



**CANTON DU VALAIS**  
**KANTON WALLIS**

Département des transports, de l'équipement et de l'environnement  
Service des forêts et du paysage  
**Géoinformations**

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt  
Dienststelle für Wald und Landschaft  
**Geoinformationen**

## Directives techniques

**Auteur** SFCEP/AM

**Date** 29 août 2017

---

### Cartes de danger avalanches

Directives techniques pour la saisie et la livraison des géodonnées liées aux avalanches

**Version 2017**

---

|     |                                                      |    |
|-----|------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Format et livraison des données.....                 | 2  |
| 2.  | Catalogue d'objet.....                               | 2  |
| 3.  | Données de base .....                                | 3  |
| 4.  | Résultats attendus.....                              | 3  |
| 4.1 | Définition étude globale versus étude de détail..... | 3  |
| 4.2 | Périmètre d'étude.....                               | 3  |
| 4.3 | Cartes d'intensité .....                             | 4  |
| 4.4 | Couloirs de danger d'avalanche.....                  | 6  |
| 5.  | Contraintes topologiques.....                        | 8  |
| 5.1 | Trucs et astuces.....                                | 8  |
| 6.  | Contrôle des géodonnées.....                         | 10 |
| 7.  | Annexes.....                                         | 10 |

## 1. Format et livraison des données

Les géodonnées peuvent être livrées dans les formats suivants :

- Interlis 1
- Geodatabase ArcView 10.1

Dans le cas de la livraison en format ArcView, le mandataire devra employer une geodatabase préformatée délivrée par le service des forêts et du paysage. Cette geodatabase est accompagnée de fichiers .lyr pour la représentation dans ArcView.

Un outil de transformation des intensités vers la carte de danger est également fourni au mandataire (voir §4.4).

Tous les plans ainsi que le rapport doivent également être transmis en pdf simultanément avec les géodonnées.

Le système de référence spatiale demandé est CH1903+/MN95.

## 2. Catalogue d'objet

| <b>PERIMETRE_ETUDE</b>          |                                                                     |                                                                                                                                    |                          |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Description : Périmètre d'étude |                                                                     |                                                                                                                                    |                          |
| Type : polygones                |                                                                     |                                                                                                                                    |                          |
| Nom de l'attribut               | Définition de l'attribut                                            | Type / domaine de valeurs                                                                                                          | Obligatoire / facultatif |
| METHODE                         | Méthode utilisée pour le calcul du degré d'intensité de l'avalanche | Entier long / liste de valeurs (METHODE_TBD) :<br>0 : inconnu<br>1 : Aval-1D<br>2 : Voellmy-Salm<br>3 : RAMMS<br>4 : Vision locale | Obligatoire              |
| AUTEUR                          | Auteur de l'étude (par exemple : nom du bureau d'étude)             | Texte(100)                                                                                                                         | Obligatoire              |
| DATE_ETUDE                      | Date de l'étude                                                     | Date                                                                                                                               | Obligatoire              |
| REMARQUE                        | Remarque                                                            | Texte(2000)                                                                                                                        | Facultatif               |

| <b>INTENSITE_SOURCE_PROCESSUS</b>                                                           |                                                         |                                                                                                                                                        |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Description : Intensité par source de processus (selon les différents couloirs d'avalanche) |                                                         |                                                                                                                                                        |                          |
| Type : polygones                                                                            |                                                         |                                                                                                                                                        |                          |
| Nom de l'attribut                                                                           | Définition de l'attribut                                | Type / domaine de valeurs                                                                                                                              | Obligatoire / facultatif |
| CLASSE_INTENSITE                                                                            | Classe d'intensité                                      | Entier long / liste de valeurs (CLASSE_INTENSITE_TBD) :<br>0 : aucune atteinte<br>1 : intensité faible<br>2 : intensité moyenne<br>3 : intensité forte | Obligatoire              |
| PROCESSUS_PARTIEL                                                                           | Type d'avalanche concernée pour le calcul d'intensité   | Entier long / liste de valeurs (PROCESSUS_PARTIEL_TBD) :<br>0 : avalanche coulante<br>1 : avalanche poudreuse<br>2 : coulée de neige / glissement      | Obligatoire              |
| RECURRENCE                                                                                  | Temps de retour de l'événement avalancheux              | Entier long / liste de valeurs (RECURRENCE_TBD) :<br>0 : T30<br>1 : T100<br>2 : T300                                                                   | Obligatoire              |
| AUTEUR_MAJ                                                                                  | Auteur de l'étude (par exemple : nom du bureau d'étude) | Texte(100)                                                                                                                                             | Obligatoire              |
| DATE_MAJ                                                                                    | Date de la création ou de la mise à jour du             | Date                                                                                                                                                   | Obligatoire              |

|          |                                                                                          |             |             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|          | polygone de l'intensité                                                                  |             |             |
| NUM_AVA  | No de l'avalanche à attribuer impérativement pour distinguer chaque couloir d'avalanche. | Texte(20)   | Obligatoire |
| REMARQUE | Remarque                                                                                 | Texte(2000) | Facultatif  |

### COULOIR\_DANGER\_AVALANCHE

Description : Couloir de danger d'avalanche (degré de danger d'avalanche par couloir)

Type : polygones

| Nom de l'attribut | Définition de l'attribut                                                                 | Type / domaine de valeurs                                                                                                            | Obligatoire / facultatif |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| DEGRE_DANGER      | Degré de danger                                                                          | Entier long / liste de valeurs (DEGRE_DANGER_TBD) :<br>0 : non exposé<br>1 : danger résiduel<br>2 : faible<br>3 : moyen<br>4 : élevé | Obligatoire              |
| AUTEUR_MAJ        | Auteur de l'étude (par exemple : nom du bureau d'étude)                                  | Texte(100)                                                                                                                           | Obligatoire              |
| DATE_MAJ          | Date de la création ou de la mise à jour du polygone de degré de danger                  | Date                                                                                                                                 | Obligatoire              |
| NUM_AVA           | No de l'avalanche à attribuer impérativement pour distinguer chaque couloir d'avalanche. | Texte(20)                                                                                                                            | Obligatoire              |
| REMARQUE          | Remarque                                                                                 | Texte(2000)                                                                                                                          | Facultatif               |

### 3. Données de base

Le SFCEP fournit au mandataire les données suivantes :

- Le périmètre d'étude
- Le no des couloirs étudiés

### 4. Résultats attendus

Les données attendues sont celles indiquées dans le catalogue d'objets, soit les couches suivantes :

- Le périmètre d'étude adapté le cas échéant
- Les cartes d'intensité pour les récurrences T30, T100 et T300 et pour les processus partiels « avalanche coulante », « avalanche poudreuse », « coulée de neige / glissement » selon le cahier des charges
- Les couloirs de danger d'avalanche (anciennement zones de danger)

#### 4.1 Définition « étude globale » versus « étude de détail »

##### 4.1.1 Etude globale

Une étude globale est une étude ou une révision d'une étude précédente qui analyse la totalité d'un ou de plusieurs couloirs d'avalanche.

##### 4.1.2 Etude de détail

Une étude de détail correspond à une révision d'une partie de couloir d'une carte de danger ; par exemple, une zone en bas d'un couloir pour l'étude détaillée d'un bâtiment spécifique protégé par une topographie particulière qui devrait être étudié plus précisément.

#### 4.2 Périmètre d'étude

##### 4.2.1 Etude globale

Dans le cas d'une étude globale, le périmètre de l'étude englobe tous les couloirs d'avalanche étudiés. Il comprend à la fois les zones de décrochement, de passage et d'arrêt, ainsi que les zones étudiées mais non menacées par le danger d'avalanche. Le périmètre doit être adapté pour qu'en tout point à l'intérieur de ce périmètre, un degré de danger puisse être attribué ou, le cas échéant,

aucun danger ; ceci en considérant uniquement les sources du processus (couloirs d'avalanche) du périmètre étudié.

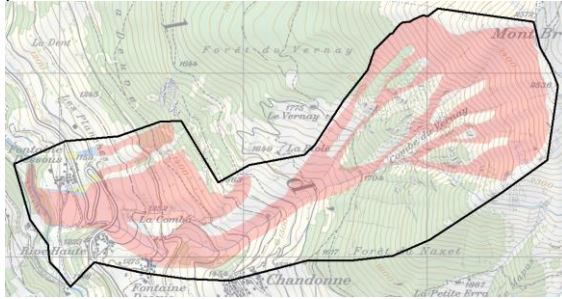


Figure 1 : en noir, le périmètre d'étude pour une étude globale

#### 4.2.2 Etude de détail

Dans le cas d'une étude de détail, le périmètre d'étude représente la zone spécifique réétudiée et ne couvre pas la totalité du couloir.

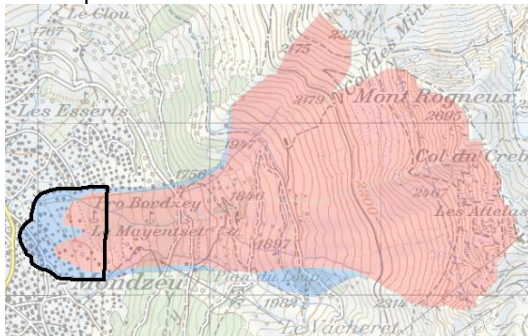


Figure 2 : en noir, le périmètre d'étude pour une étude de détail

### 4.3 **Cartes d'intensité**

#### 4.3.1 Etude globale

Les cartes d'intensité sont la base de calcul pour l'obtention des couloirs de danger d'avalanche. Pour chaque récurrence T30, T100 et T300, pour chaque processus partiel « avalanche coulante », « avalanche poudreuse », « coulée de neige / glissement » et pour chaque couloir d'avalanche, on déterminera les intensités sur la totalité du périmètre d'étude. Ceci entraîne des superpositions dans les surfaces saisies.

**Les zones sans intensité définie qui se trouvent dans le périmètre d'étude sont réputées sans danger pour la récurrence et le processus partiel correspondant.**

Toutes les zones d'intensité sont saisies dans la même classe d'entité INTENSITE\_SOURCE\_PROCESSUS. Pour permettre une visualisation correcte des informations dans ArcMap, on sépare cette classe d'entité en 9 couches à l'aide d'ensembles de définition.

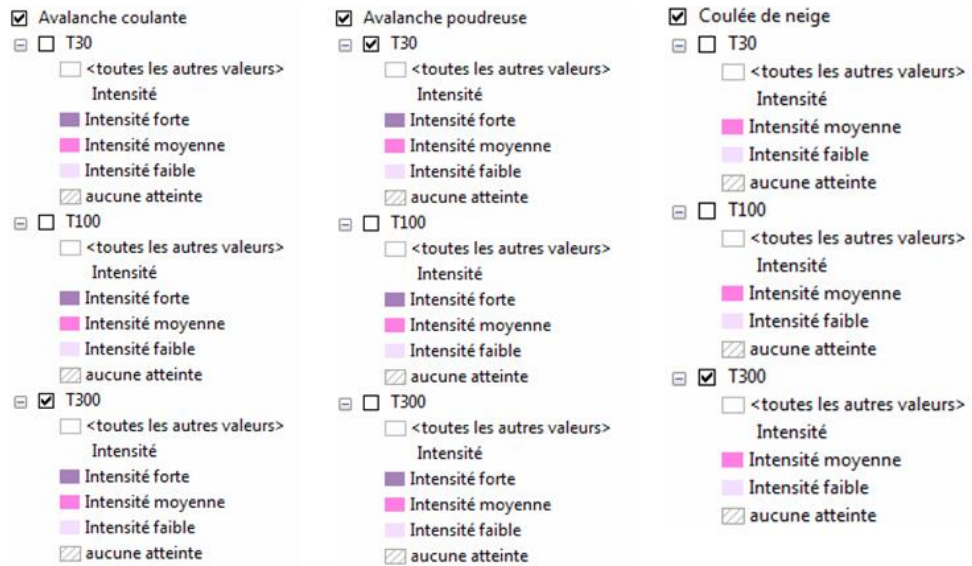


Figure 3 : Liste des couches des cartes d'intensité avec leur symbologie

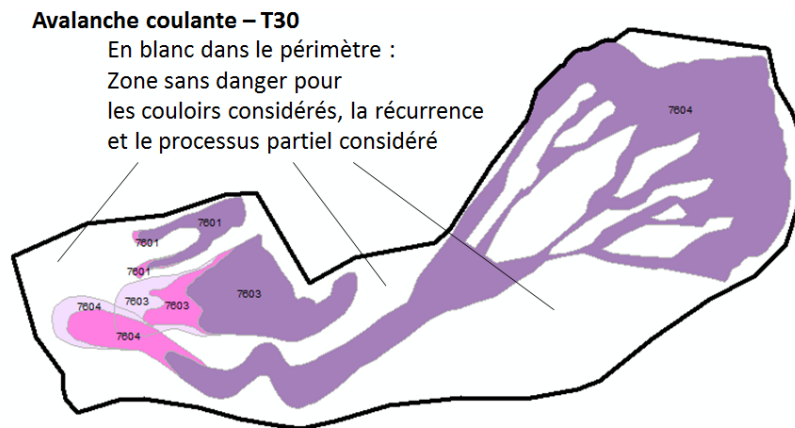


Figure 4 : Pour chaque récurrence et chaque processus partiel, on définit l'intensité de l'avalanche par couloir sur la totalité du périmètre d'étude. Dans le cas présenté ici, il s'agit de la carte des intensités pour une avalanche coulante de récurrence T30.

Pour chaque surface d'intensité dessinée, on renseigne les attributs CLASSE\_INTENSITE, PROCESSUS\_PARTIEL, RECURRENCE, EVENEMENT\_EXTREME, DATE\_MAJ et NUM\_AVA. L'attribut NUM\_AVA correspond au couloir d'avalanche.

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| OBJECTID          | 5152                |
| CLASSE_INTENSITE  | intensité forte     |
| PROCESSUS_PARTIEL | avalanche poudreuse |
| RECURRENCE        | T100                |
| REMARQUE          | <Nul>               |
| SHAPE_Length      | 11483.207005        |
| SHAPE_Area        | 7853532.754598      |
| AUTEUR_MAJ        | Bureau X            |
| DATE_MAJ          | 01.08.2017          |
| NUM_AVA           | 8001.1              |

Figure 5 : En rouge, attributs à saisir pour les cartes d'intensité.

#### 4.3.2 Etude de détail

Dans le cas d'une étude de détail, si les cartes d'intensité ont été réalisées dans le cadre de l'étude globale correspondante, ces dernières sont à reprendre. Ces données sont livrées par le SFCEP. On

modifiera alors la zone concernée par l'étude de détail, mais la totalité du couloir doit être transmis au SFCEP.

Par contre, si les cartes d'intensité n'ont pas été réalisées lors de l'étude globale, aucune carte d'intensité n'est à livrer dans le cadre de l'étude de détail.

#### 4.4 Couloirs de danger d'avalanche

##### 4.4.1 Etude globale

Les couloirs de danger d'avalanche (anciennement zones de danger d'avalanche) sont des polygones qui découlent du calcul des intensités. Ils représentent le degré de danger pour chaque couloir d'avalanche. Des superpositions sont possibles si les différents couloirs se chevauchent. Le passage des cartes d'intensité vers les couloirs de danger d'avalanche se fait selon les directives de la Confédération (voir annexe du cahier des charges).

Le SFCEP fournit un outil ArcToolbox qui permet de transformer les cartes d'intensité en couloirs de danger d'avalanche automatiquement. Cet outil se nomme « Intensités vers couloir de danger » et se trouve dans la boîte à outil «Outil Carte Danger Avalanche – mandataire ». Il s'installe via ArcToolbox.

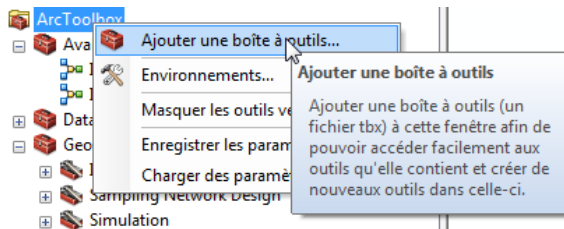


Figure 6 : installation d'un outil ArcToolbox dans ArcMap

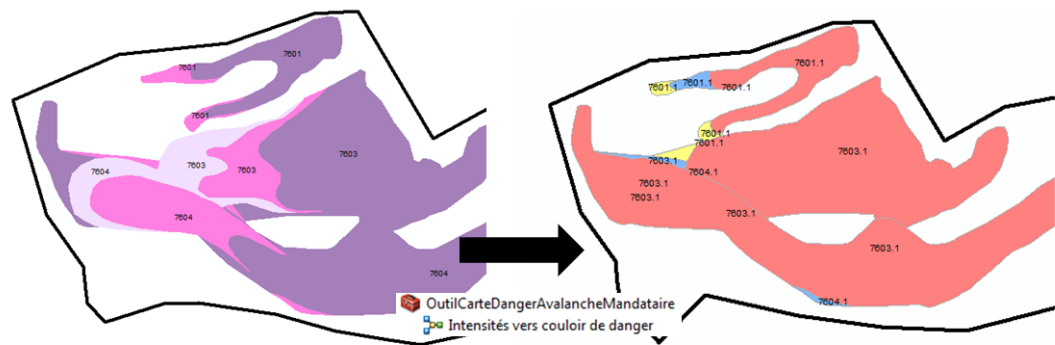


Figure 7 : Un outil ArcToolbox fourni par le SFCEP permet de transformer les cartes d'intensité vers les couloirs de danger d'avalanche de manière automatique selon les matrices de danger des directives de la Confédération.

Dans le cadre des géodonnées, il n'est pas demandé de livrer une carte synoptique des dangers. Les couloirs de danger d'avalanche suffisent.

Afin de pouvoir imprimer la carte de danger, il est possible, dans ArcMap de visualiser cette carte de danger sur la base des couloirs de danger d'avalanche. Pour cela, il est nécessaire, au niveau de la symbologie de la couche, d'activer les niveaux de symboles (bouton « Avancé » de l'onglet « Symbologie ») afin d'afficher au-dessus les degrés de danger les plus forts. Ainsi les degrés plus faibles ne sont plus visibles en cas de superposition.

##### 4.4.2 Etude de détail

Dans le cadre d'une étude de détail, même si le périmètre d'étude se cantonne à la partie basse, la totalité du couloir de danger doit être livré (voir §4.4.1).

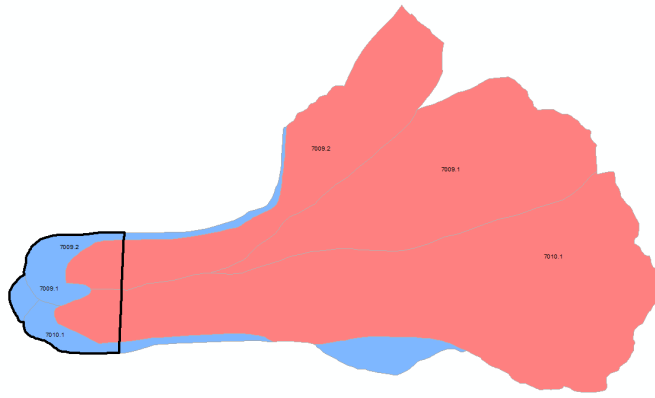
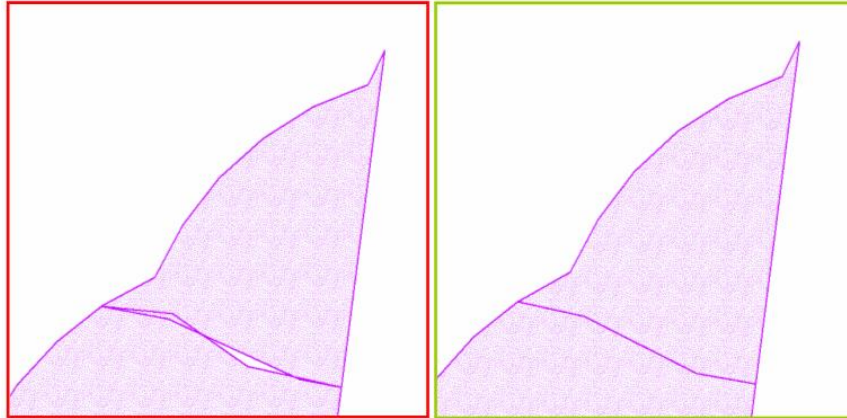


Figure 3 : Exemple de couloirs de danger à livrer dans le cas d'une étude de détail. En noir, le périmètre d'étude.

## 5. Contraintes topologiques

Les superpositions de surfaces ainsi que les interstices entre les surfaces ne sont pas admis sauf dans le cas où deux avalanches se superposent. Les polygones contigus doivent être parfaitement accolés.



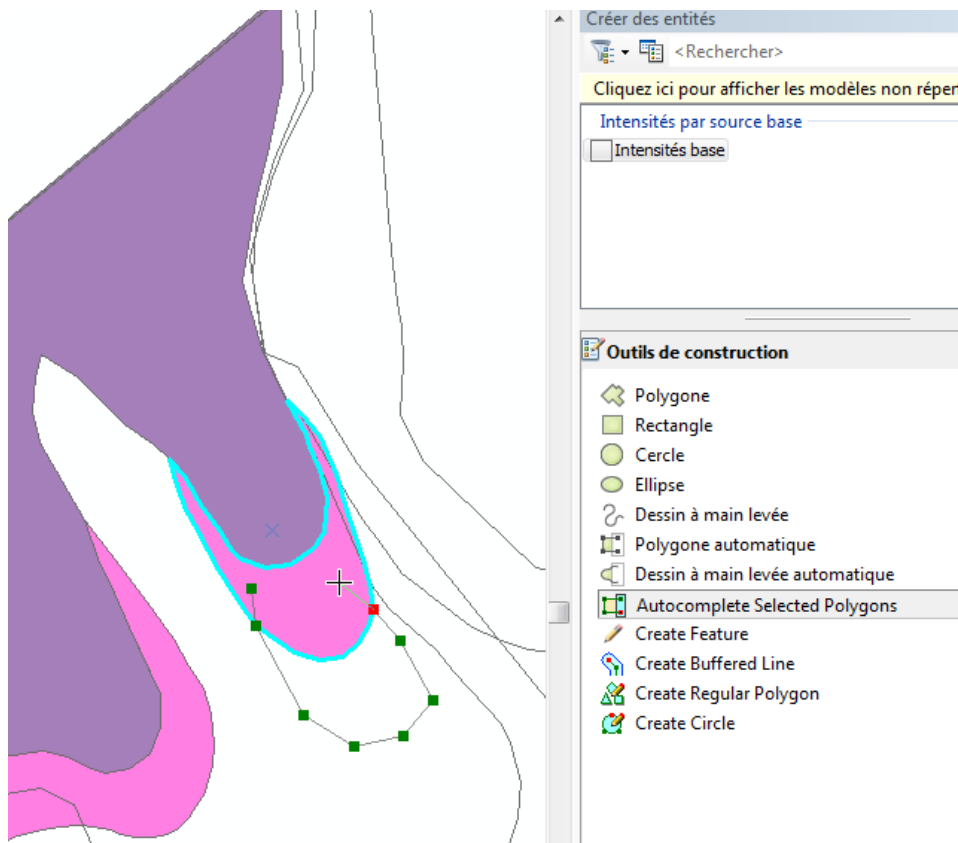
incorrect

correct

### 5.1 Trucs et astuces

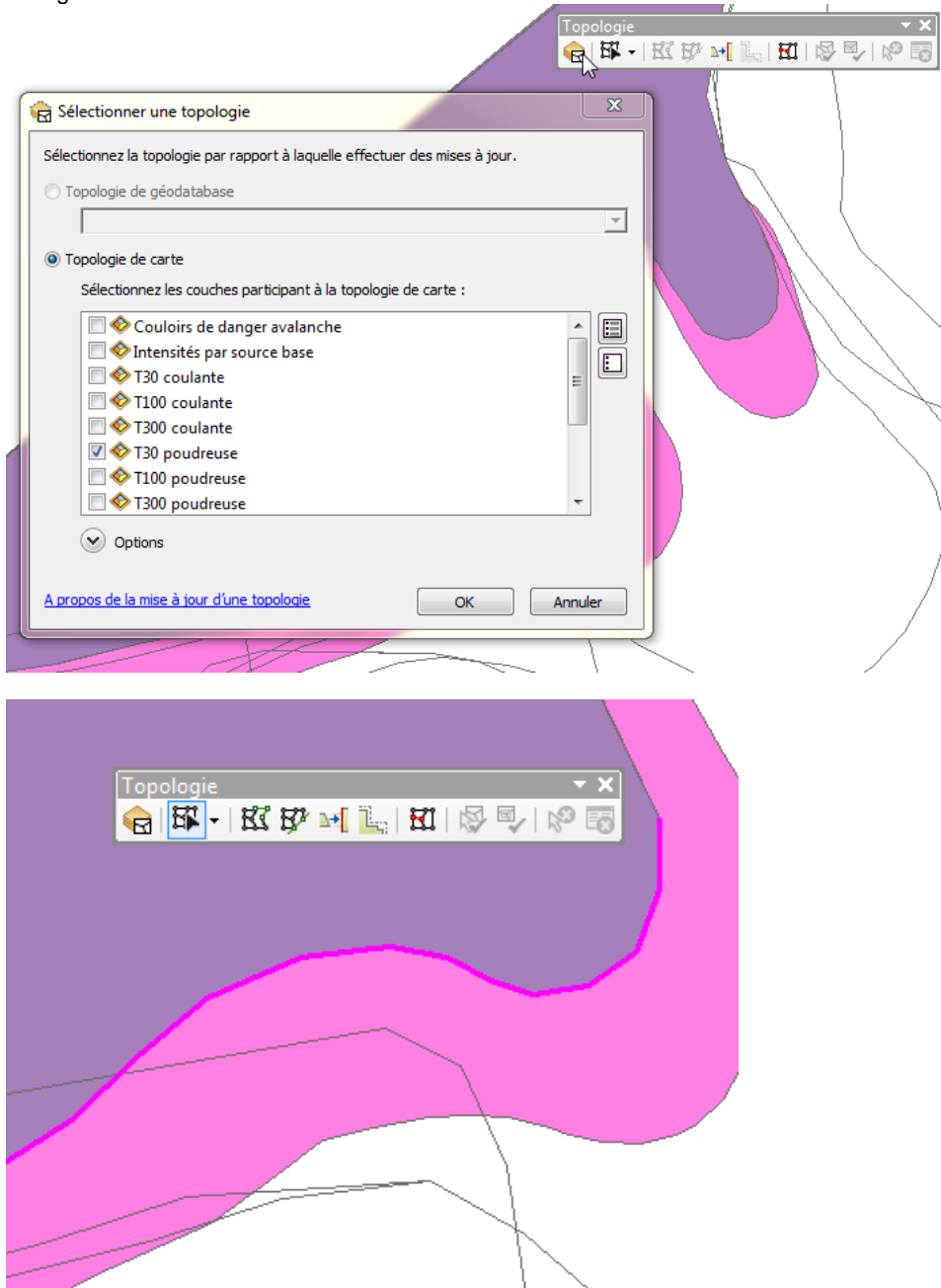
Pour les utilisateurs d'ArcView, servez-vous par exemple de l'outil « autocomplete selected polygon ».

Grâce à cet outil, il est possible de digitaliser une nouvelle surface dans la couche globale des intensités (couche sans filtre par processus et récurrence), tout en s'accolant parfaitement à une autre surface sélectionnée dans une autre couche avec filtre (par exemple la couche des intensités T30 poudreuse).

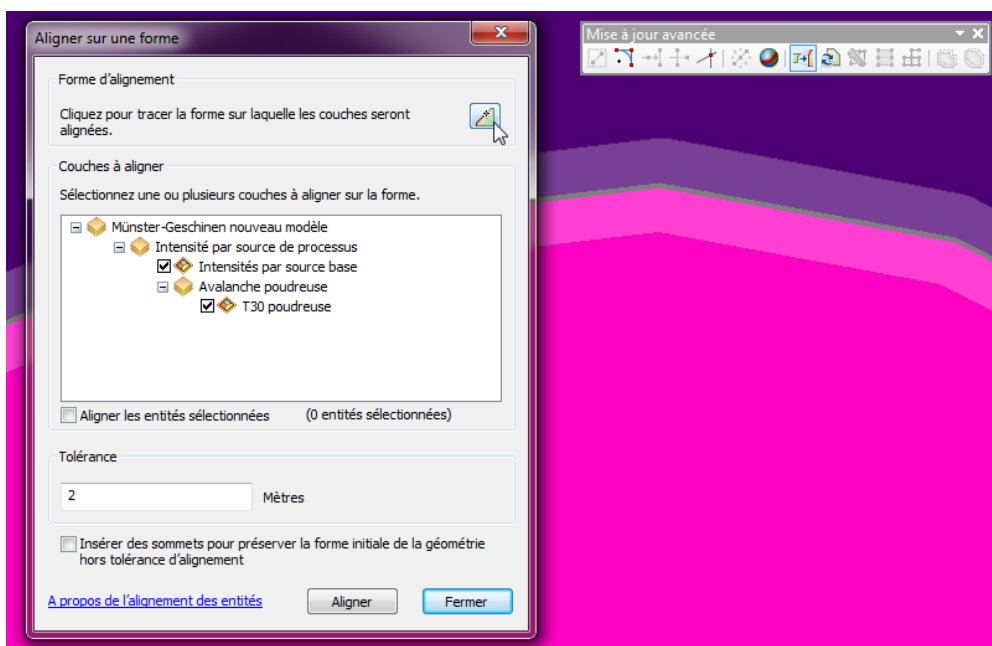




L'outil « Topologie » permet de contrôler qu'il n'y a pas de discontinuités entre deux polygones contigus.



L'outil « Aligner sur une forme » dans la barre d'outil « mise à jour avancée », est utile pour supprimer les erreurs de digitalisation. Cet outil permet de redessiner les bords conjoints de 2 polygones en joignant exactement les sommets communs. Ceci supprime les trous et les superpositions dans une tolérance gérée par l'utilisateur. Cet outil peut être utilisé directement dans une couche d'intensité avec filtre (par exemple, la couche T30 poudreuse).



Si il semble difficile de digitaliser les données des intensités dans une même classe d'entité, il est également possible de digitaliser le tout dans 9 classes d'entités différentes qui doivent être créées (pour toutes les récurrences et pour tous les types d'avalanche). A la fin de la digitalisation, il faudra alors tout copier dans la classe d'entité globale définie dans cette directive.

## 6. Contrôle des géodonnées

---

Les géodonnées seront livrées au SFCEP pour contrôle avant la livraison finale. Les données livrées par les bureaux qui ne correspondent pas aux directives ci-dessus seront retournées au bureau pour correction, sans plus-value sur le mandat.

## 7. Annexes

---

- Geodatabase ArcView préformatée
- Outil ArcToolbox de création des couloirs de danger d'avalanche depuis la carte des intensités
- Symbologie (.lyr)

**Aude Mayoraz**

Responsable géoinformations du SFCEP

**Pascal Stoebener**

Chef de la section dangers naturels