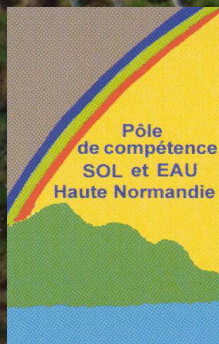




# Recensement des ouvrages de lutte contre les inondations en Seine-Maritime



**FEDER**

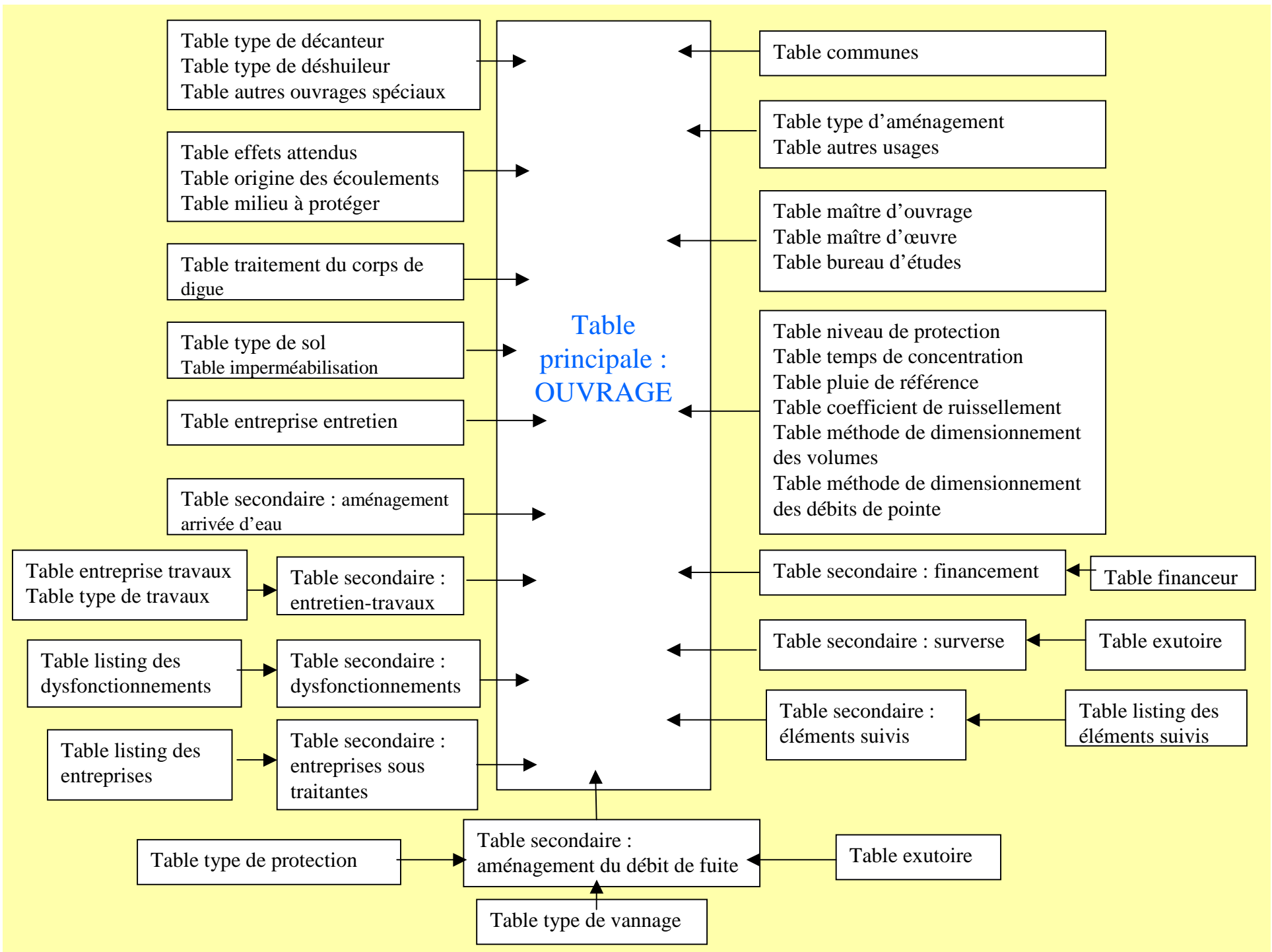


- **Contexte** : en 98-99, la lutte contre les inondations se développe de manière importante sur tout le département  $\Rightarrow$  les enseignements du passé en matière d'ouvrages doivent être utilisés pour éviter des erreurs
- **Objectifs** : une synthèse critique des ouvrages hydrauliques de lutte contre les inondations (nombre, localisation, caract tech, problèmes)
- **Méthode** : une fiche par ouvrage remplie grâce à une visite de terrain, la rencontre des « acteurs » de l'ouvrage et la consultation des documents
  - $\hookrightarrow$  Identification de l'ouvrage, caractéristiques techniques, fonctionnement, entretien, milieu environnant

Seuls les ouvrages de lutte contre les inondations (de capacité généralement supérieure à 500 m<sup>3</sup>) dont la contribution à une gestion raisonnée des eaux de ruissellement d'origine rurale est reconnue ont été diagnostiqués

# Constitution d'une base de données

- Base de données créée sous ACCESS 97
- Un catalogue de toutes les fiches « ouvrages »
- Une cartographie des ouvrages par bassin versant sous le logiciel Arc View
- Une banque de photos des ouvrages
- Un document de synthèse qui analyse les résultats du recensement, dresse le bilan et donne des conseils quant à la conception, la réalisation l'entretien et le suivi des ouvrages de lutte contre les inondations

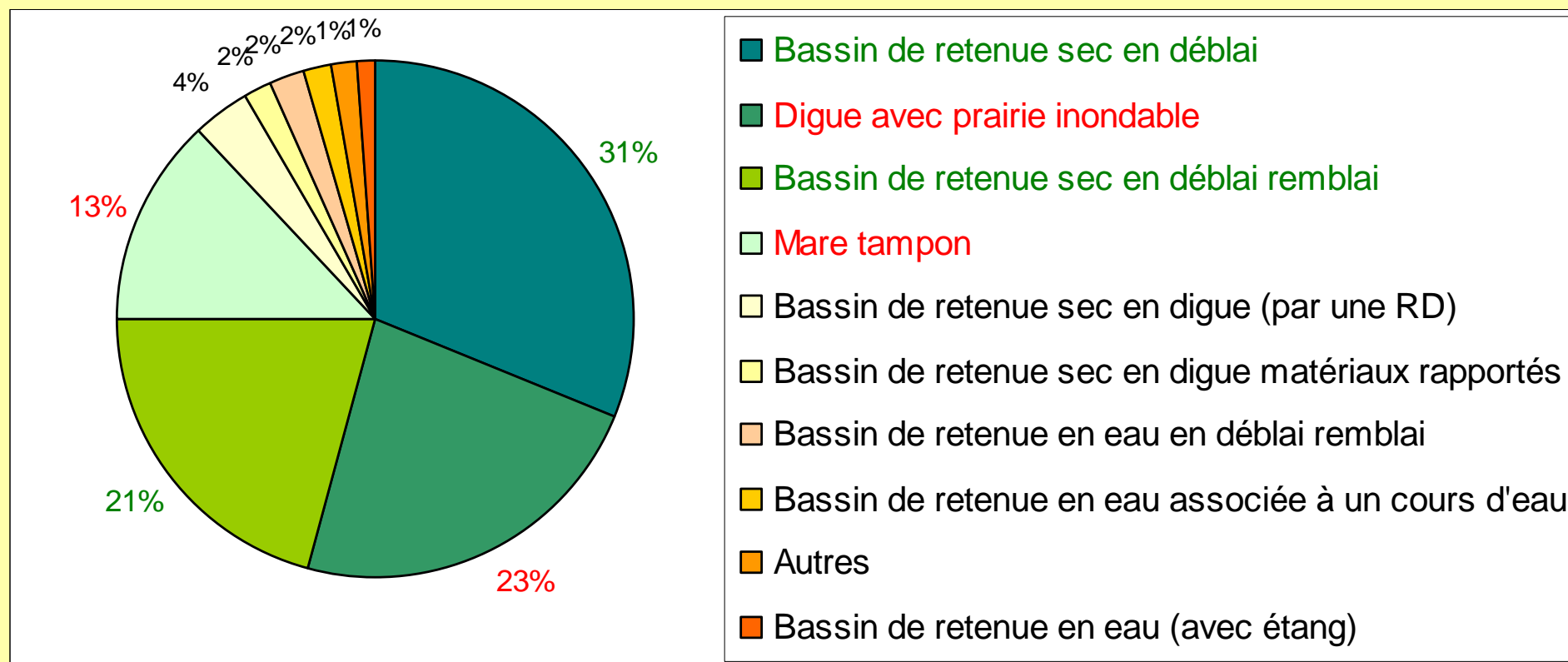




# Principaux résultats

413 ouvrages réalisés entre 1960 et  
Septembre 2001 ont été diagnostiqués  
et intégrés dans la base de données

# Les différents types d'aménagements



407 ouvrages analysés

# Capacités des différents types d'aménagements

	Capacité moy sur le dépt (en m <sup>3</sup> )	Capacité min sur le dépt (en m <sup>3</sup> )	Capacité max sur le dépt (en m <sup>3</sup> )
Bassin de retenue en eau en déblai remblai	1 560	1 250	5 000
<b>Prairie inondable</b>	<b>11 330</b>	<b>500</b>	<b>120 000</b>
Mare tampon	2 100	300	6 000
Bassin de retenue sec en digue (par une voirie)	7 020	900	21 000
Bassin de retenue sec en déblai	6 500	200	45 000
Bassin de retenue sec en déblai-remblai	3 880	500	25 390
Bassin de retenue sec avec matériaux rapportés	1 980	1 600	2 600

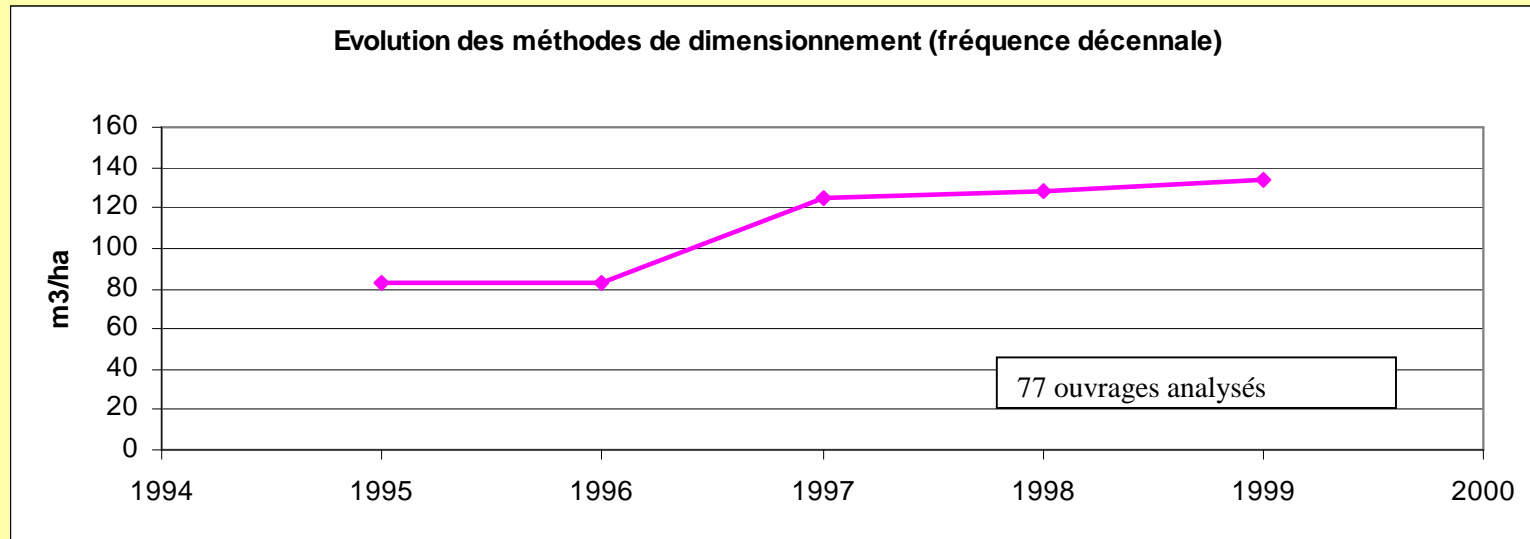
# Capacité moyenne des ouvrages en fonction de la surface de leur bassin d'alimentation

150 ouvrages analysés

Capacité moyenne par hectare des 150 ouvrages	91 m <sup>3</sup> /ha
Capacité moyenne par hectare pour un bassin versant de taille inférieure à <b>100 ha</b>	<b>125 m<sup>3</sup>/ha</b>
Capacité moyenne par hectare pour un bassin versant de taille comprise entre <b>100 et 500 ha</b>	<b>55 m<sup>3</sup>/ha</b>
Capacité moyenne par hectare pour un bassin versant de taille comprise entre <b>500 et 1000 ha</b>	<b>9 m<sup>3</sup>/ha</b>

# Les méthodes de dimensionnement

- C'est la méthode rationnelle qui a été la plus fréquemment utilisée



- Au fur et à mesure de la mise en œuvre des ouvrages de lutte contre les inondations, les bureaux d'études ont adapté les paramètres utilisés dans les différentes méthodes de dimensionnement aux spécificités du département

↳ Capacité moyenne des ouvrages de 83 m<sup>3</sup>/ha en 95 contre 134 m<sup>3</sup>/ha en 99 pour une protection décennale

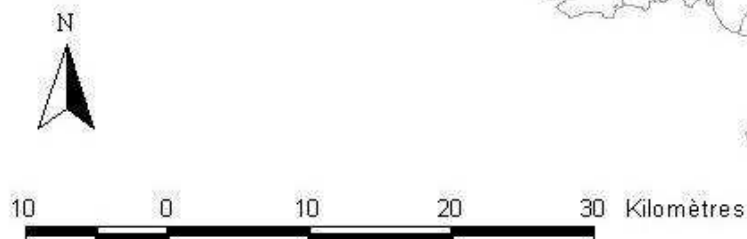
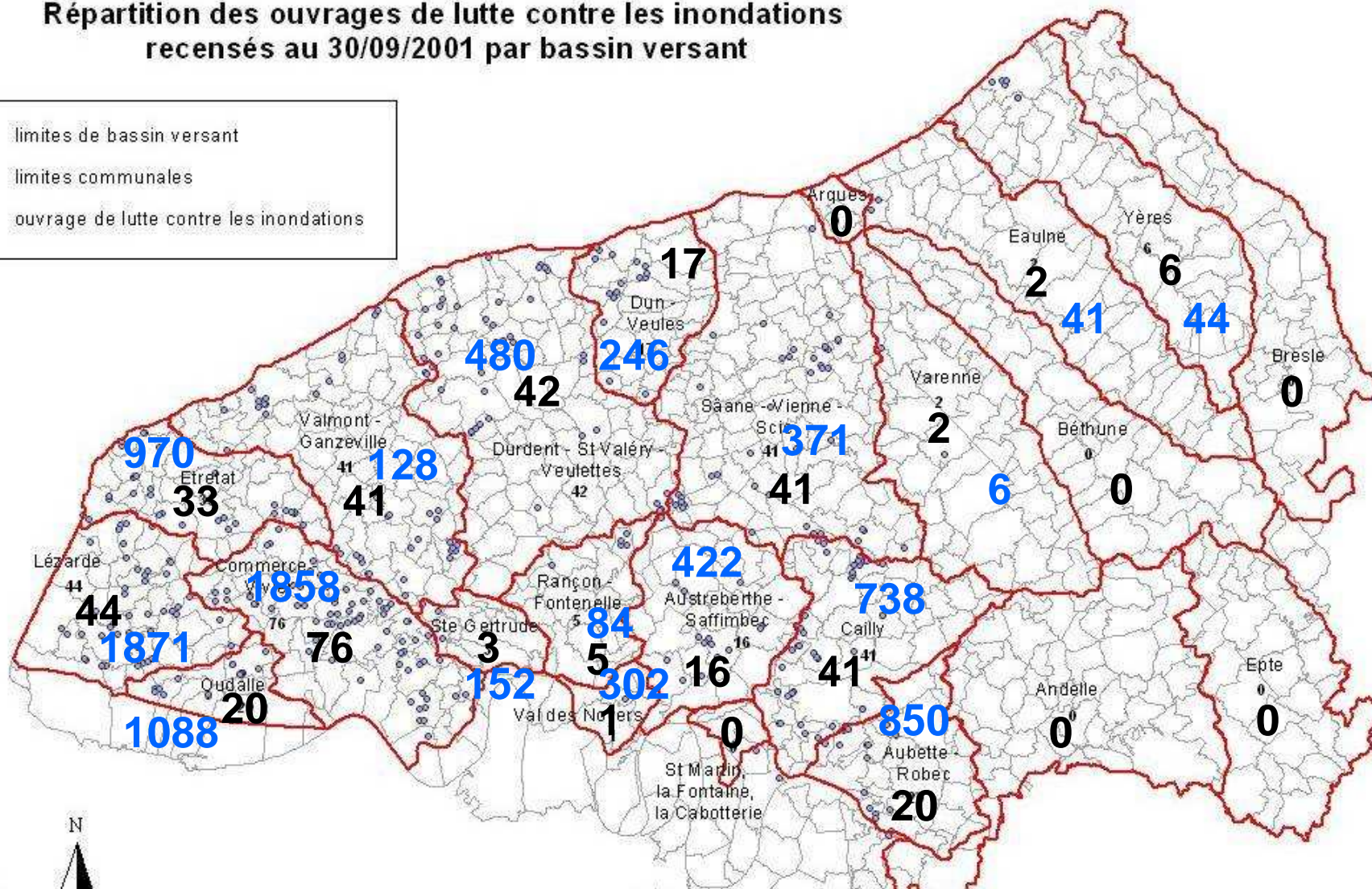
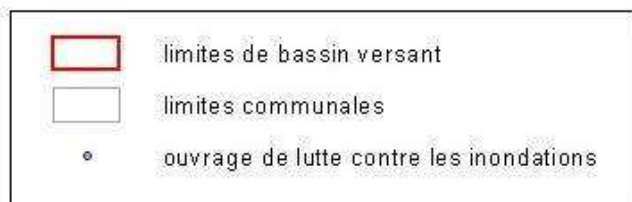
# La période de retour

- Les ouvrages sont le plus souvent dimensionnés pour un évènement de fréquence décennal

Niveau de protection	Pourcentage
< à 10 ans	11.5
10 ans	<b>75.4</b>
20 ans	6.8
Entre 20 et 50 ans	0.8
50 ans	5.1
100 ans	0.4

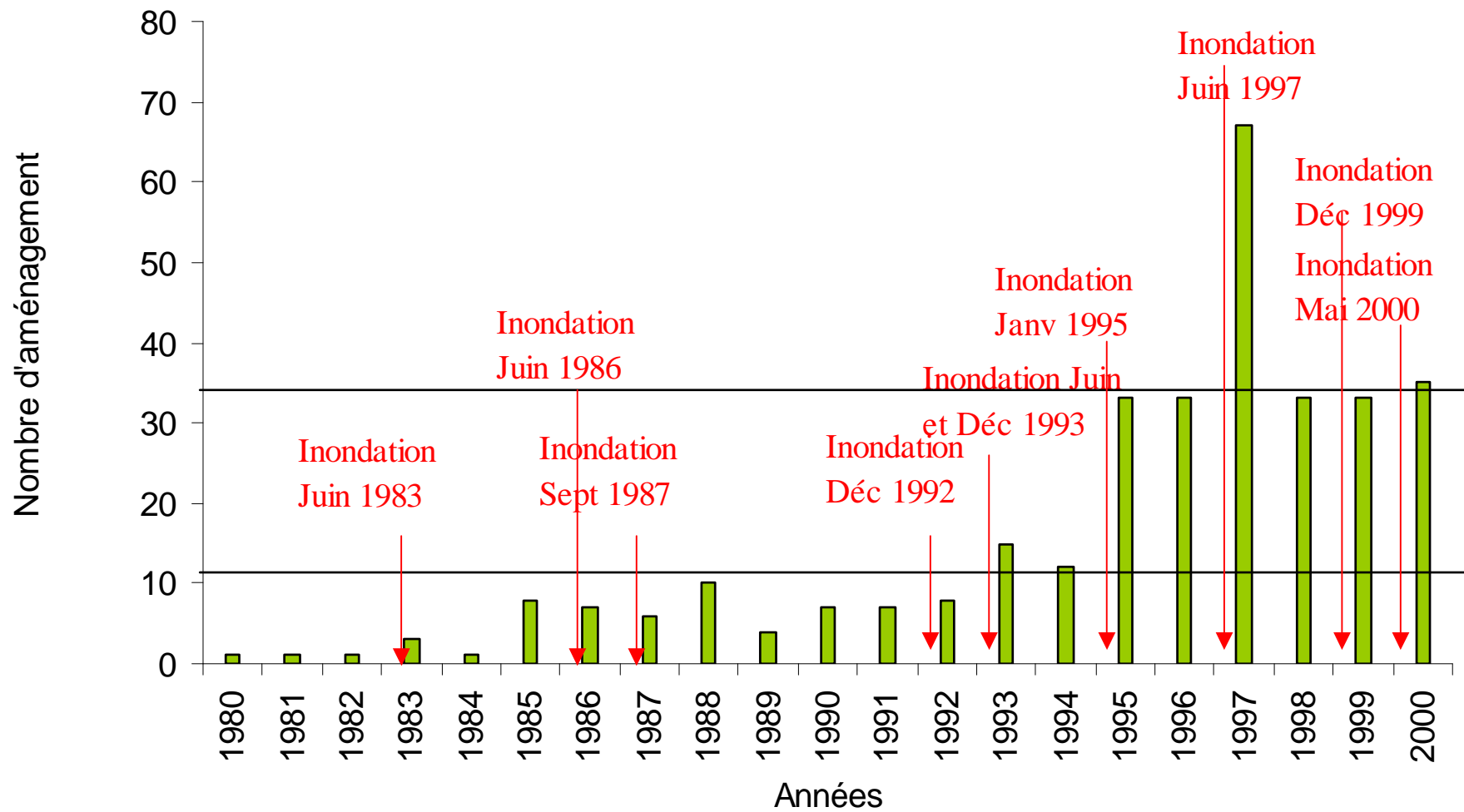
235 ouvrages analysés

## Répartition des ouvrages de lutte contre les inondations recensés au 30/09/2001 par bassin versant



45 : nombre d'ouvrages sur le BV  
 34 : volume (en m³) stocké au km²

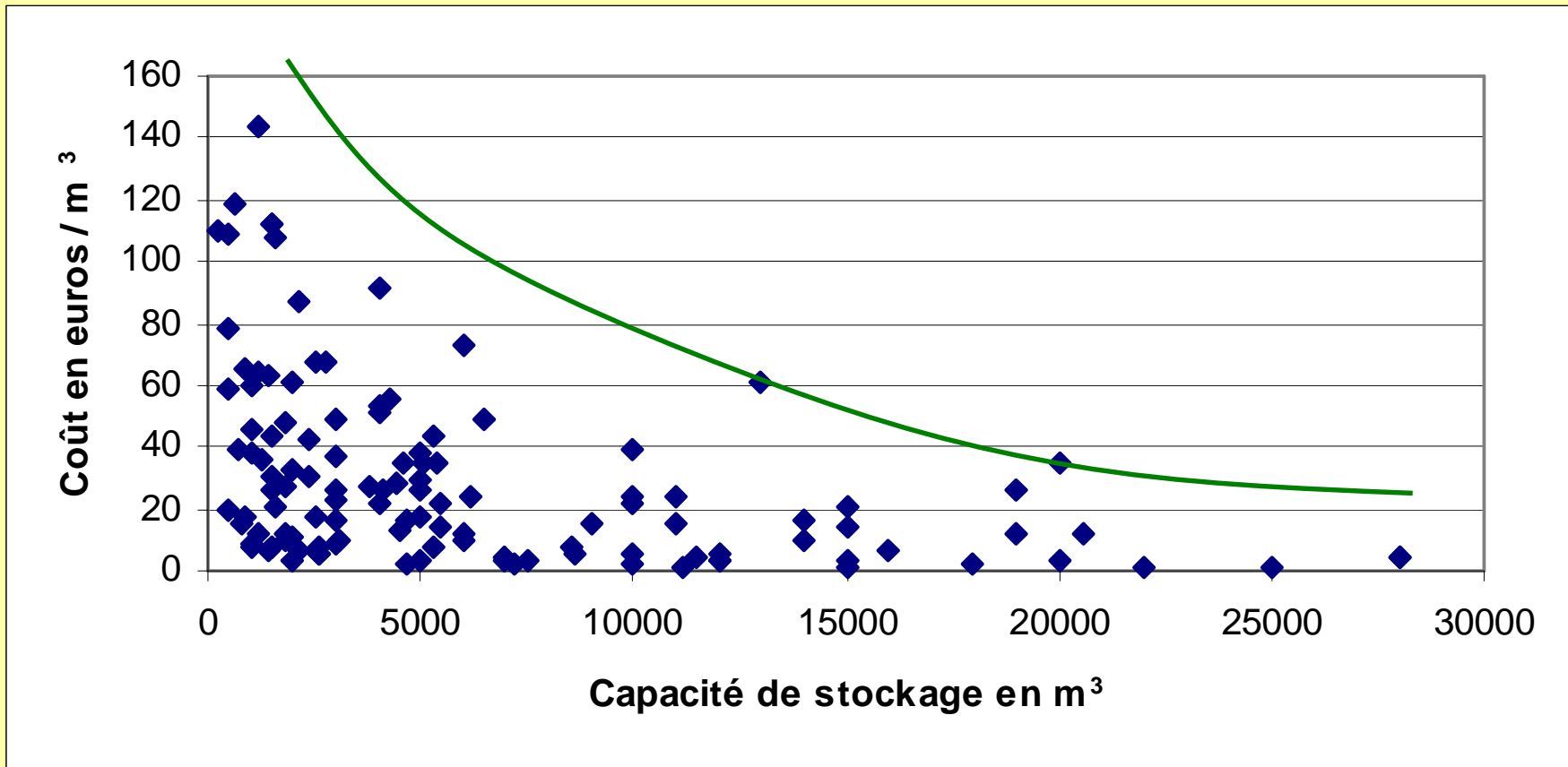
# Nombre d'aménagements réalisés par an



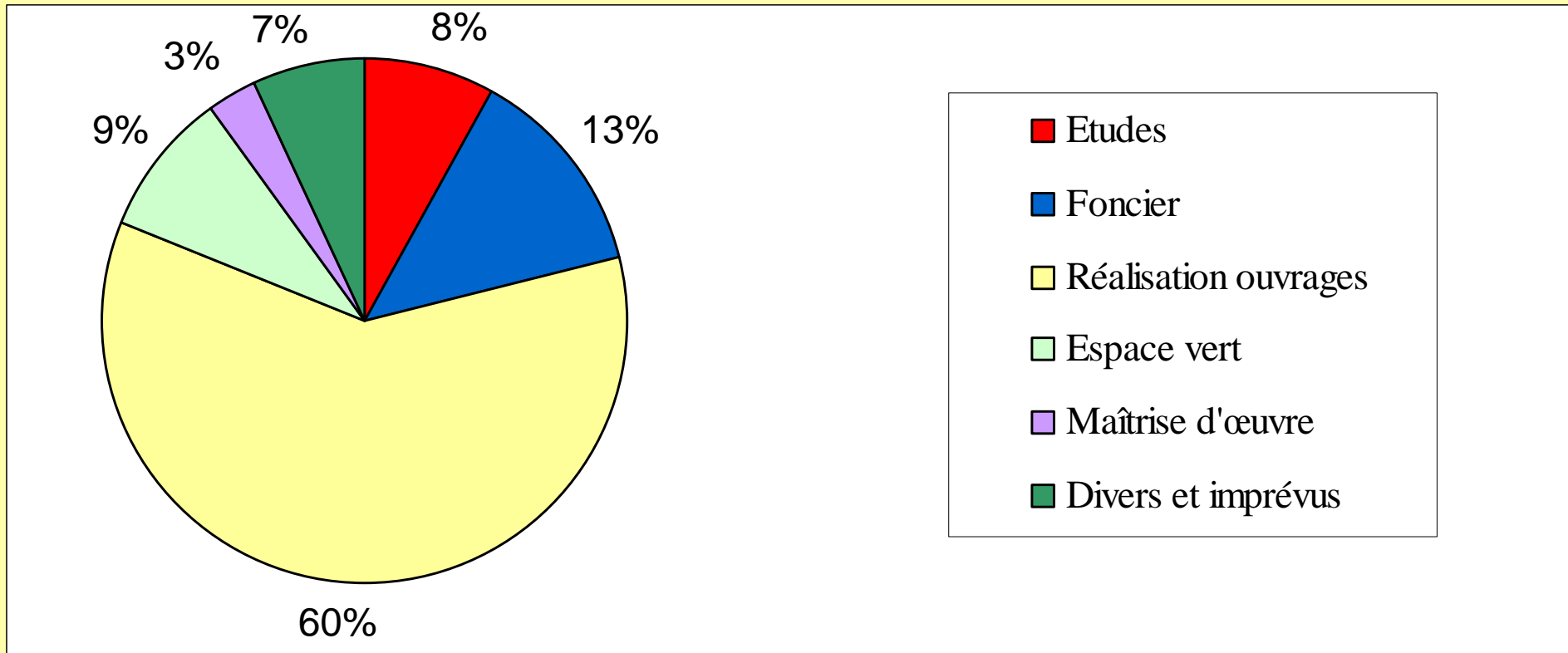
# Coût des aménagements / m<sup>3</sup>

	Nbre d'ouvrages utilisés pour les stats	Ratio €/m <sup>3</sup>	Ratio F/m <sup>3</sup>
Ensemble des aménagements	231	15	100
Bassin en eau	13	16	106
Bassin sec en déblai	60	33	217
Bassin sec en déblai remblai	57	20	130
Bassin sec avec pour digue une voirie	10	9	60
Bassin sec avec matériaux rapportés	4	45	296
Mare tampon	15	15,7	103
Prairie inondable	72	7,6	50

# Evolution du coût moyen d'un ouvrage en fonction de la capacité de stockage

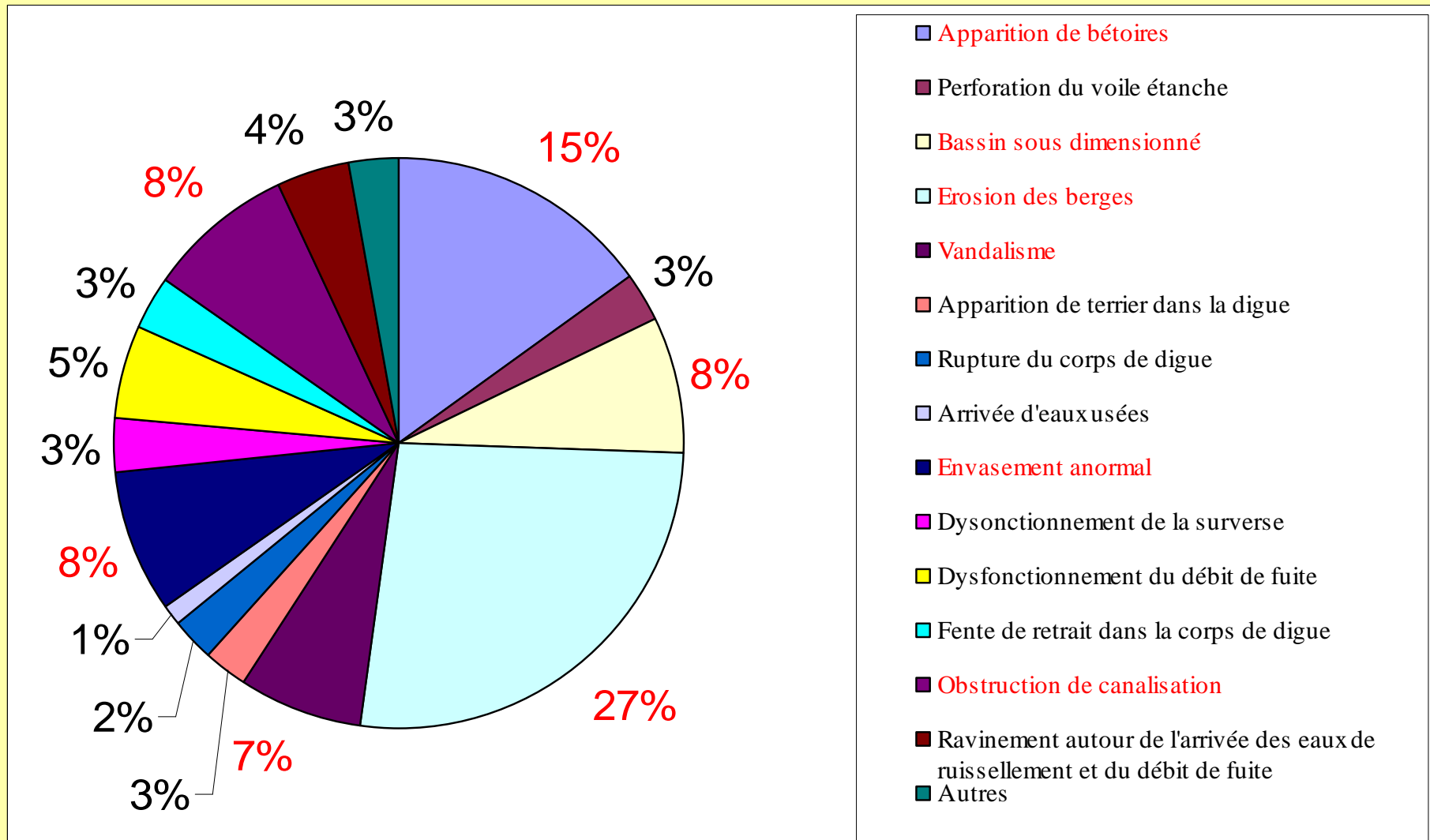


# Répartition des coûts de construction d'un ouvrage



Analyse de 27 ouvrages mieux renseignés réalisés entre 1999 et 2001

# Principaux problèmes rencontrés sur les ouvrages



A photograph of a rural landscape. In the foreground, a small stream flows through a grassy area. In the middle ground, a large pond reflects the sky and the surrounding trees. In the background, there are several houses and a dense line of trees. The text "Les enseignements pour l'avenir" is overlaid on the pond area.

# Les enseignements pour l'avenir



# 1- Les études préalables

- Les études techniques
- Le foncier

# Les études techniques nécessaires

- **Les études de sol des prairies inondables:**
  - **géophysiques** pour contrôler l'absence de cavités souterraines. Elles sont indispensables au niveau de la surface d'ancrage de la digue,
  - **géotechniques** pour définir si le matériau en place peut être utilisé pour construire les digues (nature du sol, homogénéité, présence d'excès d'eau...).
- **Les études hydrogéologiques** dans le périmètre d'alimentation des captages régulièrement turbides

# Le foncier

- L'acquisition foncière a été une difficulté rencontrée par les maîtres d'ouvrages,
- Pour 91 ouvrages d'autres solutions ont été utilisées pour y remédier,

Solution	Pourcentage
<b>Réserve foncière lors d'un remembrement</b>	<b>48 %</b>
Convention – accord avec le propriétaire	30 %
Expropriation	11 %
<b>Echange de terrain (SAFER – EPBS)</b>	<b>8 %</b>
Déplacement de l'ouvrage	3 %

↳ Les démarches de maîtrise du foncier doivent avoir lieu le plus tôt possible auprès des propriétaires, avant que les projets ne soient totalement achevés : une marge de manœuvre doit être laissée au propriétaire. Procédure de DUP parallèlement.

A scenic view of a pond or lake. In the background, there is a large, light-colored house with a dark roof and a red car parked in front. The pond is surrounded by lush green trees and bushes. Several ducks are swimming in the water. The sky is clear and blue.

## 2- La réalisation des ouvrages

- La digue
- La conduite d'évacuation
- La surverse
- Le traitement des bêtes

# La digue



- Les pentes du talus sont comprises entre 2/1 et 3/1 (stabilité et érosion)
- Les talus sont protégés de l'érosion par un enherbement (apport de terre végétale et choix des dates)

# La digue

- La largeur minimale en crête du remblai est de 3 m (pour permettre à un engin d'y circuler)

# La conduite d'évacuation



- Elle assure la vidange de la retenue en 12 à 48 heures afin de permettre le remplissage de l'ouvrage lors d'un nouvel épisode pluvieux

# La conduite d'évacuation



- La cheminée placée en avant de la digue permet de ne pas la déstructurer (risque d'érosion entre la cheminée et le corps de digue)

# La conduite d'évacuation



- L'accès aux ouvrages de régulation ne doit pas être à proximité de la surverse

# La conduite d'évacuation



- La grille de protection contre les corps flottants est positionnée légèrement en amont du débit de fuite, elle doit avoir une surface au moins 10 fois supérieure à celle de la canalisation et les barreaux doivent être suffisamment espacés
- Une fosse de décantation assez profonde doit être aménagée pour éviter l'obstruction de la buse d'évacuation

# La conduite d'évacuation



- Les prises d'eau étagées permettent de réguler le débit en fonction de la hauteur d'eau dans le bassin
- La présence d'une vanne doit être accompagnée de consignes présentes sur le site. Le volant doit être sur place mais plutôt caché

# La surverse



- Elle doit être correctement dimensionnée pour éviter l'érosion de la digue (plus grande crue connue)
- La surverse et la chute d'eau doivent être renforcées afin de les protéger (dissipateur d'énergie...)

# Le traitement des bétoires

- 62 ouvrages recensés ont eu une bétoire dans le fond ou plus rarement dans le corps de digue

↳ Imperméabilisation préventive de la digue et de la zone immédiatement à l'amont (10 à 20 m) avec une géomembrane

↳ Traitement des bétoires qui s'ouvrent (technique au cas par cas selon avis d'un expert)



## 3- L'entretien

- Entretien courant
- Entretien exceptionnel



# Objectif : bon fonctionnement à court et long terme de l'ouvrage

## CONSTATS

- 40 % des ouvrages étaient entretenus régulièrement (au moins une fois par mois)
- L'entretien par ouvrage représente en moyenne 3 050 € HT/an en situation normale

## CONSEILS

- L'entretien doit être prévu dès la conception de l'ouvrage (financement et organisation)
- Des visites régulières sont à effectuer pour détecter les anomalies



# L'entretien courant : les parties en herbe

## CONSTATS

- Près de 90 % des ouvrages qui sont entretenus sont fauchés
- Pour plus de 60 % des ouvrages, les produits de fauche sont laissés sur place
- 70 % des ouvrages entretenus sont fauchés 2 à 3 fois par an

## CONSEILS

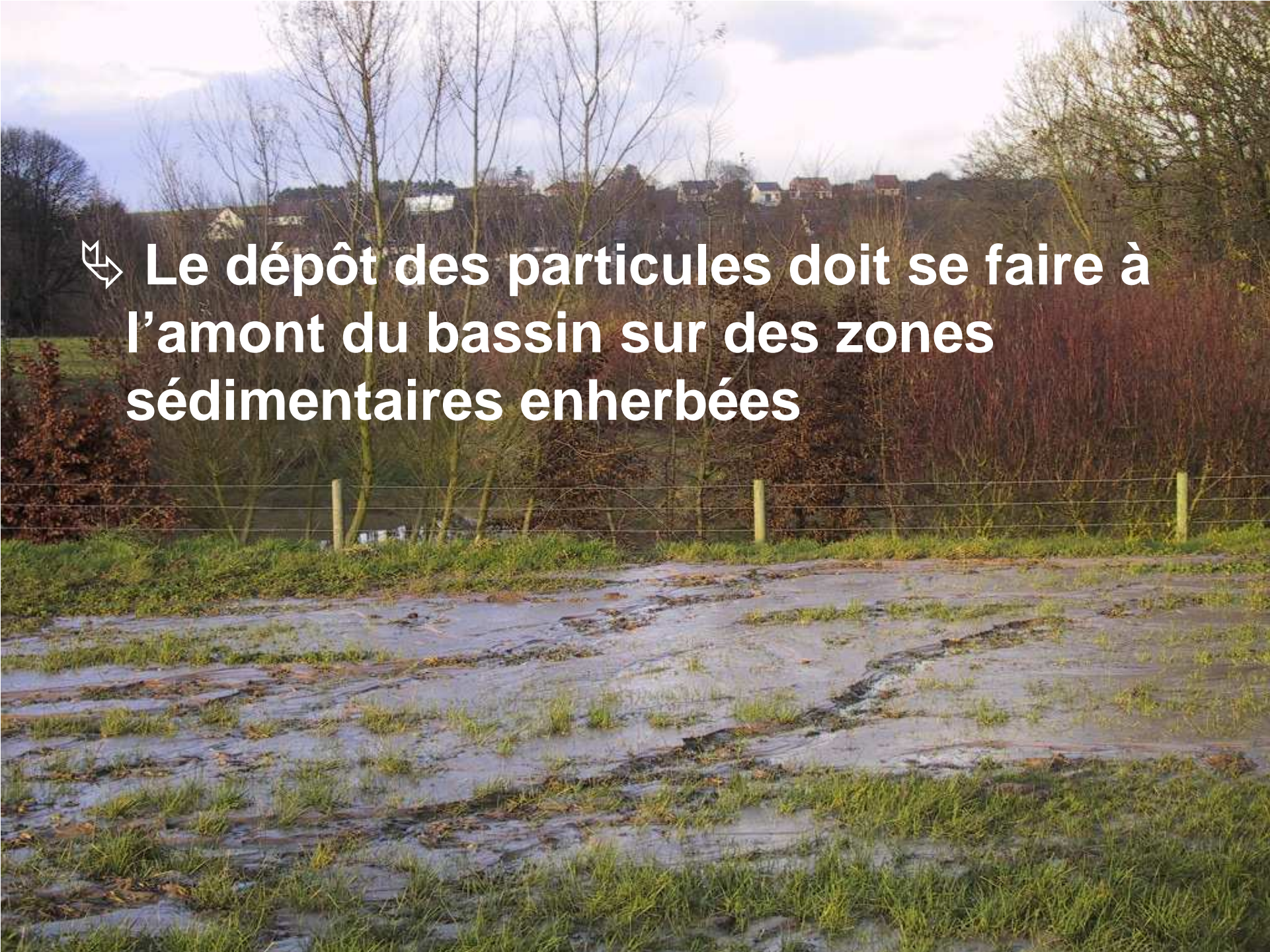
- ↳ Le pâturage lorsqu'il est possible (prairies inondables par exemple) est à privilégier
- ↳ Afin de ne pas obstruer les canalisations, les produits de fauche doivent être exportés
- ↳ Les bassins doivent être conçus de manière à faciliter l'entretien mécanique



# L'entretien exceptionnel : le curage

- L'accès au fond du bassin est indispensable
- Certains ouvrages s'envasent très vite (curage tous les ans voire tous les 6 mois!)
- Les boues de curage doivent être analysées pour être ensuite épandues ou mises en décharge ⇒ coût important!



A photograph showing a grassy field with a stream of muddy water flowing through it. The water is dark and turbid, indicating sediment transport. The field is bordered by a fence and trees in the background. The sky is overcast. The text is overlaid on the image.

↪ **Le dépôt des particules doit se faire à l'amont du bassin sur des zones sédimentaires enherbées**



## 4- Le suivi des ouvrages

- Contrôle et surveillance
- Gestion de crise

# Contrôle et surveillance

Objectif : s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage et le maintenir en état (canalisations, effondrements, hauteur d'eau...) et prévenir les dégradations.

## CONSTATS

- 50% des ouvrages suivis sont visités 1 fois par mois

## CONSEILS

- Le Maître d'ouvrage est responsable en matière de sécurité des ouvrages
- Le suivi doit avoir lieu dès le chantier
- Il est assuré par une équipe interne ou par un prestataire
- Une visite mensuelle est conseillée. En cas de crise une visite pendant et après la crise est nécessaire
- Une feuille de suivi doit être remplie

# Gestion de crise

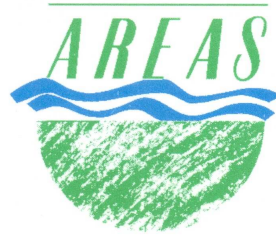
Objectif : réguler le débit d'entrée et de sortie (si possible) en fonction de l'aval

## CONSTAT

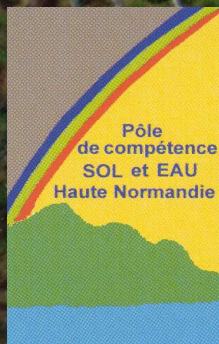
- 1 maître d'ouvrage a mis en place une fiche de gestion de crise de l'ouvrage

## CONSEILS

- Elle est assurée par un personnel d'astreinte
- Un document d'intervention en cas de crise doit être réalisé (accès à l'ouvrage, qui a la clef, le volant, comment manipuler la vanne, conséquences à l'aval...) et donné aux services de secours, élus locaux, personnes d'astreintes...



# Recensement des ouvrages de lutte contre les inondations en Seine-Maritime



**FEDER**

