

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR LA DEFINITION DES AVERSES TYPES  
DANS LES DIFFERENTES REGIONS NATURELLES

Par le Rapporteur pour les  
Bassins Représentatifs et Expérimentaux  
RODIER (J.)

1° REFERENCES :

Lors de sa 4ème Session (BUENOS AIRES 3-17 Avril 1972), la Commission d'Hydrologie de l'Organisation Météorologique Mondiale a désigné par sa résolution 40 un rapporteur pour les bassins représentatifs et expérimentaux et lui a confié entre autres tâches la préparation de recommandations techniques pour la définition des averses types dans les différentes régions naturelles.

"Ces averses types correspondront approximativement à des averses de 5 à 10 ans de périodes de retour. Elles devraient être définies par toutes leurs caractéristiques : hauteur totale, répartition spatiale, diagramme d'intensité et humidité du sol au début de l'averse, en vue de déterminer les hydrogrammes de l'écoulement et de faciliter ainsi la comparaison entre les crues correspondantes sur divers bassins représentatifs".

Le présent rapport a été établi en exécution de la résolution 40 b).

2° OBJECTIFS A ATTEINDRE :

Les résultats obtenus sur bassins représentatifs pourraient, moyennant certaines précautions, être transposés sur d'autres bassins, ce qui en augmenterait la rentabilité et permettrait dans certains cas de résoudre des problèmes très difficiles : par exemple la réaction du bassin à une crue de très faible fréquence. Or, cette transposition est souvent malaisée car les résultats sont difficiles à comparer. Par exemple sur un bassin représentatif, on calculera la crue pour une averse individuelle de 87 mm avec maximum d'intensité de 50 mm/heure en 10 mn tombant sur un sol n'ayant reçu aucune averse supérieure à 5 mm depuis 10 jours, et sur un autre bassin présentant les mêmes caractères physiogéographiques, sous le même climat, les débits de crues auront été calculés pour une averse de 95 mm avec maximum d'intensité de 65 mm/heure tombant 48 h après une averse de 20 mm.

Si pour une même région naturelle avec à peu près le même régime pluviométrique, on pouvait définir une averse type par toutes ses caractéristiques, les hydrologues d'une même région naturelle prendraient l'habitude de déterminer l'hydrogramme correspondant à cette averse type et pourraient rapidement et facilement communiquer cet hydrogramme en même temps que la fiche des données physiographiques de leurs bassins, d'où des comparaisons très faciles même si les modèles de transformation pluie-débit utilisés étaient différents.

Cette mesure viendrait compléter le travail important accompli par les Nations participant à la Décennie Hydrologique Internationale pour l'établissement de leurs catalogues et de leurs recueils de données sur les bassins.

### 3° CARACTERISTIQUES A PRECISER :

L'averse type devrait être définie par tous ses éléments qui interviennent dans la formation de l'écoulement. Il est bien entendu que cette averse type devra s'appliquer à un bassin représentatif ou même expérimental qui couvre une surface faible ou très faible : très souvent moins de 500 km<sup>2</sup> et souvent moins de 50 km<sup>2</sup> avec des conditions physiographiques relativement homogènes.

Dans ces conditions, les principaux facteurs qui interviennent dans l'écoulement sont :

- la hauteur de précipitation ponctuelle au centre du bassin,
- la répartition spatiale de la pluie sur le bassin,
- la répartition dans le temps des intensités,
- le degré d'humidité du sol juste avant le début de l'averse.

Ces caractéristiques de l'averse doivent être définies de façon simple car si l'on veut arriver rapidement à un accord entre plusieurs pays, on ne peut pas effectuer des études pendant plusieurs années afin de déterminer quelle est la définition optimale à prendre en considération pour telle ou telle caractéristique, ceci tout particulièrement pour le degré d'humidité du sol. En outre, on doit pouvoir facilement pour un point donné calculer rapidement ces caractéristique à l'aide des seules données généralement disponibles.

Dans ces conditions, le choix des caractéristiques devrait s'inspirer des recommandations suivantes :

3.1. La hauteur de précipitation à prendre en considération devrait correspondre à une durée de 24 h, exactement dans les mêmes conditions où sont déterminées les averses de 24 h sur le réseau national. En fait, dans bien des cas, il s'agira d'orages de durée bien inférieure (voir 3.2.) et, dans ce cas, il serait inutile de rechercher une averse ayant duré exactement 24 h de façon continue à moins qu'une averse de telle durée corresponde sensiblement aux averses de période de retour 5-10 ans.

Pour certains pays où la documentation serait très abondante, on serait tenté de procéder à une étude préliminaire sur les enregistrements des pluviographes et de ne considérer qu'une durée correspondant aux averses de la fréquence considérée, mais on néglige alors toute l'information fournie par les pluviomètres ordinaires et on rend très difficile toute comparaison avec des pays moins favorisés.

Le point de départ est la courbe de distribution des précipitations de 24 h telle qu'elle est fournie par les stations ordinaires du réseau pluviométrique (éliminer celles dont la qualité des observations est trop mauvaise).

Pour une même région naturelle, cette hauteur devra être déterminée par compromis de façon qu'un même chiffre représente la plus grande surface possible qui s'étendra souvent sur plusieurs pays (sauf pour les pays couvrant des territoires très étendus). On aura intérêt à arrondir les chiffres (par exemple : 50 - 75 - 100 - 125 mm/24 h), ce qui rendra plus facile le choix d'un même chiffre par plusieurs pays.

Toutes les données seront fournies dans le système métrique.

Le choix de l'intervalle de période de retour 5-10 ans résulte de la nécessité de considérer des averses conduisant à des crues relativement fortes, mais relativement faciles à observer. Des fréquences plus fortes correspondraient à des crues trop faibles donc sans intérêt ; des fréquences trop faibles à des crues difficiles à observer et à des extrapolations délicates.

Dans le cas où les distributions statistiques des pluies de 24 h n'auraient pas été étudiées systématiquement, on procéderait à une rapide étude sur quelques stations principales. Il ne s'agit pas d'arriver à une valeur précise de l'averse décennale, il s'agit d'avoir un ordre de grandeur permettant de choisir entre 50, 75 et 100 mm par exemple.

### 3.2. Répartition spatiale de la pluie sur le bassin :

Les averses types devront être transposées. On est obligé de choisir un schéma de répartition simple tel qu'on pourrait l'observer en plaine ou en région à faibles ondulations de terrains. On ne doit pas oublier que ce qui est à utiliser par l'hydrologue, c'est la hauteur moyenne de précipitations sur le bassin. Ce schéma est différent de celui qui serait observé en réalité en certaines régions de montagnes, mais on ne doit pas oublier également que le présent rapport ne s'applique pas aux précipitations neigeuses.

Dans ce cas, la répartition spatiale serait définie par une série de coefficients de réduction entre la hauteur de précipitation qu'on suppose maximale au centre de gravité du bassin (hypothèse très simplificatrice) et la hauteur de précipitation moyenne sur des surfaces circulaires admettant comme centre, ce centre de gravité et des rayons croissants de 1 km, 2 km, 3 km, 4 km, 5 km, 6 km, 8 km, 10 km, 12 km, 15 km.

Le premier coefficient sera très voisin de 1, dans presque tous les cas, les autres diminueront plus ou moins vite suivant le régime pluviométrique. Ici également un choix rigoureux serait difficile, on s'orientera vers des valeurs vraisemblables pour les fortes averses observées.

### 3.3. Répartition dans le temps des intensités :

On choisira une forme de diagramme d'intensité ou à la rigueur une courbe d'intensité-durée correspondant aux plus fortes averses. Le diagramme

de l'averse type devra être simplifié : (voir exemple donné en 3.5.). S'il s'agit d'une pluie d'orage, la durée de la pointe des très fortes intensités (par exemple plus de 80-100 mm/h pour un orage tropical) ne devra pas être inférieure à 10 mn : limite pratique pour de nombreux enregistreurs. Il sera important de préciser dans ce cas la durée des fortes intensités (dans le même cas plus de 20-30 mm/h). Il est beaucoup moins important dans le cas d'orage de bien préciser la durée de la période à faible intensité qui suit le corps de l'averse. Pour les averses à caractères continus, on définira un nombre vraisemblable de pointes d'intensité, la durée de ces pointes et leur espacement.

3.4. Degré d'humidité du sol juste avant le début de l'averse :

Dans ce cas, on ne cherche qu'un simple indice et on ne considérera que les précipitations antérieures. Pour des raisons de simplifications, on partira de l'indice définie par la formule suivante :

$$I_h = \sum P_t e^{-Kt} \quad (\text{formule de KOHLER})$$

$$e^{-K} = 0,80$$

$P_t$  précipitation, t jours avant la précipitation étudiée.

On pourrait également donner la hauteur de la première précipitation  $P_1$  avant l'averse type  $P_0$  et l'intervalle de temps en jours qui sépare ces deux averses, et en plus la hauteur moyenne des 6 jours précédant  $P_1$  (+ $P_1$  inclus), des 30 jours précédant  $P_1$  (+ $P_1$  inclus) et des 60 jours précédant  $P_1$  (+ $P_1$  inclus).

Ces conditions d'humidité préalable devraient correspondre à celles qu'on observe, en général, lors des fortes averses.

3.5. Exemple d'averse type :

On donne, ci-après, un exemple très vraisemblable pour la zone de précipitation annuelle : 800-1 100 mm du centre de l'AFRIQUE OCCIDENTALE en région de plaine. Bien entendu, cet exemple n'est donné qu'à titre indicatif et ne préjuge en rien du choix qui sera fait par les services météorologiques de ces pays :

- Hauteur de précipitation ponctuelle : 110 mm,

- coefficient de correction :

3,14 km <sup>2</sup>	cercle de	1 km de rayon	= 1
12,5 km <sup>2</sup>	cercle de	2 km de rayon	= 0,98
28,2 km <sup>2</sup>	cercle de	3 km de rayon	= 0,95
50 km <sup>2</sup>	cercle de	4 km de rayon	= 0,92
78,5 km <sup>2</sup>	cercle de	5 km de rayon	= 0,88
113 km <sup>2</sup>	cercle de	6 km de rayon	= 0,83
201 km <sup>2</sup>	cercle de	8 km de rayon	= 0,75
314 km <sup>2</sup>	cercle de	10 km de rayon	= 0,69
452 km <sup>2</sup>	cercle de	12 km de rayon	= 0,65
708 km <sup>2</sup>	cercle de	15 km de rayon	= 0,61

- Diagramme d'intensité (voir figure 1),
- conditions d'humidité préalables :  $I h = 50$ .

Cette valeur de  $I h$  correspond sensiblement aux conditions du milieu de la saison des pluies.

#### 4° PROCEDURE POUR LA DEFINITION DES AVERSES TYPES :

Le présent rapport après corrections et approbation du Président de la Commission d'Hydrologie est adressé à tous les Présidents des Groupes de Travail d'Hydrologie des diverses Associations Régionales. Ces Groupes de Travail auraient à entreprendre la définition d'averses types dans leur région en commençant par les régions naturelles qui se prêtent le mieux à ce genre de définition. Au sein de ces Groupes de Travail, les Présidents désigneraient d'abord un ou plusieurs membres pour définir une ou plusieurs averses types. Ce travail pourrait utilement être effectué en liaison avec les Hydrologues, il devrait faire l'objet d'une note où seraient indiquées les principales difficultés et qui serait de la plus grande utilité pour la définition d'autres averses types. Régulièrement les Présidents des Groupes de Travail Hydrologiques diffuseraient les caractéristiques des averses types et à intervalle régulier, le Secrétariat de l'O.M.M. publierait le catalogue des averses types avec indication des régions naturelles qu'elles concernent.

° ° ° °  
°

EXEMPLE DE DIAGRAMME D'INTENSITE  
POUR UNE AVERSE DE 110mm

*EXAMPLE OF INTENSITY - DIAGRAMM  
FOR A STORM OF 110mm*

