

## Choix des épisodes pluvieux et mise en forme des données

L'ensemble des enregistrements des précipitations tombées au cours d'une année est analysé pour repérer les événements pluvieux pouvant être qualifiés d'extrêmes, sévères ou torrentiels. Il s'agit d'épisodes donnant des intensités de l'ordre de 0,3 pouce/h (7 à 8 mm/h), selon l'école anglo-saxonne, ou des quantités de 30 mm/j, selon l'école francophone. Cette recherche, aussi méticuleuse, vise à sélectionner les averses pouvant donner des précipitations dont l'intensité moyenne est maximale au cours d'une durée constante choisie a priori. Une fois l'averse est choisie, la matrice de données du fichier d'origine fait l'objet d'un réaménagement pour être facilement introduite dans les différents programmes de calcul, notamment l'application 'Averse 2.0' (tableau 49).

**Tableau 49. Choix de l'averse et réaménagement de la matrice de données  
(Episode pluvieux du 28/09/1998 à Jijel)**

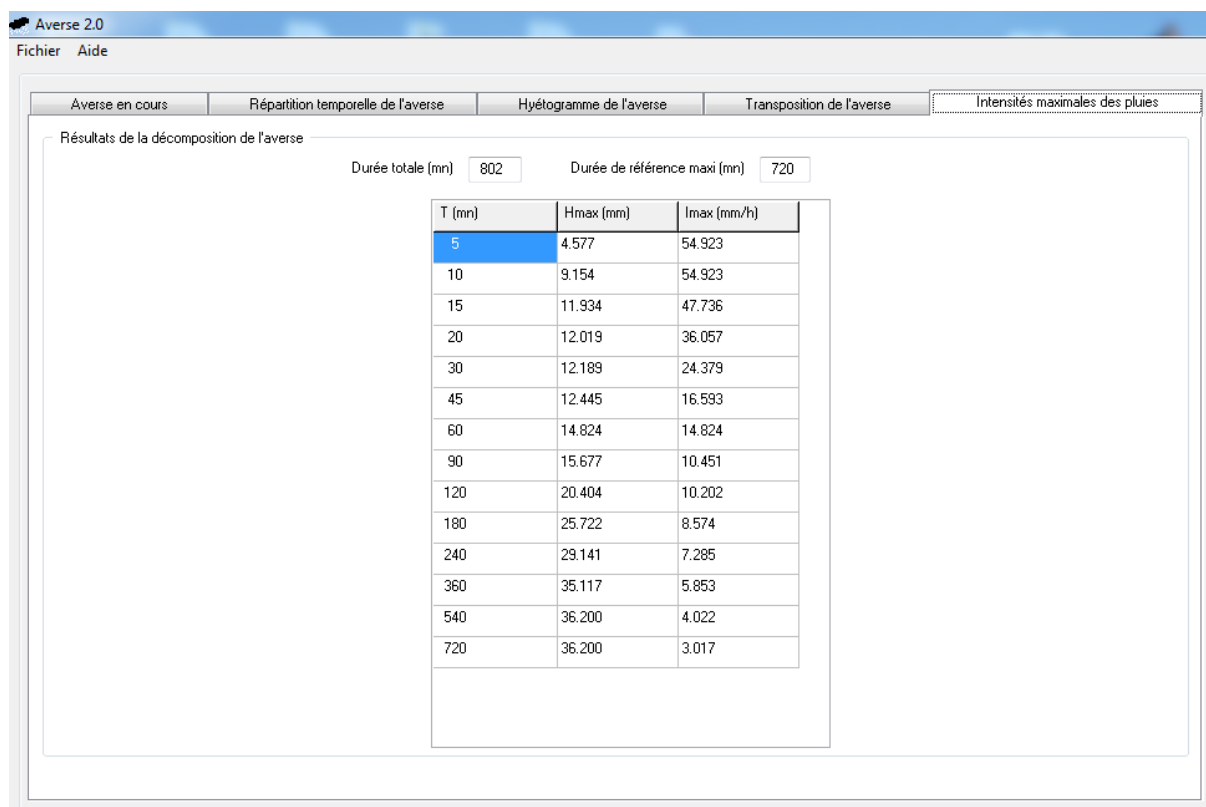
| Matrice de données d'origine |            |         |       |             | Matrice de donnée réaménagée |           |       | Calculs          |             |
|------------------------------|------------|---------|-------|-------------|------------------------------|-----------|-------|------------------|-------------|
| Code                         | Episode du |         | Heure | Cumul       | Heure Début                  | Heure Fin | Pluie | $\Delta t$ (min) | I (mm/h)    |
| 30301                        | 28/9/98    | 28/9/98 | 23:45 | 0           | 23:45                        | 23:55     | 1,7   | 10               | <b>10,2</b> |
| 30301                        | 28/9/98    | 28/9/98 | 23:55 | 1,7         | 23:55                        | 02:36     | 5     | 161              | 1,9         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 02:35 | 6,7         | 02:36                        | 04:24     | 0,2   | 108              | 0,0         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 04:24 | 6,9         | 04:24                        | 05:01     | 1,9   | 37               | 3,0         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 05:01 | 8,8         | 05:01                        | 05:21     | 0     | 20               | 0,0         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 05:21 | 8,8         | 05:21                        | 06:24     | 10,1  | 63               | <b>9,6</b>  |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 06:24 | 18,9        | 06:24                        | 07:56     | 6     | 92               | 4,2         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 07:56 | 24,9        | 07:56                        | 08:10     | 0     | 14               | 0,0         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 08:10 | 24,9        | 08:10                        | 10:50     | 10    | 160              | 3,6         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 10:50 | 34,9        | 10:50                        | 12:06     | 0,9   | 76               | 0,6         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 12:06 | 35,8        | 12:06                        | 14:22     | 3,9   | 136              | 1,8         |
| 30301                        | 28/9/98    | 29/9/98 | 14:22 | <b>39,7</b> |                              |           |       |                  |             |

Basées sur une approche probabiliste, les courbes HDF et IDF illustrent la distribution des fréquences des valeurs maximales de la hauteur (ou de l'intensité) de pluie sur une durée déterminée. L'obtention de ces courbes nécessite successivement la transformation des valeurs brutes en une série de valeurs maximales annuelles sur différentes durées puis l'ajustement consolidé ou non des lois de probabilité à ces séries de valeurs extrêmes (Lam *et al.*, 2004).

A partir des dépouillements des hyétogrammes on a ainsi calculé, au moyen du logiciel "Averse 2", les quantités maximales de pluies enregistrées au cours d'un épisode pluvieux de durée constante fixée à l'avance, d'origine variable et que la pluie soit continue ou discontinue (Conseil International de la Langue Française-CILF, 1978). La procédure consiste à décomposer la courbe des pluies cumulées en segments d'intensité constante. Pour chaque partie de la courbe, on a ensuite estimé automatiquement, par interpolation linéaire, la hauteur

de pluie enregistrée au cours d'une durée unitaire de 1 minute. On obtient ainsi la hauteur de la pluie de chaque minute pour toute la durée de l'averse.

Les durées de référence (D), choisies a priori, varient de 5 minutes à 24 heures. Pour chaque pas de temps, une somme mobile permet de sélectionner une valeur maximale par averse. Les plus grandes valeurs de la hauteur de pluie  $H_{\max}(D)$  et de l'intensité de pluie  $I_{\max}(D)$  sont affichées (Fig. 34).



**Fig. 34. Hauteurs et intensités maximales de l'épisode pluvieux du 24 au 25 Septembre 1985 à la station de Tébessa**

La même procédure est répétée pour tous les épisodes pluvieux, jugés intenses, enregistrés au cours de l'année (tableaux 50 et 51).

**Tableau 50. Variation de la hauteur de la pluie maximale avec la durée (Station de Tébessa - Année 1985-86)**

| Averse du  | Durée de référence (minutes) |             |             |             |             |             | Durée de référence (heures) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
|------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|            | 5                            | 10          | 15          | 20          | 30          | 45          | 1                           | 1.5         | 2           | 3           | 4           | 6           | 9           | 12          | 15          | 18          | 24          |  |
| 24-25 Sep  | 4,6                          | 9,2         | 11,9        | 12,0        | 12,2        | 12,4        | 14,8                        | 15,7        | 20,4        | 25,7        | 29,1        | 35,1        | 36,2        | 36,2        | 36,5        | 36,5        | 36,5        |  |
| 28 Sep     | 5,7                          | 7,0         | 7,1         | 7,3         | 7,7         | 10,9        | 11,4                        | 12,5        | 13,5        | 14,0        | 14,0        | 14,0        | 14,0        | 14,0        | 14,0        | 14,0        | 14,0        |  |
| 9 Janv.    | 0,5                          | 0,9         | 1,3         | 1,8         | 2,7         | 3,4         | 3,6                         | 4,0         | 4,3         | 5,5         | 7,5         | 8,8         | 8,8         | 8,8         | 8,8         | 8,8         | 8,8         |  |
| 5-7 Mars   | 0,9                          | 0,9         | 1,3         | 1,7         | 2,6         | 3,3         | 3,3                         | 3,7         | 3,9         | 5,5         | 6,0         | 6,1         | 6,3         | 7,3         | 7,3         | 8,4         | 8,4         |  |
| 19-20 Mars | 0,3                          | 0,7         | 1,0         | 1,3         | 2,0         | 3,0         | 4,0                         | 5,7         | 6,1         | 7,0         | 7,7         | 7,7         | 7,7         | 7,7         | 7,7         | 7,7         | 7,7         |  |
| 4-5 Juil.  | 11,1                         | 22,1        | 22,2        | 22,3        | 22,6        | 23,0        | 29,3                        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 37,0        | 60,3        |  |
| <b>Max</b> | <b>11,1</b>                  | <b>22,1</b> | <b>22,2</b> | <b>22,3</b> | <b>22,6</b> | <b>23,0</b> | <b>29,3</b>                 | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | <b>60,3</b> |  |

**Tableau 51. Variation de l'intensité maximale de la pluie avec la durée  
(Station de Tébessa - Année 1985-86)**

| Averse du  | Durée de référence (minutes) |              |             |             |             |             | Durée de référence (heures) |             |             |             |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|            | 5                            | 10           | 15          | 20          | 30          | 45          | 1                           | 1.5         | 2           | 3           | 4          | 6          | 9          | 12         | 15         | 18         | 24         |
| 24-25 Sep  | 55,2                         | 55,2         | 47,6        | 36,0        | 24,4        | 16,5        | 14,8                        | 10,5        | 10,2        | 8,6         | 7,3        | 5,9        | 4,0        | 3,0        | 2,4        | 2,0        | 1,5        |
| 28 Sep     | 68,4                         | 42,0         | 28,4        | 21,9        | 15,4        | 14,5        | 11,4                        | 8,3         | 6,8         | 4,7         | 3,5        | 2,3        | 1,6        | 1,2        | 0,9        | 0,8        | 0,6        |
| 9 Janv.    | 6,0                          | 5,4          | 5,2         | 5,4         | 5,4         | 4,5         | 3,6                         | 2,7         | 2,2         | 1,8         | 1,9        | 1,5        | 1,0        | 0,7        | 0,6        | 0,5        | 0,4        |
| 5-7 Mars   | 10,8                         | 5,4          | 5,2         | 5,1         | 5,2         | 4,4         | 3,3                         | 2,5         | 2,0         | 1,8         | 1,5        | 1,0        | 0,7        | 0,6        | 0,5        | 0,5        | 0,4        |
| 19-20 Mars | 3,6                          | 4,2          | 4,0         | 3,9         | 4,0         | 4,0         | 4,0                         | 3,8         | 3,1         | 2,3         | 1,9        | 1,3        | 0,9        | 0,6        | 0,5        | 0,4        | 0,3        |
| 4-5 Juil.  | 133,2                        | 132,6        | 88,8        | 66,9        | 45,2        | 30,7        | 29,3                        | 24,7        | 18,5        | 12,3        | 9,3        | 6,2        | 4,1        | 3,1        | 2,5        | 2,1        | 2,5        |
| <b>Max</b> | <b>133,2</b>                 | <b>132,6</b> | <b>88,8</b> | <b>66,9</b> | <b>45,2</b> | <b>30,7</b> | <b>29,3</b>                 | <b>24,7</b> | <b>18,5</b> | <b>12,3</b> | <b>9,3</b> | <b>6,2</b> | <b>4,1</b> | <b>3,1</b> | <b>2,5</b> | <b>2,1</b> | <b>2,5</b> |

Ainsi, deux matrices, une pour les hauteurs, l'autre pour les intensités maximales annuelles des averses, relatives à 17 durées de références, sont obtenues pour chaque station (tableau 52 et 53). Ces chroniques constituent les données de base pour l'analyse fréquentielle des pluies extrêmes au Nord-est algérien.

**Tableau 52. Pluies maximales annuelles à la station de Tébessa (série : 1974-2005)**

| Année   | Durée de référence (minutes) |      |      |      |      |      | Durée de référence (heures) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 5                            | 10   | 15   | 20   | 30   | 45   | 1                           | 1.5  | 2    | 3    | 4    | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   | 24   |
| 1974-75 | 10,5                         | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 12,7 | 18,0 | 21,9                        | 27,9 | 28,3 | 36,3 | 38,0 | 44,8 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 |
| 1975-76 | 3,6                          | 4,6  | 7,0  | 8,3  | 9,9  | 12,1 | 13,2                        | 14,3 | 15,2 | 17,1 | 17,1 | 20,1 | 20,9 | 27,0 | 27,9 | 27,9 | 27,9 |
| 1976-77 | 1,5                          | 3,1  | 4,6  | 4,7  | 4,8  | 5,3  | 6,5                         | 9,0  | 12,0 | 17,3 | 21,4 | 29,4 | 41,6 | 47,1 | 49,9 | 57,0 | 69,7 |
| 1977-78 | 20,6                         | 20,7 | 20,7 | 20,7 | 20,8 | 20,9 | 21,0                        | 21,1 | 24,9 | 28,1 | 28,1 | 28,1 | 33,9 | 41,1 | 41,7 | 41,7 | 43,7 |
| .       | .                            | .    | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    |
| .       | .                            | .    | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    |
| 1985-86 | 11,1                         | 22,1 | 22,2 | 22,3 | 22,6 | 22,9 | 29,3                        | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 60,3 |
| .       | .                            | .    | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    |
| .       | .                            | .    | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    |
| 2000-01 | 4,3                          | 6,6  | 8,1  | 8,9  | 10,2 | 11,9 | 13,1                        | 14,8 | 15,9 | 17,9 | 19,2 | 21,5 | 23,7 | 25,2 | 26,0 | 26,9 | 29,0 |
| 2001-02 | 5,0                          | 7,7  | 9,5  | 10,4 | 11,9 | 14,0 | 15,4                        | 17,3 | 18,7 | 20,9 | 22,5 | 25,2 | 27,8 | 29,6 | 30,5 | 31,5 | 34,0 |
| 2002-03 | 10,9                         | 16,8 | 20,6 | 22,6 | 25,9 | 30,4 | 33,5                        | 37,7 | 40,6 | 45,6 | 49,0 | 54,9 | 60,5 | 64,4 | 66,4 | 68,6 | 74,0 |
| 2003-04 | 2,8                          | 5,6  | 8,3  | 9,7  | 14,2 | 21,4 | 28,5                        | 34,6 | 39,1 | 47,0 | 53,2 | 56,4 | 56,6 | 57,3 | 59,6 | 59,6 | 59,6 |
| 2004-05 | 3,4                          | 3,4  | 3,5  | 3,5  | 5,1  | 6,8  | 7,6                         | 12,0 | 16,0 | 22,1 | 23,7 | 27,9 | 31,8 | 36,7 | 37,8 | 37,8 | 39,2 |

**Tableau 53. Intensité maximale annuelle des pluies à la station de Tébessa (série : 1974-2005)<sup>9</sup>**

| Année   | Durée de référence (minutes) |       |      |      |      |      | Durée de référence (heures) |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |  |
|---------|------------------------------|-------|------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|         | 5                            | 10    | 15   | 20   | 30   | 45   | 1                           | 1.5  | 2    | 3    | 4    | 6   | 9   | 12  | 15  | 18  | 24  |  |
| 1974-75 | 126,0                        | 68,4  | 46,4 | 35,4 | 25,4 | 24,0 | 21,9                        | 18,6 | 14,2 | 12,1 | 9,5  | 7,5 | 5,1 | 3,9 | 3,1 | 2,6 | 1,9 |  |
| 1975-76 | 43,2                         | 27,6  | 28,0 | 24,9 | 19,8 | 16,1 | 13,2                        | 9,5  | 7,6  | 5,7  | 4,3  | 3,4 | 2,3 | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,2 |  |
| 1976-77 | 18,0                         | 18,6  | 18,4 | 14,1 | 9,6  | 7,1  | 6,5                         | 6,0  | 6,0  | 5,8  | 5,4  | 4,9 | 4,6 | 3,9 | 3,3 | 3,2 | 2,9 |  |
| 1977-78 | 247,2                        | 124,2 | 82,8 | 62,1 | 41,6 | 27,9 | 21,0                        | 14,1 | 12,5 | 9,4  | 7,0  | 4,7 | 3,8 | 3,4 | 2,8 | 2,3 | 1,8 |  |
| .       | .                            | .     | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |  |
| .       | .                            | .     | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |  |
| 1985-86 | 133,2                        | 132,6 | 88,8 | 66,9 | 45,2 | 30,7 | 29,3                        | 24,7 | 18,5 | 12,3 | 9,3  | 6,2 | 4,1 | 3,1 | 2,5 | 2,1 | 2,5 |  |
| .       | .                            | .     | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |  |
| .       | .                            | .     | .    | .    | .    | .    | .                           | .    | .    | .    | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |  |
| 2000-01 | 51,0                         | 39,4  | 32,3 | 26,6 | 20,3 | 15,9 | 13,1                        | 9,8  | 8,0  | 6,0  | 4,8  | 3,6 | 2,6 | 2,1 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |  |
| 2001-02 | 59,8                         | 46,2  | 37,9 | 31,1 | 23,8 | 18,6 | 15,4                        | 11,5 | 9,3  | 7,0  | 5,6  | 4,2 | 3,1 | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,4 |  |
| 2002-03 | 130,3                        | 100,6 | 82,4 | 67,8 | 51,9 | 40,5 | 33,5                        | 25,1 | 20,3 | 15,2 | 12,3 | 9,2 | 6,7 | 5,4 | 4,4 | 3,8 | 3,1 |  |
| 2003-04 | 33,6                         | 33,6  | 33,2 | 29,1 | 28,4 | 28,5 | 28,5                        | 23,1 | 19,6 | 15,7 | 13,3 | 9,4 | 6,3 | 4,8 | 4,0 | 3,3 | 2,5 |  |
| 2004-05 | 40,8                         | 20,4  | 14,0 | 10,5 | 10,2 | 9,1  | 7,6                         | 8,0  | 8,0  | 7,4  | 5,9  | 4,7 | 3,5 | 3,1 | 2,5 | 2,1 | 1,6 |  |

## Construction des courbes HDF et IDF

Une courbe HDF (IDF) est une relation entre la hauteur maximale (H en mm) ou l'intensité moyenne maximale (I en mm/h), la durée de référence ou résolution ou encore durée d'agrégation (D en minutes) de cette pluie et la période de retour de l'événement pluvieux (T en années). Elle donne la hauteur (H) ou l'intensité (I) de pluie prévue lors d'une averse de durée (D) et de fréquence F. Elle peut être représentée sous forme graphique ou analytique. Une fois qu'une base de données fiable est construite, la méthode utilisée pour établir la relation HDF ou IDF est classique et suit trois étapes distinctes. Utilisée par de nombreux auteurs (Demarée, 1985 ; Koutsoyiannis et Manetas, 1998 ; Lam et al., 2004; Mohymont et Démarée, 2006 ; Kiingumbi et Mailhot, 2010), elle consiste à ajuster une distribution de probabilité théorique à la série annuelle pour chaque durée d'agrégation, à estimer la hauteur ou l'intensité de la pluie attendue pour chaque durée de référence et pour des périodes de retour bien définies à l'aide de la loi de probabilité utilisée dans la première étape et à appliquer une régression curviligne entre la hauteur ou l'intensité (variable expliquée estimée au niveau de la deuxième étape) et la durée de l'averse (variable explicative). La méthode des moindres carrés est l'outil privilégié pour l'estimation des paramètres des relations

<sup>9</sup> Ce tableau est présenté pour des raisons d'illustration. La chronique complète contient 31 ans d'observations.

empiriques HDF ou IDF. La chaîne des calculs est décrite par l'organigramme ci-dessous (Fig. 35).

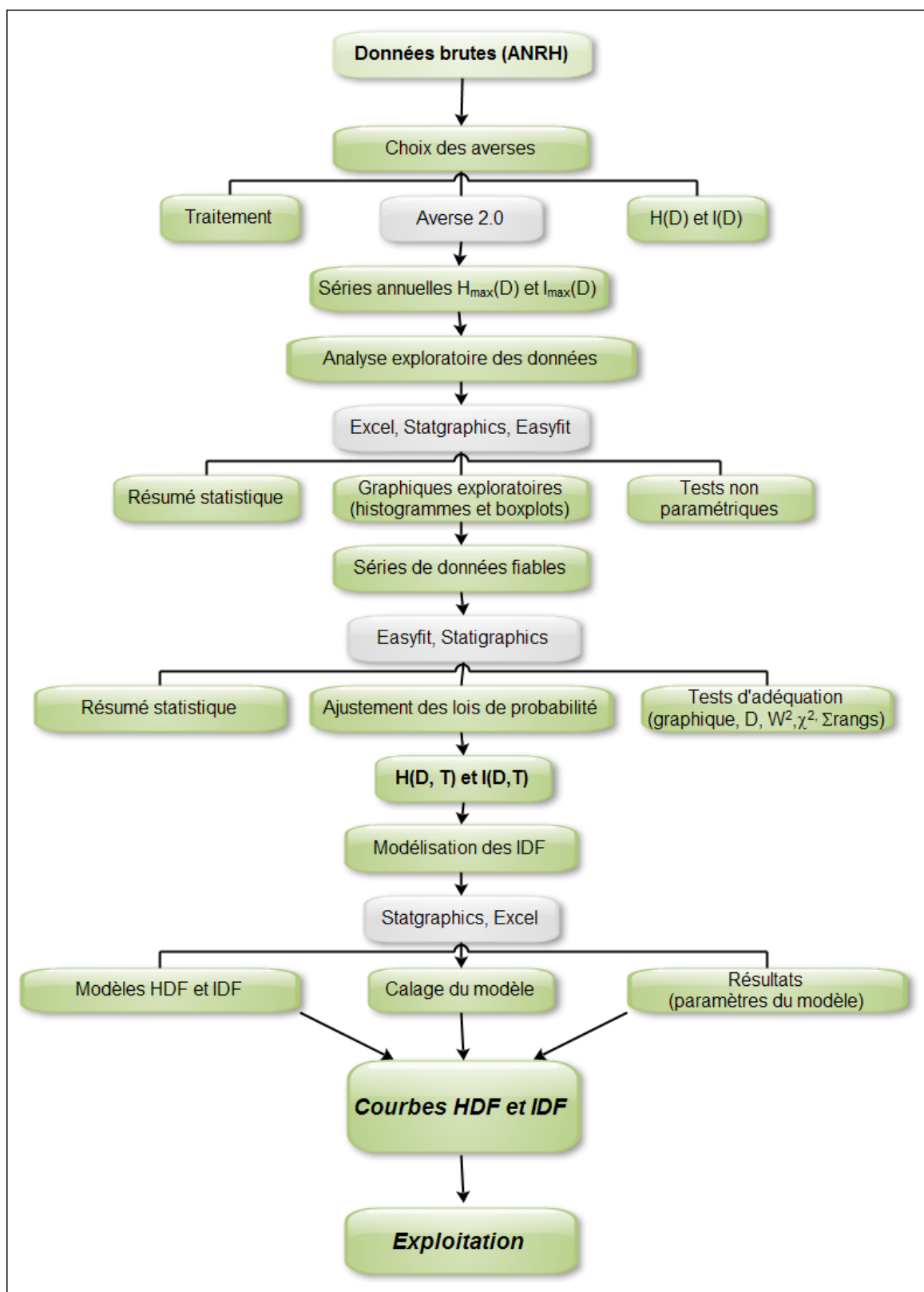


Fig. 35. Procédure de calcul des courbes HDF et IDF

Pour chaque station, les 34 séries chronologiques (données brutes) ont fait l'objet d'une analyse exploratoire pour vérifier la fiabilité des données pour l'analyse de fréquence en usant des techniques décrites en détail dans le chapitre précédent. Dix-huit postes pluviométriques contenant au moins sept années complètes d'observations sont retenus pour la construction de courbes HDF et/ou IDF. Les autres sont éliminés pour insuffisance de la taille de l'échantillon (El Agrem, Ain Seynour et Nechmaya) ou parce que les données contiennent des valeurs anormales par comparaison à celles des pluviomètres les plus proches (barrage de Zardezas, lac de Fetzara et El Fourchi).

### **Analyse statistique descriptive des averses**

Après avoir vérifié la qualité des données, on a procédé au traitement statistique descriptif afin de faire ressortir les principales caractéristiques de la distribution empirique des pluies intenses au niveau du Nord-est algérien. Les résultats des calculs des paramètres statistiques les plus significatifs sont présentés aux tableaux 54 à 57.

L'examen des résumés statistiques consignés aux tableaux 54 à 57 montre que des fortes chutes de pluie sont observées sur des temps relativement très courts. Dans la zone d'étude, les pluviographes ont enregistré des valeurs maximales en 5 minutes de 25 mm à Ain Assel, 19 mm à Guelma, 21 mm à Tébessa et 26 mm à Foum Toub. Les intensités respectives sont de l'ordre de 300, 230, 250 et 312 mm/h. Par endroit la hauteur des pluies peut atteindre ou dépasser les 30 mm en 2 heures (Jijel 53 mm, Pont Bouchet: 42 mm, Ain Assel: 109 mm, Ain Berda: 34 mm, Settara: 48 mm, Bousnib: 45 mm, Guelma: 37 mm, Ouled Rahmoun : 32 mm, Tébessa: 41 mm, Foum Toub : 58 mm et Foum El Gueis : 64 mm). Ces exemples montrent que les pluies intenses se répartissent de façon très irrégulière aussi bien dans le temps que dans l'espace et se caractérisent souvent par un pouvoir destructif remarquable (cas des inondations catastrophiques de Oued Saf-Saf : 137 en 24 heures mm en 1984 à Zardezas).

A travers les exemples présentés aux tableaux ci-dessous, la variabilité des pluies de courtes durées augmente du Nord vers le Sud. Elle est également plus importante pour les durées de référence inférieure à 30 minutes, le coefficient de variation étant de l'ordre de 50 %.

**Tableau 54. Résumé statistique des pluies intenses à la station de Jijel  
(Zone humide)**

| Statistique             | Durée (min) |       |       |       |      |      | Durée (h) |      |      |      |       |       |       |      |      |       |       |
|-------------------------|-------------|-------|-------|-------|------|------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
|                         | 5           | 10    | 15    | 20    | 30   | 45   | 1         | 1.5  | 2    | 3    | 4     | 6     | 9     | 12   | 15   | 18    | 24    |
| <b>Hauteur (mm)</b>     |             |       |       |       |      |      |           |      |      |      |       |       |       |      |      |       |       |
| N                       | 18          | 18    | 18    | 18    | 18   | 18   | 18        | 18   | 18   | 18   | 18    | 18    | 18    | 18   | 18   | 18    | 18    |
| Min                     | 2,1         | 4,3   | 6,1   | 6,8   | 8,5  | 11,6 | 13,1      | 15,8 | 16,6 | 17,3 | 17,3  | 17,7  | 21,0  | 24,7 | 25,4 | 25,4  | 25,5  |
| Max                     | 11,9        | 23,8  | 35,8  | 35,5  | 47,4 | 50,2 | 52,6      | 52,6 | 52,6 | 53,0 | 55,4  | 61,0  | 71,4  | 80,4 | 89,9 | 101,0 | 116,1 |
| X <sub>5%</sub>         | 2,1         | 4,3   | 6,1   | 6,8   | 8,5  | 11,6 | 13,1      | 15,8 | 16,6 | 17,3 | 17,3  | 17,7  | 21,0  | 24,7 | 25,4 | 25,4  | 25,5  |
| X <sub>10%</sub>        | 2,3         | 4,5   | 6,2   | 8,1   | 10,9 | 12,4 | 15,3      | 15,9 | 19,4 | 24,0 | 27,1  | 27,9  | 32,5  | 35,3 | 36,2 | 40,5  | 44,5  |
| X <sub>25%</sub>        | 3,8         | 6,3   | 8,9   | 10,2  | 11,9 | 16,6 | 19,5      | 22,7 | 24,9 | 27,6 | 28,8  | 35,9  | 41,0  | 44,2 | 48,1 | 53,0  | 56,3  |
| X <sub>50%</sub>        | 5,1         | 8,7   | 11,2  | 12,4  | 17,0 | 20,9 | 23,4      | 26,3 | 29,1 | 34,5 | 37,8  | 43,4  | 46,4  | 49,6 | 55,9 | 59,7  | 67,8  |
| X <sub>75%</sub>        | 8,2         | 12,4  | 16,0  | 19,1  | 23,9 | 28,2 | 30,3      | 38,5 | 40,4 | 42,0 | 48,2  | 49,0  | 55,1  | 58,3 | 62,8 | 68,0  | 74,5  |
| X <sub>90%</sub>        | 11,7        | 17,7  | 26,5  | 31,2  | 33,8 | 42,0 | 49,5      | 46,8 | 48,3 | 51,3 | 53,2  | 58,5  | 63,4  | 78,4 | 88,8 | 93,3  | 101,2 |
| X <sub>95%</sub>        | 11,9        | 23,8  | 35,8  | 45,5  | 47,4 | 50,2 | 52,6      | 52,6 | 52,6 | 53,0 | 55,4  | 61,0  | 71,4  | 80,4 | 89,9 | 101,0 | 116,1 |
| $\bar{x}$               | 6,0         | 10,2  | 13,3  | 15,9  | 19,4 | 23,7 | 26,5      | 29,4 | 31,5 | 34,8 | 38,3  | 42,5  | 47,5  | 51,7 | 56,4 | 60,7  | 67,5  |
| s                       | 3,0         | 5,0   | 7,5   | 9,3   | 9,8  | 10,0 | 10,5      | 10,4 | 9,8  | 9,5  | 10,7  | 10,6  | 12,0  | 13,3 | 15,8 | 16,9  | 19,9  |
| Cv                      | 0,49        | 0,49  | 0,56  | 0,60  | 0,51 | 0,42 | 0,40      | 0,35 | 0,31 | 0,27 | 0,28  | 0,25  | 0,25  | 0,26 | 0,28 | 0,28  | 0,29  |
| Cs                      | 0,67        | 1,30  | 1,84  | 2,14  | 1,52 | 1,31 | 1,43      | 0,76 | 0,64 | 0,33 | -0,06 | -0,40 | -0,06 | 0,52 | 0,53 | 0,58  | 0,49  |
| <b>Intensité (mm/h)</b> |             |       |       |       |      |      |           |      |      |      |       |       |       |      |      |       |       |
| N                       | 18          | 18    | 18    | 18    | 18   | 18   | 18        | 18   | 18   | 18   | 18    | 18    | 18    | 18   | 18   | 18    | 18    |
| Min                     | 25,2        | 25,8  | 24,4  | 20,4  | 17,0 | 15,5 | 13,1      | 10,5 | 8,3  | 5,8  | 4,3   | 3,0   | 2,3   | 2,1  | 1,7  | 1,4   | 1,1   |
| Max                     | 142,8       | 142,8 | 143,2 | 136,5 | 94,8 | 66,9 | 52,6      | 35,1 | 26,3 | 17,7 | 13,9  | 10,2  | 7,9   | 6,7  | 6,0  | 5,6   | 4,8   |
| X <sub>5%</sub>         | 27,2        | 26,8  | 24,7  | 24,0  | 21,6 | 16,5 | 15,1      | 10,6 | 9,6  | 7,9  | 6,6   | 4,6   | 3,5   | 2,9  | 2,4  | 2,2   | 1,7   |
| X <sub>10%</sub>        | 35,2        | 31,6  | 25,4  | 25,2  | 22,8 | 18,8 | 17,5      | 11,8 | 10,2 | 8,8  | 7,1   | 5,4   | 3,9   | 3,3  | 2,7  | 2,5   | 1,9   |
| X <sub>25%</sub>        | 46,8        | 39,8  | 38,5  | 32,3  | 24,0 | 22,6 | 20,2      | 15,4 | 12,6 | 9,3  | 7,3   | 6,1   | 4,6   | 3,8  | 3,3  | 3,0   | 2,4   |
| X <sub>50%</sub>        | 60,6        | 51,9  | 44,6  | 37,2  | 34,0 | 27,8 | 23,4      | 17,5 | 14,6 | 11,5 | 9,5   | 7,2   | 5,2   | 4,1  | 3,7  | 3,3   | 2,8   |
| X <sub>75%</sub>        | 96,0        | 73,2  | 62,3  | 55,2  | 46,0 | 37,2 | 29,1      | 24,8 | 19,3 | 14,0 | 11,7  | 8,1   | 6,1   | 4,8  | 4,1  | 3,8   | 3,1   |
| X <sub>90%</sub>        | 121,9       | 95,3  | 84,1  | 71,8  | 62,9 | 47,1 | 38,6      | 28,4 | 21,7 | 15,4 | 13,1  | 9,1   | 6,9   | 5,6  | 4,9  | 4,2   | 3,7   |
| X <sub>95%</sub>        | 140,8       | 108,1 | 108,2 | 96,0  | 69,1 | 56,6 | 49,6      | 31,4 | 24,3 | 17,1 | 13,3  | 9,8   | 7,1   | 6,5  | 5,9  | 5,2   | 4,2   |
| $\bar{x}$               | 72,5        | 61,0  | 53,4  | 47,8  | 38,9 | 31,6 | 26,5      | 19,6 | 15,8 | 11,6 | 9,6   | 7,1   | 5,3   | 4,3  | 3,8  | 3,4   | 2,8   |
| s                       | 35,9        | 29,7  | 30,1  | 28,0  | 19,7 | 13,3 | 10,5      | 7,0  | 4,9  | 3,2  | 2,7   | 1,8   | 1,3   | 1,1  | 1,1  | 0,9   | 0,8   |
| Cv                      | 0,49        | 0,49  | 0,56  | 0,59  | 0,51 | 0,42 | 0,40      | 0,35 | 0,31 | 0,27 | 0,28  | 0,25  | 0,25  | 0,26 | 0,28 | 0,28  | 0,30  |
| Cs                      | 0,7         | 1,3   | 1,8   | 2,1   | 1,5  | 1,3  | 1,4       | 0,8  | 0,6  | 0,3  | -0,1  | -0,4  | -0,1  | 0,5  | 0,5  | 0,6   | 0,5   |

**Tableau 55. Résumé statistique des pluies intenses à la station de Guelma  
(Zone subhumide)**

| Statistique             | Durée (min) |       |      |      |      |      | Durée (h) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------------------|-------------|-------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                         | 5           | 10    | 15   | 20   | 30   | 45   | 1         | 1.5  | 2    | 3    | 4    | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   | 24    |
| <b>Hauteurs (mm)</b>    |             |       |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| N                       | 27          | 27    | 27   | 27   | 27   | 27   | 27        | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27    |
| Min                     | 0,9         | 1,5   | 2,3  | 9,2  | 3,6  | 4,3  | 5,7       | 8,2  | 9,2  | 10,3 | 11,3 | 12,7 | 15,3 | 16,4 | 16,6 | 16,8 | 17,4  |
| Max                     | 18,6        | 22,3  | 23,5 | 23,5 | 23,5 | 23,5 | 25,8      | 30,9 | 36,8 | 55,2 | 73,6 | 81,6 | 81,6 | 83,0 | 89,9 | 95,4 | 102,6 |
| X <sub>5%</sub>         | 1,0         | 1,7   | 2,5  | 9,9  | 3,6  | 4,7  | 6,2       | 8,3  | 9,9  | 11,3 | 11,9 | 12,7 | 15,5 | 16,4 | 16,9 | 17,0 | 17,4  |
| X <sub>10%</sub>        | 1,3         | 2,5   | 3,1  | 11,2 | 3,9  | 5,8  | 7,7       | 9,3  | 11,2 | 12,7 | 13,8 | 14,7 | 19,1 | 21,2 | 22,7 | 24,0 | 25,3  |
| X <sub>25%</sub>        | 2,3         | 3,7   | 5,6  | 12,6 | 8,5  | 9,8  | 10,6      | 11,9 | 12,6 | 15,3 | 16,9 | 19,4 | 21,8 | 24,5 | 26,1 | 29,6 | 32,5  |
| X <sub>50%</sub>        | 4,3         | 7,0   | 8,9  | 15,8 | 11,4 | 12,6 | 13,1      | 15,4 | 15,8 | 19,3 | 20,7 | 23,7 | 29,6 | 30,7 | 32,6 | 36,2 | 37,7  |
| X <sub>75%</sub>        | 6,7         | 11,2  | 14,3 | 22,7 | 18,0 | 18,2 | 18,5      | 20,9 | 22,7 | 26,3 | 28,9 | 30,0 | 37,9 | 39,8 | 42,5 | 43,7 | 53,5  |
| X <sub>90%</sub>        | 15,9        | 16,9  | 18,0 | 27,3 | 21,8 | 22,3 | 23,4      | 26,4 | 27,3 | 33,9 | 37,8 | 51,9 | 57,7 | 60,9 | 62,4 | 67,5 | 69,2  |
| X <sub>95%</sub>        | 17,8        | 22,0  | 23,1 | 34,8 | 23,2 | 23,4 | 24,9      | 29,4 | 34,8 | 46,7 | 61,3 | 71,7 | 77,2 | 82,4 | 86,6 | 89,9 | 94,2  |
| $\bar{x}$               | 5,6         | 8,4   | 10,1 | 18,2 | 12,4 | 13,4 | 14,5      | 16,4 | 18,2 | 21,5 | 24,7 | 28,3 | 33,1 | 35,7 | 38,1 | 40,3 | 43,5  |
| s                       | 4,7         | 5,5   | 5,6  | 6,7  | 5,7  | 5,4  | 5,4       | 6,0  | 6,7  | 9,3  | 12,5 | 15,0 | 15,7 | 16,9 | 17,5 | 18,2 | 18,6  |
| Cv                      | 0,83        | 0,65  | 0,56 | 0,37 | 0,46 | 0,40 | 0,38      | 0,36 | 0,37 | 0,43 | 0,51 | 0,53 | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,45 | 0,43  |
| Cs                      | 1,68        | 1,10  | 0,76 | 1,09 | 1,09 | 0,38 | 0,49      | 0,82 | 1,10 | 1,96 | 2,50 | 2,13 | 1,74 | 1,67 | 1,62 | 1,56 | 1,52  |
| <b>Intensité (mm/h)</b> |             |       |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| N                       | 27          | 27    | 27   | 27   | 27   | 27   | 27        | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27    |
| Min                     | 10,8        | 9,0   | 9,2  | 9,0  | 7,2  | 5,7  | 5,7       | 5,5  | 4,6  | 3,4  | 2,8  | 2,1  | 1,7  | 1,4  | 1,1  | 0,9  | 0,7   |
| Max                     | 223,2       | 133,8 | 94,0 | 70,5 | 47,0 | 31,3 | 25,8      | 20,6 | 18,4 | 18,3 | 18,4 | 13,6 | 9,1  | 6,9  | 6,0  | 5,3  | 4,3   |
| X <sub>5%</sub>         | 14,8        | 12,7  | 12,0 | 10,7 | 7,8  | 7,2  | 7,2       | 5,9  | 5,5  | 4,2  | 3,3  | 2,2  | 1,9  | 1,5  | 1,3  | 1,1  | 0,9   |
| X <sub>10%</sub>        | 16,3        | 16,7  | 14,5 | 14,0 | 11,6 | 8,9  | 8,0       | 7,0  | 5,8  | 4,5  | 3,7  | 2,6  | 2,2  | 1,9  | 1,6  | 1,4  | 1,2   |
| X <sub>25%</sub>        | 31,2        | 28,4  | 25,1 | 21,6 | 17,4 | 13,1 | 11,0      | 8,0  | 6,5  | 5,1  | 4,4  | 3,3  | 2,5  | 2,1  | 1,8  | 1,7  | 1,4   |
| X <sub>50%</sub>        | 51,6        | 42,0  | 35,6 | 32,7 | 22,8 | 16,8 | 13,1      | 10,3 | 7,9  | 6,4  | 5,2  | 4,0  | 3,3  | 2,6  | 2,2  | 2,0  | 1,6   |
| X <sub>75%</sub>        | 75,6        | 64,8  | 54,4 | 44,9 | 33,7 | 22,6 | 18,5      | 13,4 | 11,2 | 8,6  | 7,2  | 5,0  | 4,1  | 3,2  | 2,7  | 2,3  | 2,1   |
| X <sub>90%</sub>        | 140,2       | 93,1  | 67,4 | 57,1 | 40,2 | 28,7 | 23,0      | 16,5 | 12,8 | 10,2 | 8,8  | 7,5  | 5,8  | 4,6  | 3,7  | 3,4  | 2,6   |
| X <sub>95%</sub>        | 195,1       | 118,6 | 83,0 | 64,5 | 44,7 | 30,5 | 23,5      | 17,9 | 15,1 | 11,3 | 10,2 | 9,2  | 7,3  | 6,2  | 5,0  | 4,2  | 3,2   |
| $\bar{x}$               | 67,2        | 50,6  | 40,5 | 34,1 | 24,9 | 17,8 | 14,5      | 10,9 | 9,1  | 7,2  | 6,2  | 4,7  | 3,7  | 3,0  | 2,5  | 2,2  | 1,8   |
| s                       | 55,8        | 33,2  | 22,6 | 17,2 | 11,4 | 7,2  | 5,4       | 4,0  | 3,4  | 3,1  | 3,1  | 2,5  | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 1,0  | 0,8   |
| Cv                      | 0,83        | 0,66  | 0,56 | 0,50 | 0,46 | 0,40 | 0,38      | 0,36 | 0,37 | 0,43 | 0,51 | 0,53 | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,45 | 0,43  |
| Cs                      | 1,67        | 1,10  | 0,76 | 0,52 | 0,38 | 0,38 | 0,49      | 0,82 | 1,10 | 1,94 | 2,47 | 2,13 | 1,74 | 1,67 | 1,62 | 1,56 | 1,52  |

**Tableau 56. Résumé statistique des pluies intenses à la station de Tébessa  
(Zone semi-aride)**

| Statistique             | Durée (min) |       |      |      |      |      | Durée (h) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|-------------|-------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 5           | 10    | 15   | 20   | 30   | 45   | 1         | 1.5  | 2    | 3    | 4    | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   | 24   |
| <b>Hauteur (mm)</b>     |             |       |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| N                       | 31          | 31    | 31   | 31   | 31   | 31   | 31        | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   |
| Min                     | 0,6         | 1,1   | 1,7  | 2,2  | 3,3  | 5,0  | 6,1       | 7,0  | 8,4  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  |
| Max                     | 20,6        | 22,1  | 27,4 | 26,8 | 27,3 | 30,4 | 33,5      | 37,7 | 40,6 | 47,0 | 53,2 | 56,4 | 60,5 | 64,4 | 66,4 | 68,6 | 74,0 |
| X <sub>5%</sub>         | 0,7         | 1,5   | 2,2  | 2,9  | 4,1  | 5,2  | 6,3       | 7,5  | 8,6  | 10,2 | 11,2 | 13,5 | 14,6 | 14,9 | 15,3 | 15,5 | 15,5 |
| X <sub>10%</sub>        | 1,5         | 3,1   | 3,5  | 3,7  | 4,9  | 5,5  | 7,1       | 8,8  | 10,8 | 12,3 | 13,6 | 17,6 | 19,8 | 21,2 | 21,2 | 21,2 | 21,6 |
| X <sub>25%</sub>        | 2,5         | 4,1   | 5,5  | 6,7  | 6,9  | 9,3  | 11,1      | 12,2 | 13,5 | 15,2 | 17,1 | 21,2 | 22,6 | 22,6 | 25,1 | 26,9 | 27,1 |
| X <sub>50%</sub>        | 4,3         | 7,7   | 8,7  | 10,3 | 11,9 | 14,0 | 14,0      | 16,8 | 18,2 | 20,2 | 21,5 | 23,8 | 26,1 | 28,6 | 28,7 | 28,7 | 31,3 |
| X <sub>75%</sub>        | 7,8         | 11,2  | 13,3 | 15,0 | 17,8 | 20,9 | 21,9      | 23,5 | 24,9 | 28,1 | 28,1 | 29,4 | 36,6 | 41,1 | 41,7 | 42,8 | 45,9 |
| X <sub>90%</sub>        | 11,0        | 19,3  | 20,7 | 21,9 | 22,2 | 24,5 | 29,1      | 33,8 | 36,4 | 41,4 | 41,9 | 44,4 | 45,6 | 46,9 | 49,6 | 56,3 | 60,2 |
| X <sub>95%</sub>        | 15,7        | 21,3  | 23,2 | 24,3 | 26,5 | 29,0 | 31,5      | 37,3 | 39,7 | 46,2 | 50,7 | 55,5 | 58,2 | 46,1 | 62,3 | 63,2 | 71,4 |
| $\bar{x}$               | 5,4         | 8,4   | 10,3 | 11,3 | 12,9 | 15,1 | 16,7      | 18,8 | 20,2 | 22,7 | 24,4 | 27,4 | 30,1 | 32,1 | 33,1 | 34,2 | 36,9 |
| s                       | 4,3         | 5,5   | 6,0  | 6,2  | 6,5  | 7,0  | 7,8       | 8,6  | 9,0  | 10,3 | 10,6 | 10,7 | 11,4 | 11,9 | 12,5 | 13,3 | 15,3 |
| Cv                      | 0,79        | 0,65  | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,46 | 0,47      | 0,46 | 0,44 | 0,45 | 0,43 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,42 |
| Cs                      | 1,76        | 1,14  | 0,80 | 0,72 | 0,44 | 0,30 | 0,51      | 0,75 | 0,86 | 1,03 | 1,20 | 1,30 | 0,96 | 0,82 | 0,83 | 0,80 | 0,76 |
| <b>Intensité (mm/h)</b> |             |       |      |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| N                       | 31          | 31    | 31   | 31   | 31   | 31   | 31        | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   | 31   |
| Min                     | 7,2         | 6,6   | 6,8  | 6,6  | 6,6  | 6,7  | 6,1       | 4,7  | 4,2  | 3,0  | 2,2  | 1,5  | 1,0  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,4  |
| Max                     | 247,2       | 132,6 | 98,8 | 80,4 | 54,6 | 40,5 | 33,5      | 25,1 | 20,3 | 15,7 | 13,3 | 9,4  | 6,7  | 5,4  | 4,4  | 3,8  | 3,1  |
| X <sub>5%</sub>         | 13,8        | 14,4  | 12,0 | 10,4 | 9,4  | 7,1  | 6,8       | 5,5  | 4,9  | 3,9  | 3,3  | 2,8  | 2,1  | 1,7  | 1,4  | 1,1  | 0,9  |
| X <sub>10%</sub>        | 18,0        | 18,6  | 14,8 | 12,9 | 10,2 | 8,4  | 7,4       | 6,0  | 5,5  | 4,2  | 3,6  | 3,2  | 2,2  | 1,8  | 1,4  | 1,2  | 0,9  |
| X <sub>25%</sub>        | 30,6        | 26,1  | 23,0 | 21,0 | 15,7 | 13,3 | 11,7      | 8,3  | 6,9  | 5,1  | 4,5  | 3,5  | 2,5  | 2,0  | 1,7  | 1,5  | 1,1  |
| X <sub>50%</sub>        | 51,0        | 46,2  | 34,8 | 31,0 | 23,8 | 18,7 | 14,0      | 11,2 | 9,1  | 6,7  | 5,4  | 4,0  | 2,9  | 2,4  | 1,9  | 1,6  | 1,3  |
| X <sub>75%</sub>        | 83,8        | 63,3  | 53,0 | 42,9 | 35,0 | 27,7 | 21,7      | 15,4 | 12,2 | 8,9  | 6,9  | 4,8  | 4,0  | 3,3  | 2,7  | 2,3  | 1,9  |
| X <sub>90%</sub>        | 130,3       | 100,6 | 82,4 | 62,1 | 41,6 | 30,5 | 28,5      | 20,5 | 17,0 | 12,3 | 9,5  | 7,2  | 4,8  | 3,9  | 3,2  | 3,0  | 2,5  |
| X <sub>95%</sub>        | 140,7       | 121,8 | 85,8 | 67,3 | 48,5 | 35,3 | 29,8      | 23,9 | 19,0 | 14,7 | 11,5 | 8,3  | 5,7  | 4,4  | 3,7  | 3,2  | 2,7  |
| $\bar{x}$               | 64,9        | 50,1  | 41,1 | 33,8 | 25,8 | 20,2 | 16,7      | 12,5 | 10,1 | 7,6  | 6,1  | 4,6  | 3,3  | 2,7  | 2,2  | 1,9  | 1,5  |
| s                       | 51,4        | 32,8  | 24,0 | 18,7 | 12,9 | 9,3  | 7,8       | 5,7  | 4,5  | 3,4  | 2,6  | 1,8  | 1,3  | 1,0  | 0,8  | 0,7  | 0,6  |
| Cv                      | 0,79        | 0,66  | 0,59 | 0,55 | 0,50 | 0,46 | 0,47      | 0,46 | 0,44 | 0,45 | 0,43 | 0,39 | 0,38 | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,42 |
| Cs                      | 1,76        | 1,14  | 0,80 | 0,72 | 0,44 | 0,30 | 0,51      | 0,75 | 0,86 | 1,03 | 1,22 | 1,30 | 0,96 | 0,82 | 0,83 | 0,79 | 0,76 |

**Tableau 57. Résumé statistique des pluies intenses à la station de Foug Toub  
(Zone semi-aride)**

| Statistique             | Durée (min) |       |       |      |      |      | Durée (h) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------------------|-------------|-------|-------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                         | 5           | 10    | 15    | 20   | 30   | 45   | 1         | 1.5  | 2    | 3    | 4    | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   | 24    |
| <b>Hauteur (mm)</b>     |             |       |       |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| N                       | 29          | 29    | 29    | 29   | 29   | 29   | 29        | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29    |
| Min                     | 0,5         | 0,7   | 1,1   | 1,4  | 2,2  | 3,1  | 3,3       | 3,9  | 4,5  | 5,8  | 6,9  | 10,0 | 11,9 | 11,9 | 12,0 | 12,0 | 14,6  |
| Max                     | 26,0        | 26,1  | 26,1  | 26,2 | 30,5 | 43,6 | 54,7      | 57,6 | 57,6 | 57,6 | 58,6 | 61,7 | 66,1 | 76,2 | 80,1 | 82,9 | 102,3 |
| X <sub>5%</sub>         | 0,7         | 1,4   | 2,2   | 2,9  | 4,3  | 6,0  | 7,4       | 8,3  | 9,6  | 11,7 | 12,3 | 12,5 | 16,8 | 19,0 | 19,9 | 19,9 | 19,9  |
| X <sub>10%</sub>        | 1,1         | 2,1   | 2,7   | 3,6  | 5,4  | 6,8  | 7,8       | 9,4  | 10,2 | 12,2 | 15,1 | 16,3 | 19,8 | 20,2 | 21,1 | 21,5 | 22,5  |
| X <sub>25%</sub>        | 2,1         | 3,9   | 5,4   | 6,1  | 7,3  | 8,7  | 10,2      | 11,8 | 13,7 | 16,2 | 19,0 | 22,8 | 26,5 | 26,5 | 27,8 | 29,0 | 29,2  |
| X <sub>50%</sub>        | 4,3         | 8,7   | 10,6  | 11,1 | 14,2 | 14,5 | 16,6      | 16,7 | 17,0 | 21,7 | 23,7 | 29,2 | 33,9 | 38,4 | 38,7 | 40,9 | 45,4  |
| X <sub>75%</sub>        | 8,0         | 11,6  | 14,0  | 14,8 | 19,5 | 22,1 | 23,6      | 27,0 | 28,1 | 28,2 | 30,1 | 34,8 | 40,3 | 48,5 | 55,1 | 55,1 | 60,8  |
| X <sub>90%</sub>        | 11,0        | 14,2  | 20,2  | 24,7 | 26,3 | 26,8 | 26,8      | 30,9 | 32,2 | 36,7 | 40,6 | 51,2 | 51,3 | 54,9 | 60,3 | 62,6 | 70,3  |
| X <sub>95%</sub>        | 18,1        | 19,5  | 22,8  | 25,2 | 27,5 | 29,4 | 29,9      | 31,9 | 34,2 | 47,4 | 55,0 | 57,8 | 60,1 | 60,1 | 62,9 | 68,6 | 77,2  |
| $\bar{x}$               | 6,2         | 8,8   | 10,8  | 12,3 | 14,1 | 16,1 | 17,9      | 20,2 | 21,4 | 24,3 | 26,9 | 30,6 | 34,1 | 37,4 | 40,1 | 41,9 | 45,7  |
| s                       | 5,9         | 6,1   | 6,7   | 7,4  | 7,9  | 9,1  | 10,4      | 11,0 | 11,0 | 11,7 | 12,5 | 13,2 | 13,2 | 14,9 | 16,4 | 17,5 | 20,9  |
| Cv                      | 0,95        | 0,69  | 0,62  | 0,60 | 0,56 | 0,57 | 0,58      | 0,54 | 0,51 | 0,48 | 0,47 | 0,43 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,42 | 0,46  |
| Cs                      | 1,93        | 0,99  | 0,56  | 0,45 | 0,48 | 1,04 | 1,55      | 1,34 | 1,23 | 1,13 | 1,16 | 0,86 | 0,69 | 0,55 | 0,44 | 0,40 | 0,71  |
| <b>Intensité (mm/h)</b> |             |       |       |      |      |      |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| N                       | 29          | 29    | 29    | 29   | 29   | 29   | 29        | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29   | 29    |
| Min                     | 6,0         | 4,3   | 4,3   | 4,3  | 4,3  | 4,2  | 3,3       | 2,6  | 2,2  | 1,9  | 1,7  | 1,7  | 1,3  | 1,0  | 0,8  | 0,7  | 0,6   |
| Max                     | 312,5       | 156,5 | 104,5 | 78,5 | 61,0 | 58,1 | 54,7      | 38,4 | 28,8 | 19,2 | 14,7 | 10,3 | 7,3  | 6,3  | 5,3  | 4,6  | 4,3   |
| X <sub>5%</sub>         | 8,7         | 8,7   | 8,7   | 8,7  | 8,6  | 7,9  | 7,4       | 5,5  | 4,8  | 3,9  | 3,1  | 2,1  | 1,9  | 1,6  | 1,3  | 1,1  | 0,8   |
| X <sub>10%</sub>        | 12,7        | 12,7  | 10,8  | 10,8 | 10,7 | 9,1  | 7,8       | 6,3  | 5,1  | 4,1  | 3,8  | 2,7  | 2,2  | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 0,9   |
| X <sub>25%</sub>        | 25,0        | 23,4  | 21,4  | 18,4 | 14,6 | 11,5 | 10,2      | 7,9  | 6,8  | 5,4  | 4,7  | 3,8  | 2,9  | 2,2  | 1,9  | 1,6  | 1,2   |
| X <sub>50%</sub>        | 52,2        | 52,2  | 42,3  | 33,4 | 28,4 | 19,3 | 16,6      | 11,1 | 8,5  | 7,2  | 5,9  | 4,9  | 3,8  | 3,2  | 2,6  | 2,3  | 1,9   |
| X <sub>75%</sub>        | 96,3        | 69,6  | 55,8  | 44,3 | 39,1 | 29,5 | 23,6      | 18,0 | 14,1 | 9,4  | 7,5  | 5,8  | 4,5  | 4,0  | 3,7  | 3,1  | 2,5   |
| X <sub>90%</sub>        | 132,0       | 85,4  | 80,6  | 74,1 | 52,6 | 35,7 | 26,8      | 20,6 | 16,1 | 12,2 | 10,1 | 8,5  | 5,7  | 4,6  | 4,0  | 3,5  | 2,9   |
| X <sub>95%</sub>        | 216,8       | 116,9 | 91,3  | 75,5 | 55,0 | 39,2 | 29,9      | 21,3 | 17,1 | 15,8 | 13,8 | 9,6  | 6,7  | 5,0  | 4,2  | 3,8  | 3,2   |
| $\bar{x}$               | 74,8        | 52,9  | 43,3  | 37,0 | 28,3 | 21,4 | 17,9      | 13,5 | 10,7 | 8,1  | 6,7  | 5,1  | 3,8  | 3,1  | 2,7  | 2,3  | 1,9   |
| s                       | 70,7        | 36,7  | 27,0  | 22,1 | 15,8 | 12,2 | 10,4      | 7,3  | 5,5  | 3,9  | 3,1  | 2,2  | 1,5  | 1,2  | 1,1  | 1,0  | 0,9   |
| Cv                      | 0,95        | 0,69  | 0,62  | 0,60 | 0,56 | 0,57 | 0,58      | 0,54 | 0,51 | 0,48 | 0,47 | 0,43 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,42 | 0,46  |
| Cs                      | 1,93        | 0,99  | 0,56  | 0,45 | 0,48 | 1,04 | 1,55      | 1,34 | 1,23 | 1,13 | 1,16 | 0,86 | 0,69 | 0,56 | 0,44 | 0,40 | 0,71  |

Les intervalles inter-quartile et inter-décile, étant très larges, traduisent les grandes fluctuations des événements pluviométriques extrêmes à une échelle fine de temps. De plus,

la variation de l'intensité de la pluie, traduite par le changement de pente de la courbe des pluies cumulées, au sein d'un même événement pluvieux est également très marquée. Les figures 36 à 39, relatives à quelques cas pris au hasard, rendent compte de ces irrégularités.

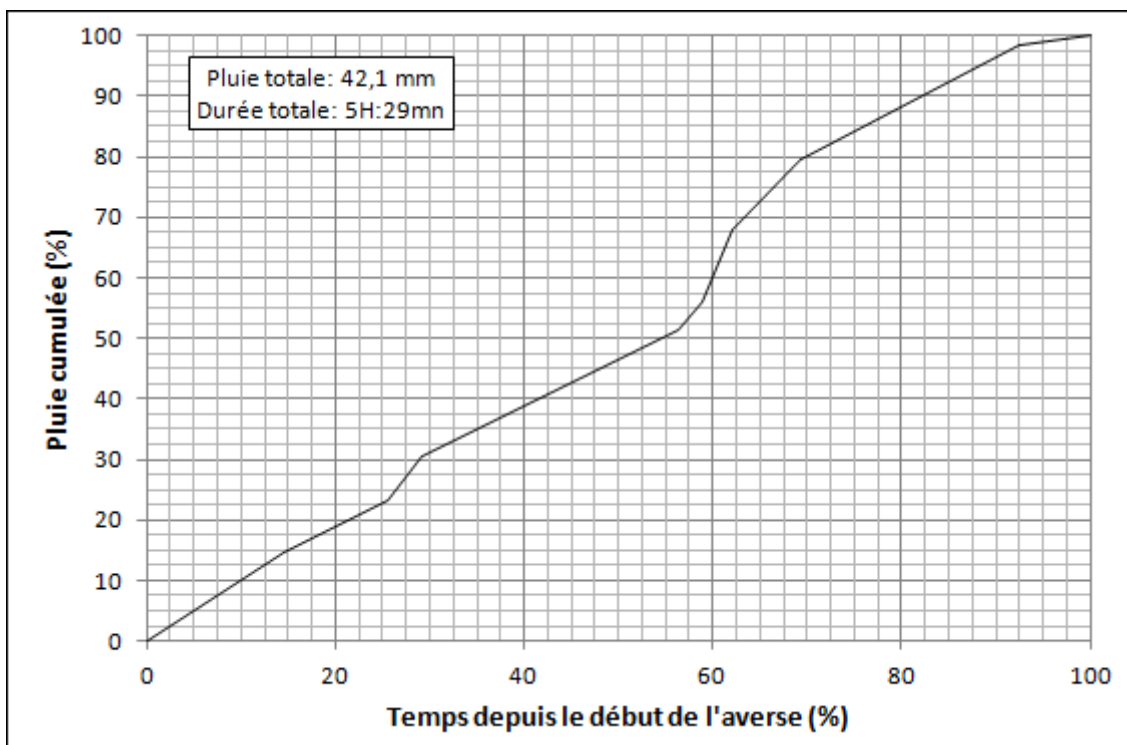


Fig. 36. Structure de l'épisode pluvieux du 10 Janvier 1972 à Ain Assel

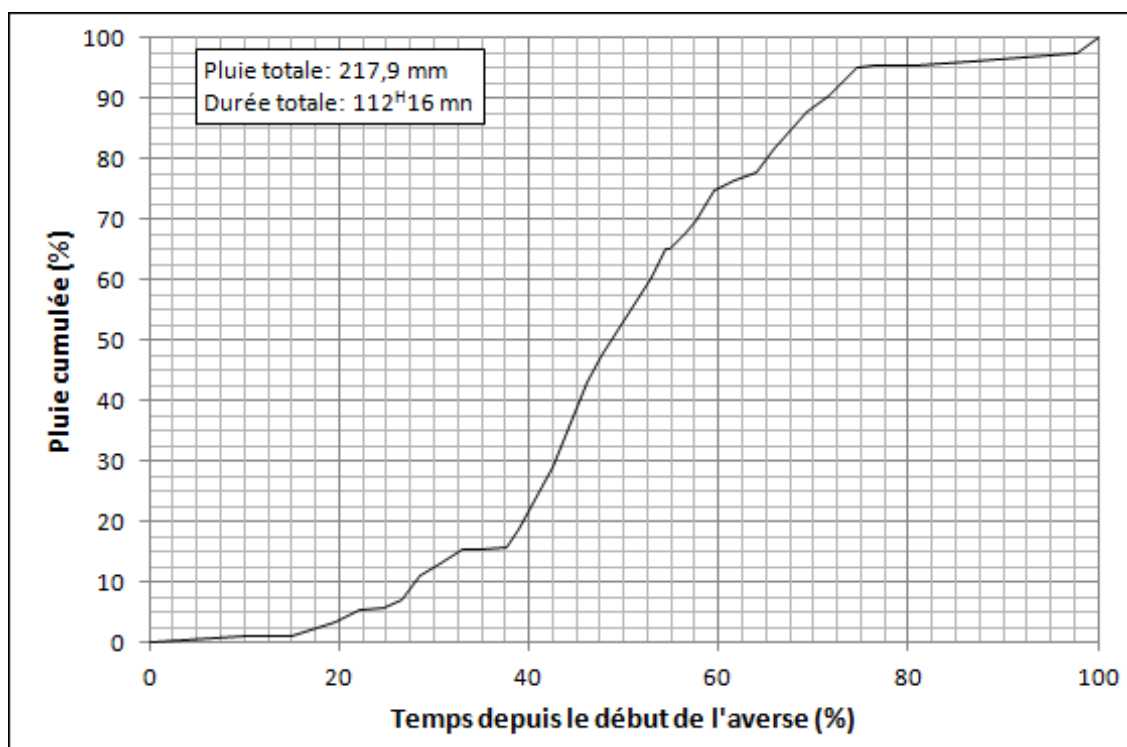


Fig. 37. Structure de l'épisode pluvieux du 27 Décembre au 1<sup>er</sup> Janvier 1985 à Ouled Rahmoun.

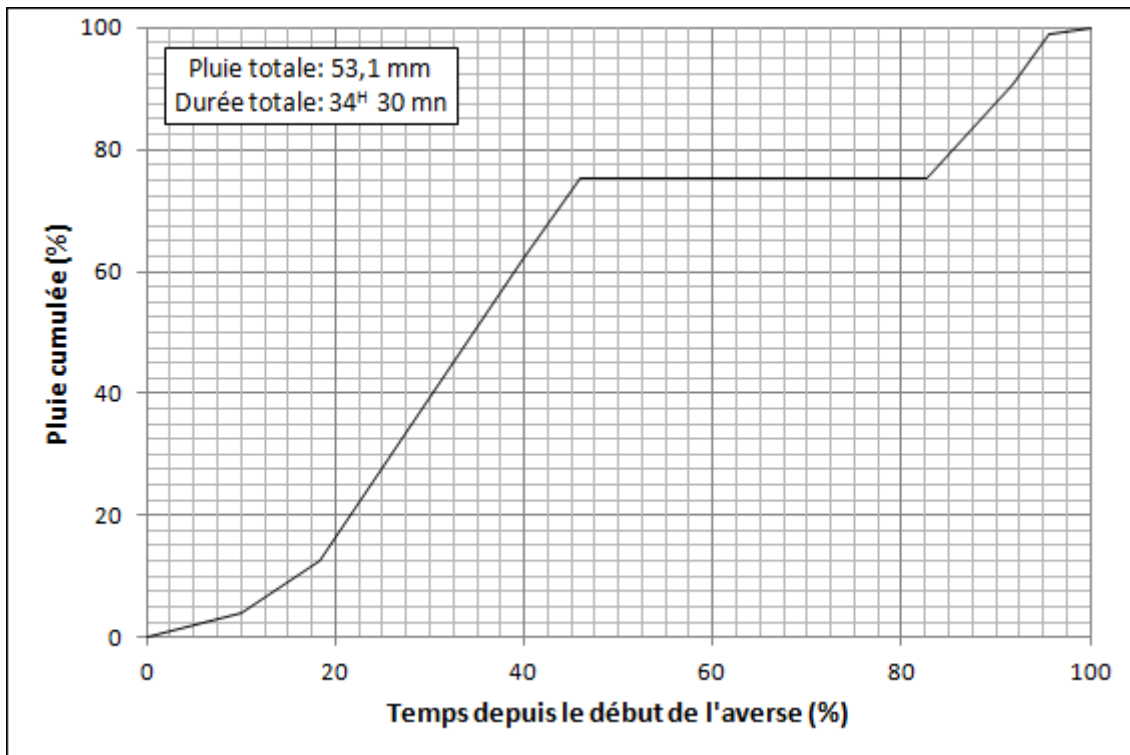


Fig. 38. Structure de l'épisode pluvieux du 6 au 8 Octobre 1972 à Aïoun Settara

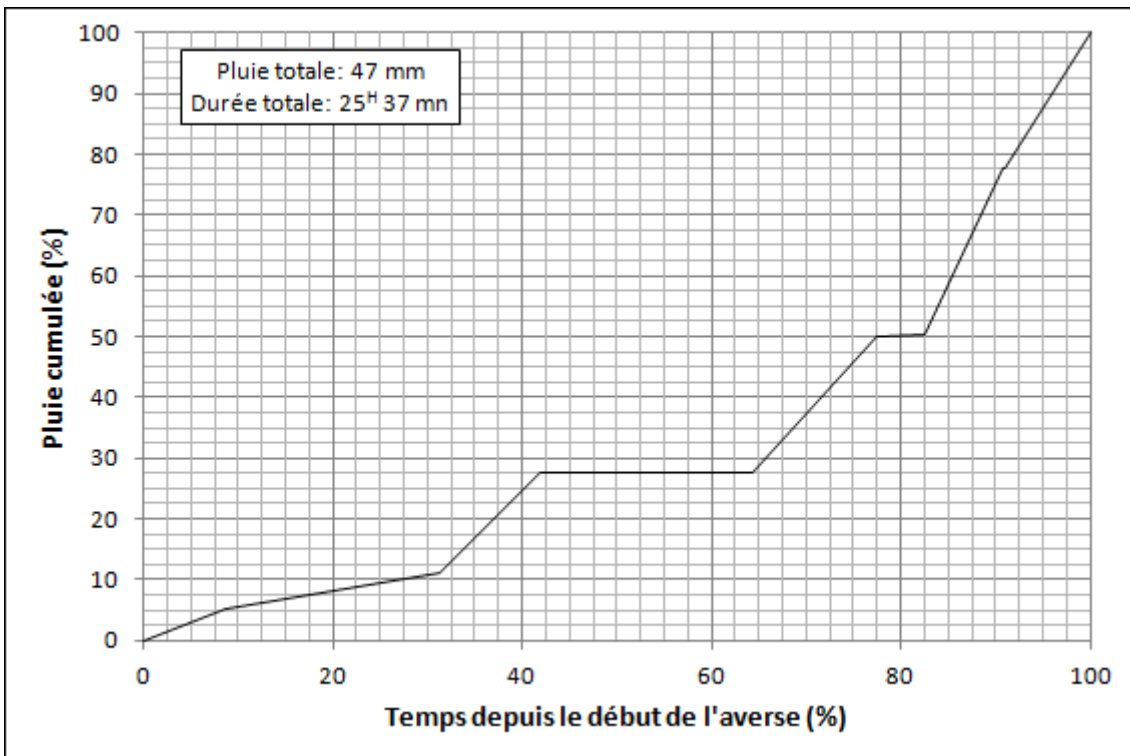


Fig. 39. Structure de l'épisode pluvieux du 4 au 5 Décembre 2004 à Foum Toub

Enfin, il est notoire que cette variabilité tient, en partie, pour le Nord-est algérien, à la diversité des régimes pluviométriques rencontrés. Mais, dans le cadre de cette étude, l'hétérogénéité spatiale de la distribution des fortes averses n'est pas seule à intervenir, le nombre d'années d'observations (taille de l'échantillon) peut être insuffisant.

#### **4.2. Analyse fréquentielle des averses**

L'analyse fréquentielle des pluies de courte durée a pour but la construction des courbes HDF et/ou IDF d'une station donnée. Ces courbes sont élaborées en déterminant les quantiles correspondants aux différentes périodes de retour pour chacune des durées de référence. Les résultats peuvent être synthétisés par une famille de courbes en portant en abscisses la durée de référence et en ordonnées la hauteur ou l'intensité de la pluie correspondante. Chacune des courbes obtenues s'attache à une période de récurrence donnée.

Une fois le contrôle de fiabilité des séries annuelles des hauteurs et des intensités maximales annuelles est achevé et l'analyse descriptive est réalisée, on procède au calcul des pluies extrêmes espérées en moyenne au moins une fois tous les 2, 5, 10, 20, 25, 50 et 100 ans pour toutes les 18 stations instrumentées retenues en usant des modèles probabilistes appliqués dans l'analyse fréquentielle des pluies journalières maximales dans la mesure où la quasi-totalité des distributions empiriques sont asymétriques (tableaux 54 à 57). Les quantiles obtenus pour les stations d'Ain Assel, Settara, Aioun Settara et Tébessa, prises comme exemples, sont reproduits aux tableaux 58 à 61.

Ces résultats permettent de conclure que globalement:

- A égalité des fréquences, la hauteur de la pluie est d'autant plus grande que sa durée est longue. Néanmoins, cette règle peut être altérée en pratique si la dispersion de la distribution empirique est élevée (cas des stations d'Ain Assel et Aioun Settara, à titre d'exemple).
- A égalité des durées de référence, la hauteur de la pluie est d'autant plus grande que sa période de récurrence est également grande.
- Pour une même fréquence d'apparition, (donc un même temps de retour), l'intensité d'une pluie est d'autant plus forte que sa durée est courte.
- A durée de pluie égale, une précipitation sera d'autant plus intense que sa fréquence d'apparition sera petite (donc que sa période de récurrence sera grande).

**Tableau 58. Ain Assel – Résultats de l'analyse fréquentielle des averses**

| <b>Durée<sup>10</sup><br/>(mm)</b>                       | <b>Intervalle de récurrence en années</b> |          |           |           |           |           |            |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                                          | <b>2</b>                                  | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>25</b> | <b>50</b> | <b>100</b> |
| <b>Hauteur en mm (Moyenne - 5 lois de distributions)</b> |                                           |          |           |           |           |           |            |
| <b>15</b>                                                | 9,0                                       | 15,5     | 20,3      | 25,0      | 26,8      | 31,5      | 36,8       |
| <b>30</b>                                                | 13,0                                      | 21,8     | 28,5      | 35,3      | 37,8      | 45,3      | 53,3       |
| <b>60</b>                                                | 18,3                                      | 29,0     | 38,5      | 48,8      | 52,5      | 65,0      | 79,5       |
| <b>120</b>                                               | 23,3                                      | 31,3     | 37,0      | 42,8      | 44,5      | 50,5      | 56,8       |
| <b>180</b>                                               | 28,0                                      | 35,8     | 41,0      | 46,3      | 47,8      | 52,8      | 58,0       |
| <b>360</b>                                               | 36,0                                      | 47,0     | 54,0      | 60,5      | 62,5      | 68,8      | 74,5       |
| <b>720</b>                                               | 43,8                                      | 58,8     | 68,5      | 78,0      | 81,3      | 90,8      | 100,3      |
| <b>1440</b>                                              | 53,5                                      | 78,3     | 96,3      | 114,5     | 120,8     | 140,8     | 161,3      |
| <b>Intensité en mm/h (GEV)</b>                           |                                           |          |           |           |           |           |            |
| <b>15</b>                                                | 35,1                                      | 56,7     | 73,1      | 90,6      | 96,5      | 116,1     | 137,7      |
| <b>30</b>                                                | 24,9                                      | 39,2     | 50,2      | 62,2      | 66,3      | 80,0      | 95,3       |
| <b>60</b>                                                | 16,1                                      | 24,1     | 30,9      | 38,6      | 41,3      | 50,8      | 62,1       |
| <b>120</b>                                               | 11,0                                      | 14,8     | 17,9      | 21,3      | 22,5      | 26,5      | 31,2       |
| <b>180</b>                                               | 8,8                                       | 11,6     | 13,6      | 15,8      | 16,5      | 19,0      | 21,6       |
| <b>360</b>                                               | 6,1                                       | 8,0      | 9,1       | 10,2      | 10,5      | 11,5      | 12,4       |
| <b>720</b>                                               | 3,9                                       | 5,2      | 6,1       | 6,9       | 7,2       | 8,0       | 8,8        |
| <b>1440</b>                                              | 2,4                                       | 3,2      | 3,7       | 4,2       | 4,4       | 4,8       | 5,3        |

**Tableau 59. Settara – Résultats de l'analyse fréquentielle des averses**

| <b>Durée<br/>(mm)</b>                                    | <b>Intervalle de récurrence en années</b> |          |           |           |           |           |            |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                                          | <b>2</b>                                  | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>25</b> | <b>50</b> | <b>100</b> |
| <b>Hauteur en mm (Moyenne - 5 lois de distributions)</b> |                                           |          |           |           |           |           |            |
| <b>15</b>                                                | 5,0                                       | 8,0      | 11,0      | 13,8      | 15,0      | 17,8      | 21,3       |
| <b>30</b>                                                | 8,0                                       | 12,0     | 15,0      | 17,8      | 18,5      | 21,3      | 24,0       |
| <b>60</b>                                                | 13,0                                      | 18,0     | 21,0      | 24,0      | 25,0      | 28,0      | 30,5       |
| <b>120</b>                                               | 17,3                                      | 25,5     | 32,0      | 39,0      | 41,3      | 49,0      | 57,0       |
| <b>180</b>                                               | 22,0                                      | 31,8     | 39,3      | 46,5      | 49,3      | 57,5      | 66,3       |
| <b>360</b>                                               | 31,0                                      | 43,0     | 50,8      | 58,3      | 60,3      | 67,0      | 73,8       |
| <b>720</b>                                               | 41,3                                      | 57,8     | 68,0      | 77,5      | 80,5      | 89,0      | 97,3       |
| <b>1440</b>                                              | 53,0                                      | 72,0     | 82,0      | 90,3      | 92,5      | 99,3      | 105,3      |
| <b>Intensité en mm/h (GEV)</b>                           |                                           |          |           |           |           |           |            |
| <b>15</b>                                                | 19,3                                      | 32,4     | 42,2      | 52,4      | 55,8      | 66,9      | 78,9       |
| <b>30</b>                                                | 15,9                                      | 24,1     | 29,4      | 34,4      | 36,0      | 40,8      | 45,5       |
| <b>60</b>                                                | 12,8                                      | 17,8     | 20,8      | 23,5      | 24,2      | 26,6      | 28,7       |
| <b>120</b>                                               | 9,0                                       | 13,0     | 15,9      | 18,9      | 19,9      | 23,0      | 26,3       |
| <b>180</b>                                               | 7,2                                       | 10,5     | 12,9      | 15,4      | 16,2      | 18,8      | 21,6       |
| <b>360</b>                                               | 5,1                                       | 7,1      | 8,5       | 9,8       | 10,1      | 11,3      | 12,5       |
| <b>720</b>                                               | 3,5                                       | 4,9      | 5,7       | 6,4       | 6,6       | 7,3       | 7,9        |
| <b>1440</b>                                              | 2,3                                       | 3,0      | 3,4       | 3,7       | 3,8       | 4,0       | 4,2        |

<sup>10</sup> Le dépouillement est réalisé par le service hydrologique de l'ANRH.

**Tableau 60. Aioun Settara – Résultats de l'analyse fréquentielle des averses**

| <b>Durée<br/>(mn)</b>          | <b>Intervalle de récurrence en années</b> |      |      |       |       |       |       |
|--------------------------------|-------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                                | 2                                         | 5    | 10   | 20    | 25    | 50    | 100   |
| <b>Hauteur en mm (LP3)</b>     |                                           |      |      |       |       |       |       |
| <b>5</b>                       | 3,0                                       | 5,0  | 8,0  | 10,0  | 10,0  | 13,0  | 15,0  |
| <b>10</b>                      | 5,0                                       | 9,0  | 11,0 | 13,0  | 14,0  | 16,0  | 18,0  |
| <b>15</b>                      | 8,0                                       | 13,0 | 17,0 | 20,0  | 21,0  | 25,0  | 28,0  |
| <b>20</b>                      | 9,0                                       | 15,0 | 20,0 | 25,0  | 26,0  | 31,0  | 35,0  |
| <b>30</b>                      | 11,0                                      | 20,0 | 26,0 | 33,0  | 35,0  | 42,0  | 50,0  |
| <b>45</b>                      | 13,0                                      | 23,0 | 29,0 | 36,0  | 38,0  | 46,0  | 53,0  |
| <b>60</b>                      | 15,0                                      | 25,0 | 32,0 | 39,0  | 41,0  | 49,0  | 57,0  |
| <b>90</b>                      | 16,0                                      | 26,0 | 34,0 | 43,0  | 46,0  | 55,0  | 65,0  |
| <b>120</b>                     | 18,0                                      | 28,0 | 37,0 | 45,0  | 48,0  | 58,0  | 69,0  |
| <b>180</b>                     | 21,0                                      | 31,0 | 38,0 | 46,0  | 48,0  | 56,0  | 65,0  |
| <b>240</b>                     | 22,0                                      | 33,0 | 40,0 | 48,0  | 51,0  | 58,0  | 67,0  |
| <b>360</b>                     | 26,0                                      | 37,0 | 45,0 | 51,0  | 53,0  | 59,0  | 64,0  |
| <b>540</b>                     | 28,0                                      | 40,0 | 47,0 | 52,0  | 54,0  | 59,0  | 63,0  |
| <b>720</b>                     | 30,0                                      | 43,0 | 50,0 | 56,0  | 58,0  | 63,0  | 68,0  |
| <b>900</b>                     | 32,0                                      | 45,0 | 52,0 | 59,0  | 61,0  | 66,0  | 71,0  |
| <b>1080</b>                    | 32,0                                      | 47,0 | 56,0 | 64,0  | 66,0  | 73,0  | 79,0  |
| <b>1440</b>                    | 35,0                                      | 51,0 | 60,0 | 68,0  | 70,0  | 77,0  | 83,0  |
| <b>Intensité en mm/h (GEV)</b> |                                           |      |      |       |       |       |       |
| <b>5</b>                       | 33,1                                      | 61,2 | 84,5 | 111,0 | 120,4 | 152,9 | 190,9 |
| <b>10</b>                      | 29,7                                      | 49,5 | 63,5 | 77,5  | 82,1  | 96,8  | 112,0 |
| <b>15</b>                      | 30,5                                      | 49,1 | 63,5 | 79,3  | 84,8  | 102,9 | 123,3 |
| <b>20</b>                      | 26,7                                      | 43,4 | 57,6 | 74,2  | 80,2  | 101,1 | 126,2 |
| <b>30</b>                      | 21,2                                      | 36,1 | 49,1 | 64,7  | 70,4  | 90,6  | 115,4 |
| <b>45</b>                      | 17,2                                      | 27,2 | 36,4 | 47,9  | 52,1  | 67,8  | 87,7  |
| <b>60</b>                      | 14,3                                      | 22,3 | 29,6 | 38,8  | 42,2  | 54,7  | 70,5  |
| <b>90</b>                      | 10,3                                      | 15,0 | 19,1 | 24,0  | 25,8  | 32,2  | 39,9  |
| <b>120</b>                     | 8,6                                       | 13,3 | 17,4 | 22,3  | 24,1  | 30,5  | 38,3  |
| <b>180</b>                     | 6,6                                       | 9,6  | 12,2 | 15,1  | 16,2  | 19,9  | 24,2  |
| <b>240</b>                     | 5,4                                       | 7,8  | 9,7  | 11,9  | 12,7  | 15,3  | 18,3  |
| <b>360</b>                     | 4,3                                       | 6,0  | 7,2  | 8,3   | 8,7   | 9,8   | 10,9  |
| <b>540</b>                     | 3,1                                       | 4,3  | 5,0  | 5,6   | 5,8   | 6,4   | 6,9   |
| <b>720</b>                     | 2,6                                       | 3,5  | 4,0  | 4,4   | 4,6   | 4,9   | 5,2   |
| <b>900</b>                     | 2,2                                       | 2,9  | 3,3  | 3,7   | 3,8   | 4,0   | 4,2   |
| <b>1080</b>                    | 1,9                                       | 2,6  | 3,0  | 3,3   | 3,4   | 3,6   | 3,9   |
| <b>1440</b>                    | 1,5                                       | 2,1  | 2,4  | 2,7   | 2,8   | 3,0   | 3,2   |

**Tableau 61. Tébessa – Résultats de l'analyse fréquentielle des averses**

| <b>Durée<br/>(mn)</b>                                    | <b>Intervalle de récurrence en années</b> |      |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                          | 2                                         | 5    | 10    | 20    | 25    | 50    | 100   |
| <b>Hauteur en mm (Moyenne - 5 lois de distributions)</b> |                                           |      |       |       |       |       |       |
| <b>5</b>                                                 | 7,8                                       | 11,0 | 13,3  | 15,8  | 16,7  | 19,5  | 22,2  |
| <b>10</b>                                                | 9,3                                       | 13,2 | 15,9  | 19,0  | 20,1  | 23,3  | 26,6  |
| <b>15</b>                                                | 10,4                                      | 14,7 | 17,7  | 21,1  | 22,3  | 25,9  | 29,6  |
| <b>20</b>                                                | 11,2                                      | 15,8 | 19,1  | 22,7  | 24,0  | 28,0  | 31,9  |
| <b>30</b>                                                | 12,4                                      | 17,5 | 21,2  | 25,2  | 26,7  | 31,1  | 35,5  |
| <b>45</b>                                                | 13,8                                      | 19,5 | 23,6  | 28,0  | 29,6  | 34,5  | 39,4  |
| <b>60</b>                                                | 14,9                                      | 21,0 | 25,4  | 30,2  | 31,9  | 37,2  | 42,5  |
| <b>90</b>                                                | 16,5                                      | 23,3 | 28,2  | 33,6  | 35,5  | 41,3  | 47,2  |
| <b>120</b>                                               | 17,8                                      | 25,2 | 30,4  | 36,2  | 38,3  | 44,5  | 50,8  |
| <b>180</b>                                               | 19,8                                      | 28,0 | 33,8  | 40,2  | 42,5  | 49,5  | 56,5  |
| <b>240</b>                                               | 21,3                                      | 30,1 | 36,4  | 43,3  | 45,8  | 53,3  | 60,9  |
| <b>360</b>                                               | 23,7                                      | 33,5 | 40,4  | 48,1  | 50,9  | 59,3  | 67,6  |
| <b>540</b>                                               | 26,3                                      | 37,2 | 44,9  | 53,5  | 56,6  | 65,9  | 75,2  |
| <b>720</b>                                               | 28,4                                      | 40,1 | 48,4  | 57,6  | 61,0  | 71,0  | 81,0  |
| <b>900</b>                                               | 30,1                                      | 42,5 | 51,3  | 61,1  | 64,6  | 75,2  | 85,8  |
| <b>1080</b>                                              | 31,5                                      | 44,5 | 53,8  | 64,0  | 67,7  | 78,9  | 90,0  |
| <b>1440</b>                                              | 34,0                                      | 48,0 | 58,0  | 69,0  | 73,0  | 85,0  | 97,0  |
| <b>Intensité en mm/h (GEV)</b>                           |                                           |      |       |       |       |       |       |
| <b>5</b>                                                 | 50,8                                      | 92,4 | 126,4 | 164,8 | 178,3 | 224,6 | 278,4 |
| <b>10</b>                                                | 43,5                                      | 71,7 | 93,2  | 116,2 | 124,0 | 149,8 | 178,3 |
| <b>15</b>                                                | 36,7                                      | 58,8 | 73,8  | 88,3  | 93,0  | 107,5 | 122,1 |
| <b>20</b>                                                | 30,8                                      | 48,1 | 59,3  | 70,0  | 73,3  | 83,6  | 93,6  |
| <b>30</b>                                                | 24,4                                      | 36,5 | 43,7  | 50,1  | 52,0  | 57,6  | 62,8  |
| <b>45</b>                                                | 19,5                                      | 28,1 | 33,0  | 37,1  | 38,3  | 41,8  | 44,9  |
| <b>60</b>                                                | 15,6                                      | 22,9 | 27,5  | 31,8  | 33,1  | 37,1  | 40,9  |
| <b>90</b>                                                | 11,4                                      | 16,7 | 20,4  | 23,9  | 25,1  | 28,7  | 32,3  |
| <b>120</b>                                               | 9,2                                       | 13,3 | 16,2  | 19,2  | 20,2  | 23,3  | 26,6  |
| <b>180</b>                                               | 6,7                                       | 9,8  | 12,1  | 14,5  | 15,3  | 18,0  | 20,9  |
| <b>240</b>                                               | 5,5                                       | 7,7  | 9,5   | 11,4  | 12,0  | 14,1  | 16,5  |
| <b>360</b>                                               | 4,1                                       | 5,5  | 6,7   | 8,1   | 8,6   | 10,4  | 12,5  |
| <b>540</b>                                               | 3,1                                       | 4,2  | 5,0   | 5,9   | 6,2   | 7,2   | 8,3   |
| <b>720</b>                                               | 2,5                                       | 3,4  | 4,0   | 4,6   | 4,9   | 5,6   | 6,4   |
| <b>900</b>                                               | 2,1                                       | 2,8  | 3,3   | 3,9   | 4,0   | 4,7   | 5,3   |
| <b>1080</b>                                              | 1,8                                       | 2,4  | 2,9   | 3,4   | 3,6   | 4,1   | 4,8   |
| <b>1440</b>                                              | 1,4                                       | 2,0  | 2,4   | 2,8   | 3,0   | 3,4   | 3,9   |

Ces lois fondamentales de la pluviosité permettent d'établir les relations entre les hauteurs (et/ou intensités), la durée et la fréquence d'apparition des pluies sous forme de courbes HDF et/ou IDF (Fig. 40).

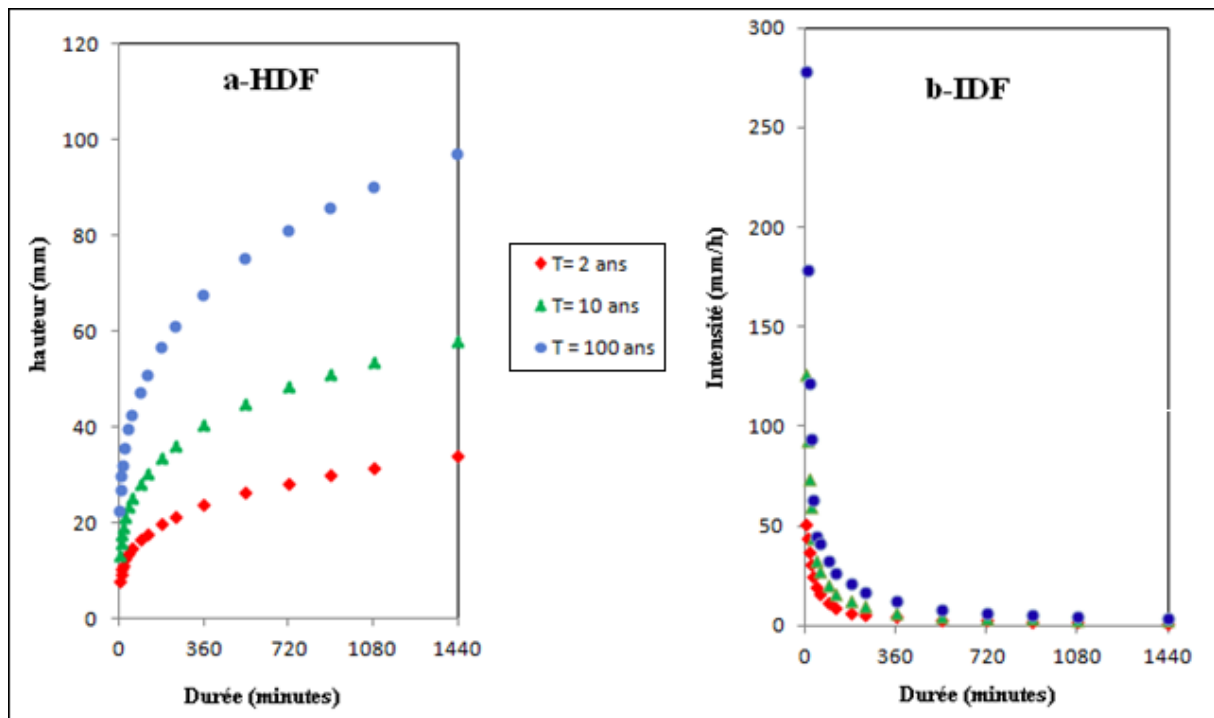


Fig. 40. Station de Tébessa - Diagrammes de dispersion des relations HDF et IDF

Ces observations empiriques constituent les éléments de base de toute la suite du travail, notamment la modélisation de ces courbes.

#### 4.3. Modélisation des courbes HDF et IDF

La modélisation des précipitations extrêmes peut être fort utile dans la planification de la ressource en eau, le dimensionnement des ouvrages hydrotechniques ou tout autre projet nécessitant des connaissances sur les événements pluvieux. Dans ce travail, il s'agit d'exprimer les relations HDF et IDF par des modèles analytiques et donner une évaluation objective de la performance de ces modèles en se basant sur leur capacité de générer des relations Hauteur ou Intensité-Durée-Fréquence réalistes permettant de synthétiser les renseignements relatifs aux caractéristiques des pluies extrêmes dans la zone d'étude. Plusieurs modèles de régression, implémentés dans le logiciel *STATGRAPHICS CENTURION XV*, vont être testés dans ce qui suit.