'extension géographique de ces secteurs de restrictions.

Secteur GP/GS1

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en zone de danger de glissements de terrain permanents (GPP) et/ou en zone de danger de glissements de terrain spontanés (GSS), qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP F, E et D) et qui sont en déficit de protection de niveau 3 (incompatible)

Secteur GP/GS2

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en zone de danger de glissements de terrain permanents (GPP) et/ou en zone de danger de glissements de terrain spontanés (GSS), qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP F et D) et qui sont en déficit de protection de niveau 2 (peu compatible).

Secteur GP/GS3

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en amont d'un corps de glissement de terrain permanent (GPP) et/ou d'un versant sujet au danger de glissement de terrain spontané (GSS) qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP F).

Secteur EFF1

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en zone de danger d'effondrements par dissolution karstique (EFF) qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP F) et qui sont en déficit de protection de niveau 3 (incompatible).

Secteur EFF2

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en zone de danger d'effondrements par dissolution karstique (EFF) qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP F, E et D) et qui sont en déficit de protection de niveau 2 (peu compatible).

Secteur EFF 3

Ces secteurs comprennent les parcelles situées en zone de danger d'effondrements par dissolution karstique (EFF) qui se trouvent en zone à bâtir (catégorie SOP E, D et B) et qui sont en déficit de protection de niveau 3 (compatible).

4.3.4 Recommandations constructives et d'exploitation

4.3.4.1 Secteurs de restriction INO

Dans le secteur de restriction INO, si nécessaire, les mesures de protection générales suivantes sont recommandées afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement. Ces différentes mesures peuvent être combinées afin d'atteindre les objectifs de protection. Le cas échéant, le choix des mesures et leurs dimensionnements sont à prévoir en fonction de la situation de danger locale et du projet.

- Favoriser les écoulements dans des zones définies et protégées :
 - Maintien du niveau des berges et du gabarit du cours d'eau.
 - Maintien de l'écoulement ou du transit sur son cheminement préférentiel en dehors de la parcelle.
 - Aménagements d'un chenal d'écoulement ou de transit préférentiel sur la parcelle.
 - Mise en place d'un modelé de terrain ou d'un obstacle.
- Empêcher la formation d'accumulations :
 - Remblayage du terrain.
 - Aménagements d'un chenal d'évacuation.

- Protection des points bas (garages souterrains, sous-sols, etc.).
- Empêcher l'eau d'atteindre l'intérieur des bâtiments :
 - Création de murets étanches.
 - Surélévation du bâtiment à un niveau donné.
 - Disposition des ouvertures et des accès en dehors des zones inondées.
 - Étanchéification et/ou renforcement des ouvertures non déplaçables (portes, aération, sauts-de-loup, etc.).
 - Protection des canalisations et étanchéification des introductions de réseaux.
- Empêcher les atteintes à la structure des bâtiments :
 - Protection contre le risque de soulèvement par la poussée d'Archimède.
 - Protection contre la force d'impact de l'eau et des débris charriés.
 - Protection contre le risque d'érosion ou de déstabilisation de la berge.
- Optimiser le stockage des biens :
 - Stockage des biens sensibles (objet de valeurs, archives, œuvres d'art, serveurs informatiques, etc.) dans les étages ou des locaux non inondables.
 - Conception adéquate et positionnement judicieux, à l'extérieur et dans le bâtiment, des équipements techniques (chaufferie, tableau électrique, ascenseur, etc.) et/ou sensibles ainsi que des locaux.
 - Utilisation de matériaux peu sensibles à l'humidité.
- Assurer des voies d'évacuation sûres pour les personnes.
 - Signalisation et maintien de voies d'évacuation sûres.
 - Aménagement d'escaliers intérieurs menant vers une partie du bâtiment non inondée.
 - Cheminement extérieur en dehors des zones inondées.

4.3.4.2 Secteurs de restriction liés aux dangers de glissements de terrain permanents et spontanés (GPP/GSS)

Mesures de protection	Secteur de restriction		
	GP/ GS1	GP/ GS2	GP/ GS3
M1 – Choix du site, intégration dans le terrain et forme du bâtiment Pour les nouvelles constructions, positionnement du bâtiment afin de réduire les risques liés au danger de glissements de terrain permanents et/ou spontanés ; forme adéquate du bâtiment limitant la surface des façades exposées au danger ou limitant les pressions sur les façades du bâtiment par des glissements de terrain spontanés.	X	X	
M2 – Règlement des constructions Pour les constructions existantes, les travaux prévus ne devront pas augmenter la situation de danger au droit de l'objet et à ses endroits immédiats. Les travaux doivent respecter le plan de sécurité édicté par les normes SIA 260, 261 et 267.	X	X	
M3– Contrôle et maintenance des ouvrages de protection Maintien et contrôle périodique d'éventuels ouvrages de protection existants sur la parcelle (drainages, murs de soutènement, etc.).	X	X	
M4 – Mouvements de terres Porter une attention particulière pour tout terrassement, remblaiement ou excavation et limiter les réaménagements du terrain naturel.	X	X	
M5 – Études complémentaires Réaliser des études géologiques ou géotechniques complémentaires au droit des fondations du futur projet visant à réduire le risque à un niveau acceptable.	X		

M6 – Concept statique, fondations et structure porteuse Les fondations et la structure porteuse devront prendre en compte la situation de danger afin d'éviter les dégâts au bâtiment.	X	X	
M7 – Conduites enterrées Mise en place de conduites enterrées pouvant reprendre des mouvements de cisaillement (par exemple en utilisation des conduites coulissantes). Entretien régulier des conduites enterrées au droit de la parcelle.	X	X	
M8 – Évacuation des eaux Gérer les venues d'eau sur la parcelle. Interdiction d'infiltrer les eaux claires, les eaux usées, les eaux de drainage et les eaux de ruissellement et les évacuer obligatoirement par le réseau communal EC / EU.	X	X	X
M9 – Ouvertures Si le bâtiment est exposé aux glissements de terrain spontanés, adapter la position des ouvertures en fonction de la situation de danger.	X	X	
M10 – Concept d'utilisation des espaces Au droit des zones d'atterrissments des glissements de terrain spontanés : utilisation judicieuse des espaces intérieurs permettant de réduire le risque encouru par les personnes ; les espaces extérieurs devront être adaptés face à la situation de danger.	X	X	

4.3.4.3 Secteurs de restriction liés aux dangers d'effondrements (EFF)

Mesures de protection	Secteur de restriction		
	GP/ GS1	GP/ GS2	GP/ GS3
M1 – Choix du site, intégration dans le terrain et forme du bâtiment Pour les nouvelles constructions, positionnement du bâtiment afin de réduire les risques liés au danger de glissements de terrain permanents et/ou spontanés ; forme adéquate du bâtiment limitant la surface des façades exposées au danger ou limitant les pressions sur les façades du bâtiment par des glissements de terrain spontanés.	X	X	
M2 – Règlement des constructions Pour les constructions existantes, les travaux prévus ne devront pas augmenter la situation de danger au droit de l'objet et à ses endroits immédiats. Les travaux doivent respecter le plan de sécurité édicté par les normes SIA 260, 261 et 267.	X	X	
M3– Contrôle et maintenance des ouvrages de protection Maintien et contrôle périodique d'éventuels ouvrages de protection existants sur la parcelle (drainages, murs de soutènement, etc.).	X	X	
M4 – Mouvements de terres Porter une attention particulière pour tout terrassement, remblaiement ou excavation et limiter les réaménagements du terrain naturel.	X	X	
M5 – Études complémentaires Réaliser des études géologiques ou géotechniques complémentaires au droit des fondations du futur projet visant à réduire le risque à un niveau acceptable.	X		
M6 – Concept statique, fondations et structure porteuse Les fondations et la structure porteuse devront prendre en compte la situation de danger afin d'éviter les dégâts au bâtiment.	X	X	

M7 – Conduites enterrées Mise en place de conduites enterrées pouvant reprendre des mouvements de cisaillement (par exemple en utilisation des conduites coulissantes). Entretien régulier des conduites enterrées au droit de la parcelle.	X	X	
M8 – Évacuation des eaux Gérer les venues d'eau sur la parcelle. Interdiction d'infiltrer les eaux claires, les eaux usées, les eaux de drainage et les eaux de ruissellement et les évacuer obligatoirement par le réseau communal EC / EU.	X	X	X
M9 – Ouvertures Si le bâtiment est exposé aux glissements de terrain spontanés, adapter la position des ouvertures en fonction de la situation de danger.	X	X	
M10 – Concept d'utilisation des espaces Aux droits des zones d'atterrissages des glissements de terrain spontanés : utilisation judicieuse des espaces intérieurs permettant de réduire le risque encouru par les personnes ; les espaces extérieurs devront être adaptés face à la situation de danger.	X	X	

4.3.4.4 Secteurs de restriction liés aux dangers d'effondrements (EFF)

Mesures de protection	Secteur de restriction		
	EFF1	EFF2	EFF3
M1 – Règlement des constructions Les travaux prévus doivent respecter le plan de sécurité édicté par les normes SIA 260, 261 et 267.	X	X	
M2 – Évacuation des eaux Gérer les venues d'eau sur la parcelle. Interdiction d'infiltrer les eaux claires, les eaux usées, les eaux de drainage et les eaux de ruissellement et les évacuer obligatoirement par le réseau communal EC / EU.	X	X	X
M3 – Études complémentaires Réaliser des études géologiques, géotechniques ou géophysiques complémentaires au droit des fondations du futur projet visant à réduire le risque à un niveau acceptable.	X		
M4 - Charge au sol Minimiser la charge au sol, en utilisant par exemple des matériaux légers et en proposant une forme comportant une grande surface au sol pour une faible hauteur.	X	X	
M5 – Concept statique, fondations et structure porteuse Les fondations et la structure porteuse devront prendre en compte la situation de danger afin d'éviter les dégâts au bâtiment.	X	X	
M6- Conduites enterrées Mise en place et entretien de conduites enterrées pouvant reprendre des mouvements de cisaillement (par exemple en utilisation des conduites coulissantes). Entretien régulier des conduites enterrées au droit de la parcelle.	X	X	

4.3.5 Synergies entre les différents types de mesures

Des synergies entre les mesures proposées pour les aléas hydrologiques et les autres aléas sont possibles notamment pour les mesures structurelles (protection de la structure contre les débris charriés, les chutes de pierres et de blocs par exemple), la position des ouvertures sur les façades ou l'utilisation des espaces intérieurs.

4.3.6 Dispositions réglementaires

Le règlement et le plan d'affectation doivent mentionner et reporter les secteurs de restrictions décrits aux §4.3.2 et §4.3.3, ainsi que les principes énoncés au §4.3.1 et les mesures du §4.3.4. Les zones de restriction se limitent, par convention, à l'emprise d'analyse (voir §3.4) et aux limites du plan d'affectation. Les dangers naturels ne doivent cependant pas être négligés en dehors de ces emprises.

Pour les objets sensibles, le règlement devra également mentionner que :

"Les projets touchant des objets sensibles (ouvrages de classes COII et COIII selon la norme SIA 261, par ex. hôpital, EMS, école, service de secours, fréquentation par un grand nombre de personnes, infrastructure importante, valeur particulière, risque de pollution, etc.) situés dans une zone de restriction ou de danger (y compris en zone de danger résiduel) doivent faire l'objet d'une analyse spécifique qui pourra fixer des objectifs de protection et des mesures supplémentaires."

Le règlement du plan d'affectation doit en outre préciser que :

"Toute demande de permis de construire en zone de danger naturel est soumise à autorisation spéciale de l'ECA qui peut demander qu'elle soit accompagnée d'une évaluation locale de risque (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 dangers naturels sur les bâtiments et installations afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement. Le cas échéant, les mesures de protection doivent être coordonnées entre les différents types de dangers naturels."

5 Conclusion

Dans le cadre du projet du plan d'affectation tourisme de l'Alpe des Chaux de la commune de Gryon, les bureaux Gruner et Geotest ont été mandatés afin d'analyser l'ensemble des dangers naturels au droit de la zone. L'analyse a mis en évidence les zones qui ont besoin de mesures (de protection ou d'aménagement) spécifiques pour se conformer aux standards et objectifs de protection cantonaux.

Des mesures globales sont à étudier sur les cours d'eau. Des mesures organisationnelles et constructives sont recommandées pour les dangers géologiques.

D'une manière générale, l'affectation des parcelles retenues est compatible avec la situation de danger, sous réserve, par endroit, de mise en œuvre de mesures de protection objet. Des zones de restrictions et de dispositions réglementaires ad hoc sont ainsi proposées. Des mesures globales, notamment le long de cours d'eau, permettraient également d'augmenter la compatibilité de l'affectation des parcelles de certains quartiers.

Plusieurs infrastructures touristiques, prévues dans le cadre de ce PAT, sont néanmoins particulièrement exposées aux dangers naturels géologiques et notamment aux glissements de terrain permanents. Pour les secteurs 1 et 3, la mesure la plus judicieuse est de positionner les infrastructures en dehors des zones de danger pour éviter tout risque sur le bâti (dans la mesure du possible). Pour le relais de remontée mécanique prévu sur le parking de la Golèze et situé en zone de danger élevé (rouge), l'analyse géotechnique d'un concept en structure monolithique avec renforcement des fondations et parois semble nécessaire afin d'éviter tout risque pour l'infrastructure.

Finalement, la mise en œuvre effective du plan d'affectation ne remplacera pas la nécessité de procéder à une évaluation locale de risque des nouveaux projets de construction ou de transformation en zone concernée par les dangers naturels.

Gruner SA



Michaël Rusconi
Chef de projet



Marc Broadhurst
Ingénieur projet



Xavier Marche
Comité de projet



Mélanie Verly
Chef de projet

GEOTEST

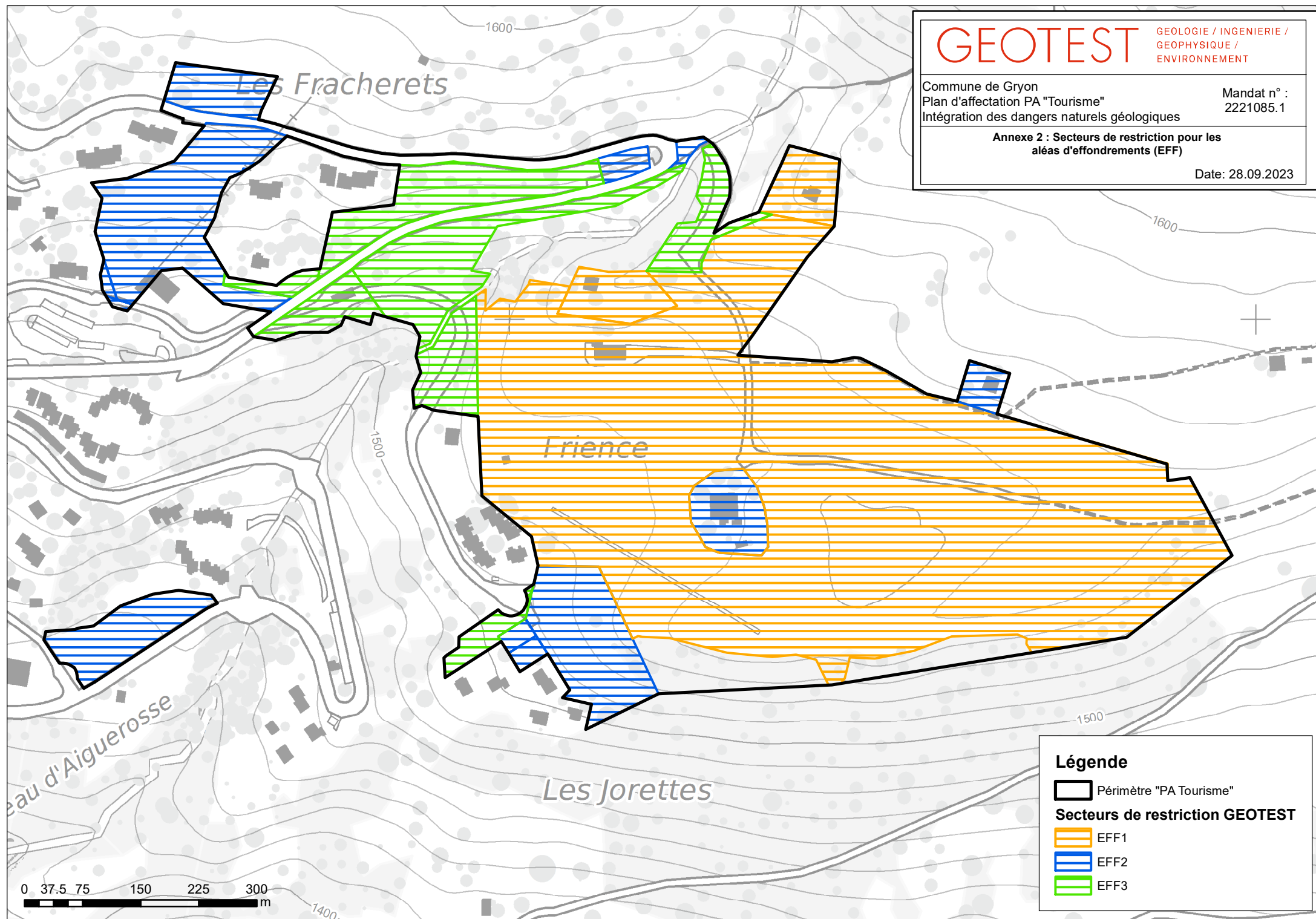
GEOLOGIE / INGENIERIE /
GEOPHYSIQUE /
ENVIRONNEMENT

Commune de Gryon
Plan d'affectation PA "Tourisme"
Intégration des dangers naturels géologiques

Mandat n° :
2221085.1

Annexe 2 : Secteurs de restriction pour les
aléas d'effondrements (EFF)

Date: 28.09.2023



GEOTEST

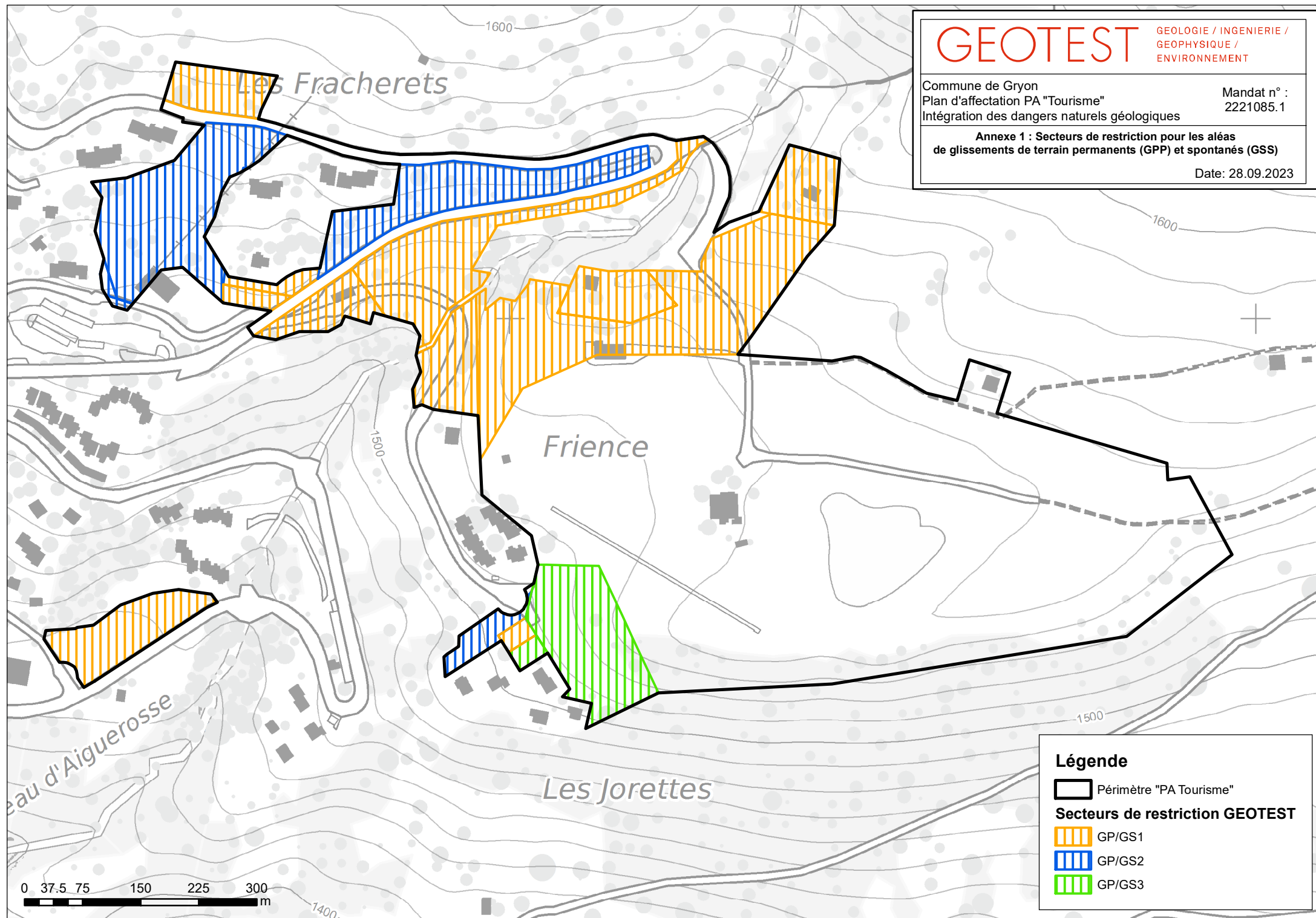
GEOLOGIE / INGENIERIE /
GEOPHYSIQUE /
ENVIRONNEMENT

Commune de Gryon
Plan d'affectation PA "Tourisme"
Intégration des dangers naturels géologiques

Mandat n° :
2221085.1

**Annexe 1 : Secteurs de restriction pour les aléas
de glissements de terrain permanents (GPP) et spontanés (GSS)**

Date: 28.09.2023



Légende

Périmètre "PA Tourisme"

Secteurs de restriction GEOTEST

GP/GS1

GP/GS2

GP/GS3