

Exercice n° HA 0806 - Corrigé

Cartographie des Inondations et des Dangers dus aux Inondations – Application au bief de la Tichá Orlice dans la ville de Ústí-nad-Orlicí (Tchéquie)

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur le bief de la Tichá Orlice dans la ville de Ústí-nad-Orlicí (Tchéquie). Les données par cellule (Hmax, Vmax), sont regroupées dans les fichiers Mapinfo qui se trouvent dans le dossier Exercice_HA0806.

Question 1 : Cartographie des intensités d'inondations de temps de retour 30 ans, 100 ans et 300 ans

Pour chaque inondation de temps de retour 30 ans, 100 ans et 300 ans et pour chaque cellule, il faut calculer l'intensité de l'inondation. On vous propose de suivre les étapes suivantes pour chaque table (cells_30year, cells_100year, cells_300year) :

Etape 1 : Sélection de toutes les cellules inondées (hmax>0). On sélectionne avec l'aide de « Query » toutes les cellules inondées (hmax>0).

Etape 2 : Calcul de l'intensité de l'inondation pour chaque cellule en utilisant les recommandations suisses (Figure 2-énoncé).

- Par défaut, on suppose que la vitesse est inférieure à 1 m/s et on remplit, pour cette sélection, la colonne de l'intensité (en utilisant « Update Column ») avec la valeur de la hauteur maximum.
- On sélectionne toutes les cellules pour lesquelles l'hypothèse précédente n'est pas vérifiée (avec vitesse maximum supérieure à 1 m/s).
- D'après les recommandations suisses, l'intensité de ces cellules est égale au produit hauteur maximum et vitesse maximum (Hmax*VitMax). On remplit donc avec cette valeur la colonne de l'intensité de la nouvelle sélection (en utilisant « Update Column »).
- Voici quelques résultats pour la table « cells_100year » :

Id	Hmax	Altitude	Surface	VitMax	intensity_100	danger_100
11	1.46462	315.546	288.548	1.01569	1.4876	2
13	0.330044	316.641	275.146	0.144155	0.330044	1
16	2.60541	314.366	450.677	0.221159	2.60541	3

Etape 3 : Cartographie des intensités d'inondations.

- Pour faire la carte d'intensité de l'inondation centenaire par exemple, on fait une carte thématique des intensités de la table cells_100year (type « ranges – region ranges » sans prendre en compte les zéros) (cf. figure ci-dessous).
- On peut changer les couleurs par défaut et la légende dans les options de la carte thématique. On peut faire ensuite un « layout » dans Mapinfo pour préparer l'impression de la carte.

Question 2 : Calcul des dangers dus aux inondations de temps de retour 30 ans, 100 ans et 300 ans

Pour chaque cellule, il faut calculer le niveau de danger associé à chacune des inondations de temps de retour 30 ans, 100 ans et 300 ans. Selon les recommandations suisses (Figure 3 - énoncé) le niveau de danger pour la cellule dépend de l'intensité et de la fréquence de l'inondation. On vous propose de suivre les étapes suivantes pour chaque table (ici table pour la crue de $T=30$ ans) :

Etape 1 : Sélection de toutes les cellules inondées ($h_{max}>0$). On sélectionne avec l'aide de « Query » toutes les cellules inondées ($h_{max}>0$) de la table `cells_30year`.

Etape 2 : Calcul du niveau de danger pour chaque cellule en utilisant les recommandations suisses. Pour une crue de $T=30$ ans (Figure 3-énoncé) :

- Par défaut, on donne une valeur de (2) à chaque cellule inondée.
- On sélectionne ensuite toutes les cellules pour lesquelles l'hypothèse précédente n'est pas vérifiée, c'est à dire, avec une intensité forte ($intensité \geq 2$).
- Pour cette nouvelle sélection, on remplit la colonne de danger avec une valeur de (3) qui correspond à un niveau de danger fort.
- Quelques résultats pour la table « `cells_100year` » sont montrés dans la table 1.

La procédure de calcul du niveau de danger est similaire pour l'inondation de temps de retour 100 ans et 300 ans mais attention aux critères qui sont différents selon le temps de retour (cf. recommandations fédérales).

Question 3 : Carte de dangers

Pour terminer le calcul de danger, il faut rassembler les dangers des différents temps de retour dans une seule table. On choisit la table « crue extrême » où il y a des colonnes pour recevoir les résultats des dangers des autres temps de retour.

Etape 1 : Estimer le niveau de danger final pour chaque cellule inondée.

La colonne « `danger_final` » reçoit la valeur maximum des dangers des autres temps de retour (il faut utiliser la commande « `Maximum(danger30,Maximum(danger100,danger300))` » pour faire le calcul).

Etape 2 : Estimer le danger résiduel à partir des données de la crue extrême.

Sélectionner toutes les cellules inondées uniquement par la crue extrême ($danger_final=0$ and $h_{max}>0$) pour lesquelles, on peut donner la valeur de 4 dans la colonne « `danger_final` » et ainsi les distinguer des autres dangers.

Etape 3 : Cartographie des niveaux de dangers dus aux inondations (figure ci-dessous).

La carte de dangers est faite de la même manière que la carte d'intensité en faisant une carte thématique (type « individual – region indvalue » sans prendre en compte les zéros) sur la colonne de « `danger_final` ».

Questions complémentaires :

Qu'est-ce qui est critiquable dans le calcul de l'intensité de cet exercice ? Avec l'aide d'un MNT d'une résolution de $4m^2$, comment pouvez-vous améliorer la cartographie de l'intensité de l'inondation ?

- La procédure de calcul de l'intensité d'inondation de cet exercice est critiquable du fait que la hauteur maximum et la vitesse maximum peuvent arriver à des moments différents. Grâce à la simulation hydraulique, on pourrait avoir l'intensité maximum et pas seulement la hauteur maximum et la vitesse maximum.

- Un MNT d'une résolution de 4m^2 pourrait améliorer la cartographie de l'intensité de l'inondation car les cellules utilisées dans l'exercice ont un ordre de grandeur de 900 m^2 qui est bien supérieur aux mailles du MNT. On pourrait alors calculer une hauteur d'eau sur chaque maille du MNT et utiliser cette hauteur d'eau pour le calcul des intensités au lieu de la hauteur moyenne de la cellule.



