ACTIVITÉS ET EXERCICES

Risque d'inondation : pluie, ruissellement, exposition et aménagements

Cinquième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Situation-problème. Données pédagogiques simplifiées. La commune fictive de Valmoray est traversée par le ruisseau du Moulin. Après un orage de 60 mm en 3 heures, des habitants du quartier du Moulin ont retrouvé de l'eau dans leurs caves. Le conseil municipal hésite : doit-on compter sur un bassin de rétention déjà simulé en amont, et peut-on autoriser une zone commerciale de 5 ha, aujourd'hui en prairie ? Vous devez comprendre l'origine de la crue puis évaluer ces choix à partir de deux documents. Rappel : 1 mm de pluie sur 1 ha représente 10 m^3 d'eau.

Document 1 : le bassin versant du ruisseau du Moulin

Données pédagogiques simplifiées. La pluie de 60 mm est supposée identique sur tout le bassin versant de 100 ha. Le coefficient indique la part de la pluie qui ruisselle.

Type de surface	Surface (ha)	Part de la pluie qui ruisselle
Prairie	40	10 %
Forêt	30	5 %
Champs labourés	20	30 %
Quartier pavillonnaire	8	50 %
Zone commerciale et parkings	2	90 %

Document 2 : débit du ruisseau au pont du quartier du Moulin

Données pédagogiques simplifiées. Un capteur relève le débit chaque heure, l'orage débutant à 0 h. L'eau déborde dans le quartier quand le débit dépasse 35 m^3/s. Ces débits sont une série schématique construite séparément du Document 1 : ils illustrent la forme d'une crue et l'effet qualitatif d'un bassin, et ne se déduisent pas des volumes calculés à partir du tableau du Document 1. La colonne « avec bassin » vient d'une simulation d'un bassin de rétention de 2

500 m^3 de volume utile, rempli à 60 % au pic de l'orage. Observation de terrain : 14 habitations bordent le ruisseau, dont 9 de plain-pied sans étage ; une école se trouve à 300 m ; il n'existe aucun système d'alerte.

Heure	Débit sans bassin (m^3/s)	Débit avec bassin (m^3/s)
0 h	5	5
1 h	8	7
2 h	20	13
3 h	38	22
4 h	45	28
5 h	32	30
6 h	20	24
7 h	12	16
8 h	8	10

Exercice 1 : D'où vient l'eau de la crue ?

1. Calculer le volume de pluie reçu par 1 ha, puis par le quartier pavillonnaire (8 ha).
2. Calculer le volume ruisselé pour chacune des cinq surfaces du Document 1, puis le volume ruisselé total.
3. Calculer la part de la surface totale occupée par les zones urbanisées (quartier pavillonnaire et zone commerciale), puis la part du ruissellement total qu'elles fournissent. Comparer les deux résultats.
4. Expliquer pourquoi une prairie et un parking, sous la même pluie, ne produisent pas le même ruissellement.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Que change le bassin de rétention ?

1. Construire le graphique du Document 2 : deux courbes de débit en fonction du temps, avec une ligne horizontale pour le seuil de débordement.
2. Relever le débit maximal et l'heure où il est atteint, sans puis avec bassin.
3. Calculer la baisse du pic en m^3/s et en pourcentage du pic sans bassin, ainsi que le décalage horaire du pic.
4. Indiquer combien de relevés dépassent le seuil de 35 m^3/s dans chaque cas et en déduire l'effet du bassin sur le quartier.
5. Entre 6 h et 8 h, le débit avec bassin est supérieur au débit sans bassin. Proposer une explication, puis dire pourquoi on ne peut pas comparer précisément les volumes totaux écoulés avec ces seules données.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Faut-il autoriser la zone commerciale ?

1. Calculer le volume ruisselé supplémentaire si 5 ha de prairie deviennent zone commerciale, pour la même pluie de 60 mm.
2. Calculer le volume encore disponible dans le bassin au pic de l'orage. Comparer au résultat précédent, en supposant que tout le ruissellement de la nouvelle zone arrive au bassin, et conclure.
3. Classer les informations du Document 2 en aléa, enjeux et vulnérabilité.
4. Rédiger une recommandation argumentée de 5 à 6 lignes pour le conseil municipal, avec au moins deux mesures agissant sur des leviers différents et une limite de votre conclusion.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/inondations-amenagements-5e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4