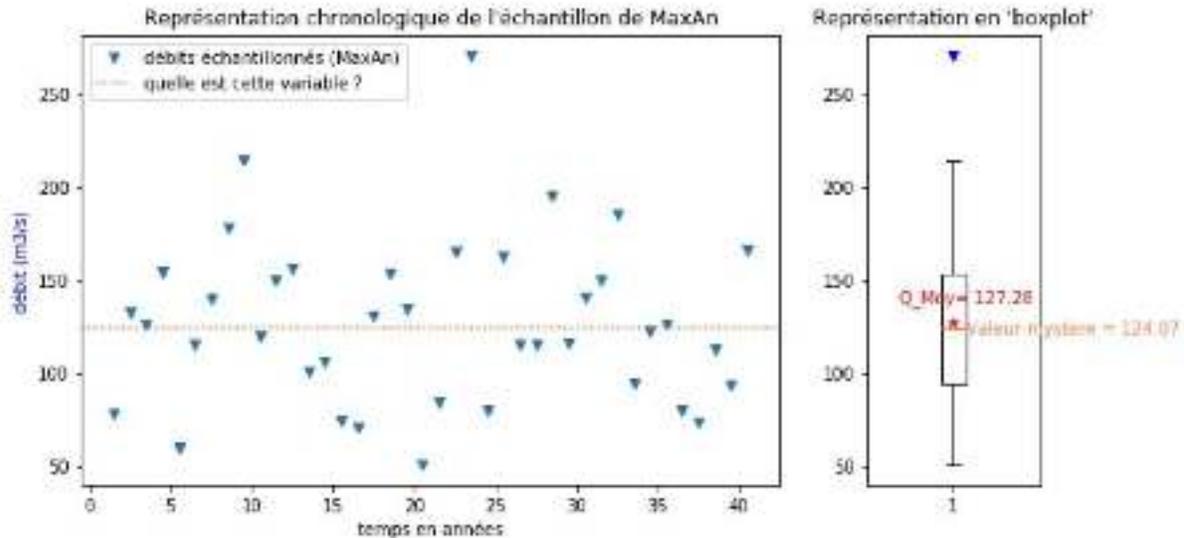


TD Sciences de l'eau

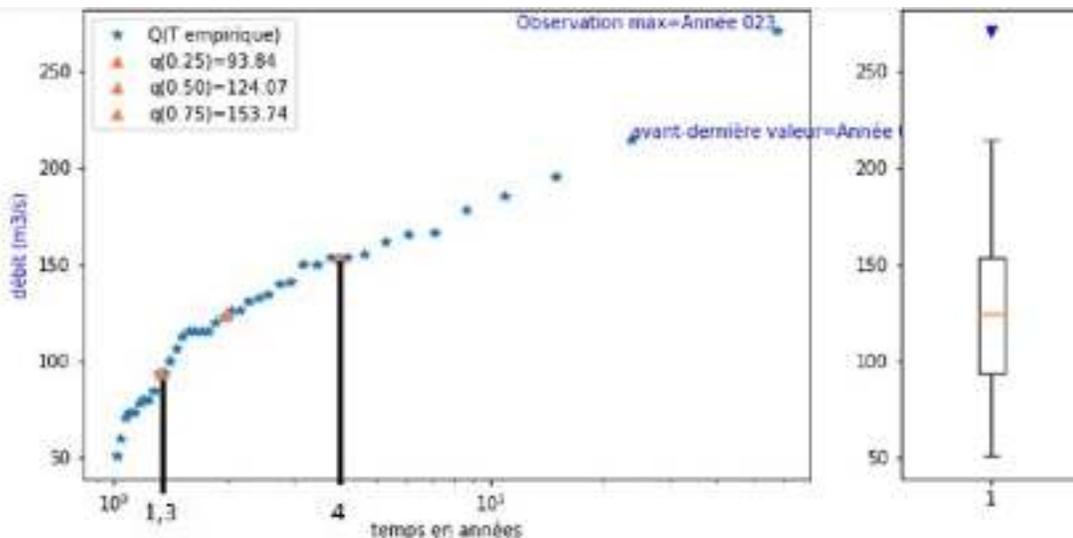
1.



Le diagramme en box-plot ou aussi appelé boîte à moustache permet une représentation simple des quartiles d'une série statistique, et ici la moyenne.

Périodes de retour:

- 1er quartile : Sur quarante crues, on observe une trentaine de crues dont la valeur est supérieure au premier quartile. Avec une crue par an, on a ainsi une période de retour de 1.33 ans.
- 3ème quartile : Sur quarante crues, on observe une dizaine de crues dont la valeur est supérieure au troisième quartile. Avec une crue par année, on a ainsi une période de retour de 4 ans.

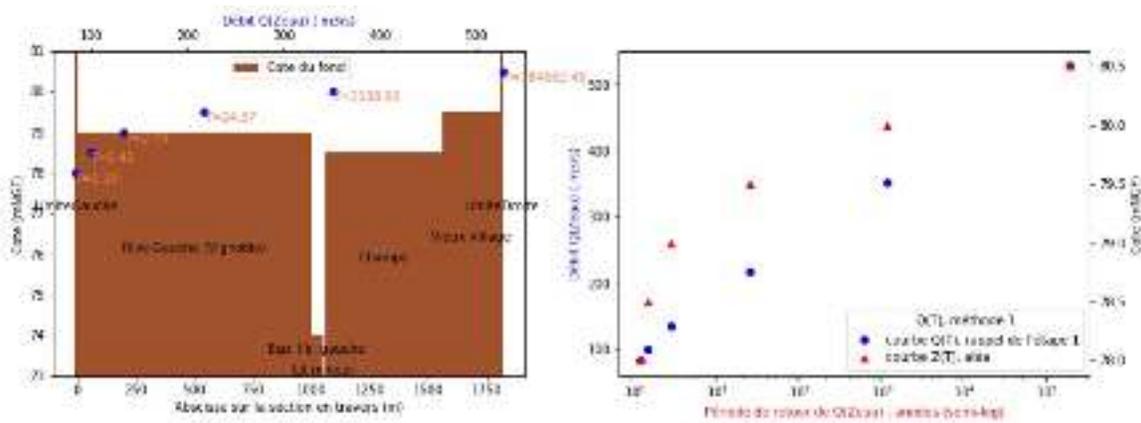


Par l'ajustement avec Hazen, on peut ainsi aisément lire les périodes de retour des différents quartiles :

- 1er quartile: 1.3 ans, cohérent avec la valeur précédente.
- 3ème quartile: 4 ans, cohérent avec la valeur précédente.

2.

La courbe obtenue avec la liste de Zeau (définis par défaut) est satisfaisante. Cette courbe de tarage permet de rendre significativement compte des différences de période de retour selon les zones considérées, leurs altitudes, pour le village et ses alentours (champs, vignoble, vieux village).



Z (mNGF)	78	78.5 (champs)	79 (vignoble)	79.5 (vieux village)	80	80.5
Q (m <sup>3</sup> /s)	83	99	134	217	351	528
T (années)	1.16	1.40	2.73	24.37	1138	183 662

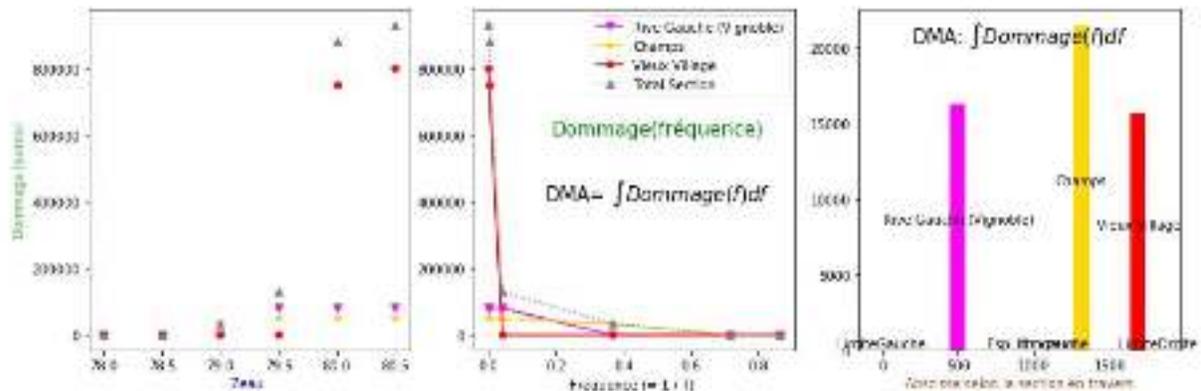
L'objectif est de préserver les habitations, les bâtiments et leurs occupants d'un potentiel risque d'inondation.

On remarque que le vieux village ne devrait subir une inondation qu'une fois toutes les 24,37 années.

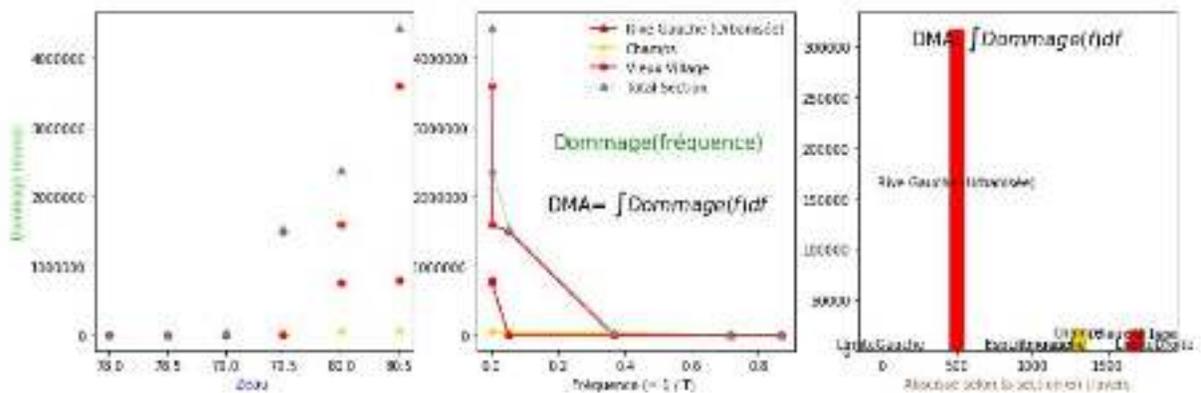
Par ailleurs, envisager des bâtiments sous le niveau du village actuel serait malvenu. En effet, les habitants connaîtraient, au mieux, une inondation tous les 2,73 ans. Les dégâts matériels seraient importants, et les habitants refuseraient d'emménager. Concernant les crues décennales, les dégâts ne seraient pas que matériels mais également potentiellement humains, au vu de l'impact important des crues sur ces zones peu élevées.

On observe également que s'élever de quelques dizaines de centimètres au-dessus du vieux village permet de ne quasiment jamais subir d'une inondation, la période de retour passant de 24 à 1138 ans en surélevant de 50 cm.

### Calcul des DMA dans le cas actuel

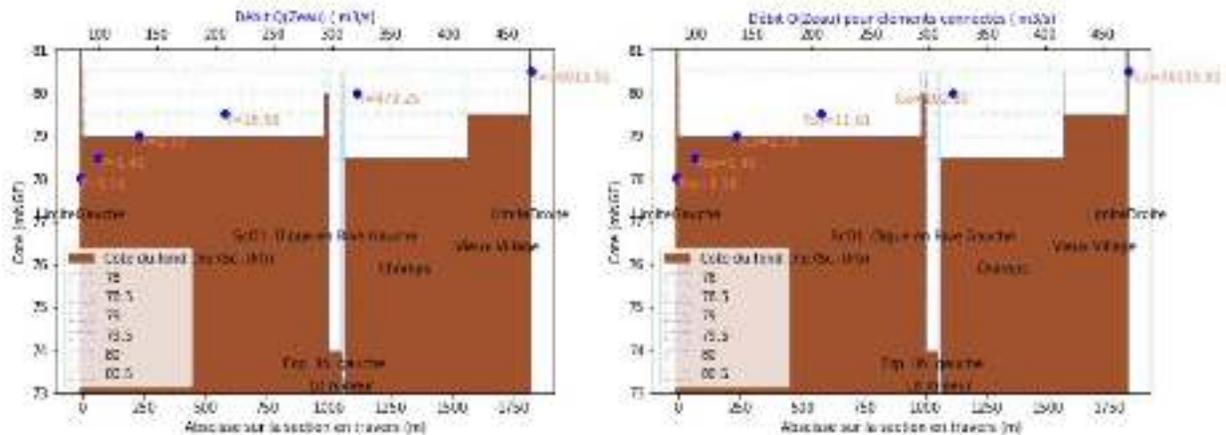


### Calcul des DMA dans le cas où la rive gauche est urbanisée

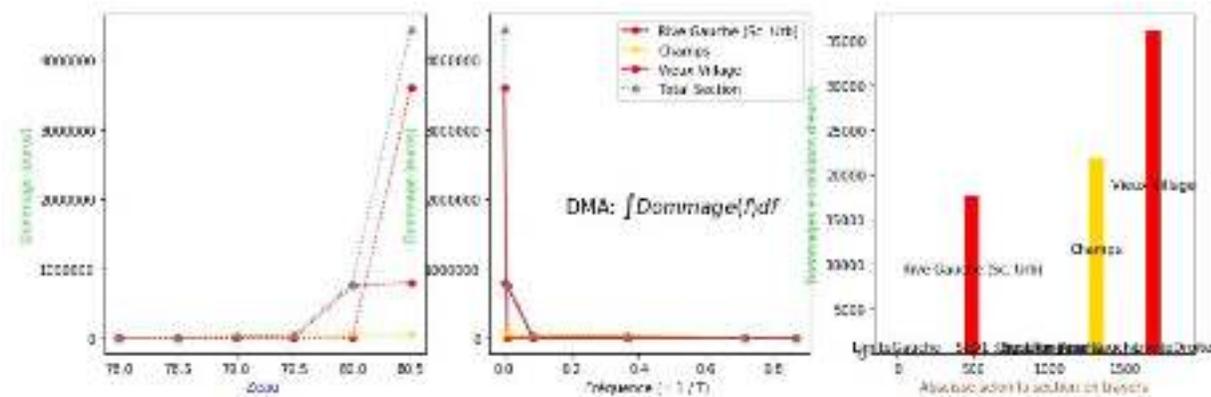


Ces trois courbes présentent le coût des dommages qu'impliquerait une inondation dans les cas où la rive gauche serait urbanisée. En les comparant au cas où la rive gauche serait restée un vignoble, on observe que le coût dépasserait immédiatement le million et demi d'euros dès la première inondation à 79,5m, qui arriverait une fois tous les 24 ans, contrairement au cas précédent où même des crues millénaires, (atteignant le vieux village) ne causerait pas plus d'un millions d'euros de dégâts. L'ensemble des dégâts occasionnés ne viendrait presque que de la rive gauche quelle que soit la crue (pour peu qu'elle l'atteigne). Avec l'urbanisation, le Dommage Moyen Annualisé (DMA) du tronçon passe de 53 500 à 360 000 euros, qui correspond aux coûts moyen des crues chaque année. Pour calculer le DMA, en ramenant à l'année on prend en compte les dégâts infligés par chaque niveau de crue en prenant en compte leur période de retour. Ainsi, la période de retour de la zone urbanisée étant très faible par rapport à celle du vieux village, les coûts des dégâts qui en découlent chaque année sont bien plus importants et doivent être pris en compte lors du développement urbain en installant une digue par exemple.

## Ajout d'une digue au bord de la rive gauche



Si on considère la présence de la digue, le vieux village sera beaucoup plus souvent inondé. L'eau habituellement déversée sur la rive gauche montera jusqu'à atteindre le vieux village avec pour limite la hauteur de la digue. Une fois cette valeur dépassée, l'eau se déversera sur la rive gauche, stoppant la montée des eaux du côté du vieux village.



4.

La création de la digue a pour effet de réduire les dégâts faits sur les habitations (on passe de 360 000 euros à 75 635 euros de coûts par an), mais cela génère un inconvénient majeur : reporter les dégâts sur le vieux village, les inondations l'atteignant plus souvent. On sait par ailleurs que même si les crues destructrices sont beaucoup plus rares, ces dernières provoquent des dégâts très importants. Certaines crues n'inondant que la rive gauche lorsqu'il n'y a pas de digue pourraient avec la présence de la digue inonder jusqu'à cinquante centimètres le vieux village et ensuite inonder la rive gauche.

Cette digue est probablement une solution raisonnable pour urbaniser la rive gauche, néanmoins on ignore l'importance des dégâts et les effets réels qu'auraient les inondations dans le vieux village au niveau de son importance culturelle et historique (musée, église, bibliothèque, etc...) ainsi que la difficulté engendré par le fait que ce genre d'inondation serait inhabituel et violent comparé aux moyens existants, et enfin de la population se trouvant dans le vieux village. De plus, en cas de rupture de digue, les dégâts occasionnés sur la rive gauche seraient bien plus importants que lors de l'absence d'une digue.

Synthèse des résultats :

Rive gauche	DMA	Part DMA Vieux village	Part DMA Rive Gauche
Vignoble	53 500 €	29%	30%
Urbanisée	360 000 €	6%	89%
Urbanisée + digue	75 635 €	48%	10%

Question de réflexion B

La digue étant source de problèmes pour la rive droite, on peut envisager de l'implanter en réduisant son impact sur la zone du vieux village, en augmentant la largeur du cours d'eau envisagé, avec la digue plus avancée dans les terres, ce qui éviterait aux crues de se déverser dans le vieux village. Cependant cela oblige à revoir à la baisse les ambitions d'urbanisation de la rive gauche.