

# Quelques données sur l'hydrologie de deux bassins versants élémentaires granitiques, bocager et ouvert

Ph. MÉROT <sup>(1)</sup>

Le régime hydrologique de deux petits bassins versants élémentaires du Morbihan a été étudié de novembre 1974 à décembre 1975. Les deux bassins sont comparables; cependant, l'un possède un réseau de haies-talus-fossés (le bocage) et l'autre non. Le présent article porte sur les processus de transformation de la pluie en un écoulement dans un cours d'eau et sur les modifications apportées à ce processus par la présence du bocage, d'une part sur le bilan et la dynamique à l'échelle annuelle, d'autre part sur les mécanismes à l'échelle de la crue.

## I — DESCRIPTION DES SITES MÉTHODOLOGIE

### 1 — Les bassins versants

#### a — Situation. Critères de choix des bassins

Les critères de choix des bassins versants ont été les suivants :

- échelle de paysage très petite, de l'ordre de 50 hectares; c'est l'échelle d'un bassin versant élémentaire qui permet de faire l'analyse des mécanismes hydrologiques. C'est également une unité naturelle pédologique;
  - sous-sol granitique : les bassins se situent sur le granite à deux micas de Pontivy;
  - morphologie : les deux bassins ont une surface bien définie. La zone de drainage des ruisseaux est donc bien connue. On contrôle les entrées (pluie) en divers points et les sorties (débit d'eau) à l'exutoire. L'appareillage simple mis en place ne permet pas cependant de se faire une idée des sorties aux limites, par écoulement souterrain;
  - couverture pédologique comparable sur les deux bassins;
  - couverture végétale et agricole représentative du paysage et semblable sur les deux bassins, aux talus près (forêt, maïs, prairie permanente, cultures fourragères);
  - absence de constructions dans le périmètre des deux bassins. On n'a pas pu éviter la présence d'une route goudronnée dans le nord du bassin bocager.
- En définitive, ont été retenus les deux bassins versants de **Kermaminon, aux talus arasés**, situé sur la commune d'Inguiniel, et de **Penety, bocager**, situé sur la commune de Persquen.

(1) I.N.R.A., Laboratoire de Recherches de la Chaire de Sciences du Sol, E.N.S.A., 65, rue de Saint-Brieuc 35042 RENNES CEDEX.

## b – Caractéristiques des bassins versants

Tableau 1  
CARACTÉRISTIQUES DES DEUX BASSINS  
VERSANTS  
DE KERMAMINON ET DE PENETY

|                                                                       | Kermaminon<br>ouvert | Penety<br>bocager |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Surface totale . . . . . (ha)                                         | 32                   | 32                |
| Surface de marais . . . . . (ha)                                      | 2,5                  | 2,1               |
| Surface bois-landes . . . . . (ha)                                    | 4,5                  | 3,6               |
| Dénivelée . . . . . (m)                                               | 166-120              | 152-120           |
| Périmètre . . . . . (km)                                              | 2,5                  | 2,3               |
| Indice de compacité de Gravelius (caractéristique de forme) . . . . . | 1,21                 | 1,14              |

Les deux bassins sont situés, à vol d'oiseau, à une distance de trois kilomètres et demi l'un de l'autre. De ce fait, ils reçoivent pratiquement les mêmes précipitations. Ils ont des caractéristiques sensiblement équivalentes, en particulier en ce qui concerne la surface totale, la surface des marais et l'indice de compacité (tabl. 1). La seule différence notable se situe au niveau de la topographie. La région choisie sans talus présente une pente plus accentuée que la région bocagère. Les deux bassins ne sont donc pas hydrologiquement tout à fait comparables : nous aurons à en tenir compte très soigneusement lors de l'interprétation du rôle hydrologique du bocage.

### 2 – Les mesures

Sur chaque bassin versant ont été installés un pluviographe et un limnigraphe à déroulement quotidien, ainsi que deux pluviomètres, pour contrôler l'homogénéité spatiale de la pluie.

On a utilisé d'autre part les chroniques des températures relevées à la station de la Météorologie nationale de Pontivy, située à 20 kilomètres du lieu d'étude et les données de l'évapotranspiromètre (lysimètre saturé) de Moréac, situé à 30 kilomètres du lieu d'étude. Le lysimètre était géré en 1974 par l'I.N.R.A. de Rennes et en 1975 par le C.T.G.R.E.F. de Rennes.

### 3 – Méthodologie

La pluie qui tombe se transforme, au sol, par l'intermédiaire de processus hydrologiques complexes, en un écoulement superficiel dans le réseau hydrographique. Ces processus hydrologiques (écoulement dans le sol, ruissellement, stockage d'eau dans divers réservoirs superficiels ou souterrains, évaporation) intègrent tous les paramètres du bassin versant :

- les caractéristiques statiques ou qui évoluent lentement : organisation des sols, pente, taille, forme du bassin versant, présence ou non de bocage;
- les paramètres dynamiques à cycle annuel : humidité des sols, couverture végétale, climat.

On analysera la transformation de la pluie en écoulement superficiel à partir des deux fonctions hydrologiques suivantes :

— la **fonction de transfert** qui représente la dynamique de la transformation. On étudie la variation de l'écoulement superficiel dans le temps en liaison avec la variation temporelle de la pluie.

— la **fonction de rendement** qui représente les variations volumiques : on étudie pour un certain couple pluie-débit les rapports entre le volume de la pluie et le volume d'eau qui lui correspond dans le réseau hydrographique.

Nous avons appliqué ces deux fonctions tant

Tableau 2  
FONCTIONS DE TRANSFERT ET DE RENDEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DE LA PLUIE ET DE L'ÉCOULEMENT

| Échelle :            | Caractéristiques de la pluie :              | Fonction :                                 | Caractéristiques de l'écoulement (débit) :                             |
|----------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| annuelle             | pluviométrie mensuelle                      | transfert<br>→<br>dynamique                | débats moyens mensuels                                                 |
| journalière (averse) | intensité de la pluie (maximale ou moyenne) |                                            | débit maximum de crue, temps de montée, de réponse et de ruissellement |
| annuelle             | pluviométrie annuelle                       | rendement<br>→<br>transformation volumique | débit annuel (bilan)                                                   |
| journalière (averse) | volume de l'averse                          |                                            | volume ruisselé de la crue                                             |

à l'échelle annuelle qu'à l'échelle de l'averse (échelle journalière). A chaque échelle correspond, pour les fonctions de transfert et de rendement, des caractéristiques propres pour la pluie et l'écoulement (tabl. 2).

## II — COMPARAISON HYDROLOGIQUE DES DEUX BASSINS VERSANTS

### 1 — Comparaison à l'échelle annuelle

#### a — Fonction de rendement. Bilan annuel

Le bilan hydrologique annuel a été fait du 1<sup>er</sup> novembre 1974 au 12 novembre 1975, dates où les niveaux de base étaient de 1,2 litre par seconde sur Penety bocager et de 1,0 litre par seconde sur Kermaminon.

Il est tombé 799 mm de pluie sur le bassin de Penety et 821 mm sur celui de Kermaminon (3 p. 100 d'écart). Les débits annuels qui ont été respectivement de 391 mm et de 415 mm, sont différents de 6 p. 100 sur les deux bassins. Compte tenu de la précision des mesures sur les pluies et les débits, cette différence ne peut pas être considérée comme significative.

*Nous pouvons donc dire que les débits annuels sont identiques sur les deux bassins versants. La similitude des bassins versants, observée sur le plan morphologique, se confirme au niveau du bilan annuel sur le plan hydrologique.*

On peut exprimer les débits annuels sous la forme du module  $Q_m$  (débit spécifique moyen annuel) :

$$Q_m = 12,5 \text{ l/s/km}^2.$$

Comparons maintenant les termes du bilan : le déficit d'écoulement (pluie  $P$  — débit  $Q$ ) est de 408 mm sur Penety bocager et de 406 mm sur Kermaminon pour une E.T.P. régionale qui est respectivement de 605 mm, 501 mm et 530 mm selon qu'elle est mesurée sur lysimètre, ou calculée par la méthode TURC ou COUTAGNE.

La relation exprimant le bilan est du type :

$$P - Q = \text{E.T.R.} + \Delta \text{ réserves (sol + nappe)} + \text{pertes ou apports souterrains}$$

Le très bon accord entre les valeurs du déficit d'écoulement des deux bassins versants nous permet de supposer que les pertes ou apports souterrains extérieurs aux bassins considérés sont négligeables. Cela confirme l'identité des deux bassins. On a alors :

$$P - Q = \text{E.T.R.} + \Delta \text{ réserves}$$

On peut alors faire le choix entre deux hypothèses :

— on considère qu'en Bretagne E.T.R. et E.T.P. sont voisins (GUYOT, *et al.*, 1976). On a donc l'équation suivante :

$$P - Q - \text{E.T.P.} = \Delta \text{ réserves.}$$

Il y aurait alors une participation des réserves à l'écoulement de surface de 100 à 200 mm d'après les chiffres cités ci-dessus. Une telle participation des réserves à l'écoulement superficiel pendant les années sèches est mise en évidence sur les bassins du Blavet, par RAMPON (1971).

— cependant, nous avons fait le bilan entre deux dates où le niveau de base de chaque ruisseau était le même (voir ci-dessus); or le niveau de base du ruisseau est un bon indicateur du niveau des réserves dans la nappe phréatique (CAPPUS, 1960). Cela nous permet de proposer cette autre hypothèse : on considère qu'il n'y a pas de différence dans l'état des réserves sur chaque bassin; il n'y a donc pas de participation des réserves dans ce bilan. Dans ce cas, il y a, pour l'année étudiée, une différence importante entre E.T.P. et E.T.R. puisqu'on a la relation suivante :

$$P - Q = \text{E.T.R.},$$

c'est-à-dire : E.T.R. = 400 mm, pour une E.T.P. comprise entre 500 et 600 mm.

*Il reste cependant, dans les deux hypothèses, que les deux bassins réagissent de façon identique. La présence ou l'absence du bocage ne semble pas modifier les termes du bilan (bilan annuel et évapo-transpiration réelle).*

#### b — Fonction de transfert. Débit mensuel

La figure 1 représente les débits moyens mensuels (somme des débits moyens journaliers sur le nombre de jours) ainsi que les pluies. On observe que les débits des deux bassins ne se répartissent pas de la même façon :

— les mois d'hiver, le débit moyen de Kermaminon est plus fort que celui de Penety bocager : l'eau est peu emmagasinée dans Kermaminon par rapport à Penety bocager;

— les mois d'été, le débit moyen de Kermaminon est plus faible que celui de Penety : les réserves emmagasinées dans Penety bocager ressortent peu à peu; par contre, Kermaminon a moins de réserves et est de ce fait plus proche du tarissement.

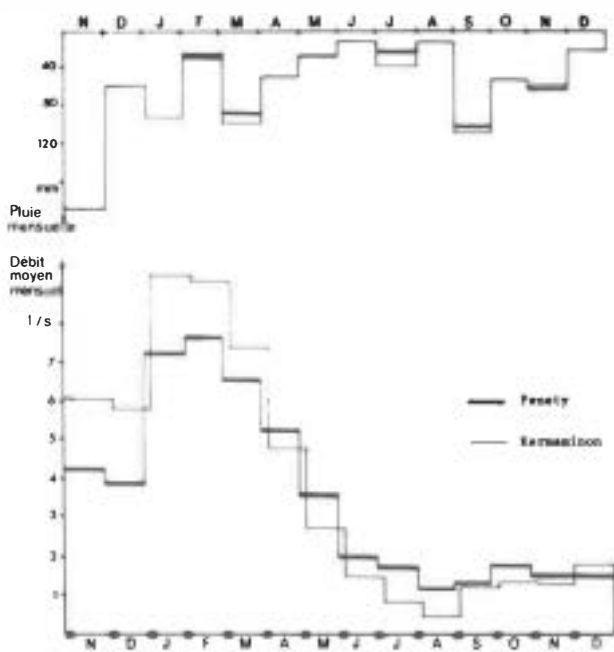


FIGURE 1

Figure 1 — PLUIE ET DÉBIT MOYEN MENSUELS SUR LES BASSINS VERSANTS ÉLÉMENTAIRES DE PENETY ET KERMAMINON (1974-1975). (On n'a représenté les pluies de Penety que lorsqu'elles étaient différentes de celles de Kermaminon).

Par ailleurs, on observe, après les pluies de janvier ou de septembre, une réponse aux pluies du bassin de Penety, qui est différée en partie sur le mois suivant. Sur Kermaminon, la réponse aux pluies est directe, le même mois.

## 2 — Comparaison à l'échelle journalière. Les crues

### a — Données théoriques

#### — Le ruissellement : théories

Il est nécessaire de faire un rappel sur les différentes théories qui recouvrent la notion de ruissellement. En effet, l'hydrologue qui étudie une crue cherche à isoler la part ruisselée lors d'une crue. Or, il s'avère qu'il est difficile d'isoler clairement cette part ruisselée. Il y a en effet :

- d'une part, le ruissellement au sens strict qui est l'écoulement rapide des eaux pluviales sur une pente;

- d'autre part, le gonflement du débit du ruisseau qui va être assimilé au ruissellement sans que l'identification avec le ruissellement au champ soit prouvée.

Trois théories majeures peuvent expliquer le gonflement de crues :

- **le ruissellement de HORTON (1945) :** quand l'intensité de la pluie  $I_p$  est plus grande que

la capacité d'absorption  $C_{am}$  du sol, il y a refus de pénétration de l'eau dans le sol sur toute la surface du bassin versant arrosé par la pluie. L'eau s'écoule alors sur la pente. Le mécanisme est simple, dichotomique:

$$\begin{aligned} \text{soit } I_p > C_{am} &\rightarrow \text{ruissellement} \\ \text{soit } I_p < C_{am} &\rightarrow \text{non ruissellement.} \end{aligned}$$

Il faut donc caractériser les sols ( $C_{am}$ ) et les pluies ( $I_p$ ). N'interviennent ni la pente, ni la place du sol sur la pente, ni l'état de saturation préalable des bassins.

— **le ruissellement sur des surfaces imperméables :** le concept des surfaces limitées (BETSON, 1964). Le ruissellement ne se produit que sur les surfaces qui sont imperméables, pour des raisons diverses (roche nue, plan d'eau, sol gelé, construction, route...).

Il faut connaître l'extension de ces surfaces sur le bassin versant. Le volume ruisselé sera égal au volume de pluie tombé sur ces surfaces.

— **l'écoulement pédologique** qui correspond au concept de source diffuse à surface variable (HELWETT, 1974). On considère ici l'eau qui rentre dans le sol pour suivre un cheminement latéral dans certains horizons pédologiques et ressortir au niveau de la zone humide qui entoure le ruisseau. Cette eau participe au gonflement de l'hydrogramme de crue. La surface de la zone humide varie avec la quantité d'eau emmagasinée dans le sol. Cette zone est une source diffuse à surface variable.

Le volume d'eau ayant transité dans le sol jusqu'au ruisseau et sa dynamique sont fonction de l'organisation pédologique, du relief et de l'état de saturation du bassin versant.

#### — Critique des théories :

- la théorie de HORTON (1945) donne de bons résultats quand on a indubitablement  $I_p > C_{am}$ , lors d'orages très violents. Cependant elle ne rend pas compte de la réalité lors d'orages moins violents mais plus fréquents;

- le concept des surfaces limitées imperméables permet d'expliquer dans certains cas le ruissellement, en particulier dans les bassins urbanisés. Il néglige cependant, comme la théorie précédente, tous les phénomènes qui se passent dans le sol;

- le concept de source à surface variable est sans doute la théorie actuellement la plus efficace pour expliquer les phénomènes d'écoulement rapide de l'eau lors des crues, dans le sol et sur le sol,

particulièrement sur les terrains cristallophylliens. Il demande une bonne connaissance des organisations pédologiques.

On voit donc que ce qui est appelé ruissellement recouvre des mécanismes fort différents les uns des autres.

#### — Définition du ruissellement

Cherchons maintenant à définir le ruissellement tel qu'il a été identifié. J'appelle :

- ruissellement au sens strict, tout écoulement de l'eau pluviale, en nappe ou en réseau, observé à la surface du sol, qui aboutit à un réseau de drainage;
- volume ruisselé au sens strict, le volume qui raisonnablement peut lui être affecté lors de la décomposition de l'hydrogramme;
- écoulement pédologique, écoulement latéral dans le sol. Cet écoulement rapide, mais plus lent que le ruissellement au sens strict, provoque une partie de l'intumescence de l'hydrogramme de crue;
- ruissellement au sens large, la somme du ruissellement s.s. et de l'écoulement pédologique directement lié à l'épisode pluvieux.

Le domaine d'application des différentes théories se découpe ainsi :

| Ruissellement s.l. ou ruissellement                       |                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Ruissellement s.s.                                        | Écoulement pédologique                    |
| Théorie de Horton<br>Théorie des surfaces<br>imperméables | Concept des sources à<br>surface variable |

#### — Le rôle de la pente

Peu de travaux étudient le rôle de la pente sur le ruissellement. Cependant, il était intéressant pour cette étude de connaître le rôle de la pente. En effet, les deux bassins que nous comparons ont une pente un peu différente (pente Kermaminon =  $1,3 \times$  pente de Penety).

BLACK (1970-1972), BLACK et CRONN (1975) fournissent des formules intéressantes liant la morphologie et le ruissellement. Nous avons appliqué ces formules qui nous ont permis de dire que pour deux bassins morphologiquement identiques, mais dont l'un a une pente double de l'autre, on a un facteur multiplicatif de 1,3 pour le débit maximum (MÉROT *et al.*, 1975). *A fortiori*, pour une différence de pente de 1,3, la différence de

débit maximum sera encore plus faible.

D'autres travaux plus nombreux (GREGORY et WALLING, 1973) ont étudié le rôle de la pente sur l'érosion et par voie de conséquence, sur le ruissellement. Ces données plus indirectes indiquent également les mêmes relations liant les pentes et le ruissellement.

#### b — Fonction de rendement

Elle est caractérisée ici par le coefficient de ruissellement  $C_r$  de chaque crue :

$$C_r = \frac{\text{Volume ruisselé}}{\text{Volume de l'averse}}$$

La figure 2 montre la relation entre les coefficients de ruissellement de Penety et de Kermaminon, crue par crue; les crues d'été n'ont pas été prises en compte : elles sont, d'une part, beaucoup moins importantes que les crues d'hiver; elles ont d'autre part, un comportement différent des crues d'hiver.

La corrélation entre les deux coefficients de ruissellement est :

$$C_r K = 1,7 C_r P + 0,7 \quad (r = 0,80).$$

( $K$  pour Kermaminon,  $P$  pour Penety bocager.)

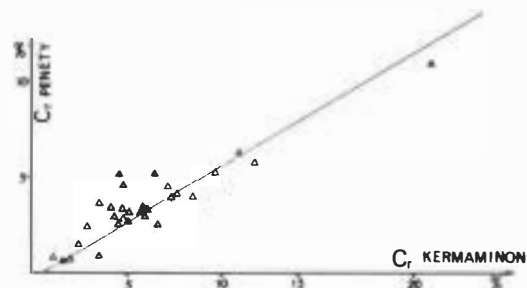


Figure 2 — COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE RUISSSELLEMENT  $C_r$  DES BASSINS DE PENETY BOCAGER ET DE KERMAMINON (HIVER 1974 ET 1975).

*Le coefficient de ruissellement qui caractérise le rendement de la transformation volumique averse — crue est donc 1,7 fois plus importante sur le bassin ouvert par rapport au bassin bocager : le volume des crues de Kermaminon est 1,7 fois plus important que celui de Penety bocager.*

On peut être frappé par ailleurs par la faiblesse des coefficients de ruissellement moyen de chaque bassin (3,9 p. 100 pour Penety, 6,6 p. 100 pour Kermaminon). Pour une « averse moyenne » 96,1 p. 100 du volume des pluies pour Penety, et 93,4 p. 100 pour Kermaminon sont stockés dans les réservoirs des bassins versants, pendant les crues, avant d'être exportés par le réseau hydrographique ou par l'évaporation.

Cela ressort également lorsqu'on observe la participation du volume ruisselé au bilan annuel :

le rapport  $\frac{\text{somme du volume ruisselé des crues}}{\text{volume de l'écoulement annuel}}$

est égal à 2,6 p. 100 pour Penety et à 4,45 p. 100

pour Kermaminon.

### c — Fonction de transfert

Elle est caractérisée ici par le débit maximum  $Q_{max}$  (fig. 3) :

$$Q_{max} K = 3,9 + 2,12 Q_{max} P \quad (r = 0,93).$$

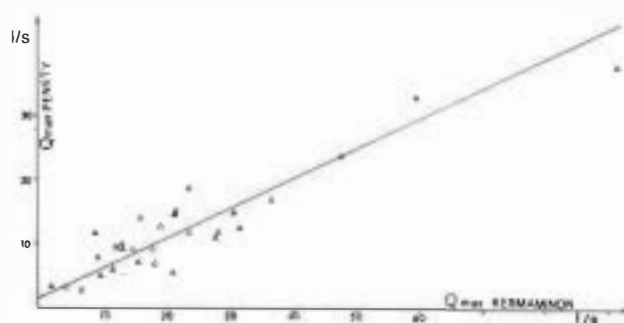


Figure 3 — COMPARAISON DES DÉBITS MAXIMUM DE CRUE,  $Q_{max}$ , DES BASSINS DE PENETY BOCAGER ET DE KERMAMINON (1974-1975).

Le débit maximum qui indique la façon dont le transfert de l'eau s'est effectué, est donc double sur Kermaminon par rapport à Penety bocager : la fonction de transfert est en moyenne deux fois plus aiguë sur Kermaminon que sur Penety bocager.

Cependant, le **débit maximum**  $Q_{max}$  est la somme du débit maximum ruisselé et du débit de base correspondant (puisque la crue s'ajoute à un écoulement de base). Or les débits de base instantanés sont comme les débits moyens mensuels, différents entre les deux bassins versants (paragraphe II 1 b) puisque la dynamique des deux bassins à l'échelle annuelle est différente. En hiver en particulier, saison où se passe la majorité des crues, le débit de base instantané de Kermaminon est plus fort que celui de Penety. Cela vient donc augmenter d'autant la différence de débit maximum de crue (en été, c'est l'inverse).

Pour connaître l'« effet bocager » à l'échelle de la crue, indépendamment des différences déjà induites à l'échelle de l'année, on a donc établi une autre relation, qui lie les débits maximums ruisselés, crue par crue, sur les deux bassins.

**Le débit maximum ruisselé** d'une crue est la différence entre le débit maximum  $Q_{max}$  et le débit initial de la crue  $Q_0$ . Ce dernier représente le débit de base instantané du ruisseau : le calcul de  $Q_{max} - Q_0$  permet donc d'éliminer la différence de la dynamique à l'échelle annuelle, qui, dans la relation précédente, augmente d'autant en hiver la différence des débits maximums de crue (et la diminue en été).

La relation entre  $(Q_{max} - Q_0)$  de chaque crue sur les deux bassins est représentée figure 4 :

$$(Q_{max} - Q_0) K = 1,11 + 2,17 (Q_{max} - Q_0) P \quad (r = 0,92).$$

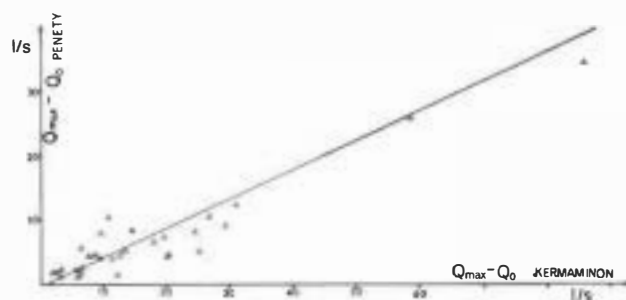


Figure 4 — COMPARAISON DES DÉBITS MAXIMUM RUISSELLÉS DE CRUE ( $Q_{max} - Q_0$ ) DANS LES BASSINS DE PENETY BOCAGER ET KERMAMINON (1974-1975).

*Il s'avère que la relation liant des débits maximum ruisselés de crue sur les deux bassins est semblable à la relation qui lie les débits maximums de crue : le débit maximum ruisselé de crue sur Kermaminon est le double du débit maximum ruisselé de crue sur Penety bocager.*

La différence de dynamique entre les deux bassins à l'échelle annuelle est donc trop faible pour modifier les comparaisons entre les deux bassins à l'échelle de la crue.

#### **d — Tentative d'explication pédologique des différences de la réaction des bassins aux pluies**

J'ai considéré ici que l'eau des crues circule principalement latéralement dans le sol (Théorie 3 au paragraphe II, 2, a) c'est le phénomène majeur qui conditionne les crues dans des bassins versants granitiques sous climat tempéré.

Cette circulation dépend principalement du relief et de l'organisation pédologique.

La cartographie pédologique et la connaissance des perméabilités nous permettent de dire (MONTEX et PIGNAULT, 1975) :

- dans les sols peu épais de sommet ( $A_p$  + arène), l'eau circule verticalement pour aller ensuite soutenir l'écoulement de base;

- dans les sols de pente, on trouve, en succession verticale, un horizon organique  $A_p$ , un horizon de départ  $A_2$ , perméable, un horizon d'accumulation  $B_t$ , peu perméable, et l'arène granitique. Dans ces sols l'eau circule le long de la pente dans les horizons  $A_p$  et  $A_2$ , lorsque ces horizons sont continus, et va donc alimenter le ruisseau;

- cependant, les horizons des sols de pente peuvent être fragmentés par l'existence de talus — fossés perpendiculaires à la pente : ces talus — fossés coupent systématiquement l'horizon organique et, en partie ou totalement, l'horizon de départ perméable  $A_2$ ; cette coupure est faite, d'une part par le fossé, souvent profond en amont du talus, d'autre part, par la zone des racines des arbres, sous le talus, qui fragmentent le sol. Dans ce cas, la circulation latérale de l'eau est interrompue et l'eau circulera verticalement à la faveur des zones de rupture.

Cherchons à appliquer ces données sur les deux bassins versants :

- sur le bassin versant de Kermaminon, 6,4 hectares d'unité de sol de sommet ont été identifiées. On a donc 26,6 hectares de la surface de Kermaminon en sol de pente ou de bas-fonds et il n'y a pas de talus perpendiculaire à la pente. Donc 26,6 hectares sur 32 hectares de Kermaminon participent aux crues;

- sur le bassin versant de Penety bocager, 11,5 hectares seulement de sol de pente et de bas-fonds sont directement liés au ruisseau. C'est-à-dire que le talus qui ceinture le ruisseau englobe 11,5 hectares.

*Le rapport des surfaces participant aux crues sur les deux bassins versants est donc de 2,3. La répartition des différentes unités pédologiques sur les deux bassins versants et la présence du bocage de Penety font que, sur Kermaminon, 2,3 fois plus de surface participent à l'écoulement ruisselé (s.l.) lors des crues.*

On a regroupé les comparaisons entre les différentes caractéristiques hydrologiques et morphologiques des deux bassins versants. Le rapport des surfaces de Kermaminon et de Penety participant aux crues est de 2,3; celui des débits maximums de crue (fonction de transfert) est de 2,1; celui des coefficients de ruissellement (fonction de rendement) est de 1,7.

On observe une convergence certaine entre les trois rapports obtenus par les trois méthodes différentes. On constate donc une différence systématique entre les caractéristiques de crues des deux bassins liée à une différence entre les caractéristiques pédologiques des deux bassins versants et au bocage.

Ceci nous permet d'avancer l'interprétation suivante :

*La présence du bocage écrase la fonction de transfert (la dynamique de la crue) et diminue les rendements des crues de moitié sur le bassin bocager de Penety, par rapport à un bassin ouvert.*

*Cette différence peut être rattachée aux caractéristiques du bocage sur le bassin versant étudié :*

- *la présence d'une haie qui ceinture le ruisseau et détermine ainsi une surface potentielle de ruissellement liée au réseau hydrographique;*

- *les différenciations pédologiques induites par la présence de tous les talus perpendiculaires à la pente; ces talus qui s'inscrivent profondément dans le sol bouleversent à leur niveau la structure des horizons et créent ainsi des zones de rupture qui modifient la circulation de l'eau dans le sol.*

### **III — CONCLUSIONS**

La comparaison de deux bassins versants de 32 hectares, l'un bocager et l'autre sans talus, mais plus pentu d'un facteur 1,8, a mis en évidence :

- **à l'échelle annuelle**, dans le bassin bocager de Penety, un écrasement des débits par rapport au bassin de Kermaminon : les débits

mensuels des hautes eaux en hiver sont moins forts, les débits mensuels d'étiage en été sont plus soutenus. Cette observation n'a pas été liée de façon certaine à la présence du bocage;

— à l'échelle de la crue, la présence du

bocage sur le bassin versant de Penety induit une différence du simple au double par rapport au bassin versant de Kermaminon, au niveau des fonctions de rendement et de transfert des crues. Cette différence est liée à la distribution des sols et au réseau de haies sur le bassin versant bocager.

---

## SUMMARY

### Hydrological study of two elementary watersheds

The hydrological study of two elementary watersheds showed :

- the interest of variable source area concept to explain swift flow during floods in and on granitic landscape;
- the impact of shelterbelts on transfert

function of which the chosen characteristic is the pic-flow, and the impact on the yield function of which the chosen characteristic is the runoff coefficient.

Because of presence of shelterbelts, the efficiency of shelterbelt watershed's flow grows 50 p. 100 less than an open drainage area. This difference is explained by the soil influences due to shelterbelts.