



Présentation du contexte de la Saône

Journée « digues »
25 septembre 2018

- 
- contexte physique
et caractéristiques des crues de Saône
 - digues agricoles
 - systèmes de protection des populations
 - ouvrages de navigation

La Saône : carte d'identité

Longueur : 480 km

Bassin versant : 30 000 km² (1/3 BV Rhône)
(3000 communes 9 départements)

Source : Vioménil (Vosges), 405m – Lyon

Crues océaniques, hivernales, longues (3sem)
+ remontées méditerranéennes
+ influence nivale et karst (Doubs)
Crues mixtes : 1840

Crues fréquentes (1 débordt/an)

Débit d'étiage (été) : 50-60 m³/s

Débit de crue : 2500-3500 m³/s (= Rhône à Lyon)

Vol. crues 1 à 5 Milliards de m³ (= lac Bourget)



La Saône : spécificités

Le “fossé bressan” : un ancien lac à l'ère tertiaire (-30MA)

- sédiments des glaciers de la Dombes (quaternaire >2.5MA)
- vidange à la fin de la dernière glaciation (-10 000)
- verrou : Monts d'Or - Dombes + Azergues à contre-sens

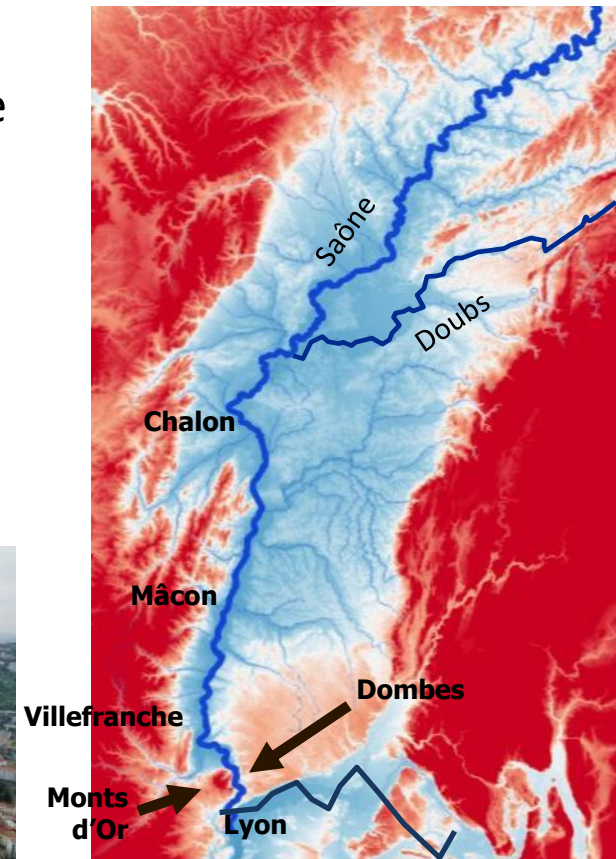
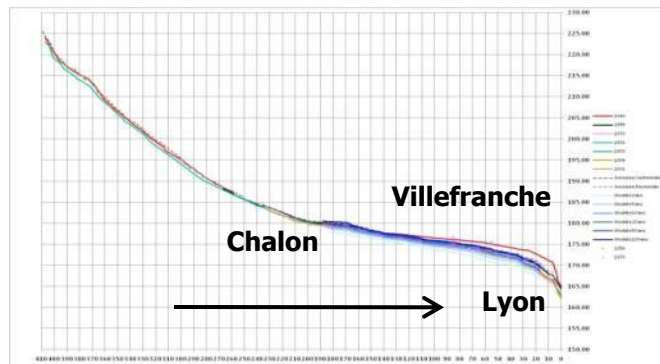
⇒ pente faible : 3cm/km, l'une des plus faibles de France

⇒ Largeur du lit majeur : 1-7km = 200-700km² (> Léman)

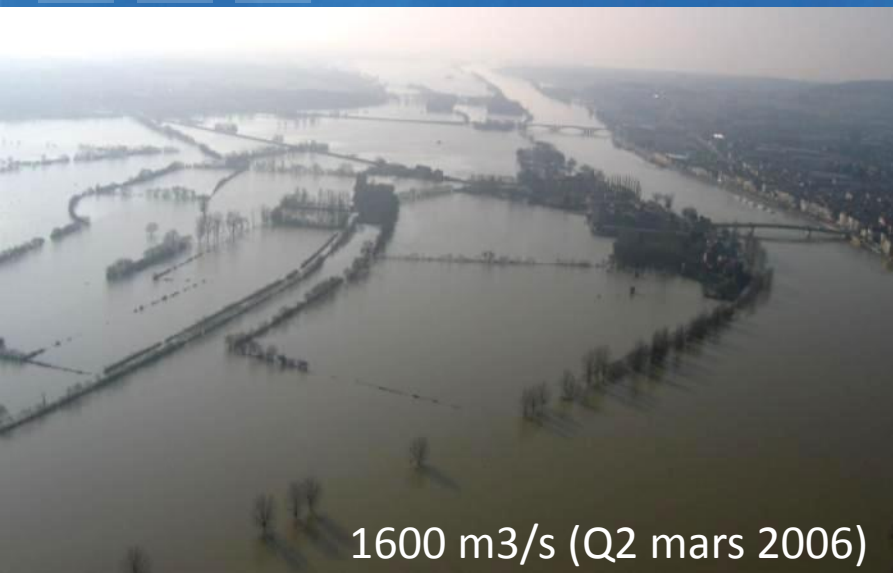
⇒ Lenteur (<1m/s, montées <5cm/h)

⇒ Expansion + amortissement crues (Q Chalon ≈ Q Lyon)

“la Saône est un cours d'eau d'une lenteur si prodigieuse que l'oeil ne peut apercevoir de quel côté se dirigent ses eaux” Césaire



Le champ d'expansion des crues de la Saône



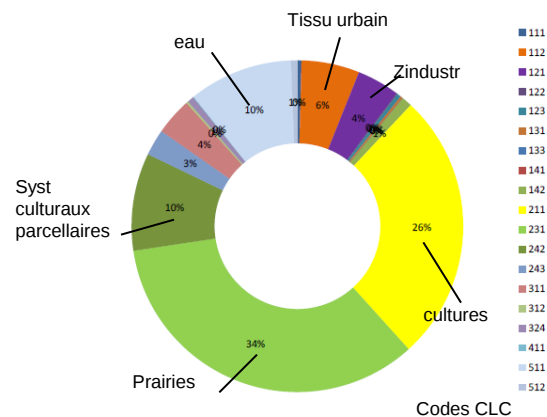
Les dégâts liés aux crues (basse vallée)

- 3 T.R.I. (Chalon, Mâcon, Lyon)
- **41 000 personnes** en ZI réglementaire (3 000 pour Q10 et 105 000 pour Q1000)
- 1 700 personnes isolées dès la Q5 (routes)
- jusqu'à 13 000 entreprises et 54 000 salariés
- 106 ICPE / 15 SEVESO SH
- dégâts entre 28M (Q2) et 2Milliards (Q100)
- Coût moyen annualisé = **98 Millions d'euros**

Tissu rural touché fréquemment (agriculture, habitations, routes...)

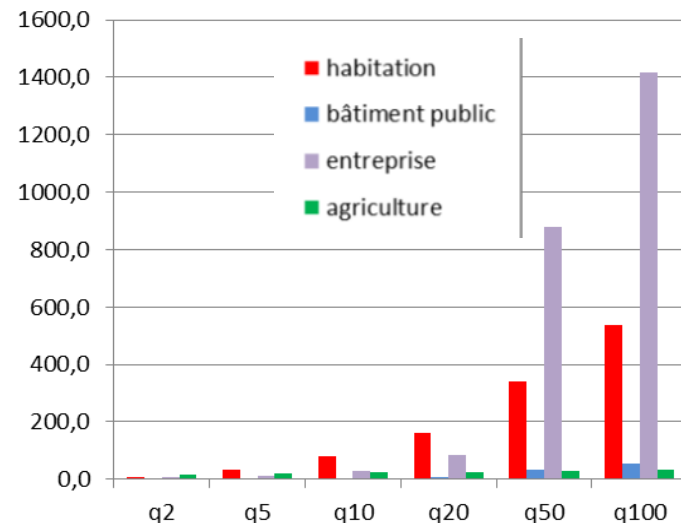
Mâcon et Chalon pour Q50 (zone industrielle et commerciale de Chalon en remblais ≈ 1955)

Lyon pour > Q100 (presqu'île ravagée en 1840)



Occupation du sol dans la Q1000

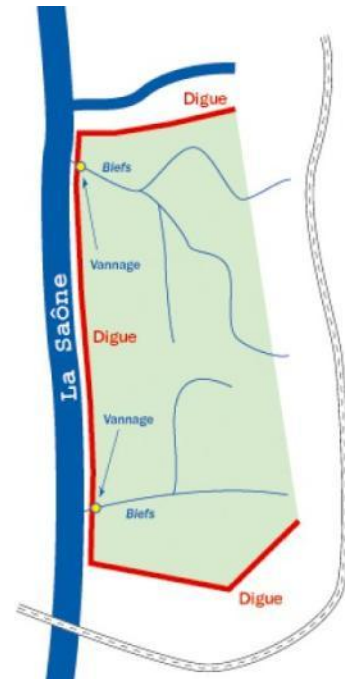
Millions €



Dégâts (millions €) pour différentes crues

Les « casiers » agricoles

- fertilité des prairies inondables (limons)
- historiquement, zone inondable fréquente = vaine pâture, communaux...
- digues agricoles (1850-1990), fonctionnant en « casiers » (30)
- pour les petites crues (Q2 à Q5)
- ouvrages vannés ouverts l'hiver (Arrêtés Préfectoraux) pour le ressuyage ou pour éviter la surverse
- gestion par des ASA, des privés, des communes...
- développement grandes cultures, maraîchage...



Les « casiers agricoles »



Saône AVAL (à partir du Doubs)

30 casiers

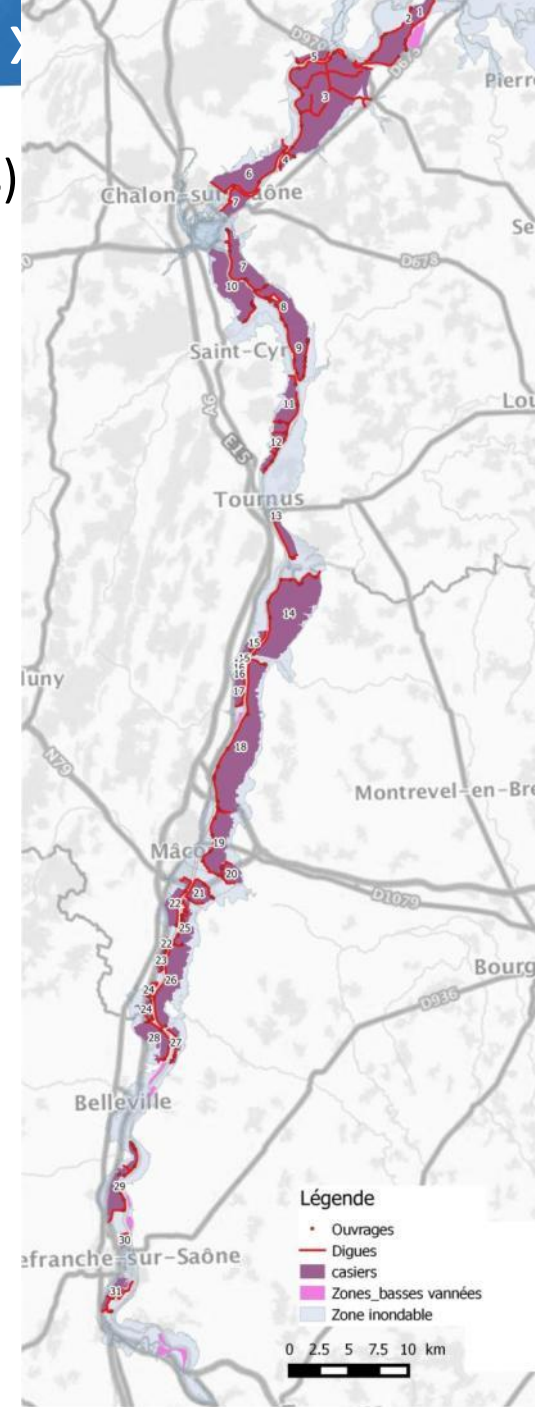
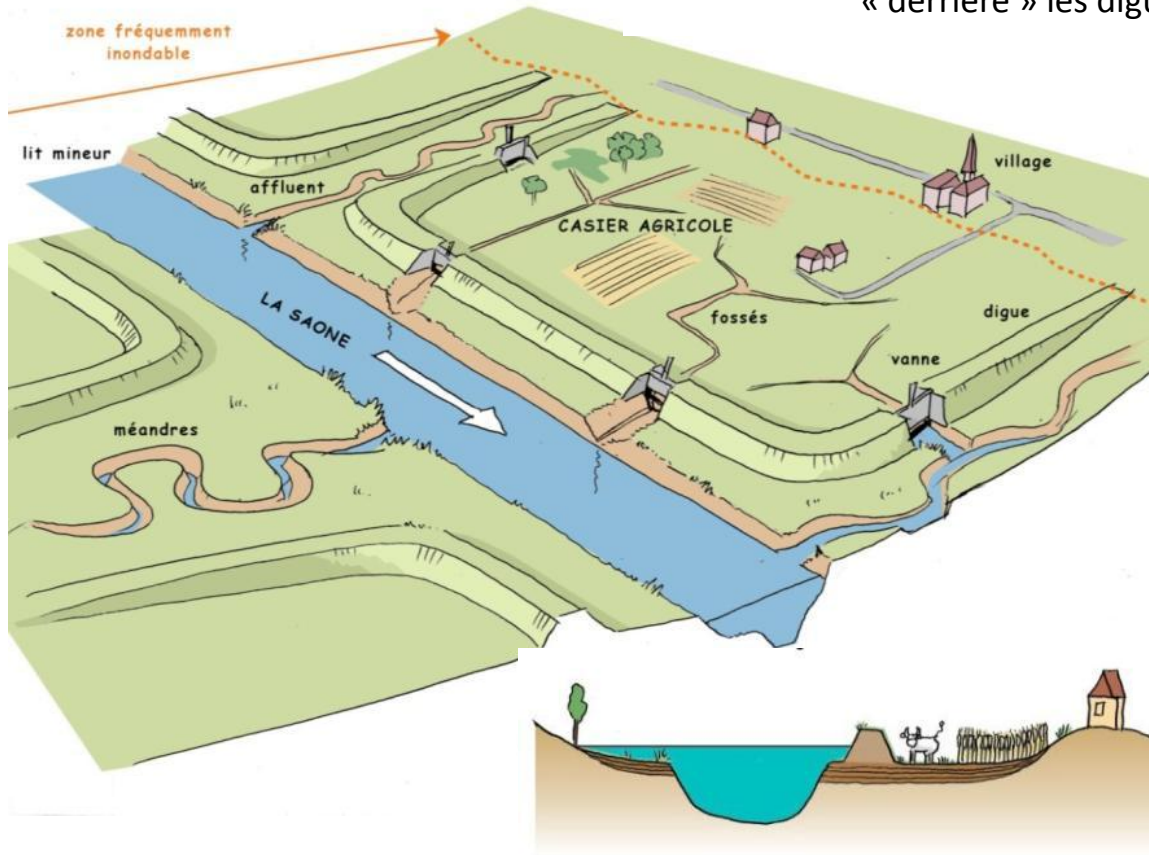
203 km de digues

168 vannages

18 000 ha

150 Millions m³

« derrière » les digues

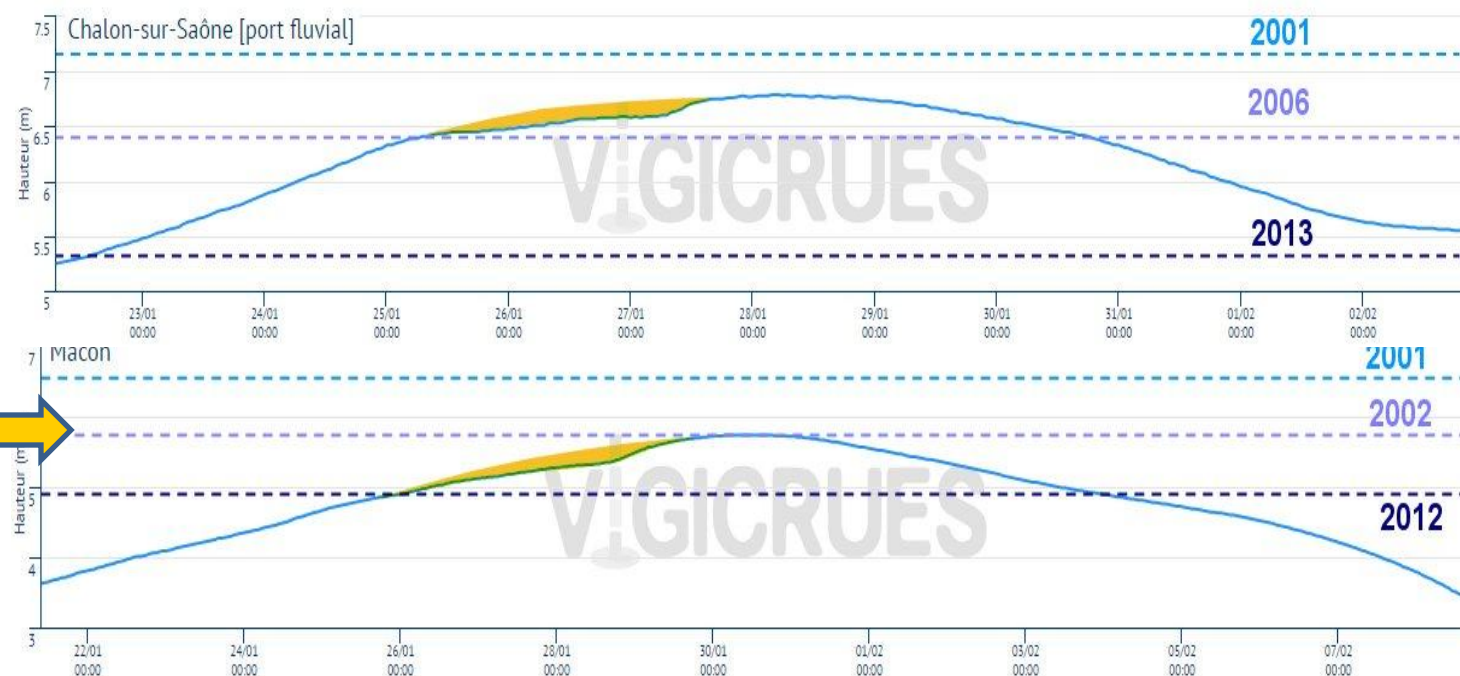


Les « casiers agricoles »

- Manque de moyens pour l'entretien
- Gestion aléatoire (surverses, **ruptures en 2018**, A.P. non respectés, pas de contrôle...)
- impact sur les milieux (déconnexion lit mineur / majeur) + conflits de gestion (pêche)
- impact sur la propagation des petites crues (mais pas sur les grandes)
- avenir / GEMAPI (art.59/ASA) + non « PI » (décret 2015) mais certaines classées en 2007 + certaines communes ou EPCI déjà M.O....



Effet des ruptures
et remplissages
par surverse sur
la crue de janvier
2018 (<Q10)



Les systèmes de protection des personnes

Saône (axe) **8 systèmes** de protection classables (2015) de **28km** pour **2500 personnes**

Verdun-Bey

17 130 m

1 380 pers



Charreaux

480 m

130 pers



Lux

1 160 m

107 pers



StMarcel Noue

1 490 m

177 pers



StMarcel Chavan.

1 640 m

370 pers



StMarcel Vacherie

1 140 m

80 pers



Crottet

3 530 m

70 pers



Ouroux

1 680 m

160 pers



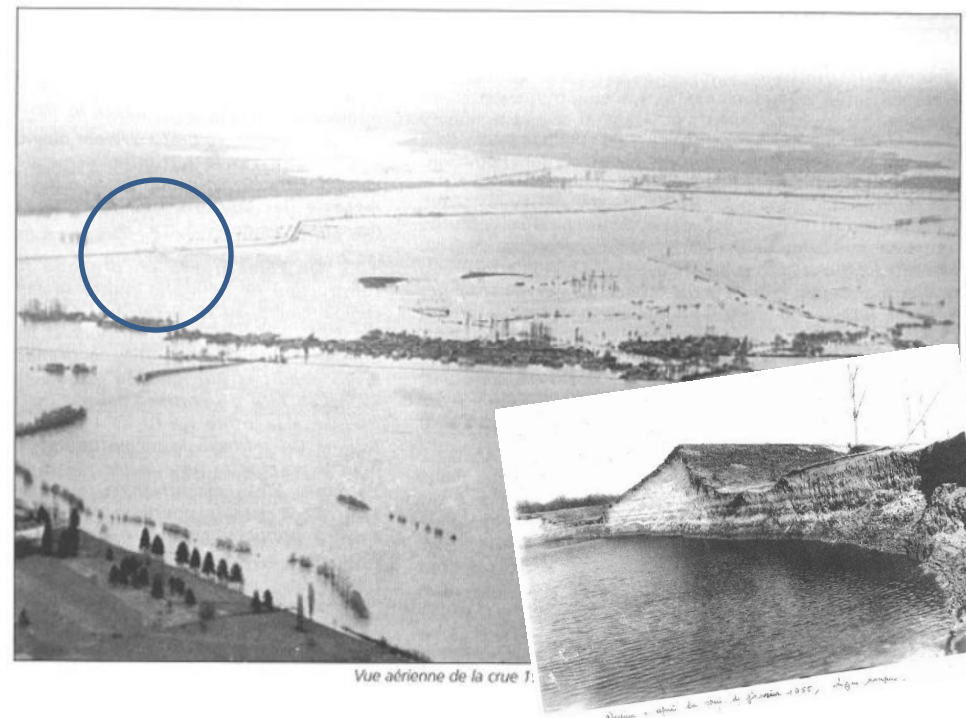
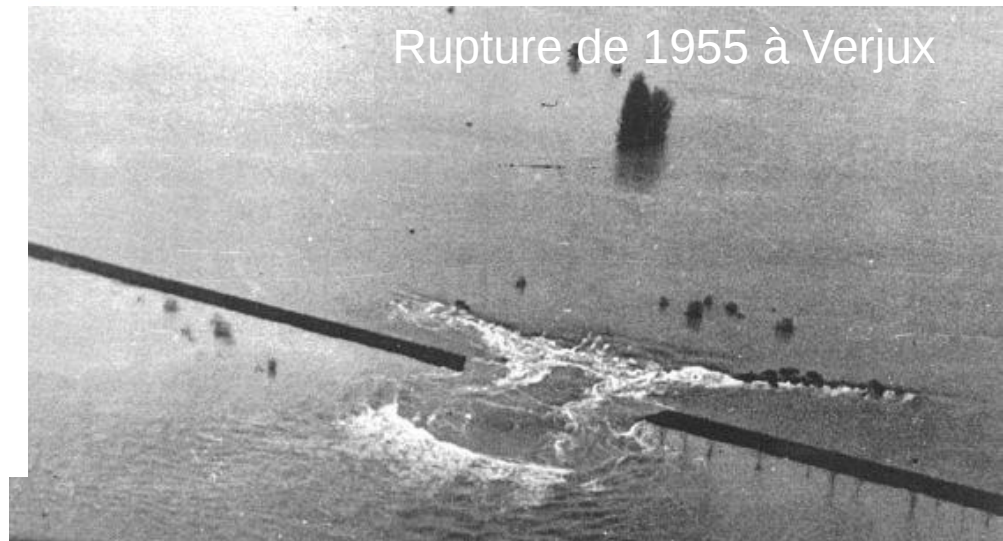
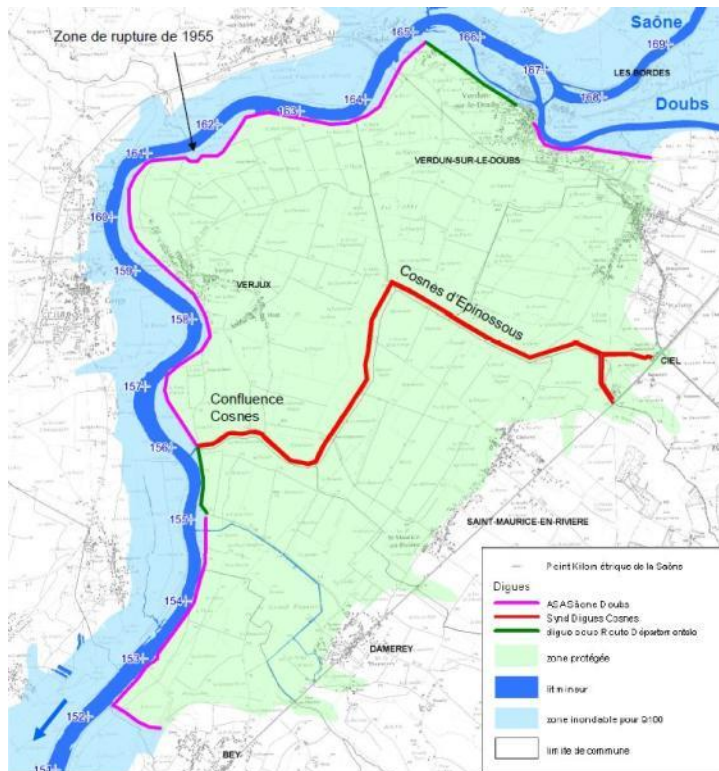
+ Doubs : env 12 autres systèmes pour 55km et 8900 pers. (confl Loue, Besançon, Montbéliard...)

Années 90 (suite à crues 1981-82-83). Peu de dégâts (premiers affaissements). EDD en cours sur une partie (Grand Chalon).



Digues de Verdun à Allériot

3 000 ha et 2 villages (1380 p)
crues de période de retour 50-80 ans
L=17 km – H >4m < XVIème (1365 ?)
Ruptures (XIXème + 1955)
⇒ Impôts forcés (XVIème)
+ AS créée d'office (1818)
⇒ Gestion ASA avec budget 17 000€
(agriculteurs manipulent + ½ fauche)



Historique

- A l'origine, débit variable, niveau insuffisant l'été... (passages à gué jusqu'au XVIIIème s.)
- perrés pour le halage animal
- épis, digues basses dans le lit mineur pour concentrer les écoulements (XIXème)
- ouvrages de navigation (aiguilles) / fonctionnement en « biefs » avec écluses (fin XIXème)
- grand gabarit (clapet) (1975 -1980)
- dérivations, rescindements de méandres
- dragages / chenal (40m x 3.5m)



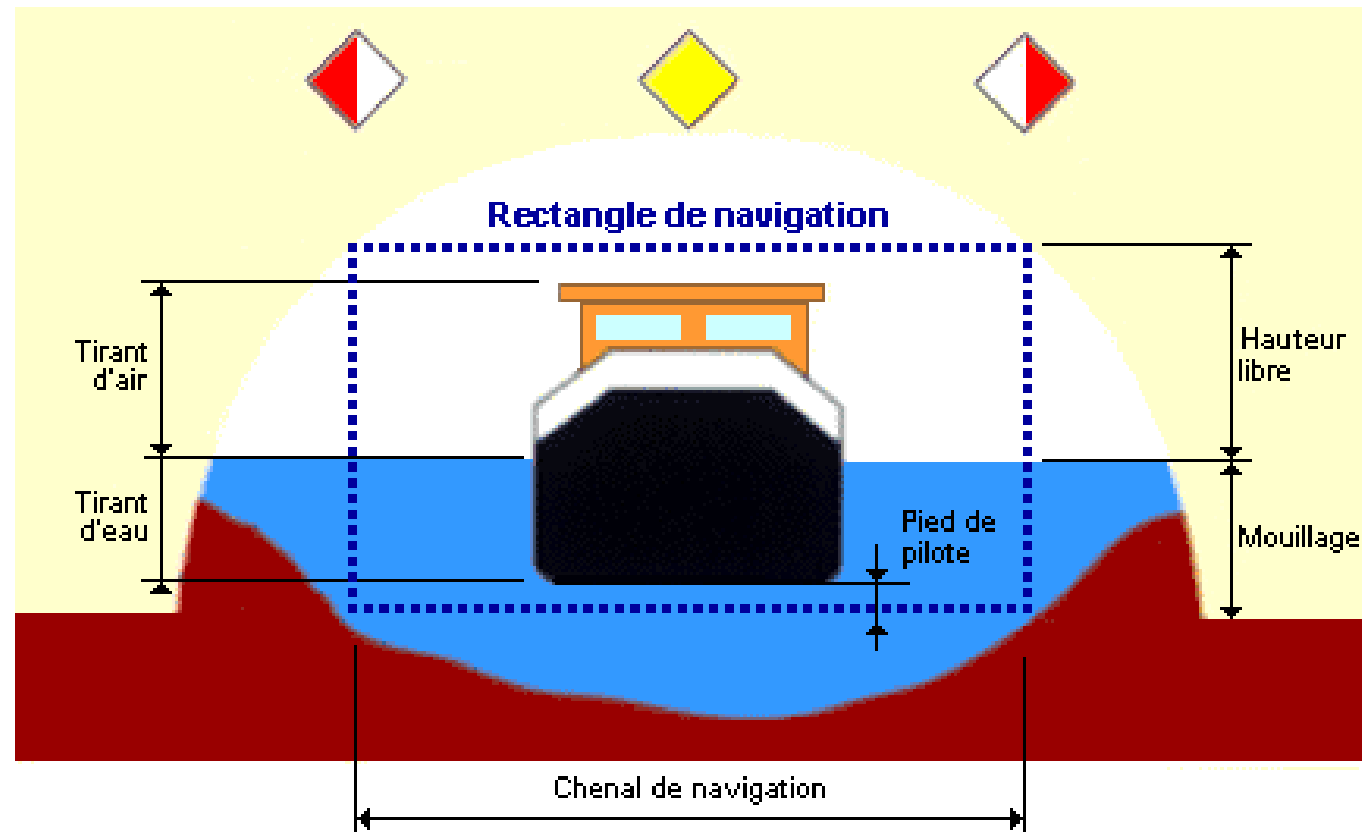
**5 ouvrages
de régulation**



Rôle des ouvrages de navigation

≠ barrage
écrêteur
de crues

≠ barrage
réservoir



Maintenir le niveau nécessaire à la navigation en période de basses eaux.

La Saône : des aménagements pour la navigation

Ouvrages de largeur négligeable
dans le champ d'expansion de la
crue



Dracé mars 2001 – 2500 m³/s



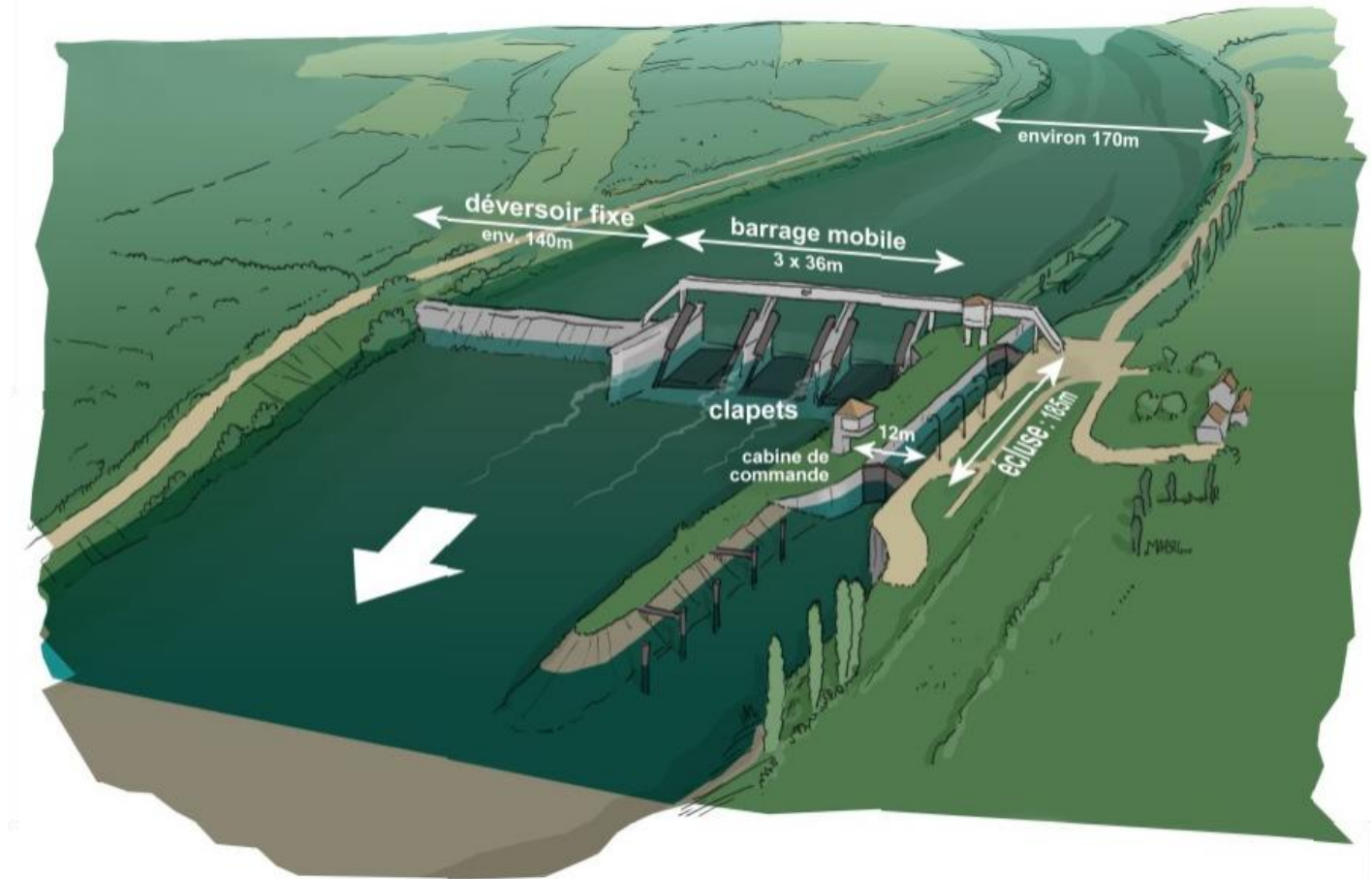
Champs d'expansion de la crue
à Dracé mai 83 – débit 2 650 m³/s



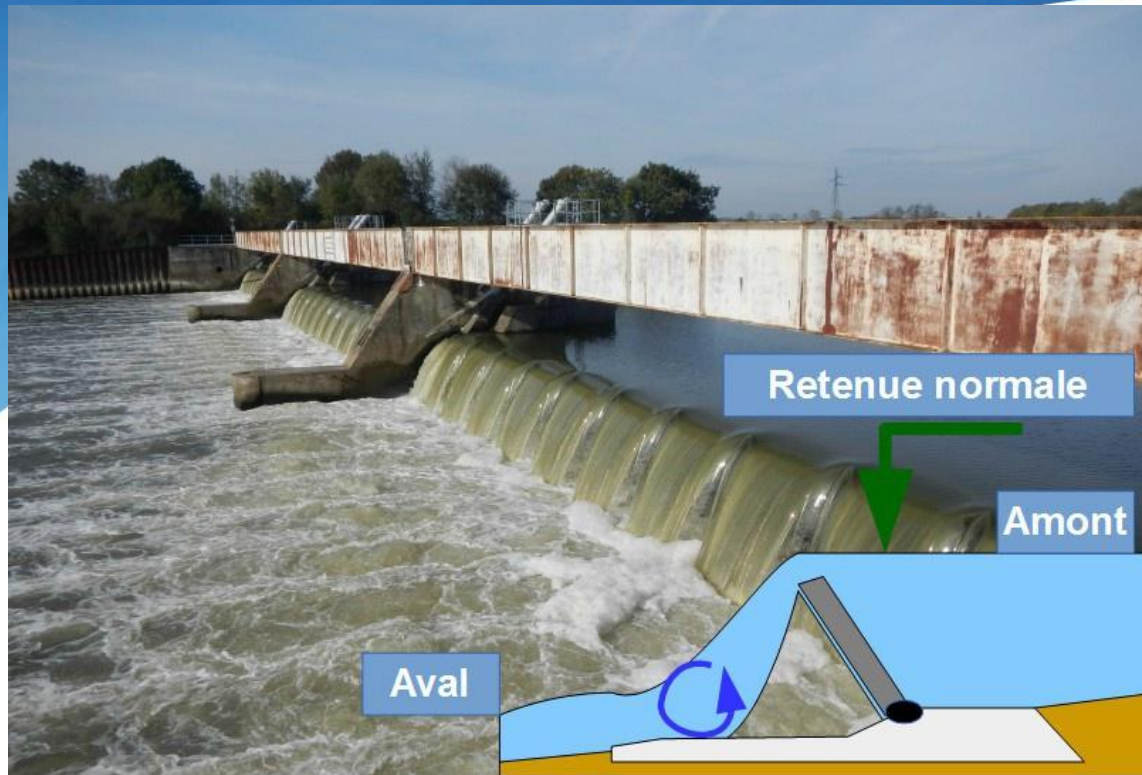
Débit de 780 m³/s - Ormes

Éléments d'un ouvrage de navigation à clapets

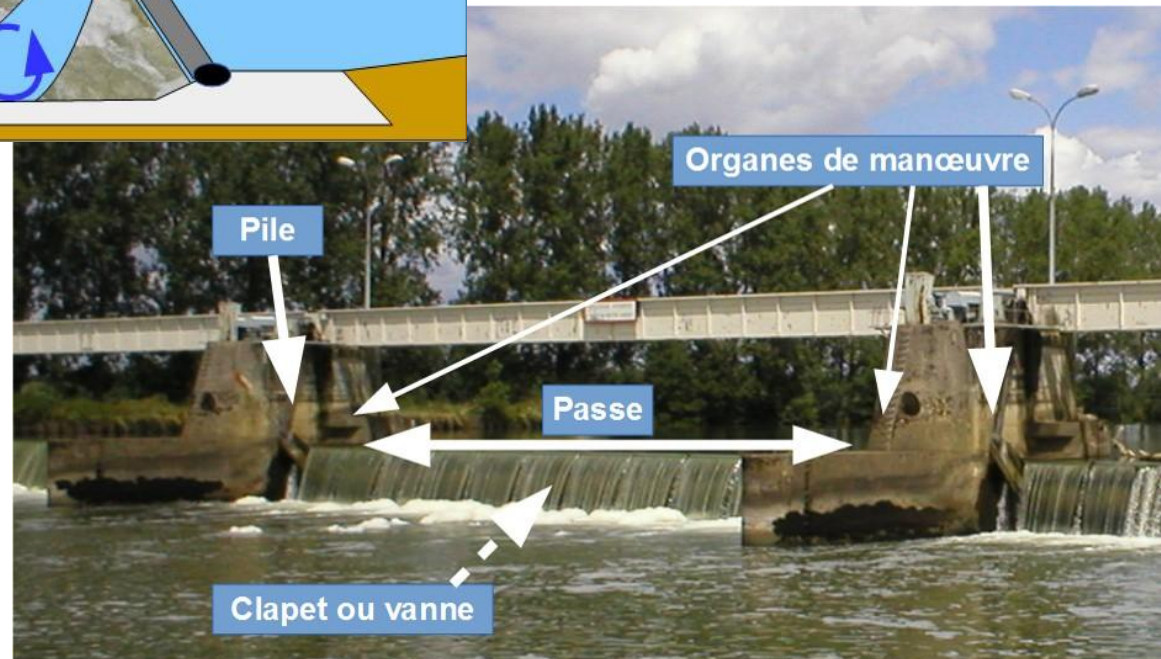
- seuil fixe
- clapets
- écluse



Fonctionnement des ouvrages de navigation

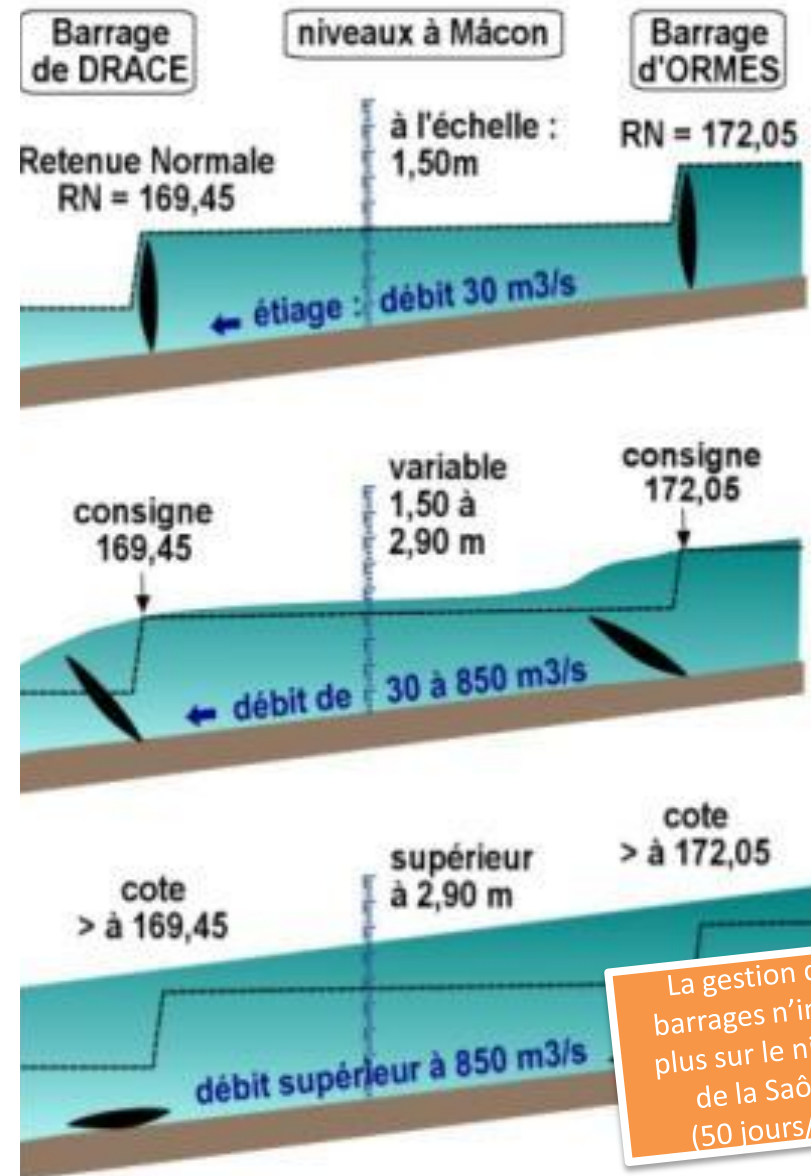


Déversement d'une lame d'eau sur les clapets réglables en hauteur



Fonctionnement des ouvrages

- A l'étiage : clapets relevés (30 m³/s)
- Clapets effacés bien avant les crues (850 m³/s), pour rappel $Q_2 = 1600 \text{ m}^3/\text{s}$
- Automate lié à une sonde de niveau d'eau en amont => commande les clapets
- manœuvres progressives
- Chaine continue de gestion de la ligne d'eau => répercussions sur chaque ouvrage
- surveillance des sondes, débits, météo, position barrage amont



La Saône : des aménagements pour la navigation



Clapets en situation normale



Clapets en phase de montée des eaux



Clapets en phase de crue

En constante évolution, pour une meilleure gestion et plus de transparence

Dès 1970, nombreuses modifications des ouvrages,

- suite à de nombreuses études,
- pour une gestion plus fine et réactive
- en partenariat avec des acteurs de la voie d'eau (établissements de bassins, agence de l'eau, CNR, BE spécialisés...)

Evolutions :
aiguilles => clapets
manuel => mécanique => automatique

Et maintenant, formalisation des pratiques et transparence

**Règlements d'eau
Supervision**