

**DEPARTEMENT DES COTES D'ARMOR**

---

**DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT**

---

**ATLAS DES ZONES INONDABLES  
DES COTES D'ARMOR**

**NOTE DE CALCUL HYDROLOGIQUE – ATLAS 5**



**Financement du Ministère  
de l'Écologie et du Développement  
Durable**

**Appui Technique apporté par la  
DIREN Bretagne**

NTS20747H / Version 13/01/2006

**Chef de Projet : Pierre Alain RIELLAND**



**JUILLET 2006**

## SOMMAIRE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. CALCULS DES DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE DE FREQUENCE DECENNALE</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>2.1. Ajustement statistique sur les données des stations</b>                                      | <b>3</b>  |
| 2.1.1. Bassin versant de l'Oust  | 3         |
| 2.1.2. Bassin versant du Lié   | 3         |
| 2.1.3. Bassin versant du Meu   | 4         |
| <b>2.2. Calcul des débits des rivières non jaugées</b>   | <b>4</b>  |
| 2.2.1. Bassin versant du Ninian  | 5         |
| 2.2.2. Bassin versant du Larhon  | 5         |
| <b>3. EVALUATION DES DEBITS DE FREQUENCE DE RETOUR SUPERIEURE A 50 ANS</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>3.1. Analyse statistique</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3.2. La méthode du GRADEX</b>   | <b>6</b>  |
| 3.2.1. Temps de base   | 6         |
| 3.2.2. Gradex des pluies   | 7         |
| 3.2.3. Rapport QIX/QjX   | 8         |
| 3.2.4. Le point pivot  | 8         |
| 3.2.5. Résultats   | 9         |
| <b>4. SYNTHESE DU CALCUL DES DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>5. FORTES CRUES RECENTES</b>  | <b>11</b> |
| <b>6. DEFINITION DE L'ALEA</b>   | <b>12</b> |
| <b>ANNEXES</b>   | <b>14</b> |
| <b>ANNEXE 1 : FEUILLES DE SYNTHESE DES STATIONS HYDROMETRIQUES</b>                                   | <b>15</b> |
| <b>ANNEXE 2 : EXTRAIT DES DEBITS INSTANTANES ISSUS DE LA BANQUE HYDRO</b>                            | <b>16</b> |
| <b>ANNEXE 3 : VCX2 AUX STATIONS DE L'OUST A HEMONSTOIR, DU LIE A PRENESSAYE ET DU MEU A MONTFORT</b> | <b>17</b> |
| <b>ANNEXE 4 : FEUILLES DE CALCUL DU GRADEX</b>   | <b>18</b> |

# 1. INTRODUCTION

L'objet de la présente note hydrologique est de déterminer les débits de crue de référence des cours d'eau de l'atlas 5.

Ce secteur d'étude comprend les cours d'eau de la partie Costarmoricaine des bassins versants J7 « La vilaine de sa source au canal de Nantes à Brest », J8 « L'Oust et ses affluents »

Les 5 cours d'eau retenus lors de la phase préliminaire sont :

- Le Meu,
- L'Oust,
- Le Lié,
- Le Ninian
- Le Larhon

Cette évaluation des débits doit permettre ensuite de définir l'aléa inondation sur l'ensemble de la zone.

Conformément à la législation, ce débit de référence sera le débit centennal ou un débit mesuré historique si celui-ci est supérieur au débit centennal.

Le calcul sera mené aux différentes stations hydrométriques qui contrôlent les cours d'eau cités précédemment, à savoir :

| Cours d'eau concerné | Nom de la station      | Code hydrologique | Superficie du bassin versant contrôlée | Période comprenant des données de la Banque Hydro | Nombre d'année d'observation | Gestionnaire   | département    |
|----------------------|------------------------|-------------------|--|---|------------------------------|----------------|----------------|
| Oust                 | Saint-Martin-des-Prés  | J8002310          | 29 km <sup>2</sup>                     | 1978-2005   | 28 années                    | DIREN Bretagne | Côtes d'Armor  |
| Oust                 | Hémonstoir (pont D691) | J8022320          | 254 km <sup>2</sup>                    | 1998-2005   | 8 années                     | DIREN Bretagne | Côtes d'Armor  |
| Oust                 | Hémonstoir             | J8022310          | 254 km <sup>2</sup>                    | 1978- 995   | 18 années                    | DIREN Bretagne | Côtes d'Armor  |
| Le Lié               | Prenéssaye             | J8133010          | 296 km <sup>2</sup>                    | 1982-2005   | 24 années                    | DIREN Bretagne | Côtes d'Armor  |
| Le Lié               | Plumieux               | J8143010          | 379 km <sup>2</sup>                    | 1969-1982   | 14 années                    | DIREN Bretagne | Côtes d'Armor  |
| Le Meu               | Gaël                   | J7313010          | 135 km <sup>2</sup>                    | 1994-1997   | 4 années                     | DIREN Bretagne | Ile et Vilaine |
| Le Meu               | Montfort-sur-Meu       | J7353010          | 468 km <sup>2</sup>                    | 1968-2005   | 38 années                    | DIREN Bretagne | Ile et Vilaine |
| Le Ninian            | Taupont                | J8333010          | 306 km <sup>2</sup>                    | nulle   | 0 années                     | DIREN Bretagne | Morbihan       |

Les fiches de synthèse des stations hydrométriques sont présentées en annexe 1.

Les cours d'eau du Larhon et du Ninian (station n'ayant jamais fonctionnée) ne sont pas jaugés.

L'Oust possède 2 stations dans les côtes d'Armor avec un nombre d'années d'observation important qui permet de réaliser des ajustements représentatifs. La station J8082310 à Hémonstoir est la station antérieure à J8022320 : les analyses statistiques de la Banque Hydro sont réalisées à partir des données des 2 stations.

Le Lié possède des données sur deux stations dans les Côtes d'Armor. Celle de Plumieux, arrêté en 1982, ne possède que 14 années de données. Les ajustements statistiques à cette station ne seront donc pas effectués au delà de la crue décennale.

Le cours d'eau du Meu n'a pas de station dans la limite du département. Les stations les plus proches sont celles de Gaël et de Montfort dans l'Ille et Vilaine. La station de Gaël n'a pas suffisamment de données pour réaliser des ajustements statistiques.

L'étude de modélisation du bassin de la Vilaine (BCEOM – SOGREAH – SAFEGE), réalisée pour le compte de l'Institut d'Aménagement de la Vilaine (2005 – en cours) est une étude référence. Elle traite de l'ensemble des cours d'eau contenus dans le présent Atlas des zones inondables.

Néanmoins, dans un souci de cohérence avec les 4 autres Atlas des zones inondables déjà réalisés dans les Côtes d'Armor, l'étude hydrologique de l'Atlas n°5 est menée selon les méthodes employées dans ces atlas.

Une comparaison des résultats des 2 études est réalisée dans ce rapport.

## 2. CALCUL DES DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE DE FREQUENCE DECENNALE

### 2.1. AJUSTEMENTS STATISTIQUES SUR LES DONNEES DES STATIONS

Les débits instantanés maximaux de crue pour chaque année de mesure ont été extraits de la banque HYDRO en novembre 2005 (l'année hydrologique 2004-2005 est donc intégrée). Ces données sont disponibles en annexe 2.

Nous présentons les débits caractéristiques issus d'un ajustement de Gumbel.

#### 2.1.1. BASSIN VERSANT DE L'OUST

Les débits instantanés ont été évalués à partir d'un ajustement statistique de Gumbel sur TROPHEE en incluant la crue de février 1979 (3.33 m<sup>3</sup>/s).

| Débits instantanés à St-Martin-des-Prés |                        |
|---|------------------------|
| Q <sub>10</sub>                         | 8.9 m <sup>3</sup> /s  |
| Q <sub>20</sub>                         | 10.4 m <sup>3</sup> /s |
| Q <sub>30</sub>                         | 11.3 m <sup>3</sup> /s |

Les débits instantanés ont été évalués à partir d'un ajustement statistique de Gumbel sur TROPHEE en incluant les crues de février 1979 (18 m<sup>3</sup>/s) et de janvier 1995 (49.6 m<sup>3</sup>/s).

| Débits instantanés à Hémonstoir |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q <sub>10</sub>                 | 46 m <sup>3</sup> /s |
| Q <sub>20</sub>                 | 54 m <sup>3</sup> /s |
| Q <sub>30</sub>                 | 58 m <sup>3</sup> /s |

#### 2.1.2. BASSIN VERSANT DU LIE

Les débits instantanés évalués à partir d'un ajustement statistique de Gumbel (Source : Banque Hydro) :

| Débits instantanés à Prénessaye<br>(Intervalle de confiance à 95%) |                               |
|--|-------------------------------|
| Q <sub>10</sub>  | 58 m <sup>3</sup> /s [50 ;76] |
| Q <sub>20</sub>  | 67 m <sup>3</sup> /s [57 ;89] |
| Q <sub>30</sub>  | 72 m <sup>3</sup> /s          |

| Débits instantanés à Plumieux<br>(Intervalle de confiance à 95%) |                               |
|--|-------------------------------|
| Q <sub>10</sub>  | 41 m <sup>3</sup> /s [35 ;60] |

La station de Plumieux possède seulement 14 années de données.

Le calcul des débits décennal et vingtennal reste donc à prendre avec prudence (intervalles de confiance très larges).

### 2.1.3. BASSIN VERSANT DU MEU

Les débits instantanés évalués à partir d'un ajustement statistique de Gumbel (Source :; Banque Hydro) :

| Débits instantanés à Montfort-sur-Meu<br>(Intervalle de confiance à 95%) |                                |
|--|--------------------------------|
| Q <sub>10</sub>  | 74 m <sup>3</sup> /s [64 ;93]  |
| Q <sub>20</sub>  | 87 m <sup>3</sup> /s [75 ;110] |
| Q <sub>30</sub>  | 95 m <sup>3</sup> /s           |

## 2.2. CALCUL DES DEBITS DES RIVIERES NON JUGEES

Pour le calcul du débit décennal des rivières non jaugées, nous appliquons la méthode intermédiaire du CEMAGREF.

La méthode intermédiaire permet d'estimer le débit décennal selon la formule suivante :

$$Q_{i10} = K \times S^{0.9} \times P_{j10} \times M^{0.4}$$

Avec :

Q<sub>i10</sub> est le instantané décennal (m<sup>3</sup>/s)

K est le coefficient régional (de l'ordre de 10<sup>-4</sup>)

S est la superficie du bassin du bassin versant (km<sup>2</sup>)

P<sub>j10</sub> est la pluie décennale journalière (mm)

M est le module (mm)

M peut être calculé par la formule suivante :

$$M = [(0.0301 \cdot Pa - 15.65) \times 31.6]$$

Avec Pa : Pluie moyenne annuelle (en mm)

Le coefficient K, coefficient régional, a été mis à jour dans le Schéma départemental de protection contre les inondations du Morbihan (BCEOM – 2005).

Sur la zone d'étude, le coefficient K est de K = 7.07 x 10<sup>-4</sup>

### **2.2.1. BASSIN VERSANT DU NINIAN**

Nous avons calculé les débits instantanés à la limite départementale entre les Côtes d'Armor et le Morbihan, soit à la Trinité Porhoët.

|           | <b>Débits instantanés à la Trinité<br/>Porhoët (79 km<sup>2</sup>)</b> |
|-----------|--|
| $P_{i10}$ | 43 mm  |
| $P_a$     | 880 mm   |
| $Q_{i10}$ | <b>16 m<sup>3</sup>/s</b>  |

### **2.2.2. BASSIN VERSANT DU LARHON**

Les débits instantanés du Larhon à sa confluence avec l'Oust issus de la méthode du Cemagref sont les suivants.

|           | <b>Débits instantanés à l'exutoire<br/>(60 km<sup>2</sup>)</b> |
|-----------|--|
| $P_{i10}$ | 44 mm  |
| $P_a$     | 820 mm   |
| $Q_{i10}$ | <b>12 m<sup>3</sup>/s</b>                                      |

### 3. EVALUATION DES DEBITS DE FREQUENCE DE RETOUR SUPERIEURE A 50 ANS

#### 3.1. ANALYSE STATISTIQUE

L'ajustement statistique de Gumbel sur les données des stations de jaugeage fournit une première évaluation des débits centennaux suivants :

|                           | <b>Q<sub>100</sub> par ajustement de Gumbel</b> |
|---------------------------|---|
| Oust à St Martin des Prés | 14 m <sup>3</sup> /s                            |
| Oust à Hémonstoir         | 72 m <sup>3</sup> /s                            |
| Lié à Prenessaye          | 86 m <sup>3</sup> /s                            |
| Meu à Montfort            | 117 m <sup>3</sup> /s                           |

Toutefois les séries de données sont trop courtes pour permettre d'évaluer correctement le débit centennal (y compris celle du Meu à Montfort comprenant 38 années).

Ces valeurs de débits sont donc uniquement indicatives, il est nécessaire d'appréhender ces données par une autre méthode.

#### 3.2. LA METHODE DU GRADEX

La méthode du Gradex permet d'extrapoler le débit centennal à partir d'un point pivot suivant la droite d'ajustement des pluies en supposant qu'au delà de ce débit, la totalité du supplément de la lame d'eau précipitée va ruisseler.

##### 3.2.1. TEMPS DE BASE

Ces temps de base, notés D, ont été calculés à partir de la méthode SOCOSE.

$$D = \exp (-0.69 + 0.32 \times \ln(S) + 2.2 \times (P_a / t_a^\circ \times P_{j10})^{0.5})$$

Où :

D : durée caractéristique de la crue (h)

S : superficie du bassin versant (km<sup>2</sup>)

P<sub>j10</sub> : pluie journalière décennale (mm)

t<sub>a</sub><sup>°</sup> : température moyenne annuelle (°C)

P<sub>a</sub> : précipitations moyennes annuelles (mm)



Le tableau suivant résume les temps de base arrondis aux différentes stations.

| <b>Stations hydrométriques</b> | <b>Temps de base (j)</b> |
|--------------------------------|--------------------------|
| Oust à St martin des Prés      | 1                        |
| Oust à Hémonstoir              | 2                        |
| Lié à Prénessaye               | 2                        |
| Meu à Montfort                 | 2                        |

|                        | <b>Temps de base (j)</b> |
|------------------------|--------------------------|
| Ninian Trinité Porhoët | 1                        |
| Larhon à l'exutoire    | 1                        |

Cette durée peut être estimée comme la durée pendant laquelle la valeur du débit de crue est supérieure à la moitié de la valeur du débit de pointe de crue.

Une vérification à partir des hydrogrammes de crue existants a été réalisée. Ceci permet de confirmer les temps de base calculés.

### **3.2.2. GRADEX DES PLUIES**

Le Gradex des pluies est la pente de la courbe d'ajustement statistique des pluies par la méthode de Gumbel.

La valeur de ce Gradex, pour une pluie journalière, est issue de l'étude de spatialisation des pluies extrêmes en Bretagne réalisée par Météo France pour la DIREN Bretagne en avril 2003. Ils ont été calculés par la méthode du renouvellement avec les données des postes pluviométriques de la Bretagne.

Les valeurs indiquées sont les valeurs moyennes par bassin versant pour la période hivernale (P1) de octobre à avril.

|                           | <b>Durée</b> | <b>Gradex correspondant</b> |
|---------------------------|--------------|-----------------------------|
| Oust à St martin des Prés | 1 j          | 7.2                         |
| Oust à Hémonstoir         | 2 j          | 9.4                         |
| Lié à Prénessaye          | 2 j          | 8.9                         |
| Meu à Montfort            | 2 j          | 8                           |

|                        | <b>Durée</b> | <b>Gradex correspondant</b> |
|------------------------|--------------|-----------------------------|
| Ninian Trinité Porhoët | 1 j          | 6.7                         |
| Larhon à l'exutoire    | 1 j          | 6.7                         |

### 3.2.3. RAPPORT QIX/QJX ET QIX/VCX

Les rapports du débit instantané sur le débit moyen pendant le temps de base sont issus des débits mesurés à chaque station de jaugeage.

- **Cours d'eau jaugés**

Ces valeurs sont fournies par la banque Hydro pour un temps de base de 24h (Qix/Qj).

Pour un temps de base de 48h, le rapport Qix / VCx2 est issu d'un calcul sur les plus fortes crues récentes (cf. annexe 3).

| Stations                  | QIX /QjX | QIX /VCX2 |
|---------------------------|----------|-----------|
| Oust à St Martin des Prés | 1.82     |           |
| Oust à Hémonstoir         |          | 1.25      |
| Lié à Prénessaye          |          | 1.58      |
| Meu à Montfort            |          | 1.31      |

- **Cours d'eau non jaugés**

Le rapport est estimé à partir de la formule DIREN Bretagne :

$$R_m = 1.9 / S^{0.081}$$

| Stations                    | QIX /QjX | QIX /VCX2 |
|-----------------------------|----------|-----------|
| Ninian à la Trinité Porhoët | 1.33     |           |
| Larhon à l'exutoire         | 1.36     |           |

### 3.2.4. LE POINT PIVOT

Cette période de retour « pivot » dépend des caractéristiques géomorphologiques des bassins étudiés. En Bretagne, elle est classiquement prise égale à 10 ans.

L'étude du bassin de la Vilaine a permis de montrer sur des séries statistiques suffisamment longues que l'on observait très nettement ce phénomène.

Nous considérerons donc comme point pivot le débit d'occurrence décennale.

Tous les débits à partir d'une période de retour 10 ans doivent donc être calculés par la méthode du Gradex. A ce titre, les débits caractéristiques calculés par l'ajustement de Gumbel ont été présentés dans un but indicatif.

### 3.2.5. RESULTATS

Les débits centennaux calculés par la méthode du Gradex sont les suivants (cf. annexe 4 : feuilles de calcul du Gradex) :

|                           | <b>Q<sub>100</sub> par la méthode du Gradex</b> | <b>Q<sub>100</sub> étude IAV</b> |
|---------------------------|---|----------------------------------|
| Oust à St Martin des Prés | 19 m <sup>3</sup> /s                            | 18 m <sup>3</sup> /s             |
| Oust à Hémonstoir         | 87 m <sup>3</sup> /s                            | 106 m <sup>3</sup> /s            |
| Lié à Prénessaye          | 115 m <sup>3</sup> /s                           | 100 m <sup>3</sup> /s            |
| Meu à Montfort            | 141 m <sup>3</sup> /s                           | 140 m <sup>3</sup> /s            |
| Ninian Trinité Porhoët    | 35 m <sup>3</sup> /s                            | <i>Pas de résultat</i>           |
| Larhon à l'exutoire       | 27 m <sup>3</sup> /s                            | 32 m <sup>3</sup> /s             |

Pour l'Oust à Hémonstoir, l'étude IAV n'a pas fait d'ajustement à la station mais seulement une interpolation par rapport aux stations voisines.

Hors mis la station d'Hémonstoir, la comparaison des résultats de cette étude avec l'étude IAV montre des écarts ne dépassant pas 15% (en plus ou en moins) et les résultats sont très proches pour le Meu et l'Oust amont.

Dans un souci de cohérence avec les autres atlas des zones inondables des Côtes d'Armor, nous conservons les débits calculés avec notre méthodologie (gradex non abattu, extrapolation aux bassins non jaugés par la méthode intermédiaire)

Les débits centennaux calculés par la méthode du gradex sont supérieurs à ceux calculés par la méthode de l'ajustement de Gumbel.

La méthode du Gradex permet d'extrapoler le débit centennal à partir d'un point pivot suivant la droite d'ajustement des pluies en supposant qu'au delà de ce débit, la totalité du supplément de la lame d'eau précipitée va ruisseler.

Cette hypothèse peut parfois surestimer les débits, mais dans des conditions de terrains saturés en eaux, les coefficients de ruissellements peuvent être très importants et donc les hypothèses de la méthode peuvent s'appliquer.

Les derniers épisodes de crues que la Bretagne a connus (1995, 1999 et 2000) ont fait suite à de longues périodes de pluie qui ont saturé les sols.

#### 4. SYNTHÈSE DU CALCUL DES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE CRUE

|                             | $Q_{10}$ (1)          | $Q_{100}$ (2)         | $Q_{100}/Q_{10}$ |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Oust à St martin des Prés   | 8.9 m <sup>3</sup> /s | 19 m <sup>3</sup> /s  | 2.1              |
| Oust à Hémonstoir           | 46 m <sup>3</sup> /s  | 87 m <sup>3</sup> /s  | 1.9              |
| Lié à Prénessaye            | 58 m <sup>3</sup> /s  | 116 m <sup>3</sup> /s | 2                |
| Meu à Montfort              | 74 m <sup>3</sup> /s  | 141 m <sup>3</sup> /s | 1.9              |
| Ninian à la Trinité Porhoët | 16 m <sup>3</sup> /s  | 35 m <sup>3</sup> /s  | 2.2              |
| Larhon à l'exutoire         | 12 m <sup>3</sup> /s  | 27 m <sup>3</sup> /s  | 2.2              |

(1) : méthode ajustement Gumbel ou Cemagref pour les affluents non jaugés

(2) : méthode du Gradex

## 5. FORTES CRUES RECENTES

L'analyse des crues les plus importantes mesurées est réalisée à partir des stations de jaugeages existantes fournissant des débits ayant une signification de fonctionnement hydrologique naturel du cours d'eau.

### Débits de pointe de crue

| <b>Crue</b><br><i>Rivière</i> | <b>Février 1974</b> | <b>Janvier 1982</b> | <b>Février 1988</b> | <b>Juin 1993</b> | <b>Janvier 1995</b> | <b>Déc. 1999</b> | <b>Déc. 2000</b> | <b>Janv. 2001</b> | <b>Octobre 2004</b> |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| L'Oust à St martin des Prés   | Pas de donnée       | 12.9                | 9                   | 8                | 7.5                 | 7.5              | 7                | 7                 | 2.56                |
| L'Oust à Hémonstoir           | Pas de donnée       | 17.1                | 45                  | 51               | 50                  | 42               | 45               | 45                | 49.6                |
| Le Lié à Prénessaye           | Pas de donnée       | Pas de donnée       | 63                  | 53               | 57                  | 60               | 54               | 61                | 18                  |
| Le Lié à Plumieux             | 35                  | 30                  | Pas de donnée       | Pas de donnée    | Pas de donnée       | Pas de donnée    | Pas de donnée    | Pas de donnée     | Pas de donnée       |
| Le Meu à Gael                 | Pas de donnée       | Pas de donnée       | Pas de donnée       | Pas de donnée    | 24.3                | 32               | Pas de donnée    | Pas de donnée     | Pas de donnée       |
| Le Meu à Montfort-sur-Meu     | 68                  | 47                  | 94                  | 31               | 77                  | 119              | 85               | 113               | 69                  |

### Période de retour

| <b>Crue</b><br><i>Rivière</i> | <b>Février 1974</b>  | <b>Janvier 1982</b> | <b>Février 1988</b> | <b>Juin 1993</b> | <b>Janvier 1995</b> | <b>Déc. 1999</b>  | <b>Déc. 2000</b>  | <b>Janv. 2001</b> | <b>Octobre 2004</b> |
|-------------------------------|--|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| L'Oust à St martin des Prés   | Pas de donnée  | 50 ans              | 10 ans              | < 10 ans         | 5 ans               | 5 ans             | 5 ans             | 5 ans             | < 2 ans             |
| L'Oust à Hémonstoir           | Pas de donnée  | < 2 ans             | 10 ans              | 20 ans           | > 10 ans            | Entre 5 et 10 ans | 10 ans            | 10 ans            | > 10 ans            |
| Le Lié à Prénessaye           | Pas de donnée  | Pas de donnée       | 20 ans              | 5 ans            | Entre 5 et 10 ans   | > 10 ans          | Entre 5 et 10 ans | > 10 ans          | < 2 ans             |
| Le Lié à Plumieux             | 5 ans  | > 2 ans             | Pas de donnée       | Pas de donnée    | Pas de donnée       | Pas de donnée     | Pas de donnée     | Pas de donnée     | Pas de donnée       |
| Le Meu à Gael                 | Estimation de période de retour impossible statistiquement |                     |                     |                  |                     |                   |                   |                   |                     |
| Le Meu à Montfort-sur-Meu     | Entre 5 et 10 ans  | > 2 ans             | 20 ans              | 2 ans            | 10 ans              | 50 ans            | < 20 ans          | 30 ans            | Entre 5 et 10 ans   |

De nombreux événements ont eu une période de retour supérieur à 10 ans sur ces cours d'eau.

Les dernières crues de décembre 1999 et janvier 2001 ont été particulièrement importantes sur le Meu (période de retour supérieure à 50 ans).

## 6. DEFINITION DE L'ALEA

L'analyse des occurrences des crues les plus importantes sur l'ensemble de la zone d'étude a montré qu'aucune crue n'atteignait une période de retour de 100 ans. Compte tenu de la réglementation sur les risques inondation (loi du 2 février 1995 en particulier), l'aléa inondation doit être caractérisé par rapport à une crue plus importante donc plus rare (fréquence de retour centennale).

Pour chaque bassin versant de la zone d'étude, le débit centennal a été évalué par la méthode du Gradex comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents.

Aujourd'hui, excepté dans les secteurs ayant fait l'objet de modélisations hydrauliques, seuls les niveaux d'eau atteints lors d'événements connus sont appréciables. Il est donc nécessaire d'estimer une surcote à appliquer au niveau d'eau atteint lors des crues connues pour évaluer les niveaux d'eau atteints pour une crue exceptionnelle, de type centennale.

Cette surcote peut être définie en fonction des différentes études hydrauliques qui ont été réalisées sur le secteur, et qui ont étudiées la crue centennale. Au cours de ces études, des modélisations mathématiques ont été mises en œuvre, et ont donc permis de calculer le niveau d'eau atteint lors de la crue centennale. Ces niveaux d'eau ont été comparés aux niveaux d'eau atteints lors d'événements connus et des surcotes peuvent ainsi être évaluées.

Les études récentes sur lesquelles nous allons baser notre analyse sont :

1. **Schéma départemental de protection contre les inondations du Morbihan – BCEOM – 2003-2005**
2. **Le PPRi du Meu – Ministère de l'écologie et du développement durable - 2005**
3. **Etude hydraulique de l'Oust à St-Caradec – BCEOM – 2003**
4. **Etude hydraulique de St-Samson – BCEOM - 2003**

Le tableau suivant reprend l'ensemble des données de surcotes issues de ces études.

| Localisation de l'évaluation de la surcote           | Surcote entre la crue connue et la crue centennale | Crue de comparaison (crue connue) |
|--|--|-----------------------------------|
| L'Oust au droit d'Hemonstoir et de Loudeac (étude 1) | + 0.5 m  | Crue 1995                         |
| Le Ninian à la Trinité Porhoët (étude 1)             | + 0.3 m  | Crue 2001                         |
| Le Meu à Gaël (étude 2)                              | + 0.15 m   | Crue 1999                         |
| L'Oust à St-Samson (étude 4)                         | + 0.3 m  | Crue 1995                         |
| L'Oust à St-Caradec (étude 3)                        | + 0.5 m  | Crue 1995                         |

Remarque importante : Les surcotes indiquées sont des moyennes, et elles sont considérées hors des zones d'influences des ouvrages qui peuvent provoquer des mises en charge et donc des surcotes très importantes : ces particularités très locales ne sont pas prises en compte dans le cadre de cet atlas.

L'analyse de ce tableau montre que **la surcote moyenne est de l'ordre de 40 cm** par rapport à la crue la plus importante connue sur l'ensemble des zones étudiées excepté le Meu.

L'Oust et ses affluents (le Lié, Le Ninian et le Larhon), ont connu des crues de périodes de retour assez similaires (10 ans).

Les plus hautes eaux connues seront tracées à partir de repères des crues de 1988, 1993, 1995, 1999 et 2001.

Selon les données existantes en terme de surcote, **la différence de hauteur d'eau, entre les plus haute eaux connues de ces cours d'eau et la crue centennale, est admise à 40 cm.**

En ce qui concerne le Meu, la surcote admise à partir des données relatives au PPRi du Meu est de 15 cm.

Cependant, au droit de la station hydrométrique de Gaël, la cote observée lors de la crue de décembre 1999 est de 59.33 m NGF IGN 69 et la cote de la crue centennale calculée dans le cadre du PPRi est de 59.09 m NGF IGN 69.

Cela montre que la crue de décembre 1999 est de l'ordre de la centennale (aux incertitudes de calcul près).

La valeur de la cote observée à la station de Gaël est validée par la Diren.

En conclusion, nous admettons que **la zone inondée par la crue de décembre 1999** (tracée à partir des laisses de cette même année) **est la crue de référence pour l'Atlas des Zones Inondables du Meu dans les Côtes d'Armor.**

L'aléa peut se caractériser par la hauteur de submersion, principal paramètre physique caractérisant les inondations du secteur d'étude (crues lentes de plaine) :

- Aléa fort : hauteur d'eau supérieure à 1 m,
- Aléa moyen : hauteur d'eau comprise entre 0.5 m et 1 m,
- Aléa faible : hauteur d'eau inférieure à 0.5 m.

# ANNEXES



ANNEXE 1 : FEUILLES DE SYNTHÈSE DES  
STATIONS HYDROMÉTRIQUES

**ANNEXE 2 : EXTRAIT DES DEBITS INSTANTANES  
ISSUS DE LA BANQUE HYDRO**

**ANNEXE 3 : VCX2 AUX STATIONS DE L'OUST A  
HEMONSTOIR, DU LIE A PRENESSAYE ET DU  
MEU A MONTFORT**

## ANNEXE 4 : FEUILLES DE CALCUL DU GRADEX