

Cartographie des
dangers naturels

Canton de Fribourg

Description du modèle
de donnée SIG

Table des matières

1.	INTRODUCTION.....	4
2.	LOGICIELS INFORMATIQUES.....	4
2.1	Logiciel.....	4
3.	SAISIE DES GÉODONNÉES.....	4
3.1	Structure des données géographiques.....	4
3.2	Domaines de valeurs et sous-types.....	4
3.3	Symbologie.....	4
3.4	Topologie.....	5
4.	MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES.....	7
4.1	Généralités.....	7
4.2	Classes PERIMETRE_DETAILLE.....	7
4.3	Classes PHENOMENE.....	8
4.4	Classes PROCESSUS.....	9
4.5	Fiches de scénarios (FSC).....	10
4.6	Classes INTENSITE.....	11
4.7	Classes DANGERS.....	12
4.8	Domaines de valeur.....	14

Gestion du document :

Statut :	<input type="checkbox"/> En rédaction <input type="checkbox"/> En approbation <input checked="" type="checkbox"/> Validé
Classification :	<input type="checkbox"/> Public <input checked="" type="checkbox"/> Interne bureau CDN <input checked="" type="checkbox"/> Commission DN <input type="checkbox"/> Confidentiel
Date :	18 juillet 2017
Version :	0 – Version de base (LA, stagiaire SeCA-CDN) 0.1 – Mise en page (BM) 18.07.2017 0.2 – Relecture et modifications (BM) – 27.02.2018 1.0 – Relecture et modification version pour validation – 30.04.2018 (AR – BM)
Auteurs :	L. Allemann (SeCA CDN, stagiaire), Mazotti B. (SFF), Ruffieux A. (SeCA)

1. Introduction

Les cartes de dangers pour les phénomènes hydrologiques, instabilités de terrain et avalanches ont été élaborées en deux phases par l'Etat de Fribourg. La première phase, de 2000 à 2005, a vu la cartographie de la région des Préalpes. La région Plateau a été cartographiée entre 2011 et 2015.

Le présent document traite du modèle de données commun couvrant l'ensemble du territoire fribourgeois. Une fusion des jeux de données Préalpes et Plateau permet d'assurer un traitement uniforme des géodonnées et une gestion adéquate des mises à jour. Les données doivent également être conformes au modèle de géodonnées minimal de la Confédération (MGDM) afin de produire un géoservice harmonisé selon les exigences de la Confédération et qui devra être fourni à l'infrastructure nationale d'agrégation.

2. Logiciels informatiques

2.1 Logiciel

L'utilisation d'un logiciel SIG est imposée pour la réalisation des cartes et des géodonnées demandées. Le rendu des géodonnées devra être conforme à la structure et au format présenté dans le présent document.

Les Services concernés utilisant les logiciels de la suite ESRI, nous exigeons l'utilisation de logiciels SIG compatibles, notamment avec la gestion de géodatabases fichiers ESRI (FGDB).

3. Saisie des géodonnées

3.1 Structure des données géographiques

Afin de garantir une intégration des différentes études dans l'environnement SIG du canton et de faciliter l'interprétation de résultat par les futurs utilisateurs de ces géodonnées, il est important d'harmoniser et d'intégrer les différentes saisies de géodonnées dans un modèle commun. Un modèle physique ainsi qu'un modèle de représentation basé sur la technologie ESRI (filegeodatabase) est proposé.

Son objectif est donc double: d'une part le développement d'une base de données standardisée à l'échelle du canton et du projet, d'autre part la création d'un outil pour faciliter la saisie des données. Cette géodatabase est à considérer comme une boîte à outils regroupant les éléments communément utilisés pour la réalisation des cartes de dangers naturels.

3.2 Domaines de valeurs et sous-types

Pour les valeurs récurrentes, l'utilisation de domaines comprenant une liste des valeurs possibles, avec leur description, est prédéfinie.

3.3 Symbologie

L'ensemble des feature class dispose d'une symbologie prédéfinie, afin d'avoir une certaine homogénéité sur toute la surface du canton. Les modèles de représentation seront livrés en format ESRI.

La légende modulable pour la carte des phénomènes a été adaptée et réduite pour faciliter l'interprétation de la carte.

3.4 Topologie

La topologie regroupe l'ensemble de règles prédéfinies pour la construction des objets géométriques. Ces règles assurent une certaine cohérence et facilitent l'intégration des objets dans la future base de données cantonale.

Utilisée principalement pour la carte des intensités et la carte des dangers, elles sont décrites ci-après :

- > Non-superposition de deux polygones : dans une même couche, deux polygones distincts ne peuvent avoir de superposition.
Exceptions : les cartes des phénomènes, les zones de processus et les cartes d'intensités peuvent admettre des polygones superposés (p.ex. secteurs affectés par plusieurs processus).
- > Recouvrement de polygones : Le périmètre d'étude de la carte des dangers, la carte des intensités et la carte des dangers doivent se recouvrir les uns les autres. Plus précisément, cela signifie que l'ensemble du périmètre d'étude doit être couvert par les cartes des intensités et la carte des dangers (en prenant en compte les polygones avec la classe de danger « Danger négligeable »).
- > Un périmètre d'étude est entièrement complété :

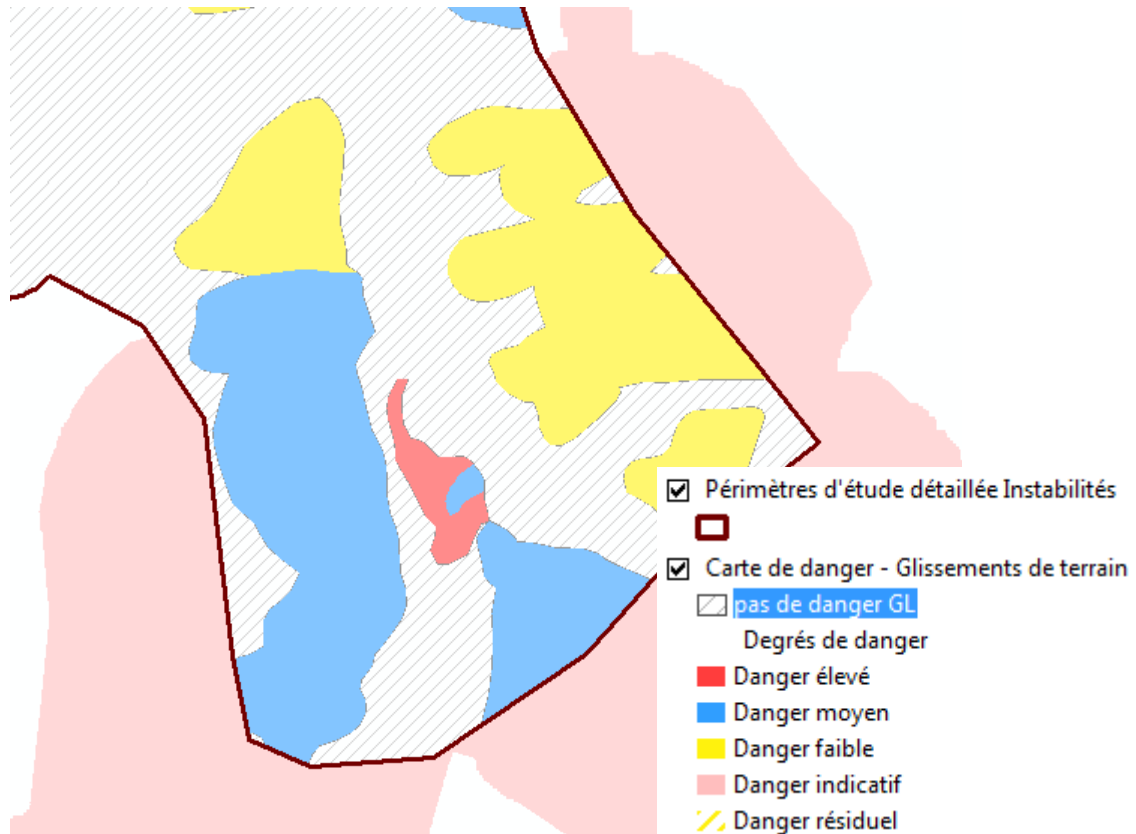


Figure 1 : la carte de danger recouvre parfaitement le périmètre d'étude (en cas d'absence de danger, c'est l'attribut « danger négligeable » qui est utilisé). La topologie est correcte, sans superposition.

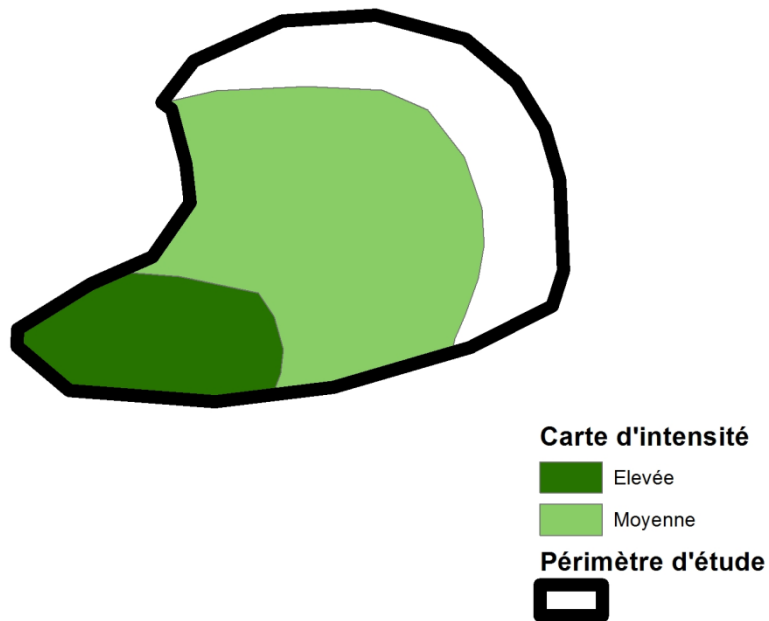


Figure 2 : la carte d'intensité ne recouvre pas l'entier du périmètre d'étude. La topologie n'est pas correcte. Il est nécessaire de compléter le vide par un polygone d'intensité (utiliser la valeur « non-pertinent » pour l'attribut « intensité » le cas échéant.)

- > Deux polygones juxtaposés possèdent une frontière commune : il n'y a pas de discontinuité entre deux polygones côte-à-côte et les deux polygones sont fermés (pas de polyligne ouverte pour l'un d'eux).

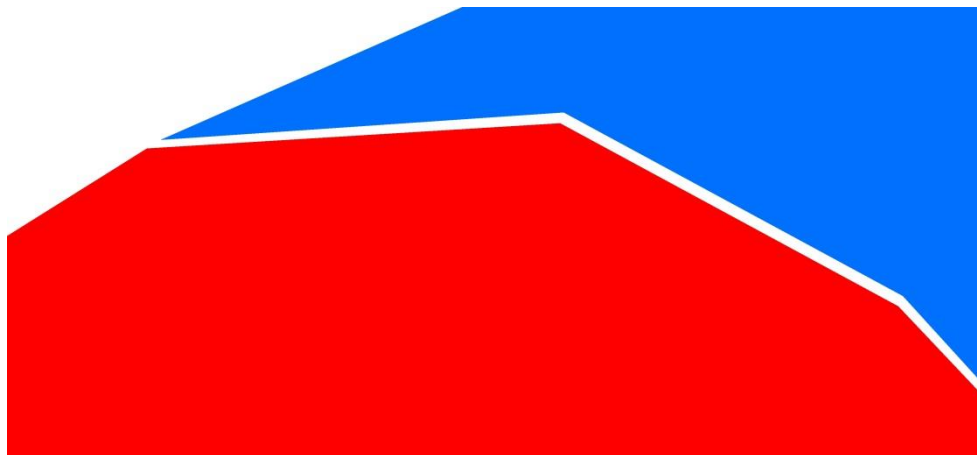


Figure 3 : les deux polygones sont juxtaposés mais ne possèdent pas de frontière commune. La topologie est donc incorrecte.

4. Modèle conceptuel de données

4.1 Généralités

Les bases de données relatives aux divers produits sur lesquels porte le présent mandat doivent être structurées conformément aux modèles d'objets décrits ci-dessous. Ces modèles définissent les objets (géographiques ou non) qui doivent être intégrés dans la base de données avec leurs attributs.

L'adjonction d'un nouvel objet à la base de données, en particulier la digitalisation d'un objet géographique, doit donner automatiquement naissance à un nouvel enregistrement dans la (les) table(s) correspondante(s) de la base de données, et induire la saisie immédiate de ses attributs.

Le modèle conceptuel présenté ci-dessous est basé sur l'expérience issue des étapes de cartographie des Préalpes et du Plateau. Certaines données cantonales devant dorénavant être transmises à la Confédération, le modèle inclut également les exigences du modèle minimal fédéral, de manière à faciliter la transformation des données entre modèle fribourgeois et modèle fédéral.

4.1.1 Identifiant-clef

L'identifiant permet de lier chaque objet des différentes couches entre elles, ainsi qu'avec les fiches de scénarios. Cet identifiant est le numéro du scénario « num_scenario », présent dans toutes les tables de données, excepté celles des phénomènes (la carte des phénomènes décrit la situation existante et visible dans le terrain).

Le « num_scenario » doit impérativement se composer ainsi :

H pour les processus hydrologiques + numéro du lot + incrément libre

I pour les processus instabilités de terrain + numéro du lot + incrément libre

Exemple : H_09_23

4.2 Classes PERIMETRE_DETAILLE

Les périmètres CDN représentent le secteur de validité de la carte des dangers. Les cartes des intensités et des dangers devront couvrir in extenso ces périmètres.

Remarque importante : les périmètres d'étude détaillée ne correspondent pas au périmètre d'investigation nécessaire pour réaliser les cartes des intensités et les cartes des dangers. Le périmètre d'investigation est généralement plus étendu ; il n'est pas représenté par un objet propre dans le modèle de données. Les zones de scénarios, les cartes des phénomènes et des processus ne doivent pas se restreindre au périmètre CDN, mais s'étendent au-delà afin de pouvoir identifier tous les processus pouvant influencer directement la situation à l'intérieur des périmètres CDN.

Deux classes représentent les périmètres : CDN1102S_PERIMETRE_DETAILLE_H et CDN1101S_PERIMETRE_DETAILLE_I. La première représente le périmètre de dangers liés à l'hydrologie et le second le périmètre lié aux instabilités de terrain.

Les attributs des classes CDN1102S_PERIMETRE_DETAILLE_H et CDN1101S_PERIMETRE_DETAILLE_I sont détaillés ci-dessous :

Attribut	Description	Format et/ou domaine de valeur
Commentaires	commentaires éventuels	[txt, 255]
ID_perim_detail	nombre (identifiant unique) dont les deux premiers chiffres permettent l'identification de la classe et du type de danger. 11'000'000 + OID (1 périmètre 1 hydrologie) ou 12'000'000 + OID (1 périmètre 2 instabilités de terrain).	[txt, 50]
bureau_mandate	bureau mandaté pour l'élaboration de la carte de danger	[txt, 250]
date_modification	date de la dernière modification de la carte	[Date]
etat_carte_de_danger	état de la donnée (à jour, en révision ou en élaboration)	CDN1017V_etat_carte_DN
date_creation	date de création de la carte de danger	[Date]
categorie_processus	catégorie de processus en œuvre (hydrologie ou instabilités) et région (Plateau ou Préalpes)	CDN1016V_categorie_processus
mesure_protection	présence ou non d'une mesure de protection	CDN1000V_dBoollnconnu
numPeri	numéro du périmètre	[txt, 20]
remarquesEtat	Remarques sur l'état de la carte	[txt, 254]

4.3 Classes PHENOMENE

La carte des phénomènes recense les signes et indicateurs de phénomènes liés à des processus naturels ou anthropogènes qui ont une importance pour l'identification et l'évaluation du danger. Les phénomènes sont issus directement d'observations réalisées sur le terrain et ne relèvent pas d'une interprétation ultérieure. Une liste de phénomènes, réduite par rapport à la légende modulable de l'OFEV, est disponible sous le champ « PhenomeneSimplifier ».

Les attributs des classes CDN1201P_PHENOMENE, CDN1202L_PHENOMENE et CDN1203S_PHENOMENE sont détaillés ci-dessous :

Attribut	Description	Format et/ou domaine de valeur
ID_phenomene	nombre (identifiant unique) dont les deux premiers chiffres permettent l'identification de la classe et de la géométrie. 20'000'000 + OID (2 phénomène 0 surface) ou 21'000'000 + OID (2 phénomène 1 ligne) ou 22'000'000 + OID (2 phénomène 2 point).	[txt, 250]
Processus	définition du processus principal	CDN1011V_dTypeProcessus
ssTypeProcessus	sous-type de processus (précision supplémentaire). Domaine de valeur en fonction du type de processus.	CDN1008v_dsSTypePro
PhenomeneSimplifier	Type de phénomène en fonction du processus. numéro du symbole selon la légende simplifiée	CDN1005V_dPhenoSimplPts pour la classe

		point CDN1004V_dPhenoSi mplL pour la classe ligne CDN1006V_dPhenoSi mplS pour la classe polygone
DescripPhenomene	texte de description du phénomène	[txt, 250]
NiveauEtude	niveau de détail de l'étude en cours	CDN1003V_dNiveauEtude
Source	méthode d'observation (terrain, photo aérienne, MNT, ...)	[txt, 100]
BureauMandate	bureau mandaté pour l'élaboration de la carte de danger	[txt, 150]
DateCreation	date de création de la carte de danger	[Date]
AuteurModif	auteur de la dernière modification de la carte	[txt, 50]
DateDerniereModif	date de la dernière modification de la carte	[Date]
Commentaires	commentaires éventuels	[txt, 250]
Photos	No des photos du phénomène	[txt, 50]
sourceDanger	Source du danger oui / non / inconnu / <Null>	CDN1000V_dBoolInconnu
hauteur_H_en_m	Processus Effondrement de falaise : Hauteur en mètres de la falaise (rupture falaise) Uniquement pour la géométrie Ligne	[Double]
TR_facteur_aggravant	Temps de retour à partir duquel entre en jeu le facteur aggravant	CDN1023V_MGDM_return_period
NumScenario	Numéro du scénario	[txt, 50]
Facteur_aggravant	Existence d'un facteur aggravant	CDN1000V_dBoolInconnu

4.4 Classes PROCESSUS

La carte des processus représente sur un même document les scénarios (obstructions, zones de débordement, embâcles, ...) ainsi que l'extension spatiale maximale du processus dangereux pour les trois ou quatre scénarios de probabilité retenus (selon processus), ainsi que les zones de corridor et de transit, les zones de stockage et les effets de bordures.

Les objets représentant les scénarios sont une sélection des classes d'entités

« phénomènes » qui concernent le processus en question. Pour l'extension maximale, une couche sera créée pour chaque période de retour (simple copier-coller dans ArcCatalog). La période de retour concernée est renseignée grâce au champ PeriodeRetour.

Il n'est pas nécessaire de créer une couche par scénario envisagé. Le scénario le plus important sera mentionné dans l'attribut « NumScenario ». Les autres scénarios secondaires entrant en jeu dans le même objet peuvent être mentionnés dans le champ commentaires.

Les zones affectées par un processus d'instabilité de terrain sont identifiées sur le terrain ou sur les données de base (ombrage MNT, orthophotos, cartes existantes, ...). Ces zones de processus représentent le lien géographique entre le terrain et les informations de la fiche de scénario. Leur périmètre est indicatif et peut donc dépasser du Périmètre CDN. De manière générale, l'ensemble des zones de processus correspond à ce qui est compris comme « périmètre d'investigation ».

Les classes PROCESSUS sont subdivisées par temps de retour (TR 30, TR 100, TR 300 et TR extrême) et par géométrie (point, ligne et surface) dans le modèle d'édition. Dans le modèle de consultation, tous les objets de type surfacique sont fusionnés dans une seule classe (CDN1300S_PROCESSUS). La distinction du temps de retour se fait donc par l'attribut PeriodeRetour. La structure des attributs restent semblables.

Les attributs des classes CDN1301P_PROCESSUS, et CDN1300S_PROCESSUS, CDN1302S_PROCESSUS_30, CDN1303S_PROCESSUS_100, CDN1304S_PROCESSUS_100 et CDN1305S_PROCESSUS_EXTREM sont détaillés ci-dessous :

Attribut	Description	Format et/ou domaine de valeur
Processus	définition du processus principal	CDN1011V_dTypeProcessus
ssTypeProcessus	sous-type de processus (précision supplémentaire). Domaine de valeur en fonction du type de processus.	CDN1008v_dSSTypePro
DetailProcessus	détail sur la zone de processus	CDN1014V_sstZoneProcessus
PeriodeRetour	temps de retour du processus	CDN1023V_MGDM_RETURN_PERIOD
NumScenario	Numéro de scénario	
NiveauEtude	niveau de détail de l'étude en cours	CDN1003V_dNiveauEtude
Source	méthode d'observation (terrain, photo aérienne, MNT, ...)	[txt, 100]
BureauMandate	bureau mandaté pour l'élaboration de la carte de danger	[txt, 150]
DateCreation	date de création de la carte de danger	[Date]
AuteurModification	auteur de la dernière modification de la carte	[txt, 50]
DateDerniereModification	date de la dernière modification de la carte	[Date]
Commentaires	commentaires éventuels	[txt, 250]
Source_danger	source du danger oui / non	CDN1000V_dBoolInconnu
Facteur_aggravant	Présence d'un facteur aggravant (0, non, 1, oui)	[short]

4.5 Fiches de scénarios (FSC)

Les fiches de scénario sont créées sur la base du cadastre des événements, de la carte des phénomènes et de la carte des processus. Elles synthétisent les observations (phénomènes, événements, ...) et établissent des scénarios d'événement possibles par probabilité d'occurrence et intensité. Toutes les informations utiles à cette interprétation et nécessaires pour l'évaluation du danger (paramètres de modélisation, critères de décision, intensités, ...) doivent figurer sur les fiches. Une composition particulière de la fiche n'est pas imposée. Le format doit tenir sur une page A4, qui sera rendu en pdf. Le nom du fichier est identique au « NumScenario ».

Il n'y a pas de classe d'entité ou de table consacrée au scénario. Les scénarios sont décrits dans des fiches séparées. Cependant dans chaque table et classe d'entité un attribut nommé « NumScenario » reprend l'identifiant du scénario concerné. (Voir point 3.1.1)

Dossier photographique :

Les photographies utiles à la compréhension d'un scénario sont groupées dans un dossier nommé avec le « NumScenario ». Le nom de la photo contient également en préfixe le « NumScenario ».

Les photographies seront géoréférencées (X et Y dans la métadonnée EXIF). Un fichier de points peut également localiser les photographies.

4.6 Classes INTENSITE

Les cartes d'intensité indiquent par classe de temps de retour (30, 100, 300 et extrême) les intensités des processus dangereux auxquelles il faut s'attendre. La carte des intensités doit recouvrir exactement l'ensemble du périmètre d'étude (y.c. identification des secteurs sans danger, intensité = « non pertinent »).

Il n'est pas nécessaire de créer une couche par scénario envisagé. Le scénario le plus important sera mentionné dans l'attribut « NumScenario ». Les autres scénarios secondaires entrant en jeu dans le même objet peuvent être mentionnés dans le champ commentaires. Une carte d'intensité est créée pour chaque temps de retour (sauf pour les glissements permanents) et pour chaque phénomène) dans le modèle d'édition. Dans le modèle de consultation, tous les objets d'un même phénomène sont fusionnés dans une seule classe. La distinction du temps de retour se fait donc par l'attribut PeriodeRetour. La structure des attributs restent semblables.

Liste des classes d'entité INTENSITE :

- Processus "inundation" : CDN1410S_INTENSITE_INO, CDN1411S_INTENSITE_INO_30, CDN1413S_INTENSITE_INO_100, CDN1415S_INTENSITE_INO_300, CDN1412S_INTENSITE_INO_30_PREALP, CDN1414S_INTENSITE_INO_100_PREALP, , CDN1416S_INTENSITE_INO_300_PREALP, CDN1417S_INTENSITE_INO_EXTREM.
- Processus "lave torrentielle" : CDN1430S_INTENSITE_LTO, CDN1431S_INTENSITE_LTO_30, CDN1432S_INTENSITE_LTO_100, CDN1433S_INTENSITE_LTO_300.
- Processus "glissement permanent" : CDN1441S_INTENSITE_GLP.
- Processus « effondrement » : CDN1450S_INTENSITE_EFF, CDN1451S_INTENSITE_EFF_30, CDN1452S_INTENSITE_EFF_100, CDN1453S_INTENSITE_EFF_300.
- Processus "Chute de pierre" : CDN1460S_INTENSITE_CHP, CDN1461S_INTENSITE_CHP_30, CDN1462S_INTENSITE_CHP_100, CDN1463S_INTENSITE_CHP_300.
- Processus « glissement spontané » : CDN1480S_INTENSITE_GLS, CDN1481S_INTENSITE_GLS_30, CDN1482S_INTENSITE_GLS_100, CDN1483S_INTENSITE_GLS_300.

Les attributs des classes INTENSITE sont détaillés ci-dessous :

Attribut	Description	Format et/ou domaine de valeur
TypeIntensite	type d'intensité	CDN1010V_dTypeInt
UniteValeur	unité utilisée pour évaluer l'intensité	CDN1012V_dUniteValeur
Intensite	degré d'intensité	CDN1001V_dDegInt
Valeur	valeur numérique de l'intensité estimée ou calculée	[Double]
DegreDanger	degré de danger correspondant	CDN1002V_dDegreDanger
PeriodeRetour	temps de retour	CDN1023V_MGDM_RETURN_PERIOD
NumScenario	numéro de scénario	[txt, 50]
Source	méthode d'observation (terrain, photo aérienne, MNT, ...)	[txt, 100]
BureauMandate	bureau mandaté pour l'élaboration de la carte de danger	[txt, 150]
DateCreation	date de création de la carte d'intensité	[Date]
AuteurModification	auteur de la dernière modification de la carte	[txt, 50]
DateDerniereModification	date de la dernière modification de la carte	[Date]
Commentaires	commentaires éventuels	[txt, 250]
ssTypeProcessus	sous-type de processus (précision supplémentaire). Domaine de valeur en fonction du type de processus.	CDN1008V_dSSTypePro
data_responsibility	propriétaire des données	CDN1019V_MGDM_CHCantonCode
process_cantonal_term	désignation cantonale du processus	[txt, 50]
extreme_scenario	indication, si le scénario présent est reconnu comme étant le scénario extrême déterminant	CDN1000V_dBoolInconnu
sources_in_subprocesses_compl	Indication précisant si toutes les sources connues du processus ont été prises en compte pour le processus partiel considéré	CDN1020V_MGDM_compleness
profondeurMax	profondeur maximale (glissement de terrain)	[txt, 50]

4.7 Classes DANGERS

Tout comme la carte des intensités, la carte des dangers sera élaborée sur l'ensemble du périmètre CDN défini. La définition du degré de danger « DegreDanger » est propre au type de danger principal. La méthode d'attribution du degré de danger est définie dans le cahier des charges générique.

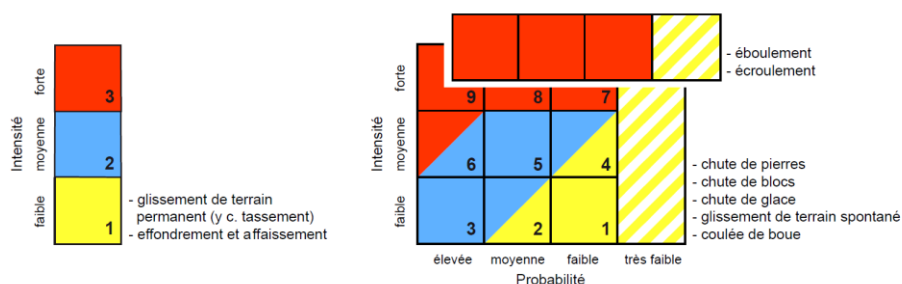


Figure 4 : exemple de matrice des dangers pour les processus instabilités de terrain.

Il n'est pas nécessaire de créer une couche par scénario. Le scénario le plus important sera mentionné dans l'attribut « NumScenario ». Les autres scénarios secondaires entrant en jeu dans le même objet peuvent être mentionnés dans le champ commentaires.

La représentation se fera grâce au champ « DegreDanger » selon les couleurs recommandées :

Les couches sont créées par processus (, CDN1501S_DANGERS_INONDATIONS, CDN1503S_DANGERS_LAVES_TORRENTIELLES, CDN1505S_DANGERS_EFFONDREMENTS, CDN1506S_DANGERS_CHUTES, CDN1507S_DANGERS_AVALANCHES, CDN1508S_DANGERS_GLISSEMENTS,).

Les cartes de dangers indicatives en dehors des périmètres d'étude seront intégrées dans les cartes de dangers, par processus.

Les attributs des classes DANGERS sont détaillés ci-dessous :

Attribut	Description	Format et/ou domaine de valeur
DegreDanger	Degré de danger	CDN1002V_dDegreDanger
NumScenario	Numéro de scénario	
NiveauEtude	niveau de détail de l'étude en cours	CDN1003V_dNiveauEtude
Source	méthode d'observation (terrain, photo aérienne, MNT, ...)	[txt, 100]
BureauMandate	bureau mandaté pour l'élaboration de la carte de danger	[txt, 150]
DateCreation	date de création de la carte de danger	[Date]
AuteurModif	auteur de la dernière modification de la carte	[txt, 50]
DateDerniereModif	date de la dernière modification de la carte	[Date]
Commentaires	commentaires éventuels	[txt, 250]
IDDanger	nombre (identifiant unique) dont les deux premiers chiffres permettent l'identification de la classe et du processus. 3(1-6)'000'000 (3 danger, 1-6 : CHP, GL, INO, EFF, LTO, AVA)	[txt, 50]
data_responsibility	propriétaire des données	CDN1019V_MGDM_CH_canton_code
sources_complete	exhaustivité des sources du processus (connues) prises en compte	CDN1020V_MGDM_complet
subprocesses_complete	exhaustivité des processus partiels pris	CDN1020V_MGDM_complet

	en compte	eness
main_process	choix du processus principal	CDN1022V_MGDM_main_pr ocess
DangerPrincipal	processus principal définissant le degré de danger	CDN1011V_dTypeProcessus
DangerSecondaire	processus secondaire également présent dans ce secteur mais ayant un degré de danger inférieur par rapport au processus principal	CDN1011V_dTypeProcessus

4.8 Domaines de valeur

CDN1000V_dBoolInconnu	
0	Non
1	Oui
2	Inconnu

CDN1001V_dDegInt	
1	intensité faible
2	intensité moyenne
3	intensité forte
0	non défini ou non pertinent

CDN1002V_dDegreDanger	
0	non défini
1	Danger élevé
2	Danger moyen
3	Danger faible
4	Danger indicatif
5	Danger résiduel
6	Danger négligeable

CDN1003V_dNiveauEtude	
0	non défini
1	indicatif
2	carte de danger
3	étude de détail
99	autre (préciser dans commentaire)

CDN1004V_dPhenoSimplL	
-----------------------	--

1101	Lit
1102	Alluvionnement fluvial
1103	Ancien lit
1104	Alluvionnement, prouvé
1105	Alluvionnement, prouvé, végétalisé
1106	Alluvionnement, présumé
1201	Débordement d'eau, prouvé
1202	Débordement d'eau, présumé
1206	Limite de zone inondable, prouvé
1207	Limite zone inondable, prouvée
1301	Point d'obstruction (naturel) en cas de crue
2101	Erosion latérale générale, active
2102	Erosion latérale générale, peu prononcée
3101	Lit avec laves torrentielles
3102	Alluvionnement par laves torrentielles
3103	Levée
3104	Zone d'épandage d'alluvions et laves torrentielles, frais
3105	Zone d'épandage d'alluvions et laves torrentielles, végétalisé
3106	Zone d'épandage d'alluvions et laves torrentielles, présumée
3201	Débordement, laves torrentielles, prouvé
3202	Débordement, laves torrentielles, présumé
3203	Dépôt frontale de laves torrentielles
3301	Point d'obstruction (naturel) en cas de lave torrentielle
3408	Bois déposé par laves torrentielles, prouvé
3409	Bois déposé par laves torrentielles, présumé
4110	Glissement pelliculaire, frais, général
4111	Glissement-coulée superficiel, frais, général
4112	Glissement pelliculaire, recolonisé par la végétation
4113	Glissement-coulée superficiel, recolonisé par la végétation
4201	Zone d'arrachement majeur, active
4202	Zone d'arrachement majeur, peu active
4203	Zone d'arrachement active, général
4204	Zone d'arrachement peu active, général
4302	Cisaillement
4303	Bourrelet, loupe de glissement
5101	Affaissement ou effondrement du sol, actif
5102	Affaissement ou effondrement du sol, peu actif
5201	Zone de rupture d'un affaissement, active
5202	Zone de rupture d'un affaissement, peu active
5203	Limite d'un affaissement ou effondrement (ligne critique)
6103	Zone d'arrachement active, dimensions blocs inconnues
6104	Zone d'arrachement peu active, dimensions blocs inconnues
6105	Zone d'arrachement active, pierres
6106	Zone d'arrachement active, blocs
6107	Zone d'arrachement active, gros blocs

6108	Zone d'arrachement peu active, pierres
6109	Zone d'arrachement peu active, blocs
6110	Zone d'arrachement peu active, gros blocs
6111	Zone d'arrachement active, blocs et pierres
6112	Zone d'arrachement active, gros blocs et blocs
6113	Zone d'arrachement active, pierres à gros blocs
6114	Zone d'arrachement peu active, blocs et pierres
6115	Zone d'arrachement peu active, gros blocs et blocs
6116	Zone d'arrachement active, pierres à gros blocs
6201	Zone propagation d'éboulement, prouvée
6202	Zone propagation d'éboulement, présumée
6301	Cône d'éboulis prouvé, frais
6302	Cône d'éboulis présumé, frais
7101	Zone d'arrachement de l'avalanche, prouvée
7102	Zone d'arrachement de l'avalanche, présumée
7201	Couloir d'avalanche (neige lourde), prouvé
7202	Limite couloir d'avalanche (neige lourde), prouvée
7203	Couloir d'avalanche (neige lourde), présumé
7204	Limite couloir d'avalanche (neige lourde), présumée
7205	Couloir d'avalanche (neige poudreuse), prouvé
7206	Limite couloir d'avalanche (neige poudreuse), prouvé
7207	Couloir d'avalanche (neige poudreuse), présumée
7208	Limite couloir d'avalanche (neige poudreuse), présumé
7301	Avalanche de neige lourde, zone de dépôt, prouvée
7302	Avalanche de neige lourde, zone de dépôt, présumée
7303	Avalanche de neige poudreuse, zone de dépôt, prouvée
7304	Avalanche de neige poudreuse, zone de dépôt, présumée
7401	Matériel déposé par les avalanches d90 < 0.5 m
7402	Matériel déposé par les avalanches d90 > 0.5 m à < 2 m
7403	Matériel déposé par les avalanches d90 > 2 m
7103	Glissement de plaque de neige, prouvé
7104	Glissement de plaque de neige, présumé
7404	Arbres courbés ou brisés, arbustes renversés
8102	Fossé de drainage ouvert
8103	Fossé de drainage fermé
8104	Conduit naturel d'eau souterraine, prouvé
8105	Conduit naturel d'eau souterraine, présumé
8106	Tronçon d'infiltration
8301	Zone humide temporaire, générale
9101	Rétrécissement
9102	Seuil
9201	Fond rocheux
9202	Bord supérieur d'un talus, bord extérieur d'une terrasse, rocher
9203	Bord supérieur d'un talus, bord extérieur d'une terrasse, matériaux meubles

9204	Cordon morainique
------	-------------------

CDN1005V_dPhenoSimplPts	
1401	Dépôt de pierres déposées par crues, frais
1402	Dépôt de blocs déposés par crues, frais
1403	Dépôt de gros blocs déposés par crues, frais
1404	Dépôt de pierres déposées par crues, végétalisé
1405	Dépôt de blocs déposés par crues, végétalisé
1406	Dépôt de gros blocs déposés par crues, végétalisé
1501	Objet détruit par la crue
3401	Dépôt de pierres, laves torrentielles, frais
3402	Dépôt de blocs, laves torrentielles, frais
3403	Dépôt de gros blocs, laves torrentielles, frais
3404	Dépôt de pierres, laves torrentielles, végétalisé
3405	Dépôt de blocs, laves torrentielles, végétalisé
3406	Dépôt de gros blocs, laves torrentielles, végétalisé
3501	Objet détruit ou endommagé par la lave torrentielle
4301	Doline
4401	Objet détruit ou endommagé par le glissement
6117	Aiguille rocheuse menacée d'effondrement
6303	Pierres bloquées par des arbres, remobilisables
6304	Blocs bloqués par des arbres, remobilisables
6305	Gros blocs bloqués par des arbres, remobilisables
6306	Dépôt de pierres, frais
6307	Dépôt de blocs, frais
6308	Dépôt de gros blocs, frais
6309	Dépôt de pierres, végétalisé
6310	Dépôt de blocs, végétalisé
6311	Dépôt de gros blocs, végétalisé
6401	Objet détruit ou endommagé par l'éboulement
8201	Source pérenne
8202	Soucre sporadique
8302	Petite surface mouillée

CDN1006V_dPhenoSimplS	
4101	Glissement actif, limites nettes
4102	Glissement lent, limites nettes
4103	Glissement substabilisé, limites nettes
4104	Glissement actif, limites incertaines
4105	Glissement lent, limites incertaines
4106	Glissement substabilisé, limites incertaines
6101	Zone d'écroulement rocheux prouvé

6102	Zone d'écroulement rocheux potentiel
8101	Périmètre d'infiltration

CDN1008V_dSSTypePro	
0	Non défini
11	Statique
12	Débordement de lac
13	Dynamique
99	Autre
81	Glissement spontané
41	Glissement permanent
82	Coulée de boue
21	Erosion des berges
22	Erosion du lit
23	Erosion couplée
51	Affaissement rocheux
52	Sol compressible
71	Neige mouillée
72	Poudreuse
73	Glissement de neige
61	Chute de pierres et blocs
62	Eboulement-écroulement
63	Chute de glace
53	Effondrement de falaise

CDN1010V_dTypeInt	
0	non défini
1	Hauteur
2	Hauteur * vitesse
3	Vitesse
4	Energie
5	Cote
6	Hauteur de brèche
99	Autre (préciser dans commentaire)

CDN1011V_dTypeProcessus	
1	Inondation
2	Erosion
5	Effondrement

6	Chute
7	Avalanche
4	Glissement permanent
8	Glissement spontané
9	Ruissellement
0	Non défini
3	lave torrentielle

CDN1012V_dUniteValeur	
0	non défini
1	m
2	m ² /s
3	m/s
4	kJ
5	cm/ans
99	Autre (préciser dans commentaire)

CDN1013V_processus	
0	non défini
1	inondation
2	érosion
3	lave torrentielle
4	glissement de terrain
5	effondrement
6	chute
7	ruissellement

CDN1014V_sstZoneProcessus	
0	non défini
11	zone de bordure
12	zone de stockage
13	chemin de débordement
14	rive gauche
15	rive droite
16	rive droite et gauche
21	zone de départ, source de danger
22	zone de transit
23	zone d'accumulation
99	autre (préciser dans commentaires)

CDN1016V_categorie_processus	
11	hydrologie Plateau
12	hydrologie Préalpes
21	instabilités Plateau
22	instabilités Préalpes

CDN1017V_etat_carte_DN	
1	A jour
2	En cours d'élaboration
3	En révision générale
4	En révision après mesures de protection

CDN1019V_MGDM_CHCantonCode	
1	FR

CDN1020V_MGDM_completeness	
1	complete
2	not_complete
3	not_recognizable
4	to_be_clarified

CDN1022V_MGDM_main_process	
1	water
2	landslide
3	rockfall
4	avalanche

CDN1023V_MGDM_return_period	
1	30
2	100
3	300
4	extreme
99	non défini