

Commune
d'Ependes



Intégration des dangers naturels dans le plan d'affectation communal (PA) d'Ependes



RAPPORT TECHNIQUE

pour l'élaboration du rapport 47 OAT et du règlement
du PA

Mandant :

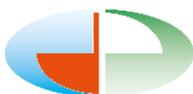
Commune d'Ependes

Auteur du projet :

Jaquier Pointet SA

Le 31 mars 2021

Yverdon-les-Bains / 3317



Jaquier Pointet SA
Géomètres brevetés

Rue des Pêcheurs 7
Case postale
1401 Yverdon-les-Bains

024 424 60 70
www.japo.ch
info@japo.ch

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE.....	2
1.1 Prestations réalisées	2
1.2 Zones étudiées	2
2. RAPPORT 47-OAT : INTÉGRATION DES DANGERS NATURELS	3
2.1 Inondations par les crues (INO)	4
2.2 Glissements de terrain permanents (GPP)	5
2.3 Glissements de terrain spontanés (GSS).....	6
2.4 Adhésion du PA par rapport aux dangers naturels	6
2.5 Secteurs de restrictions dus aux dangers naturels.....	8
3. INTÉGRATION DANS LE RÈGLEMENT DU PA DES DANGERS NATURELS.....	9
3.1 Dispositions générales.....	9
3.2 Secteur de restrictions 1 – <i>Inondations</i>	9
3.3 Secteur de restrictions 2 – <i>Glissements</i>	10
4. CONCLUSION	12
5. ANNEXES.....	12

1. Contexte

Les dangers naturels doivent être pris en compte et intégrés dans le cadre des révisions de plan d'affectation communal (PA).

Le chapitre 2 de ce présent rapport technique détaille les dangers naturels se trouvant sur le territoire communal d'Épendes. Il définit le niveau de risques selon les standards et objectifs de protection (SOP) du canton. Ce chapitre peut être repris pour le rapport 47-OAT.

Dans le chapitre 3, des propositions de mesures et de contraintes constructives sont proposées pour les parcelles qui ont un niveau de risque inacceptable selon les SOP cantonaux. Ce chapitre peut être repris dans le règlement qui accompagne le plan d'affectation communal.

1.1 Prestations réalisées

Dans cette étude, les prestations suivantes ont été réalisées :

- Etude du plan d'affectation communale et de son règlement ; identification des enjeux
- Etudes des cartes de dangers et des documents y attachés
- Analyse de terrain :
 - Evaluation et définition à l'échelle parcellaire des dangers naturels et du niveau de risque
 - Visite de terrain le 09.02.2021 pour apprécier les mesures d'aménagement possible
 - Saisie sur SIG
- Elaboration d'un rapport technique avec des chapitres pouvant être repris dans le rapport 47-OAT et dans le règlement du plan d'affectation
- Carte des secteurs de restriction au niveau parcellaire

1.2 Zones étudiées

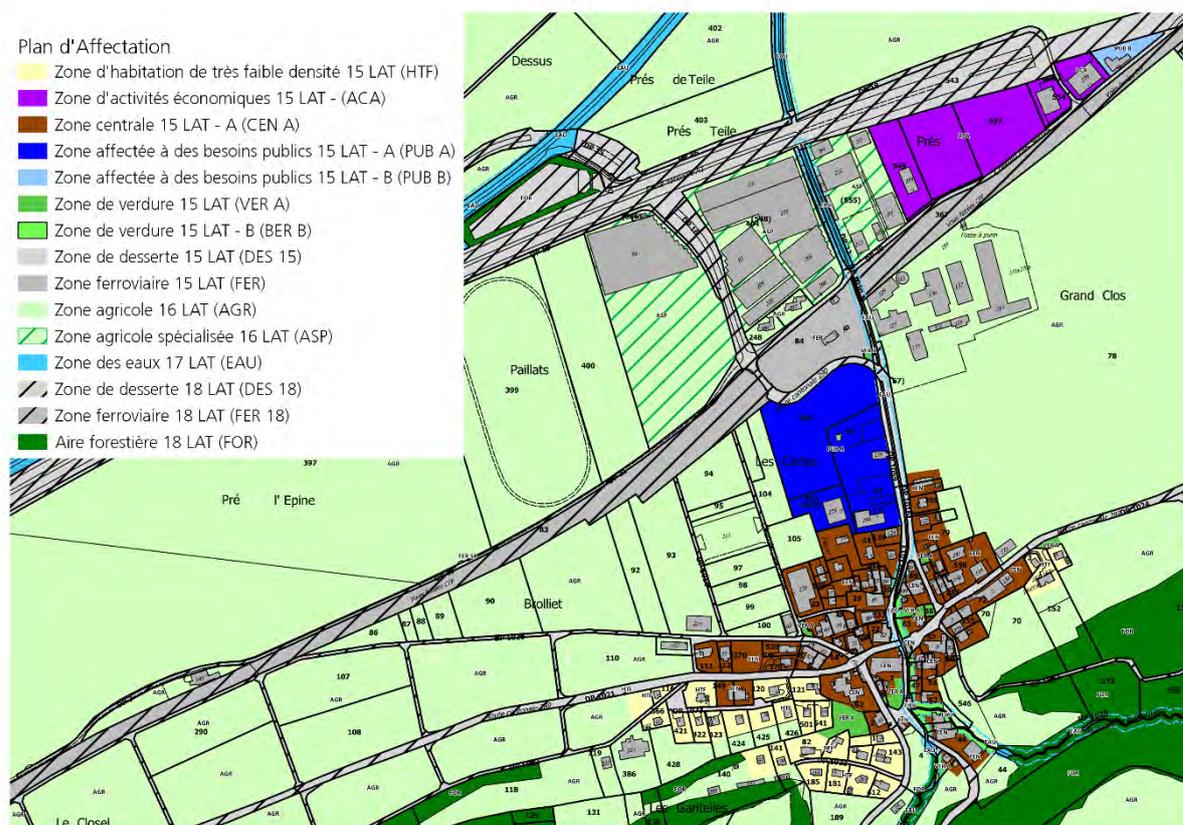


Figure 1: PA d'Épendes ; centré sur le village et la zone d'activités économiques

Les zones suivantes du plan d'affectation ont été étudiées car elles sont considérées comme zones constructibles :

- Zone centrale 15 LAT (CEN)
- Zone d'habitation de très faible densité 15 LAT (HTF)
- Zone affectée à des besoins publics 15 LAT – A (PUB A)
- Zone affectée à des besoins publics 15 LAT – B (PUB B)
- Zone d'activité économique 15 LAT (ACA)
- Zone de verdure 15 LAT – A (VER A)
- Zone de verdure 15 LAT – B (VER B)

Les zones suivantes du plan d'affectation n'ont pas été étudiées car elles sont considérées comme hors zones constructibles :

- Aire forestière 18 LAT (FOR)
- Zone des eaux 17 LAT (EAU)
- Zone agricole 16 LAT (AGR)
- Zone agricole spécialisée 16 LAT (ASP)
- Zone de desserte 15 LAT (DES 15)
- Zone de desserte 18 LAT (DES 18)
- Zone ferroviaire 15 LAT (FER)
- Zone ferroviaire 18 LAT (FER 18)

2. Rapport 47-OAT : Intégration des dangers naturels

Ce chapitre peut être repris tel quel dans le rapport 47-OAT.

La commune d'Ependes est concernée par trois types de dangers naturels :

- Les inondations par les crues (INO)
- Les glissements de terrain permanents (GPP)
- Les glissements de terrain spontanés (GSS)

Les glissements de terrain permanents sont le danger qui concerne le plus grand nombre de parcelles en zones constructibles. Le danger est classé comme faible pour la vaste majorité d'entre elles.

Le danger d'inondation concerne surtout le centre du village, le long du ruisseau d'Ependes et de la route cantonale. Le danger est classé principalement comme moyen, avec des secteurs de danger faible ou résiduel.

Les glissements de terrain spontanés sont peu présents dans les zones constructibles et seules quelques parcelles sont partiellement touchées. Le danger est classé comme moyen.

2.1 Inondations par les crues (INO)

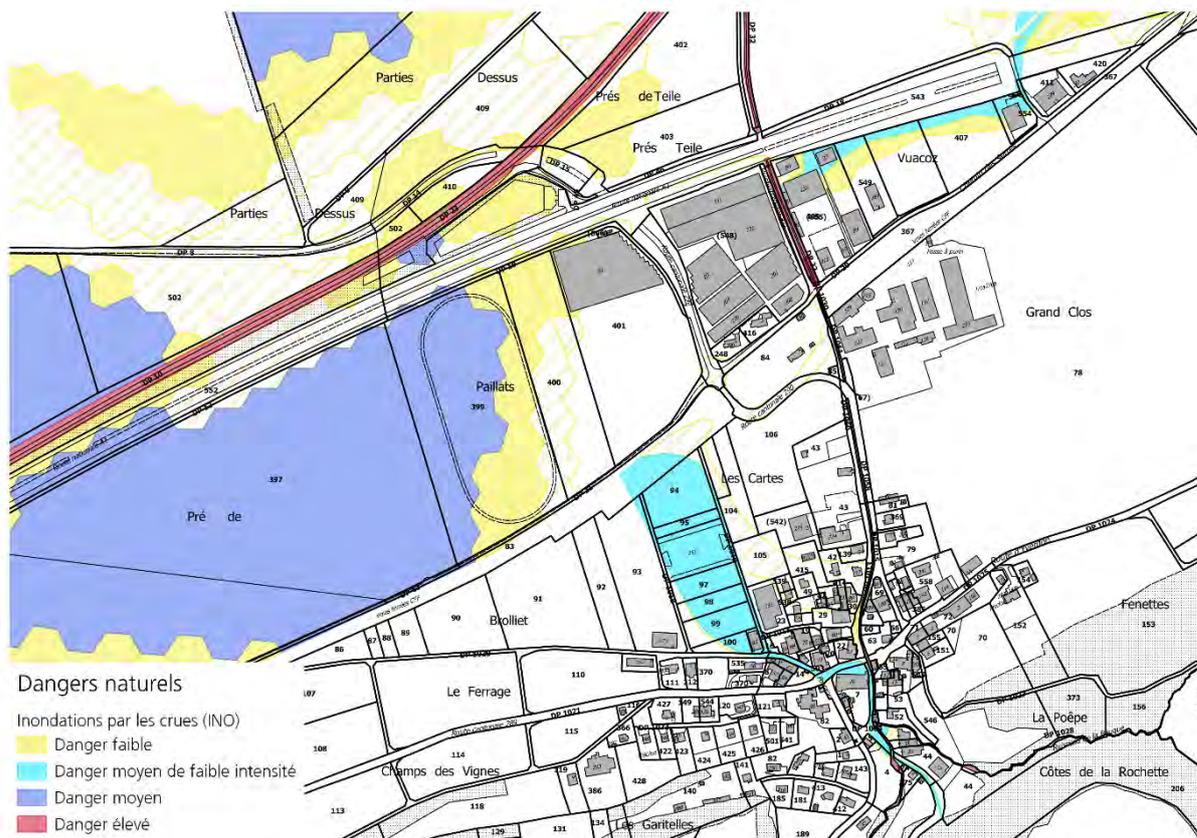


Figure 2: Zone de danger d'inondations par les crues (INO) sur le PA d'Ependes

Les dangers d'inondations par les crues affectent localement les zones constructibles d'Ependes. Le niveau du danger va de résiduel à moyen.

Les ruisseaux des Combes et de la Bauque s'écoulent depuis leur vallon situé au sud du village. Leur confluence située dans la partie sud du village donne naissance au ruisseau d'Ependes. Il traverse du sud au nord le village, longe une zone d'utilité publique avant de passer sous les voies de chemin de fer. En aval de celles-ci, il traverse une zone agricole spécialisée avec des serres. A proximité se trouve une zone d'activité économique. Le ruisseau passe ensuite sous l'autoroute avant de se jeter dans le canal occidental.

Selon la fiche de scénario retenue pour l'élaboration de la carte de danger d'inondation, le ruisseau d'Ependes et ses confluents peuvent déborder à plusieurs endroits :

- Au niveau du passage sous la route du Moulin du ruisseau des Combes, du fait de la faible hauteur des berges du canal, un débordement est possible des deux côtés du cours d'eau. L'eau s'écoule en longeant la rive gauche du cours d'eau sur la Route du Moulin direction le centre du village. En rive droite, le débordement longe le cours d'eau avant d'y retourner au niveau de la confluence du ruisseau des Combes et de la Bauque.
- En amont de la confluence, il y a un deuxième point de débordement, après le moulin. Le débordement en résultant va sur la Route du Moulin, du fait de la faible hauteur de la berge. Juste en amont du passage sous la route cantonale, le canal s'élargit et une partie du débordement retourne dans celui-ci. Le restant déborde sur la route cantonale en direction de Chavornay avant de partir sur le chemin des Cartes. Il finit dans les champs au nord-ouest du village, atteignant les voies de chemin de fer.
- Il y a plusieurs débordements possibles le long du ruisseau d'Ependes entre la route cantonale et les voies de chemin de fer. Mais les écoulements qui en résulteraient ne sont pas prévisibles et le danger en résultant est considéré comme résiduel. Il n'est donc pas pris en compte dans cette étude.
- En amont de son passage sous l'autoroute, le ruisseau d'Ependes peut déborder et s'écouler en direction de l'Est en longeant l'autoroute. Ce débordement traverse une zone agricole spécialisée

et une zone d'activités économiques avant de passer sous l'autoroute et finir dans la plaine de l'Orbe en zone agricole.

A noter qu'au sud du village, il y a une ravine qui s'obstrue souvent. Il en résulte qu'elle déborde sur la route du Moulin avant de rejoindre le ruisseau d'Ependes.

2.2 Glissements de terrain permanents (GPP)

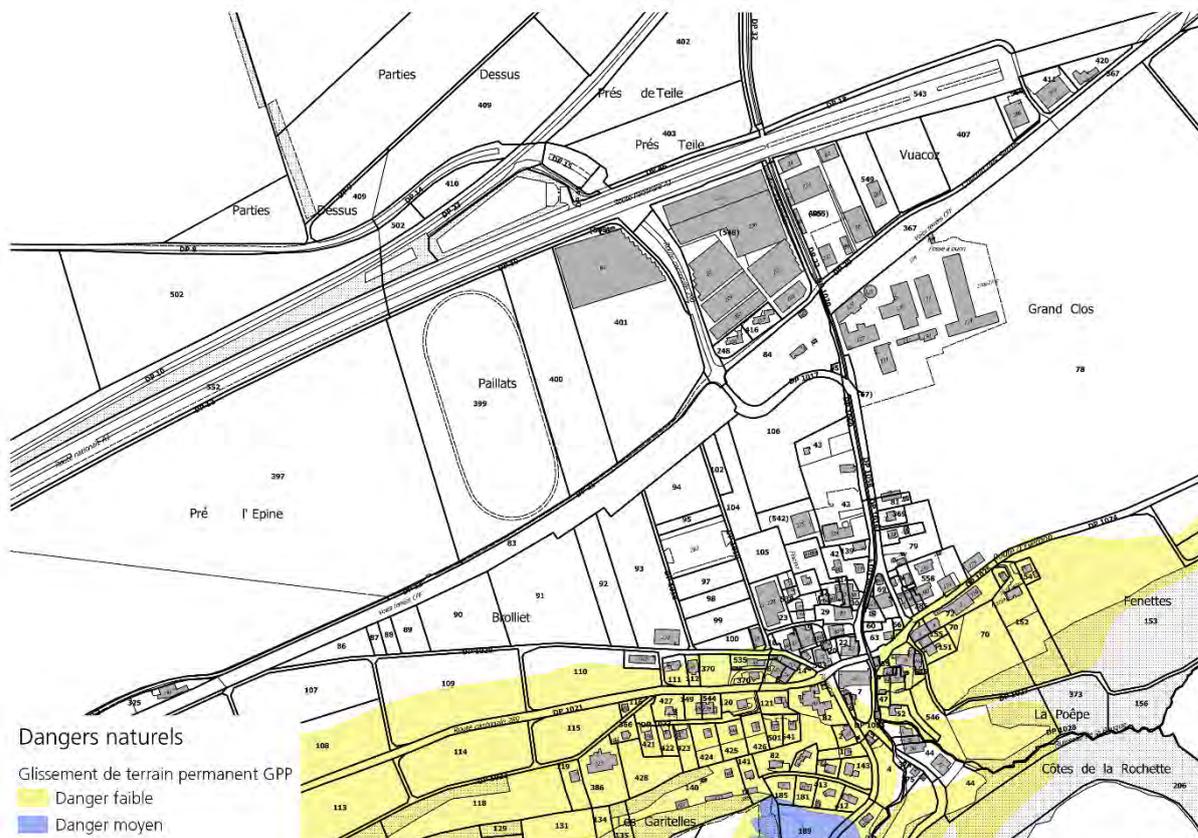


Figure 3: Zone de danger de glissements de terrain permanents (GPP) sur le PA d'Ependes

Selon les études établies pour l'élaboration de la carte de danger de glissement de terrain permanent, tout le versant du coteau est sujet à des glissements dans des limites incertaines. La moitié supérieure du coteau est concernée par un glissement permanent peu actif de moins de 2cm/an, d'une profondeur de 2 à 10m. Elle est caractérisée par une pente entrecoupée de replats topographiques (seuils). La moitié inférieure du coteau est concernée par un glissement permanent peu actif de moins de 2cm/an, d'une profondeur de plus de 10m. Elle est caractérisée par une faible pente et des bosses topographiques résultant d'anciens glissements.

Environ une moitié du village d'Ependes est concernée par ces glissements peu actifs. Le danger est classé comme faible. Deux parcelles en zone constructible (n° 185 et 181) sont très partiellement situées sur un secteur de glissement de terrain permanent actif, de l'ordre de 2-10cm/an, à une profondeur de 2-10m. Le danger est classé comme moyen.

2.3 Glissements de terrain spontanés (GSS)

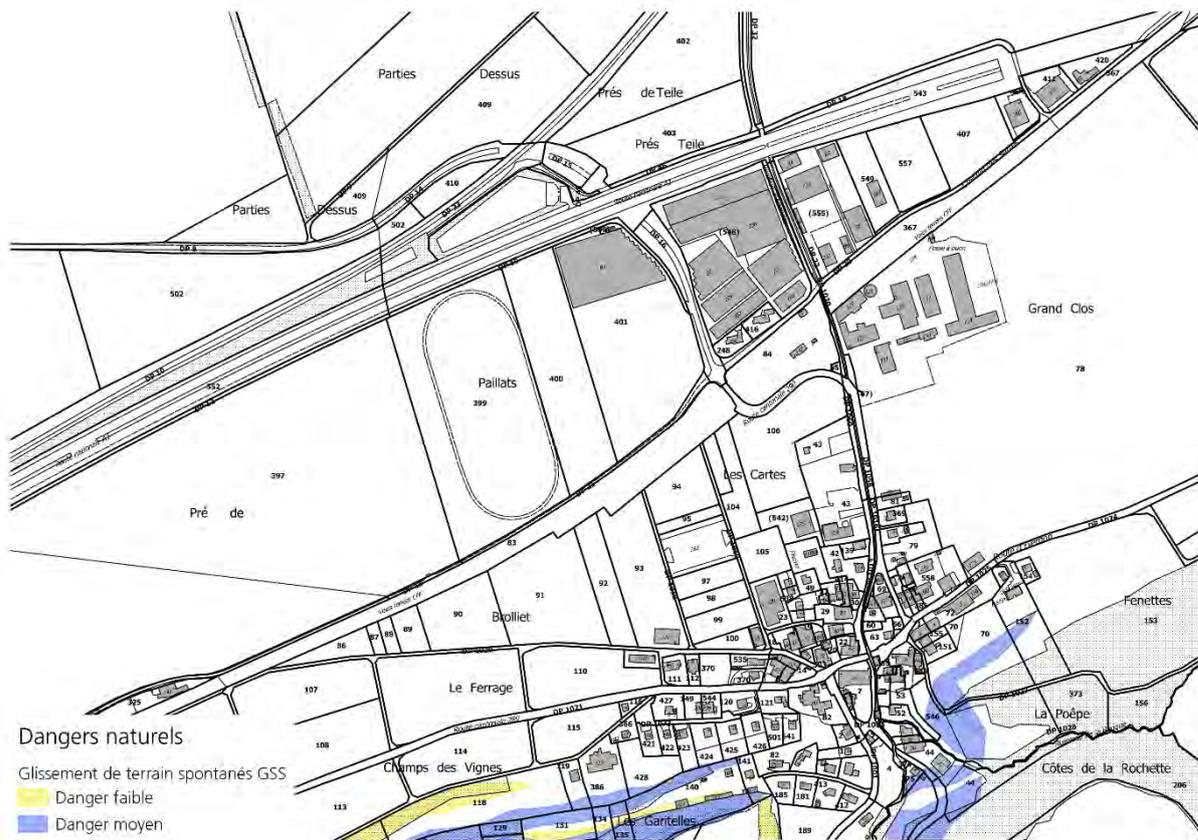


Figure 4: Zone de danger glissements de terrain spontanés (GSS) sur le PA d'Épendes

Selon les études faites pour l'élaboration de la carte de danger de glissement de terrain spontanée, les zones constructibles ne sont concernées que très localement, sur cinq parcelles (n°375, 198, 44, 140 et 141). L'épaisseur de la couche mobilisable varie entre 0.5 et 2m. Le danger est classé comme moyen pour toutes ces parcelles.

2.4 Adhésion du PA par rapport aux dangers naturels

Les zones constructibles prévues dans le nouveau plan d'affectation communal ont été comparées aux trois cartes de dangers naturels qui concernent la commune d'Épendes.

Les dangers d'inondations concernent principalement le centre du village où traverse le Ruisseau d'Épendes. Celui-ci est fortement canalisé et de nombreux ponts passent par-dessus. Ces contraintes résultent en des débordements en cas de crues. Ceux-ci s'écoulent sur des chemins et routes avant de finir dans un champ en dehors du village. Les eaux de crues sont relativement bien évacuées du village. Les risques d'inondation sont limités au bord des parcelles situées les longs de ces routes où s'évacuent les eaux.

Le nord de la zone d'activité économique est également concerné par les dangers d'inondations. Les crues s'écoulent le long de l'autoroute avant de passer sous le viaduc et de finir dans les champs de plaines de l'Orbe. Il faut s'assurer que les aménagements prévus dans ce secteur prennent en compte ce facteur et laisse un passage libre pour l'écoulement des eaux. A noter la présence d'une antenne-relais sur la parcelle n°556. Celle-ci se trouve au milieu de l'écoulement des eaux de crue.

Les dangers de glissement de terrain permanents concernent toute le trois quarts Sud du village. La plupart des habitations ont des aménagements extérieurs (mur des soutènements, blocs, etc.). Ils semblent suffire en état pour limiter le mouvement de terrain mais il n'a pas de réflexion globale pour sécuriser le talus. Ces aménagements sont avant tout faits pour créer des espaces de détente et des jardins à plat.

Les dangers de glissement de terrain spontanés sont plus localisés et concerne peu de zones constructibles. Il n'est pas possible de savoir si des mesures ont été prises (évacuation des eaux, drains) contre ce risque.

Il n'y a pas de déficit majeur en termes de protection contre les dangers naturels dans la commune d'Ependes. Mais l'étendue des zones de danger demande qu'une vision globale et qu'une coordination au niveau communale soient établies. Il s'agit particulièrement de s'assurer que les aménagements individuels faits au niveau parcellaire ne péjorent pas la situation sécuritaire des parcelles voisines ou situées en aval.

Des parties de parcelles classées en zone centrale 15 LAT (CEN), en zone d'habitation de très faible densité 15 LAT (HTF), en zone d'activité économique 15 LAT (ACA), en zone de verdure 15 LAT (VER A) et en zone de verdure 15 LAT – B (BER B) sont concernées par un ou plusieurs dangers naturels. Le niveau d'action a été déterminé pour toutes ces parcelles.

Les parcelles classées en zone affectée à des besoins publics 15 LAT – A (PUB A) et zone affectée à des besoins publics 15 LAT – B (PUB B) ne sont pas concernées par des dangers naturels.

Une parcelle classée en zone agricole spécialisée 16 LAT (ASP) (n° 405) a été évaluée, bien que pas considérée comme zone constructible. Des serres sont construites sur quasiment toute sa surface. De ce fait et comme elle est exposée à un danger moyen d'inondation par les crues, il a été décidé de déterminer le niveau d'action pour cette parcelle.

Le niveau d'action est déterminé selon les standards et objectifs cantonaux de protection (SOP) du canton de Vaud. Il y a trois niveaux d'action possible :

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



Figure 5: Niveau d'action basés sur les SOP

Pour rappel : *Les standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) sont :*

- *un référentiel permettant de vérifier la compatibilité d'une occupation du sol à une situation de danger.*
- *identiques pour tous les dangers naturels.*
- *applicables pour des appréciations qualitatives du risque.*
- *standardisés à l'échelon cantonal pour assurer une égalité de traitement.*
- *fixés par rapport aux objectifs de protection supérieurs contenus dans la « Directive cantonale pour la transcription des données relatives aux dangers naturels dans l'aménagement du territoire » adoptée par le Conseil d'Etat le 18 juin 2014.*
- *fondés sur les recommandations fédérales en la matière (ARE, 2005).*

En revanche, les standards & objectifs cantonaux de protection (SOP) :

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

[Standards & objectifs cantonaux de protection (SOP), Directive cantonale, mai 2019.]

2.5 Secteurs de restrictions dus aux dangers naturels

La zone constructible concernée par les secteurs de restrictions dus aux dangers naturels s'étend sur les trois-quarts Sud du village d'Ependes, et la zone d'activités économiques située entre les voies de chemins de fer et l'autoroute. Une parcelle classée en zone agricole spécialisée est également concernée.

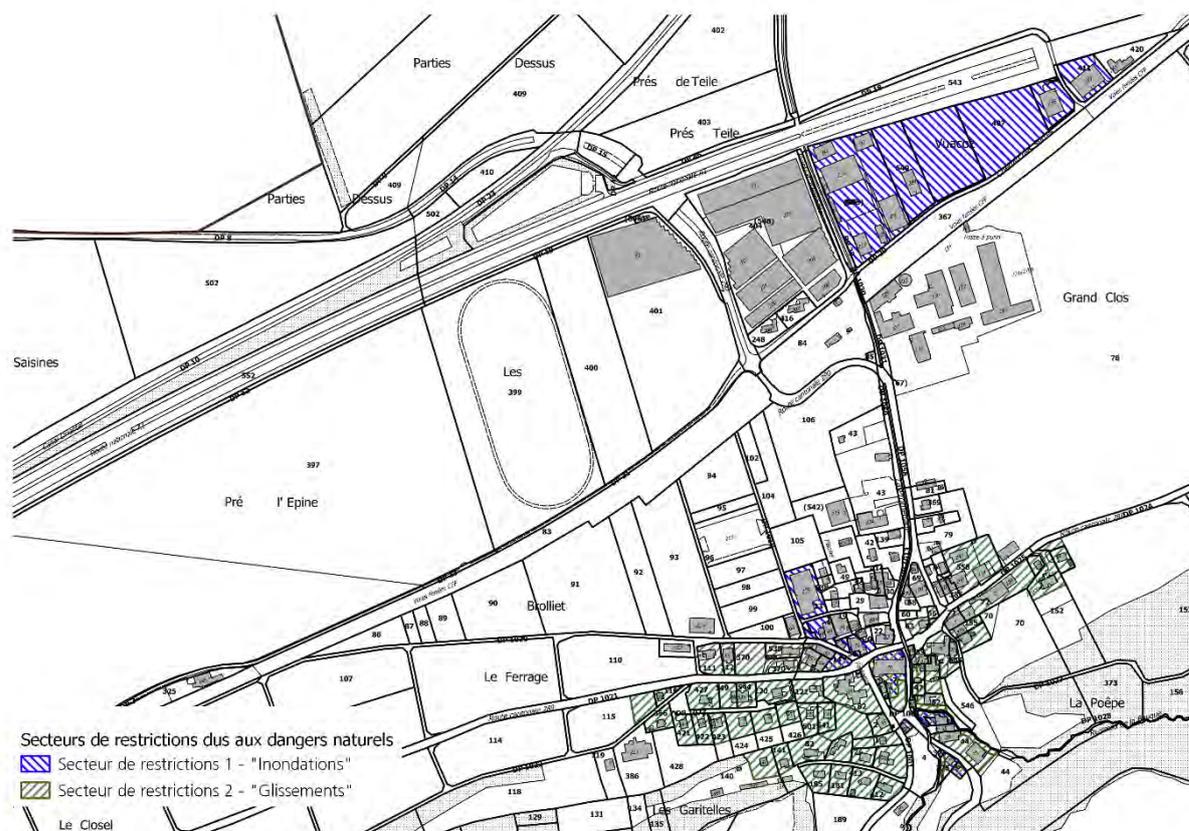


Figure 6: Secteurs de restrictions dus aux dangers naturels

Les secteurs de restrictions sont définis dans le plan d'affectation communal (PA) et illustrés ci-dessus. Deux secteurs sont proposés :

- Secteur de restrictions 1 – *Inondations* : regroupe les parties de parcelles uniquement concernées par le danger naturel inondation par les crues.
- Secteur de restrictions 2 – *Glissements* : regroupe les parties de parcelles concernées par les dangers naturels glissement de terrain permanents et/ou spontanés.

Il n'est pas proposée de modifier l'affectation de certaines parcelles situées en zone constructible. En effet, la plupart sont déjà construites et aménagées. Il ne reste que les parcelles n°115 (Zone d'habitation de très faible densité 15 LAT (HTF), n° 370 (Zone centrale 15 LAT – A (CEN A)) et n°407 (Zone d'activité économique 15 LAT (ACA)) qui sont sans constructions. Celles-ci ne sont pas plus exposées aux dangers naturels que les parcelles voisines déjà construites. Les mesures liées aux secteurs de restrictions suffisent pour sécuriser les éventuels futures bâtiments.

Un facteur clef pour réduire les risques d'inondations par crues serait l'agrandissement du canal dans lequel s'écoule le ruisseau d'Ependes, voir une renaturation de celui-ci. Cette mesure collective pourrait potentiellement résoudre tous les dangers liés aux inondations. Mais il faut que cette démarche soit faite sur l'ensemble du tronçon du ruisseau en traversée de localité. De plus, les contraintes foncières sont importantes et risque de limiter grandement l'impact de cette mesure.

En conclusion, les deux secteurs de restriction relatifs aux inondations et aux glissements de terrain permanents et/ou spontanés ont été retranscrits sur le plan à l'échelle 1 : 2'000. Les concepts de mesures de protection ont été intégrés au sein de l'art. 30 du règlement du PACom.

3. Intégration dans le règlement du PA des dangers naturels

Ce chapitre peut être repris dans le règlement du PA de la commune d'Ependes

3.1 Dispositions générales

Le territoire du plan d'affectation communal est partiellement soumis à des dangers naturels. Il s'agit en particulier des dangers d'inondations par les crues, de glissement de terrain permanents et de glissements de terrain spontanés. Ces dangers sont classés de résiduels à élevés.

Dans les zones constructibles, les personnes et les biens doivent être complètement protégés à l'intérieur des bâtiments. À l'extérieur des bâtiments, les personnes ne devraient pas être exposées aux dangers, sauf en cas d'événements qualifiés de très rares.

Toute demande de permis de construire en secteur de danger naturel est soumise à l'autorisation spéciale de l'ECA, conformément à l'art. 120 LATC et l'art. 11 et 14 LPIEN.

L'ECA peut exiger une évaluation locale de risque (ELR) pour toute demande de permis de construire en secteur de danger naturel. L'ELR est établie par un professionnel qualifié. Ce dernier certifiera l'absence de risque ou démontrera que les risques ont été écartés par des mesures antérieures. Le cas échéant, il indiquera des propositions de mesures complémentaires adaptées, constructives et/ou organisationnelles, à exécuter avant, pendant et après les travaux, en vue de réduire 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.

Les mesures de protection doivent prendre en compte les éventuels reports de danger sur les parcelles voisines.

3.2 Secteur de restrictions 1 – *Inondations*

Dans ce secteur, les concepts de mesures suivants s'appliquent :

Construction

Une voie d'évacuation en cas de présence d'un ou plusieurs niveaux au sous-sol sera garantie. Des voies d'évacuation seront prévues afin de permettre aux personnes séjournant dans les parties de bâtiments situées au-dessous du niveau de crue de gagner les étages supérieurs.

Les bâtiments exposés à l'écoulement devront positionner leurs ouvertures au-dessus du niveau de crue. Si cela n'est pas possible, les ouvertures doivent être adaptées à la pression d'eau et privilégiées dans le sens opposé au courant principal (façade aval).

L'enveloppe des bâtiments situés en-dessous du niveau de crue doit être étanchéifiée.

Sécurisation des infrastructures sensibles :

Les installations de chauffage seront installées dans des locaux étanches ou surélevés. Si cela n'est pas possible, les cuves et les citernes situées au-dessous du niveau d'inondation doivent être fixées au sol.

Les installations d'alimentation (eau potable, électricité et gaz) seront conçues hors crue ou résistantes aux crues. Les canalisations d'eaux claires ou usées devront être équipées de clapet anti-retour afin de limiter les risques de refoulement lors de crues. Les lignes d'alimentation électrique doivent être séparées entre les niveaux au-dessous et au-dessus du niveau de crue.

Aménagements intérieurs et extérieurs

Les espaces intérieurs et extérieurs devront être conçus en prenant en compte les dangers d'inondation par crues et utilisés de manière à minimiser les risques encourus.

Les risques d'un dégât lié à une crue devront être considérés en cas d'aménagements d'infrastructures dans les espaces extérieurs.

La mise en place de mesures de protection ou de déviation de crues (digues, murets, remblais, batardeaux, etc.) ne doivent en aucun cas reporter les dangers naturels sur les parcelles avoisinantes.

3.3 Secteur de restrictions 2 – *Glissements*

Dans ce secteur, les concepts de mesures suivants s'appliquent :

Construction

En cas de suspicion de plans de glissement ou de zones d'atterrissement, des investigations géologiques ou géotechniques complémentaires doivent être réalisées.

Les ouvrages de protection existants, tel que les drainages et murs de soutènement, etc., doivent être maintenus. En cas de dégradation, ceux-ci doivent être remis en état. Cela s'applique également aux canalisations dont l'étanchéité doit être périodiquement vérifiée et maintenue.

Un renforcement des fondations du bâtiment contre les mouvements différentiels (structure monolithique (béton armé), radier renforcé, fondations profondes, pieux fondés, etc.) peut être exigé. Cela s'applique également aux conduites souterraines (conduites coulissantes, etc.)

Sécurisation des talus :

Les infiltrations d'eau sont interdites. Toutes eaux doivent être évacuées via le réseau communal d'évacuation des eaux.

Les sources éventuelles sont captées et évacuées via le réseau communal d'évacuation des eaux.

Le drainage et l'évacuation des eaux météorites via le réseau communal d'évacuation des eaux peuvent être demandés selon l'instabilité du talus.

Aménagements intérieurs et extérieurs

Les excavations dans les talus sont à éviter.

L'augmentation des pentes de talus n'est pas admise.

La mise en surcharge des talus par des remblais n'est pas admise.

La réduction des capacités de drainage des talus (modification des caractéristiques de drainage des matériaux en place, mise en place de matériaux moins drainant, etc.) n'est pas admise.

4. Conclusion

Le PA de la commune d'Ependes couvre un territoire exposé à trois types de danger naturels : inondation par les crues (INO), les glissements de terrain permanents (GPP) et les glissements de terrain spontanés (GSS). Ces trois dangers affectent des parties de parcelles en zone constructible. Certaines sont affectées par deux dangers.

Ces parties de parcelles sont concernées par les secteurs de restriction. Ils imposent des principes et contraintes constructives afin de réduire les risques encourus par les biens et les personnes.

Le présent rapport analyse les dangers naturels au niveau du PA : il ne remplace pas des études plus précises au niveau parcellaire (telle qu'une évaluation locale de risque (ERL)) lors d'un permis de construire.

5. Annexes

- Carte des secteurs de restrictions dus aux dangers naturels



Jaquier Pointet SA
Géomètres brevetés

Commune d'Épendes

Révision du Plan d'affectation communal

Retranscription des dangers naturels

Mesdames et Messieurs,

Par la présente, le bureau Jaquier Pointet SA, composé d'une équipe pluridisciplinaire, confirme avoir retranscrit les dangers naturels dans le Plan d'affectation communal de la commune d'Épendes.

Cette retranscription, basée sur le guide pratique cantonal en la matière, a permis de délimiter les secteurs de restrictions propres à chaque aléa et définit le dispositif réglementaire ad hoc.

Aléas considérés :

- *Glissement de terrains permanents (GPP) ;*
- *Glissement de terrain spontané (GSS) ;*
- *Les inondations par les crues (INO).*

Signature

Yverdon-les-Bains, le 21 décembre 2022