Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

REMPLACEMENT 2019
Métropole - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-2 ÉPREUVE INTÉGRATIVE

Option : GEMEAU

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 9 pages

NB : les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve.

SUJET

Gestion de l'étiage et des crues dans la zone du canal d'Alaric

Contexte

L'Adour est un fleuve du sud-ouest de la France. Il prend sa source dans le massif pyrénéen et se jette dans l'Océan Atlantique près de Bayonne. Dans la partie amont de son bassin versant, le canal de dérivation d'Alaric, d'une longueur de 63 km, a été aménagé pour alimenter les systèmes d'irrigation agricoles locaux. Son débit est contrôlé par une prise d'eau sur la rive droite de l'Adour. En période de crue, le canal de dérivation décharge le débit excédentaire vers l'Adour. Le **document 1** présente le schéma simplifié du canal d'Alaric et de sa prise d'eau dans l'Adour.

Un projet de Zone d'Aménagement Concerté (ZAC du Parc de l'Adour) est à l'étude dans la zone aval du canal d'Alaric.

Situation professionnelle

En tant que technicien(ne) au sein des services techniques du Syndicat Mixte de Gestion du Haut et Moyen Adour (SMGHMA), vous êtes chargé(e) de la gestion durable de l'eau à l'échelle du bassin du canal d'Alaric. La direction du service technique vous demande de :

- caractériser les prélèvements d'eau pour l'irrigation agricole ; ***(3 points)***
- proposer des solutions techniques de gestion de la prise d'eau ; ***(8 points)***
- évaluer le risque d'inondation ; ***(3 points)***
- proposer des aménagements pour protéger la ZAC des inondations. ***(6 points)***

PARTIE 1
Caractérisation des prélèvements pour l'irrigation agricole *(3 points)*

Le **document 2** présente l'évolution pluriannuelle du débit mensuel minimum de l'année (QMNA) de l'Adour à la station de Pouzac, en amont immédiat du site d'étude.

Les modes d'irrigation sur le bassin de l'Adour sont répartis de la manière suivante :
- 60 % à la raie,
- 40 % par aspersion.

1. **Caractériser** l'évolution du QMNA de l'Adour depuis les années 1970.

Le **document 3** présente les prélèvements en eau sur la partie amont du bassin de l'Adour.
Le **document 4** présente l'évolution des superficies irriguées sur le bassin versant de l'Adour.

2. **Montrer** l'impact de l'activité humaine sur la ressource.

3. **Formuler** deux conseils pratiques aux irrigants pour réaliser des économies d'eau.

PARTIE 2
Solutions techniques pour la gestion de la prise d'eau *(8 points)*

La prise d'eau est équipée de cinq vannes manuelles. Le règlement d'eau de cet aménagement impose :
- un débit réservé de l'Adour de 1 100 l/s, en aval de la prise d'eau,
- un débit maximal dérivable dans le canal d'Alaric de 1 800 l/s en période d'étiage pour satisfaire les besoins d'irrigation.

4. **Préciser** le rôle des vannes et du seuil de déversement dans le fonctionnement de la prise d'eau.

Le **document 5** présente les caractéristiques d'un courantomètre.
Le **document 6** présente la partie « basses eaux » de la courbe de tarage du seuil de déversement.

5. **Rédiger** un protocole de jaugeage permettant de vérifier la courbe de tarage du **document 6**.

6. **Déterminer** la hauteur d'eau à maintenir en amont des vannes pour assurer le débit réservé de l'Adour.

Le **document 7** présente le débit qui transite par une vanne murale dans deux configurations :
- ouverture à 100 % (vanne grande ouverte),
- ouverture à 50 % (vanne semi-ouverte).

7. **Proposer** une configuration de vannage permettant d'assurer le débit de 1 800 l/s dans le canal d'Alaric, pour une hauteur d'eau à l'amont des vannes de 0,7 m.

Le **document 8** présente les débits moyens journaliers de l'Adour enregistrés à la station de Pouzac, selon leur fréquence sur une année.

8. **Estimer** le nombre de jours par an pendant lesquels il est impossible de prélever 1 800 l/s tout en respectant le débit réservé.

Lors d'un contrôle par la Police de l'Eau, le débit de l'Adour mesuré en amont de la prise d'eau est de 2 180 l/s.

9. **Déterminer**, dans ce contexte, le débit qui peut être prélevé et **proposer** une nouvelle configuration de vannage.

Afin de garantir le débit réservé et de gérer les prélèvements en eau dans l'Adour au niveau du canal d'Alaric, le gestionnaire de la prise d'eau souhaite automatiser le fonctionnement des vannes.

10. Proposer une solution technique permettant le réglage en continu du vannage en fonction du débit disponible.

PARTIE 3
Évaluation du risque d'inondation *(3 points)*

Le **document 9** présente l'hydrogramme de crue se déversant sur la ZAC, pour une période de retour de 30 ans. Le débit maximal d'écoulement dans le canal d'Alaric est de 5 m^3/s.

11. Indiquer la valeur du débit de pointe et la durée de la crue considérée.

12. Justifier le risque de submersion de la ZAC.

13. Déterminer le volume excédentaire de crue par rapport à la capacité du canal.

PARTIE 4
Propositions d'aménagements pour protéger la ZAC des inondations *(6 points)*

En période de crue, le canal d'Alaric est susceptible de déborder et de provoquer l'inondation de la future ZAC. Le volume d'eau excédentaire à gérer au niveau de la ZAC est estimé à 400 000 m^3 pour un débit de pointe de crue cinquantennale évalué à 55 m^3/s.

Deux solutions d'aménagement sont présentées dans le **document 10** :
- création d'un canal de décharge,
- création d'une zone d'expansion de crues.

Le **document 11** présente les caractéristiques géométriques du canal de décharge de forme trapézoïdale et propose un formulaire pour déterminer le débit d'un écoulement uniforme à surface libre.
Le canal a les caractéristiques suivantes :
- lit et berges en terre compactée de rugosité Ks = 25 $m^{1/3}/s$,
- pente du radier 0,01 m/m,
- tirant d'eau à ras bord 1,5 mètre.

La zone d'expansion de crue est assimilée à un bassin de forme rectangulaire. Il occupe une surface de 15 hectares. La hauteur de marnage initialement prévue est de 1,5 mètre.

14. Vérifier que le canal de décharge peut évacuer un débit d'environ 21 m^3/s, à ras bord.

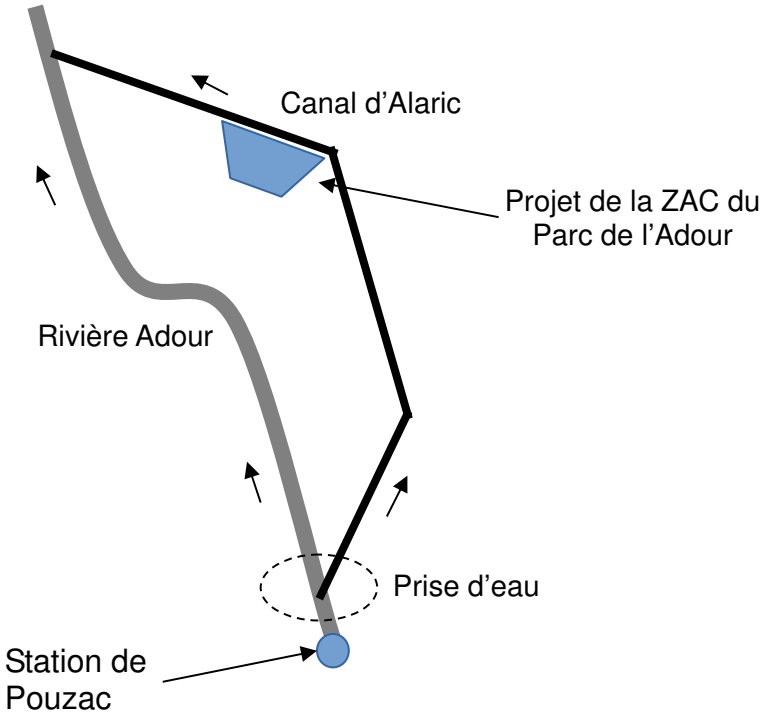
15. Déterminer le volume maximal stockable dans la zone d'expansion de crue, en l'absence de débit de fuite.

16. Évaluer la pertinence de chacun de ces aménagements au regard de la gestion du risque d'inondation sur la ZAC.

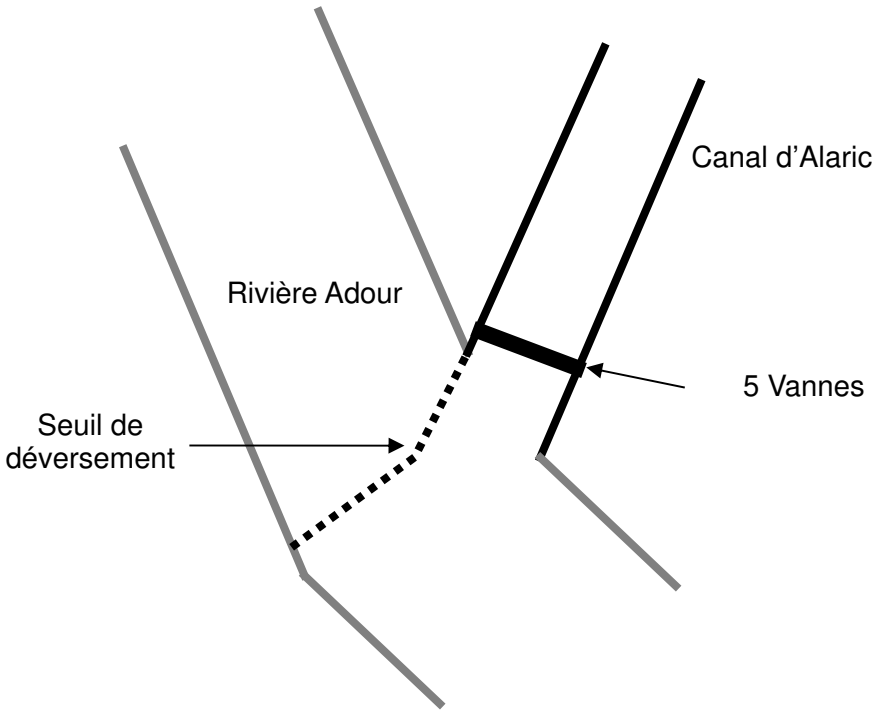
17. Proposer et **argumenter**, dans une perspective de durabilité, une solution d'aménagement pour la gestion du risque d'inondation de la ZAC.

DOCUMENT 1

Schéma simplifié du canal de dérivation d'Alaric

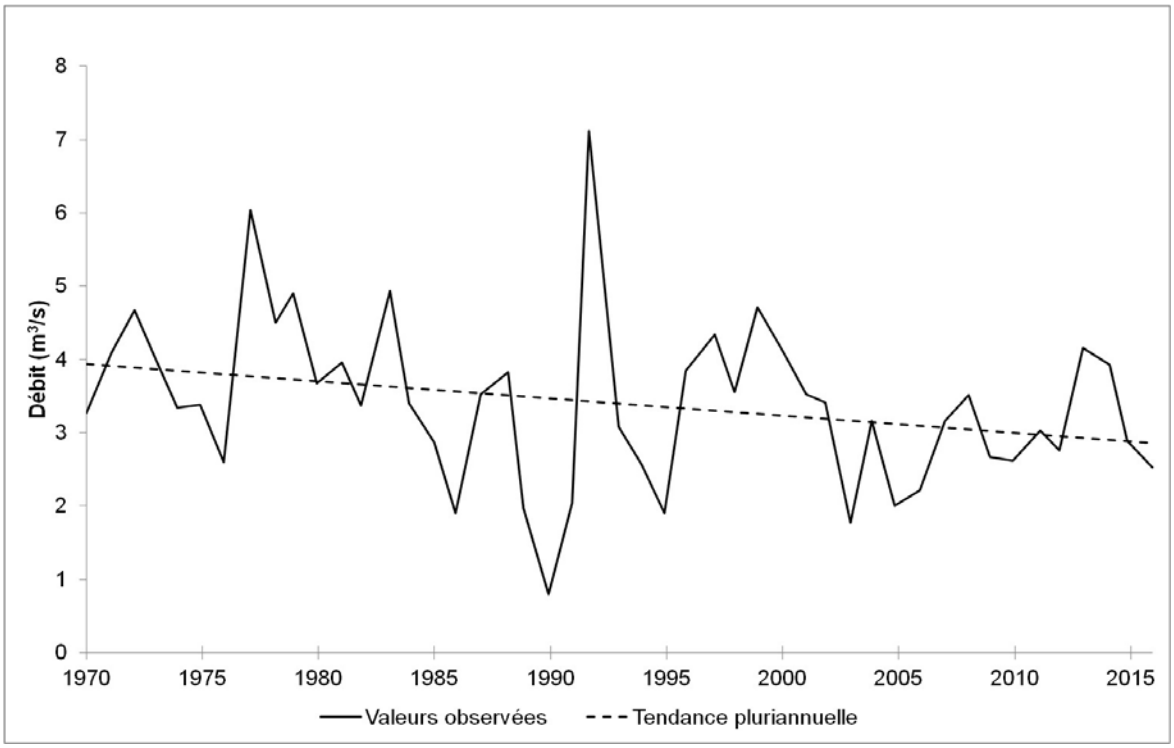


Détail de la prise d'eau dans l'Adour



DOCUMENT 2

Évolution pluriannuelle du débit mensuel minimum de l'Adour à la station de Pouzac



DOCUMENT 3

Prélèvements en eau par usage et par type de ressources (en millions de m^3)

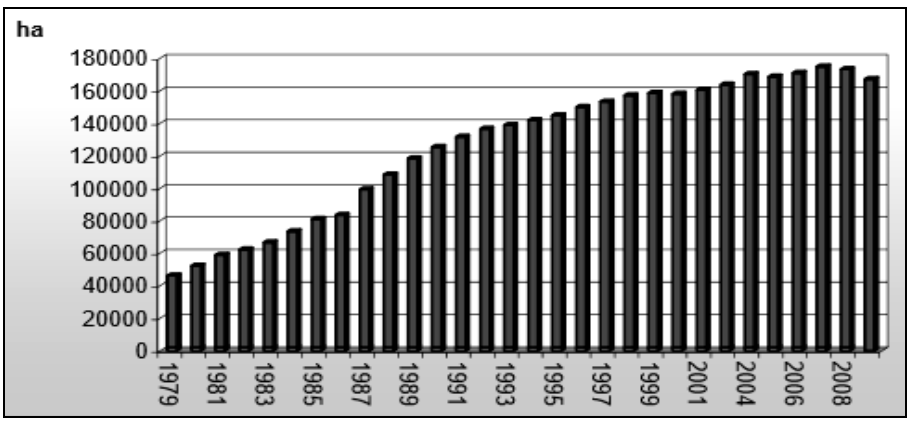
(Source : SAGE Adour amont – Octobre 2007)

	Eau potable	Industrie	Irrigation	Total
Eaux de surface	9,4	4,5	126,1	140,0
Nappes superficielles	10,8	7,6	38,2	56,6
Nappes captives ou semi-captives	11,2	0,8	5,9	17,9
Total	31,4	12,9	170,2	214,5

DOCUMENT 4

Évolution des superficies irriguées, en hectares, sur le bassin de l'Adour de 1979 à 2009

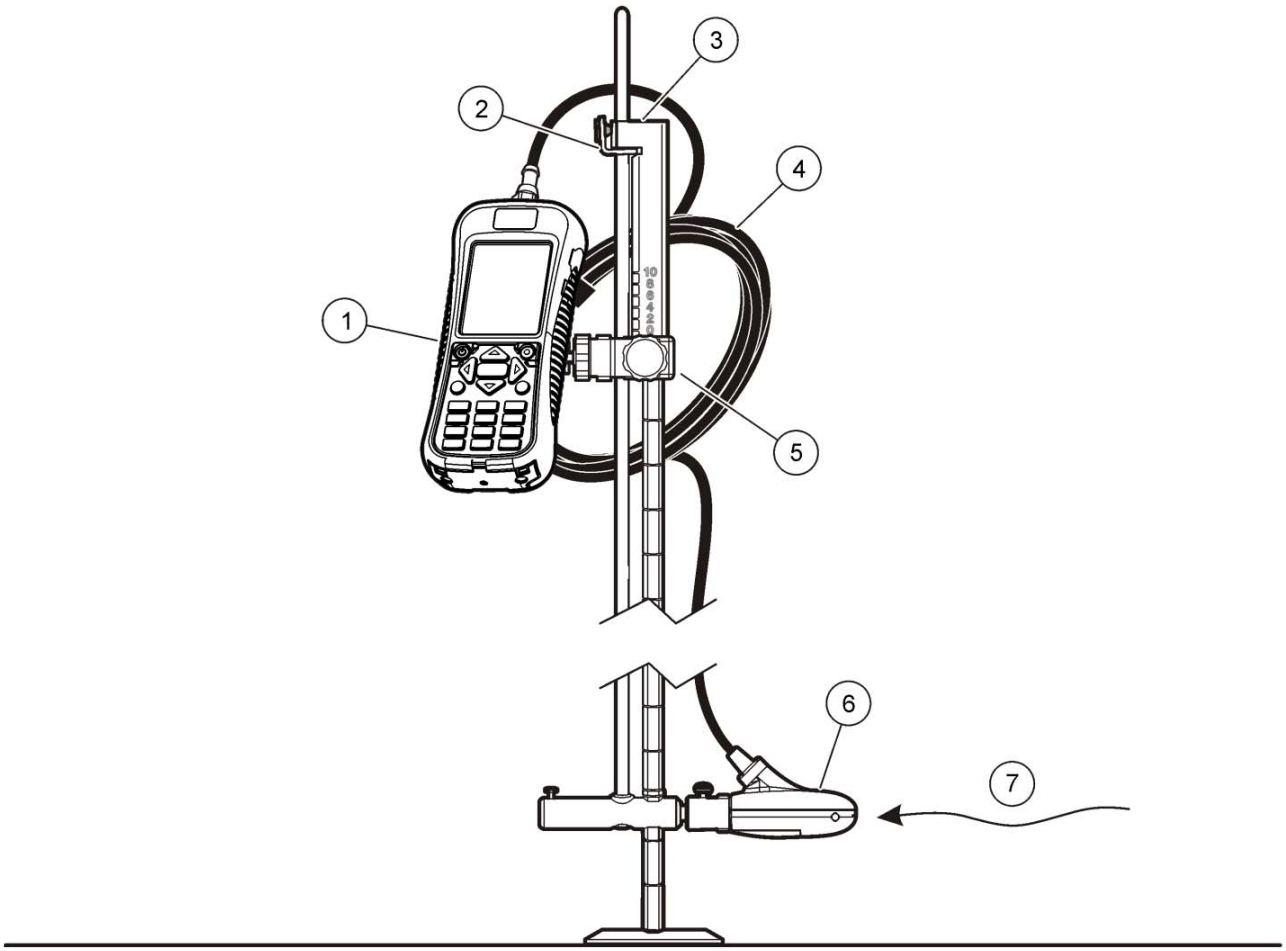
(Source : RGA 1978-1988-2000-2010)



DOCUMENT 5

Caractéristiques d'un courantomètre

(Source : d'après une documentation du constructeur HACH)



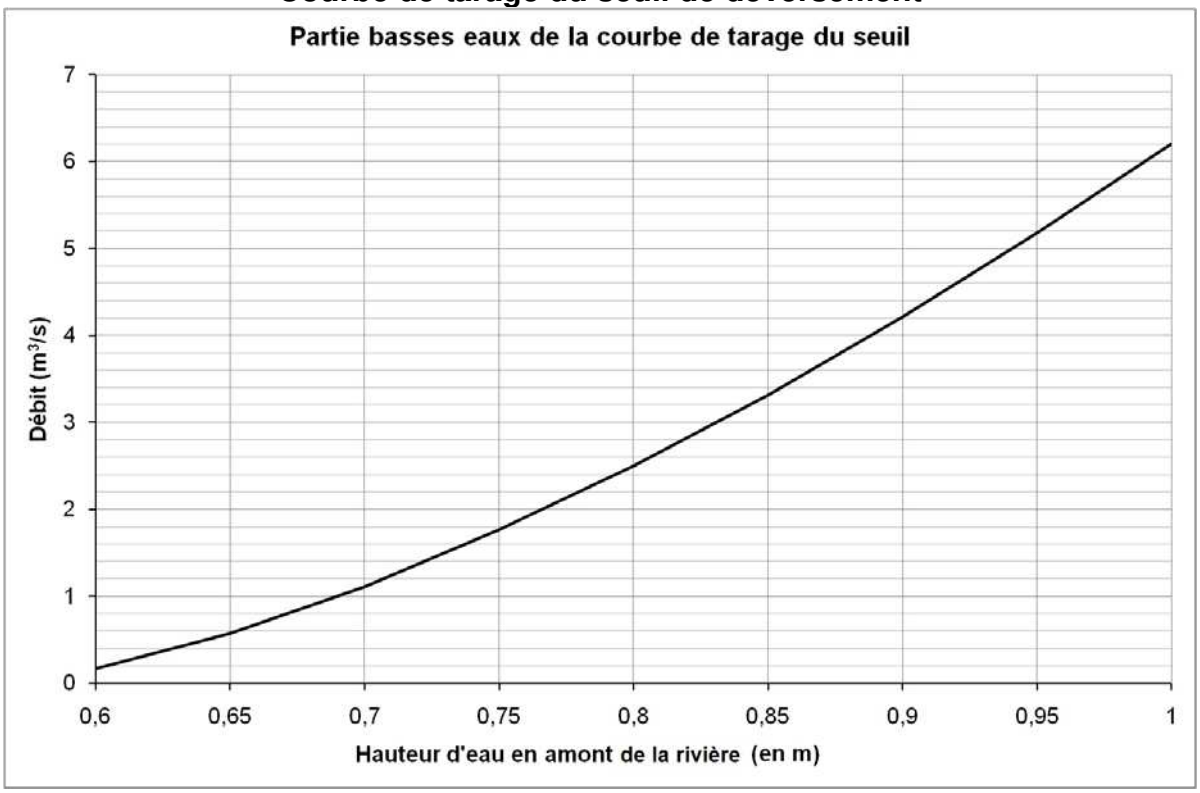
1	Courantomètre portable	**5**	Montage ajustable du courantomètre portable
2	Verrou de hauteur/dispositif de libération du capteur	**6**	Assemblage du capteur
3	Tige de barbotage à montage par le haut (accessoire en option)	**7**	Sens du débit
4	Câble du capteur		

Extrait de la documentation du Constructeur :

Présentation du produit :
Le système de mesure de vitesse portable s'utilise sur le terrain, en laboratoire et dans les municipalités. Il est possible de mesurer avec ce système des débits turbulents, bruyants et lents.
L'appareil de mesure et le capteur prennent des informations de vitesse dans des conduits et des rivières. Ces mesures sont importantes pour l'étalonnage dans les industries des eaux usées municipales, ainsi que pour les évaluations d'impact sur l'environnement.
Deux types de capteur sont proposés : vitesse seulement et vitesse plus profondeur.

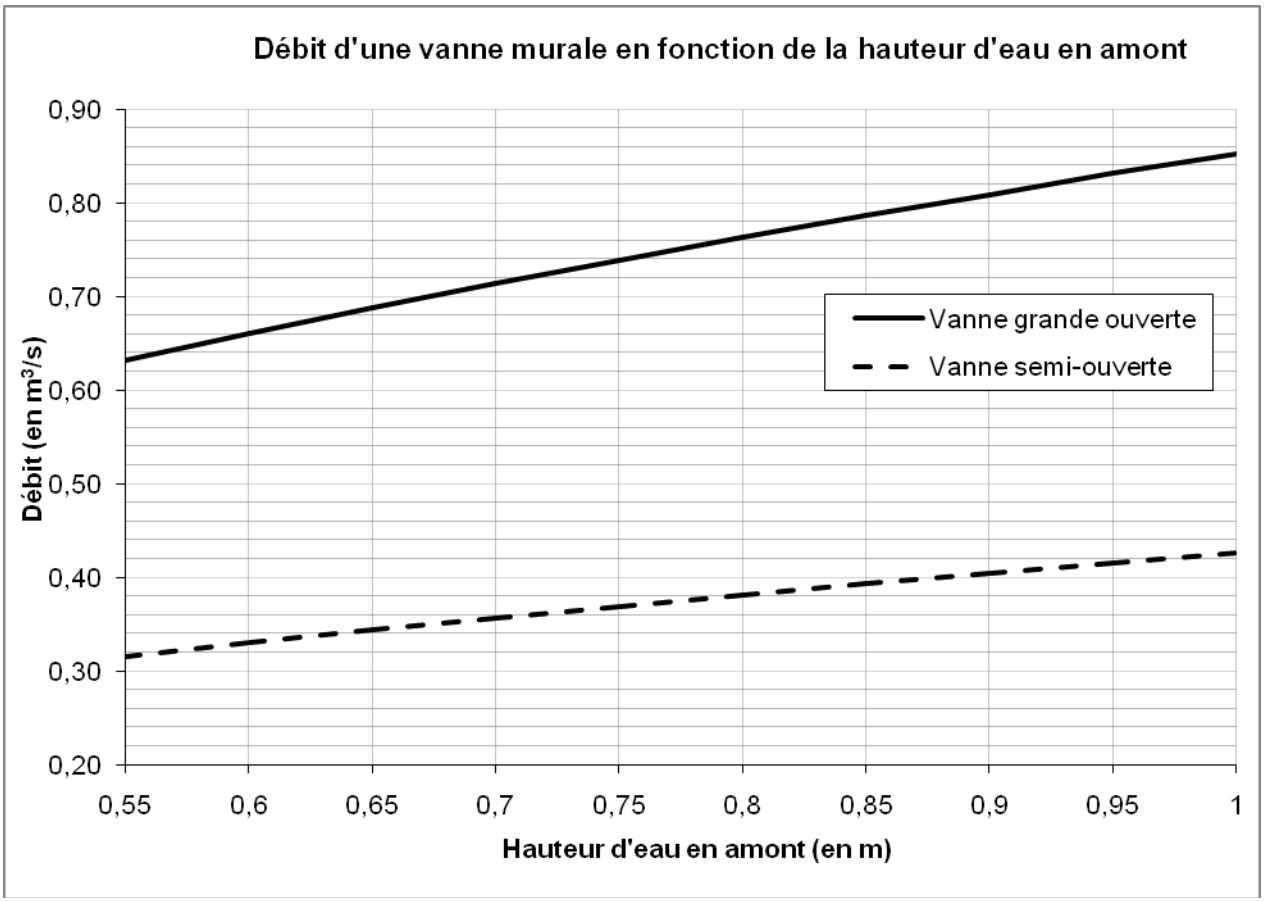
DOCUMENT 6

Courbe de tarage du seuil de déversement



DOCUMENT 7

Débit d'une vanne murale



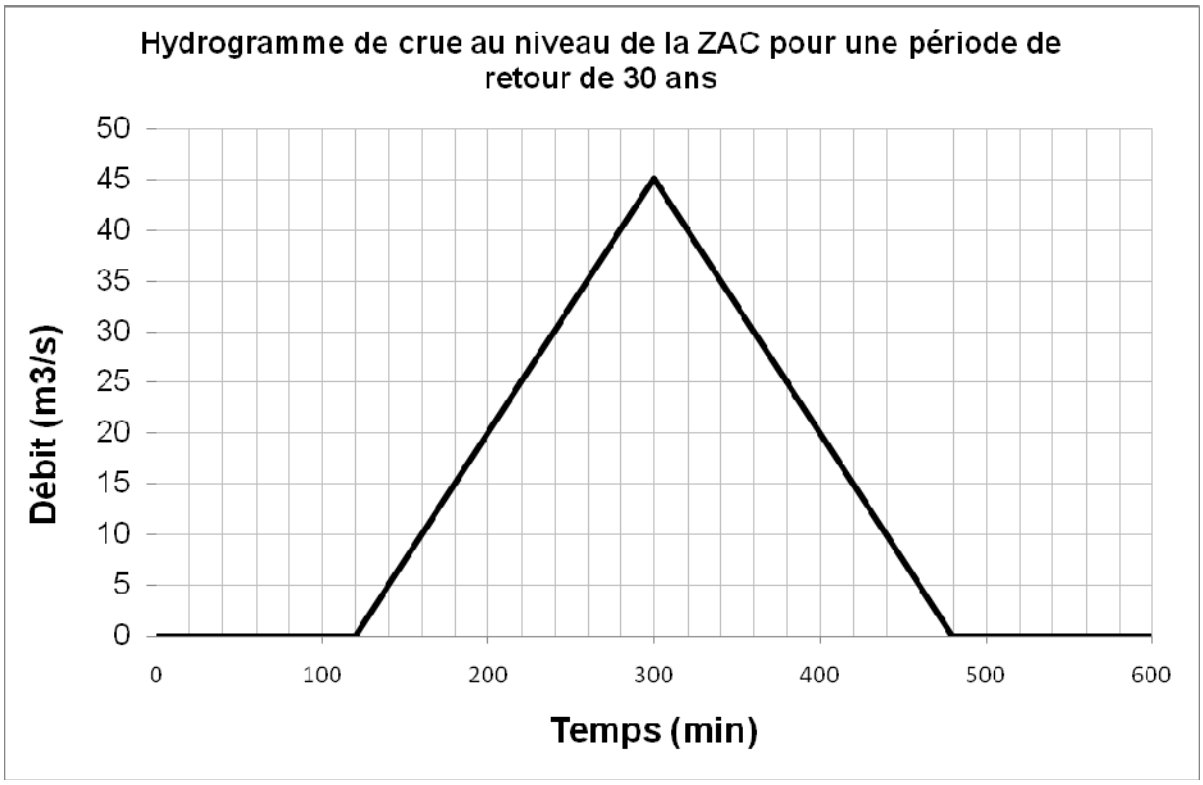
DOCUMENT 8

Fréquence de dépassement des débits journaliers sur une année à la station de Pouzac

Fréquence	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99
Débit (m^3/s)	35,6	29,1	22,7	18,2	13,7	10,8	8,83	7,33	6,03	4,83	3,87	2,96	2,52	2,11	1,83

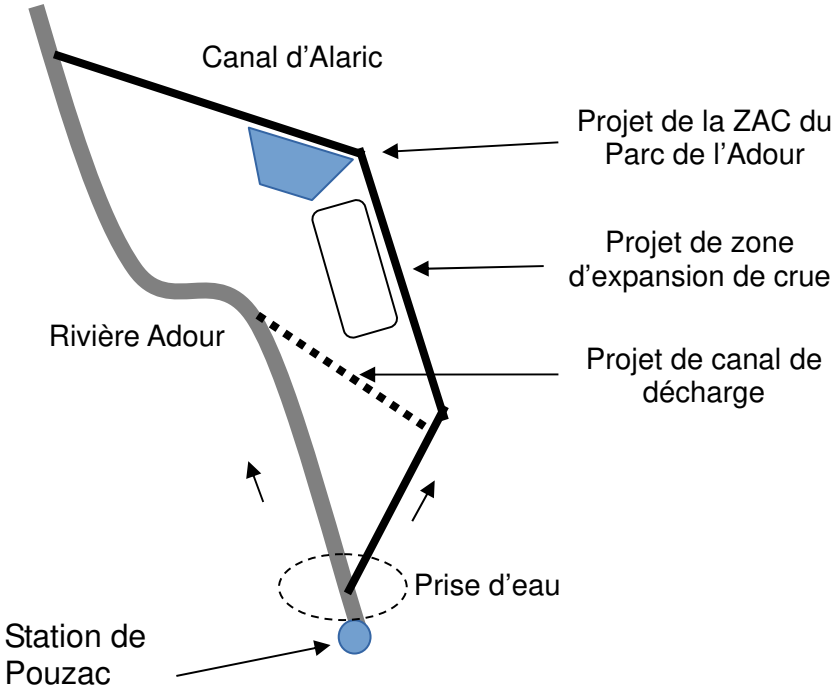
DOCUMENT 9

Hydrogramme de crue au niveau de la ZAC



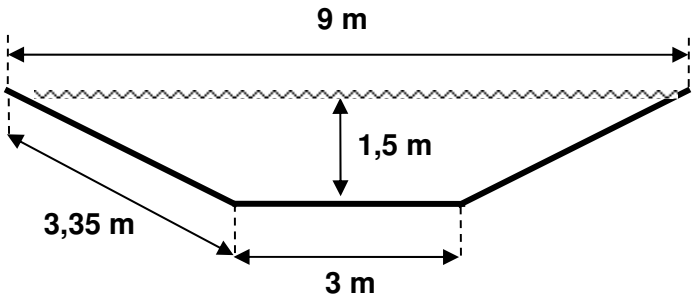
DOCUMENT 10

Projets d'aménagements pour lutter contre les inondations



DOCUMENT 11

Caractéristiques géométriques du canal et formulaire de calcul du débit



Profil en travers du canal de décharge

Formulaire pour le calcul du débit transitant dans un canal ouvert

$$Q = K_s \cdot S \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q : débit en m^3/s
Ks : coefficient de rugosité en $m^{1/3}/s$
S : surface mouillée en m^2
Rh : rayon hydraulique en m
I : pente du radier en m/m

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.