

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUME

B.P. V51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

---

Laboratoires de Nématologie et de Pédologie

RAPPORT N° 3 DE LA CONVENTION ORSTOM - COFRUITEL

LE TRAITEMENT DU BANANIER À LA PLANTATION  
ET EN COURS DE CYCLE AINSI QUE LES PROBLÈMES LIÉS À L'EAU

copyright-ORSTOM-COFRUITEL

Laboratoire Nématologie

P. QUENEHERVE

P. CADET

P. TOPART

V. DUPREZ

T. MATEILLE

Laboratoire Pédologie

E. FRITSCH

J.M. IRIS

J.L. JANEAU

janvier 1984.

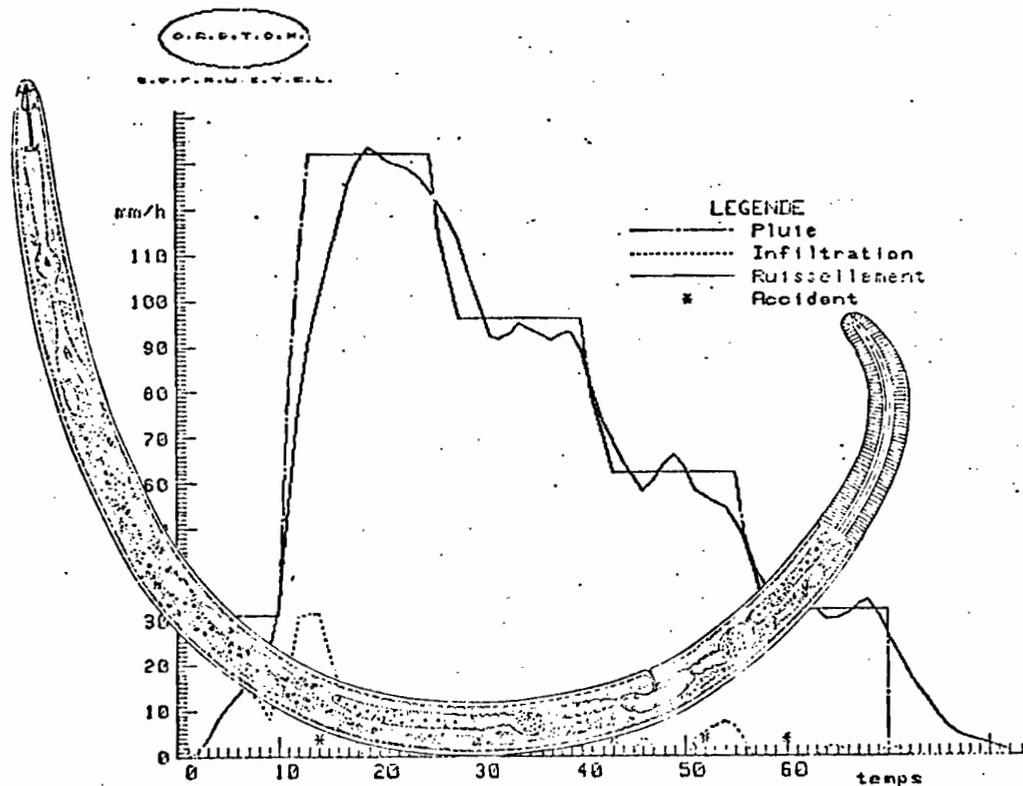
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUME

B.P. V51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

Laboratoires de Nématologie et de Pédologie

LE TRAITEMENT DU BANANIER À LA PLANTATION  
ET EN COURS DE CYCLE AINSI QUE LES PROBLÈMES LIÉS À L'EAU



Copyright-ORSTOM-COFRUITEL

Laboratoire Nématologie

P. QUENEHERVE

P. CADET

P. TOPART

V. DUPREZ

T. MATEILLE

Laboratoire Pédologie

E. FRITSCH

J.M. IRIS

J.L. JANEAU

janvier 1984.

Ce rapport expose les résultats acquis au cours de l'Avenant n° 3 de la Convention ORSTOM-COFRUITEL. Il s'articule en deux parties :

Partie 1 : Rapport nématologique

Partie 2 : Rapport pédologique

avec les conclusions et orientations générales qui s'imposent pour la suite du travail à effectuer dans le cadre de cette Convention.

Partie 1 : RAPPORT NEMATOLOGIQUE

## I. RAPPEL DES RESULTATS ACQUIS

- A. Le matériel végétal
  - 1. Le rejet baïonnette
  - 2. La souche
- B. Le traitement à la plantation  
(mise au point sur le pralinage)
- C. L'oeilletonnage
- D. Conclusions pratiques

## II. PROPOSITIONS PAR TYPES DE SOL

### \* Les argiles du Nieky

- A. Traitements à la plantation et 1er cycle
  - 1. Rappel des résultats du 1er cycle sur l'essai d'AGBO 115
  - 2. Résultats du 1er cycle sur l'essai d'AGBO 110
  - 3. Conclusion
- B. Traitement en cours de cycle
  - 1. Rappel des résultats du 2ème cycle sur l'essai d'AGBO 115
  - 2. Objectifs attendus pour les traitements en cours de cycle.

### \* Les tourbes du Nieky

- A. Traitements à la plantation et 1er cycle
  - 1. Rappel des résultats obtenus sur YACE 25
  - 2. Résultats du 1er cycle sur l'essai BONJOUR C5
- B. Traitements en cours de cycle
  - Résultats du 2ème cycle sur l'essai YACE 25
- C. Conclusion générales sur les tourbes

### \* Région d'Azaguié

- A. Traitements à la plantation et 1er cycle
  - 1. Rappel des résultats du 1er cycle sur les coteaux argilo-gravillonnaires
  - 2. Rappel des résultats du 1er cycle dans les bas-fond argilo-sableux.

B. Résultats du 2ème cycle (sols d'Azaguié confondus)

C. Conclusions et perspectives pour la région d'Azaguié

\* Plantations en bordure de rivière (sol limono-argileux)

- A. Traitements à la plantation et 1er cycle.
- B. Traitements en cours de cycle
- C. Conclusion générale sur les sols limono-argileux.

III. CAS PARTICULIER DE L'EDB

## SITUATION ADMINISTRATIVE

A la demande de la COFRUITEL, nos interventions sur les bananeraies de basse Côte d'Ivoire ont débuté en mai 1981.

De mai à novembre 1981, l'Avenant n° 1 a permis la mise en place, au laboratoire, du matériel nécessaire au traitement des échantillons (sol, racines, écorces), l'équipement des véhicules destinés à ces opérations, et enfin, l'adaptation de nos techniques de prélèvement et d'extraction au cas particulier du bananier.

Mais ce n'est qu'au cours de l'Avenant n° 2 (1er novembre 1981 à 1er novembre 1982) que notre équipe de recherche est intervenue réellement sur le terrain pour la mise en place des essais.

Très vite, nous nous sommes aperçus que le programme ne pouvait se dérouler normalement sans l'appui des pédologues.

La COFRUITEL autorisa l'association du laboratoire de Pédologie de l'ORSTOM et nous accorda une avance en matériel, déductible de l'Avenant n° 3, afin que ses travaux débutent immédiatement.

Le 1er novembre 1982, les deux parties signèrent l'Avenant n° 3. Début décembre, au cours d'une réunion avec les planteurs, la participation d'un virologue fut envisagée, pour faire le point sur le problème des mosaïques du bananier ; après une enquête plus large et selon l'intérêt que portent les planteurs sur ce sujet, un projet d'intervention du laboratoire de Virologie a été proposé aux responsables de la COFRUITEL.

L'Avenant n° 3 a permis de tirer les conclusions sur les problèmes de traitement à la plantation, le choix du produit en fonction du type de sol mais aussi les problèmes liés à la dynamique de l'eau et par conséquent des techniques culturales comme l'irrigation.

L'Avenant n° 4 proposable aujourd'hui devrait par une nouvelle série d'essais s'occuper du traitement en végétation notamment par une réduction des séquences d'application lié à la physiologie du bananier.

## I. RAPPEL DES RESULTATS ACQUIS

### A. Le matériel végétal

#### 1. Le rejet baïonnette

- une certaine proportion d'entr'eux n'est pas infesté ;
- l'enracinement est plus étendu et plus rapide que pour une souche ;

Que se passe-t-il lorsque l'on observe un rejet baïonnette en culture hydroponique ?

a. le rejet n'est pas infesté, on ne retrouve aucun nématode dans la solution nutritive.

b. le rejet est infesté, on a une production constante de *Radopholus* car l'organe reste vivant (cf. figure 1).

CONCLUSION : lorsqu'une baïonnette est infestée, les *Radopholus* se multiplient à l'intérieur de l'écorce de façon continue, et l'inoculum ainsi apporté peut-être beaucoup plus important que pour une souche.

#### 2. La souche

- toutes les souches sont infestées, essentiellement par *Radopholus* ;

Comment évoluent les populations de nématodes dans une souche après arrachage ?

On observe après 2 semaines que l'on extrait très peu de *Radopholus* actifs de l'écorce.

Figure 1

: Emission de Radopholus similis par des rejet biomètres en culture hydroponique.

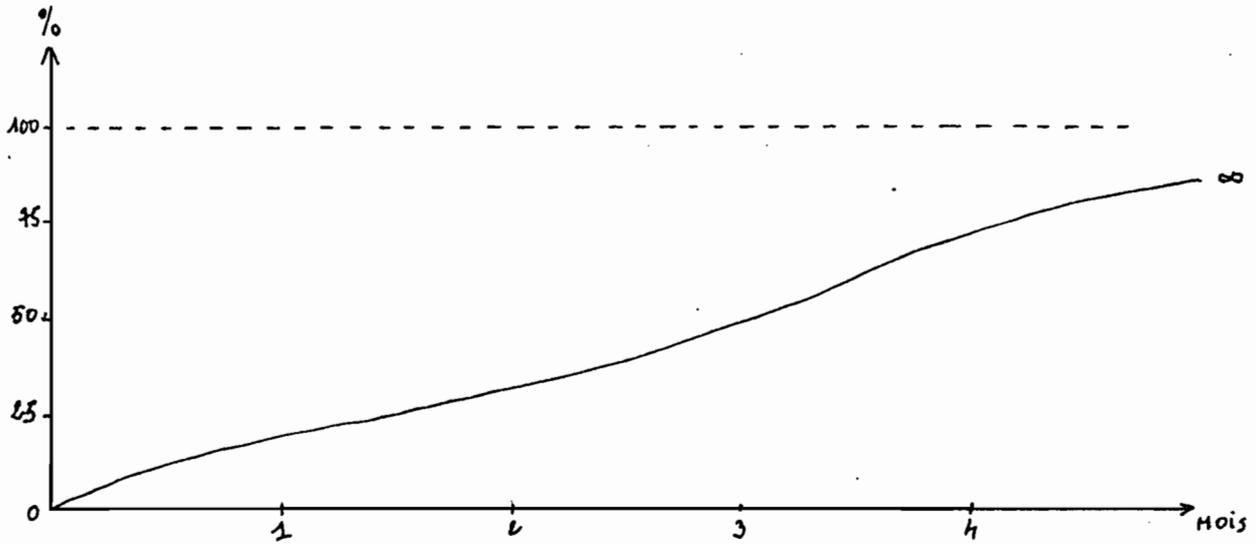


Figure 2

: Emission de Radopholus similis par des souches en culture hydroponique.

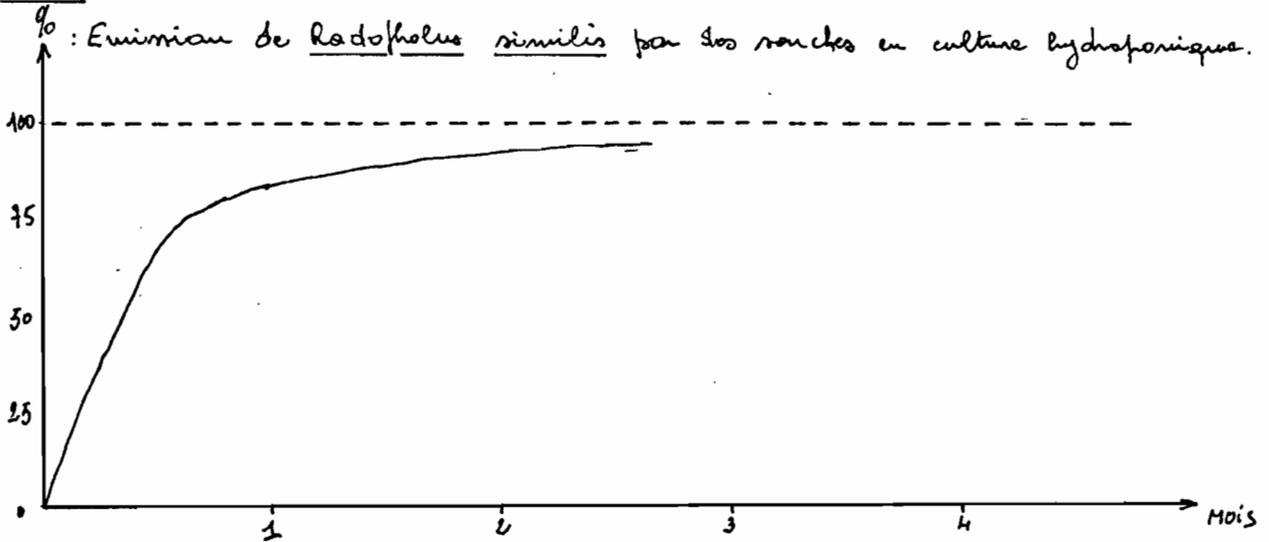
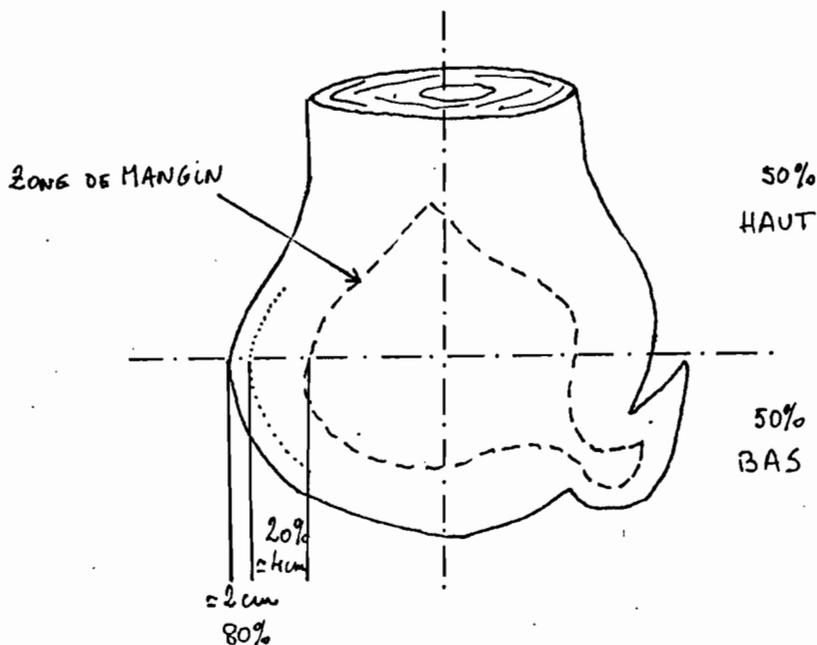


Figure 3

: Répartition géographique de Radopholus similis et des autres nématodes dans une souche de bananier.



b. Comment expliquer que les *Radopholus* disparaissent de la souche après 2 semaines d'attente ?

Si l'on étudie la répartition géographique des *Radopholus* et des autres nématodes dans un rhizome on observe qu'ils sont présents en grande majorité dans la partie externe de l'écorce (cf. figure 3)

CONCLUSION : C'est probablement le dessèchement de l'écorce superficielle qui inactive les 80 % de nématodes qui s'y trouvent.

Le parage des souches ne supprime que les racines et une faible portion de la partie inférieure de l'écorce.

c. Que se passe-t-il si les souches sont placées en culture hydroponique ?

On constate pendant les 4 premières semaines que la souche produit 80 % des *Radopholus* contenus ; ils sortent à travers l'écorce. D'autre part, les premières racines émises sont indemnes de nématodes. (cf. figure 2).

Le reste des *Radopholus* (20 %) émis pendant les semaines suivantes ;

1. se multiplie dans les couches profondes de l'écorce.
2. migre (5 %) à l'intérieur de l'écorce dans l'écorce du rejet et descend dans les racines par l'intermédiaire des trajets racinaires qui traversent l'écorce.

A partir de l'essai sur défriche à Blidah, on a pu observer que les nématodes issus de l'écorce et libérés dans le sol pénètrent tout de suite les racines pour s'y multiplier. Pendant le 1er mois l'infestation atteint son maximum, ensuite la croissance racinaire étant plus forte que la multiplication des parasites on constate une sorte de "dilution" de l'infestation racinaire.

d. Conclusion : le traitement doit être effectué impérativement à la plantation sans attendre.

## B. Le traitement à la plantation

Sans revenir sur la nécessité du traitement à la plantation, il est intéressant de faire une mise au point sur le pralinage des souches avec un nématicide.

- il ne tue pas les nématodes à l'intérieur de la souche.
- il agit sur les nématodes en les "inactivant" lorsqu'ils traversent l'écorce.

Suite aux bons résultats obtenus par pralinage sur les dynamiques de populations de parasites dans l'essai mis en place sur défriche à Blidah (rapport n° 2) ; un essai type "screening" de nématicides appliqués à la plantation en pralinage a été mis en place à Azaguié (ELEVIE 1).

On constate sur la figure 4, que tous les produits utilisés ont une excellente action nématicide en retardant de 4 mois l'infestation racinaire tant du pied-mère que du rejet.

Sur la figure 5, on observe, que l'application d'Aldicarbe à 2 g par souche par pralinage a considérablement réduit la multiplication de *Radopholus* sur les racines du rejet 1 $\gamma$  dont l'infestation 8 mois après plantation reste 10 fois inférieure à celle du témoin.

On constate encore que l'infestation en *Hoplolaïmus* (en majeure partie apportée par le sol) a également été réduite, mais dans des proportions moindres.

Le pralinage a donc une action beaucoup plus nette contre les nématodes apportés par la souche que contre les nématodes présents dans le sol.

## C. L'oeilletonnage

Du point de vue nématologique (cf. rapport n°2) l'oeilletonnage d'un organe entraîne le déplacement des *Radopholus* qu'il héberge vers un organe non oeilletonné et donc conservé pour la production.

Du point de vue agronomique, il est impératif de sélectionner le rejet axial

Figure 4

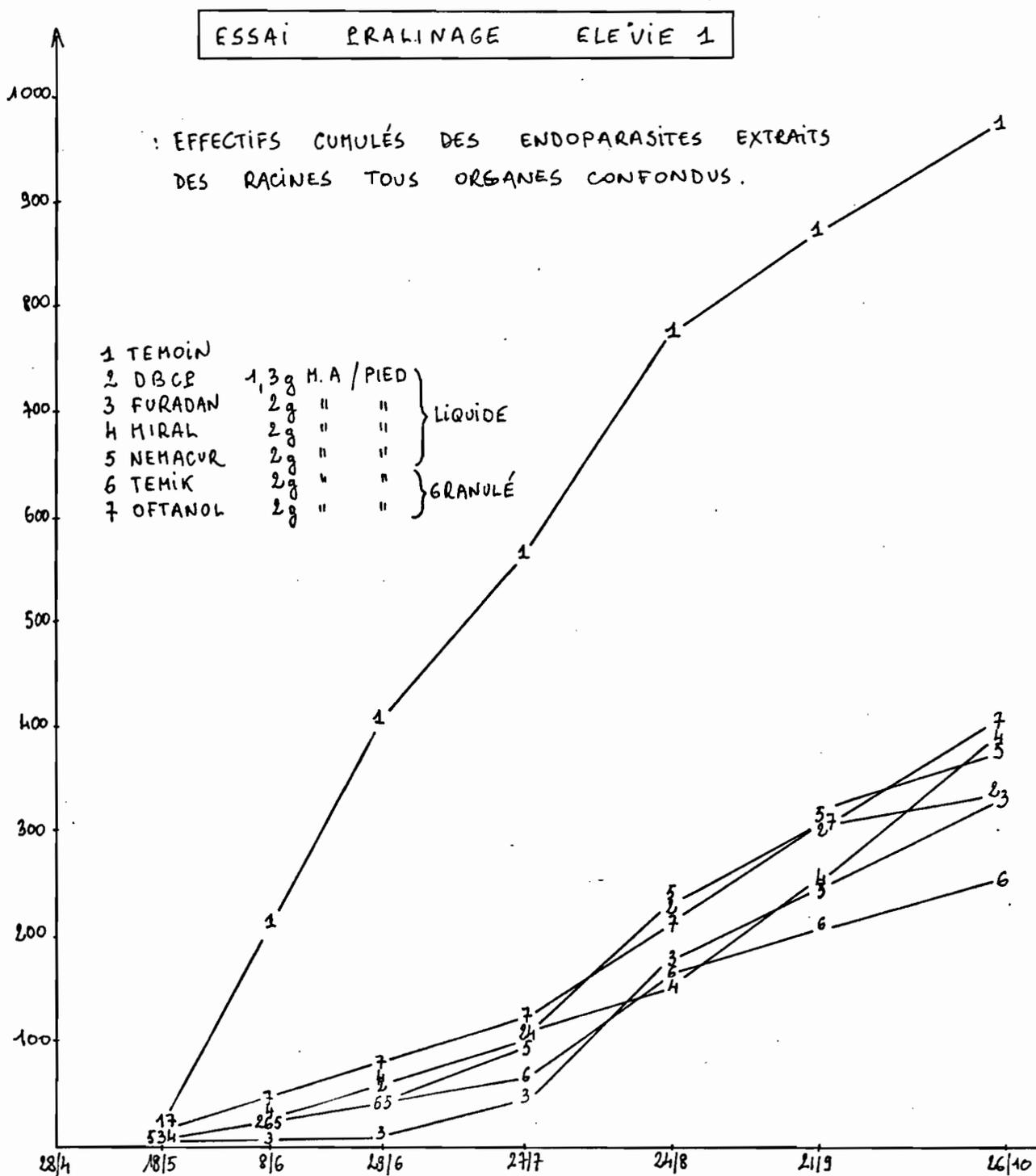
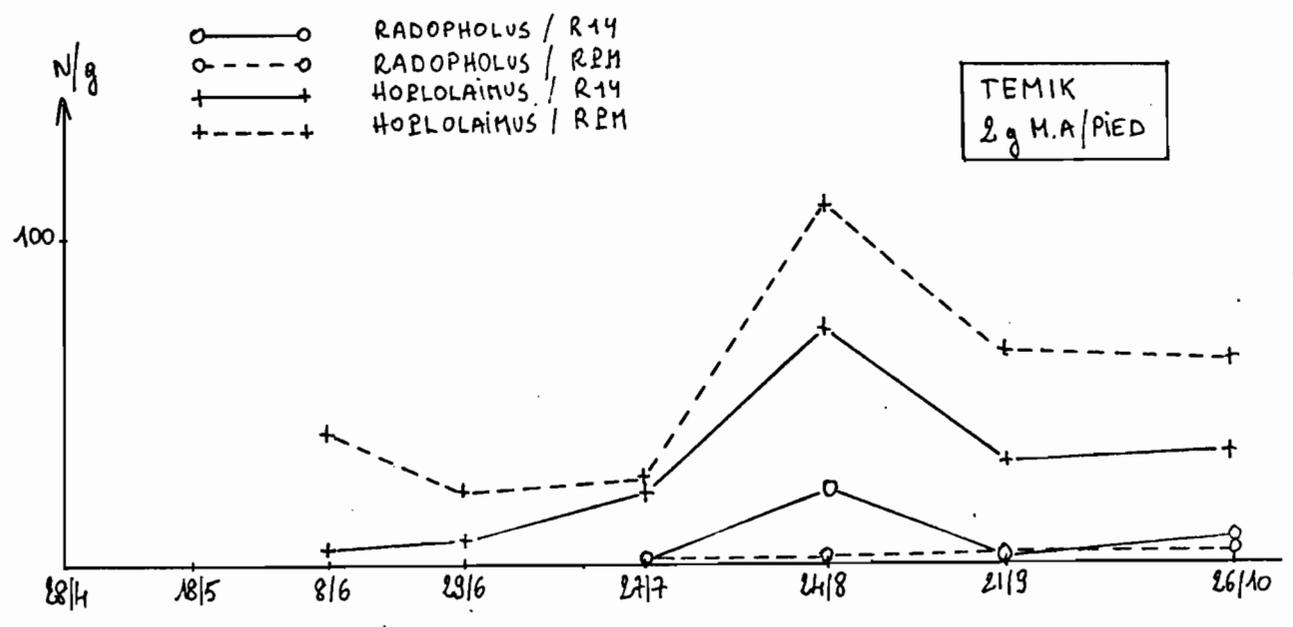
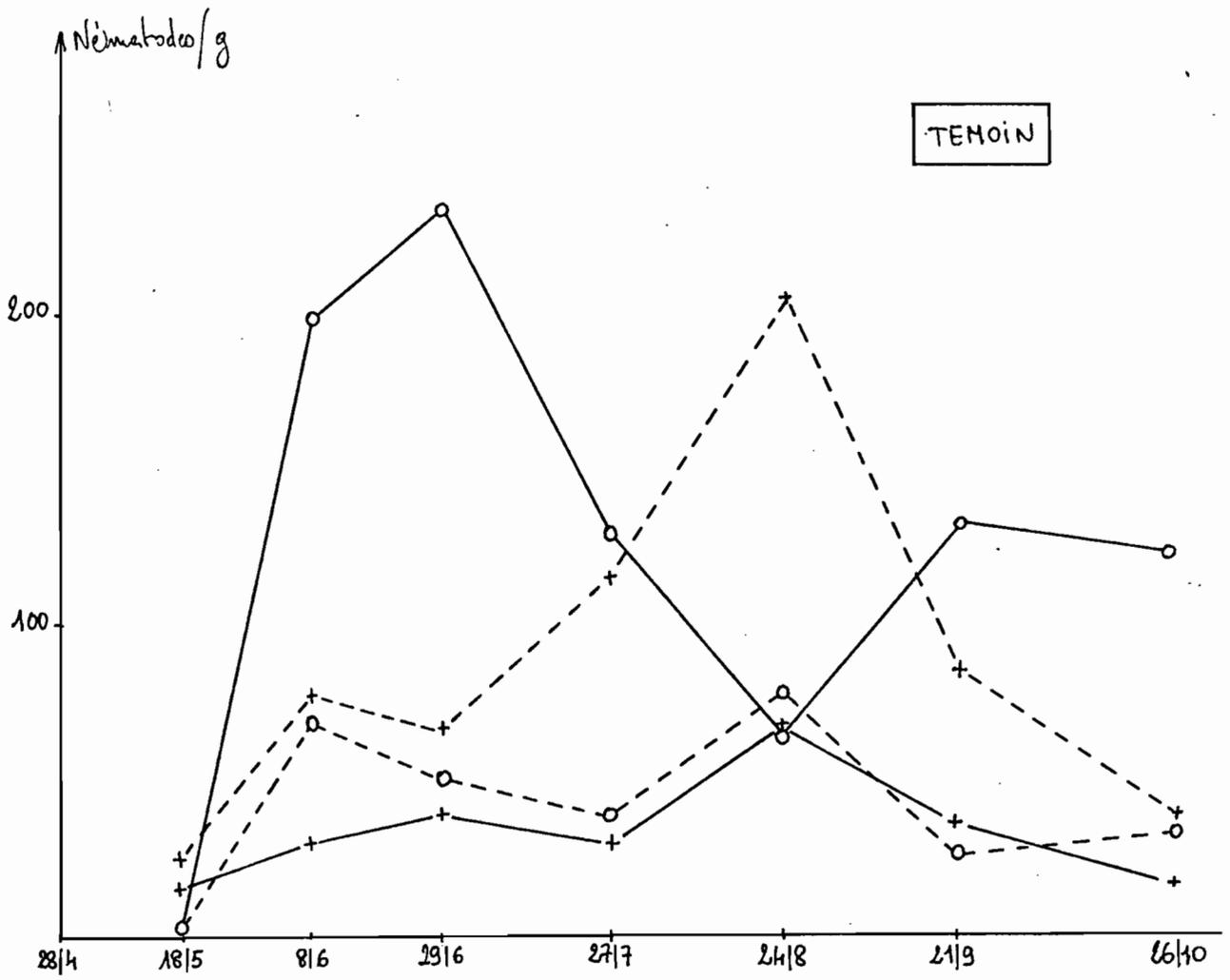


Figure 5

ESSAI PRALINAGE ELEVE 1



- il résiste mieux à l'infestation par les nématodes,
- il produit son fruit en avance de 1 mois sur les autres, or les premiers fruits sortis (en conditions climatiques normales) sont les plus lourds.

Il est donc proposé pour le 1er cycle d'effectuer l'oeilletonnage entre 2 et 4 mois après plantation quand le rejet axial, même s'il est parti le dernier a pris de l'avance sur les autres.

## II. CONCLUSIONS PRATIQUES

Dans le cas de la plantation de souches :

- traitement impératif à la plantation pour stopper la réinfestation en provenance de la souche pendant le 1er mois.
- faire attendre les souches, arrachées et parées, sans rejets, au moins deux semaines avant replantation.
- ne pas laisser la souche repartir au coeur en baïonnette.
- l'utilisation combinée du pralinage et des souches ayant attendues parait nécessaire et suffisante pour la protection d'un premier cycle après défriche ou sur des sols peu infestés en nématodes.

Dans le cas de la plantation de baïonnettes ;

- utilisation de baïonnettes dont les racines ont été supprimées.
- nécessité du traitement à la plantation.  
(pralinage ou granulé).

## II. Propositions par type de sol

Les résultats exposés ci-dessous présentent en ce qui concerne les résultats agronomiques, les indices de productions (poids moyen d'un régime x pourcentage de régimes récoltables en pourcent du témoin) des traitements qui ont donné le meilleur résultat. Les données complètes sont rassemblées en annexe par tableau pour chaque essai.

Les données nématologiques présentées sont volontairement réduites aux seules dynamiques démonstratives afin d'appuyer les propositions de traitements.

\* Les argiles du Nieky

A. Traitements à la plantation et 1er cycle.

1. Rappel des résultats du 1er cycle sur l'essai d'AGBO 115.

En ce qui concerne les rendements, (cf. tableau 1) les meilleurs indices de production ont été obtenus après utilisation du DBCP et du Miral (135 et 129) par rapport au témoin 100.

Du point de vue nématologique, on constate sur la figure 6

- d'une part le haut niveau d'infestation des bananiers témoins.
- d'autre part que la meilleure réduction de population de nématodes a été obtenue après utilisation du DBCP sans que l'on observe une influence nette du traitement en végétation.

A partir des informations qui précèdent a été mis en place un essai visant à tester l'utilité des traitements en cours de cycle. (voir protocole essai AGBO 110 en annexe)

2. Résultats du 1er cycle sur l'essai d'AGBO 110

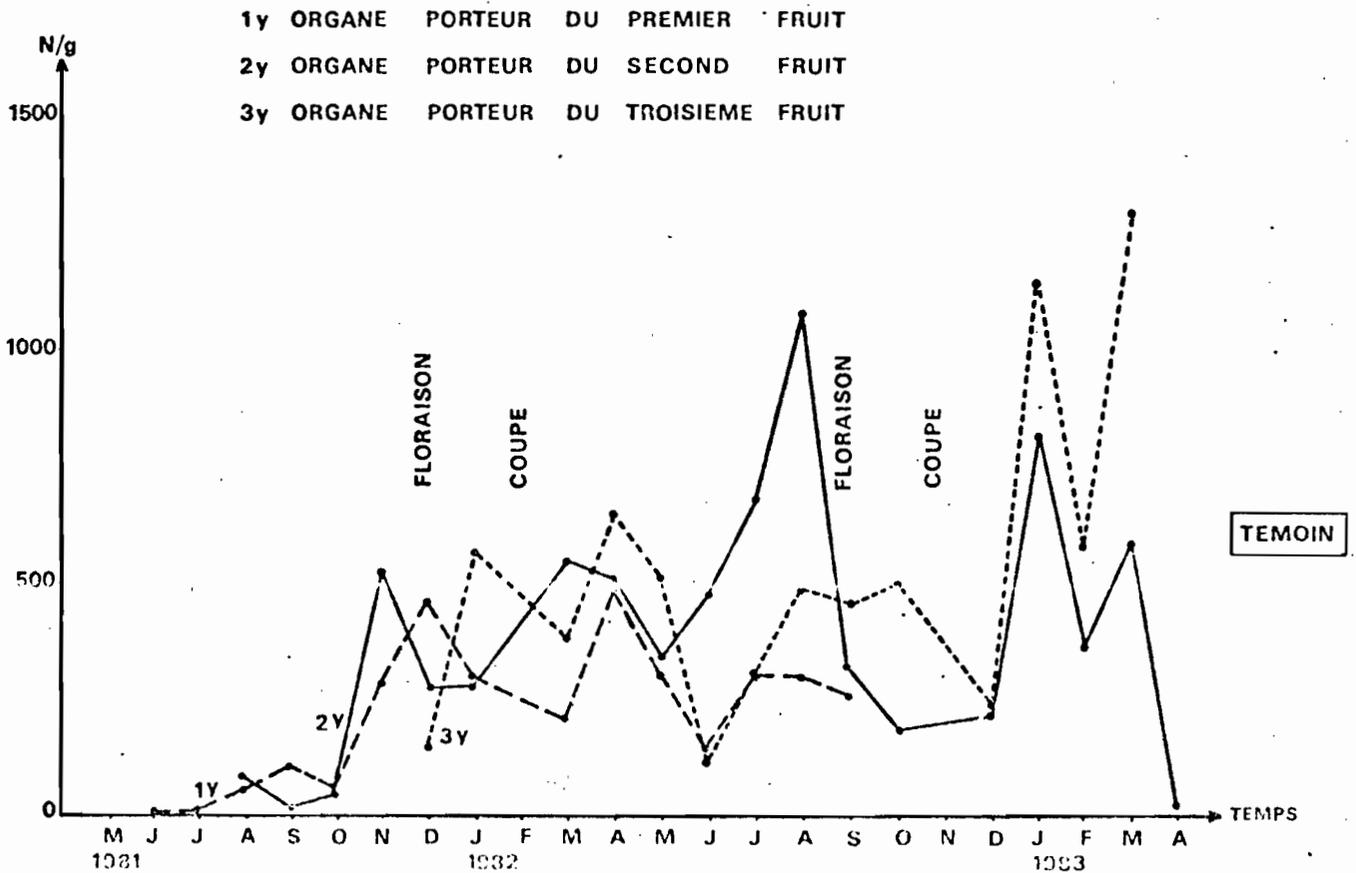
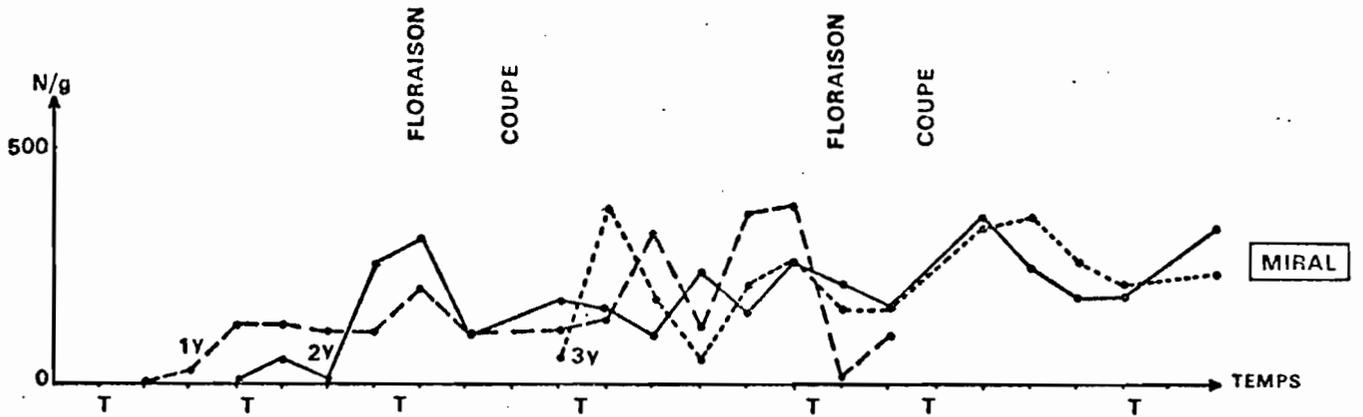
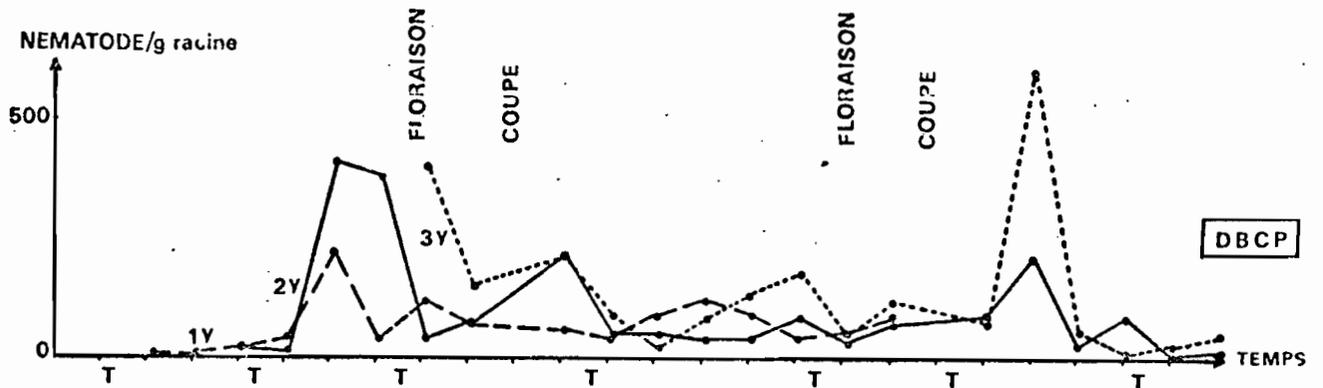
On constate en ce qui concerne les rendements (cf. tableau 2) que l'application de DBCP ou de Miral en végétation ne modifie pas le bon rendement obtenu après traitement à la plantation au DBCP.

3. Conclusion

Sur les argiles du Nieky, une seule application du DBCP à la plantation est suffisante pour garantir à la fois une protection efficace contre les nématodes et un bon rendement.

EVOLUTION DES POPULATIONS DES NEMATODES ENDOPARASITES DANS LES RACINES  
DES ORGANES PORTEURS DES TROIS PREMIERS FRUITS

ARGILE DU NIEKY - AGBO 115



## B. Traitements en cours de cycle

### 1. Rappel des résultats du 2ème cycle sur l'essai d'AGBO 115.

Pour le rendement du 2ème fruit, les meilleurs indices de production ont été obtenus après utilisation du Miral et du Témik en végétation (275 et 236) par rapport au témoin 100

En ce qui concerne la dynamique de population des nématodes en second cycle, on constate sur la figure 6 :

- d'une part l'infestation haute et constante des bananiers non traités.
- d'autre part, que tout en s'affaiblissant c'est le DBCP qui reste le meilleur pour la réduction des populations de nématode tandis que les autres traitements ont une action dépressive moindre sur l'infestation par application en cours de cycle.

### 2. Objectifs attendus pour les traitements en cours de cycle.

Sur la base des observations nématologiques, (maxima d'infestation à la floraison, chute des populations au moment de la coupe...). L'essai d'AGBO 110, devrait nous permettre de vérifier :

- a. fréquence des traitements en végétation
- b. doses à appliquer, cette fois en fonction de la physiologie du bananier. Avec notamment comme principe d'effectuer l'application du nématocide au moment de la coupe pour chaque bananier pris individuellement.

## \* Les Tourbes du Nieky

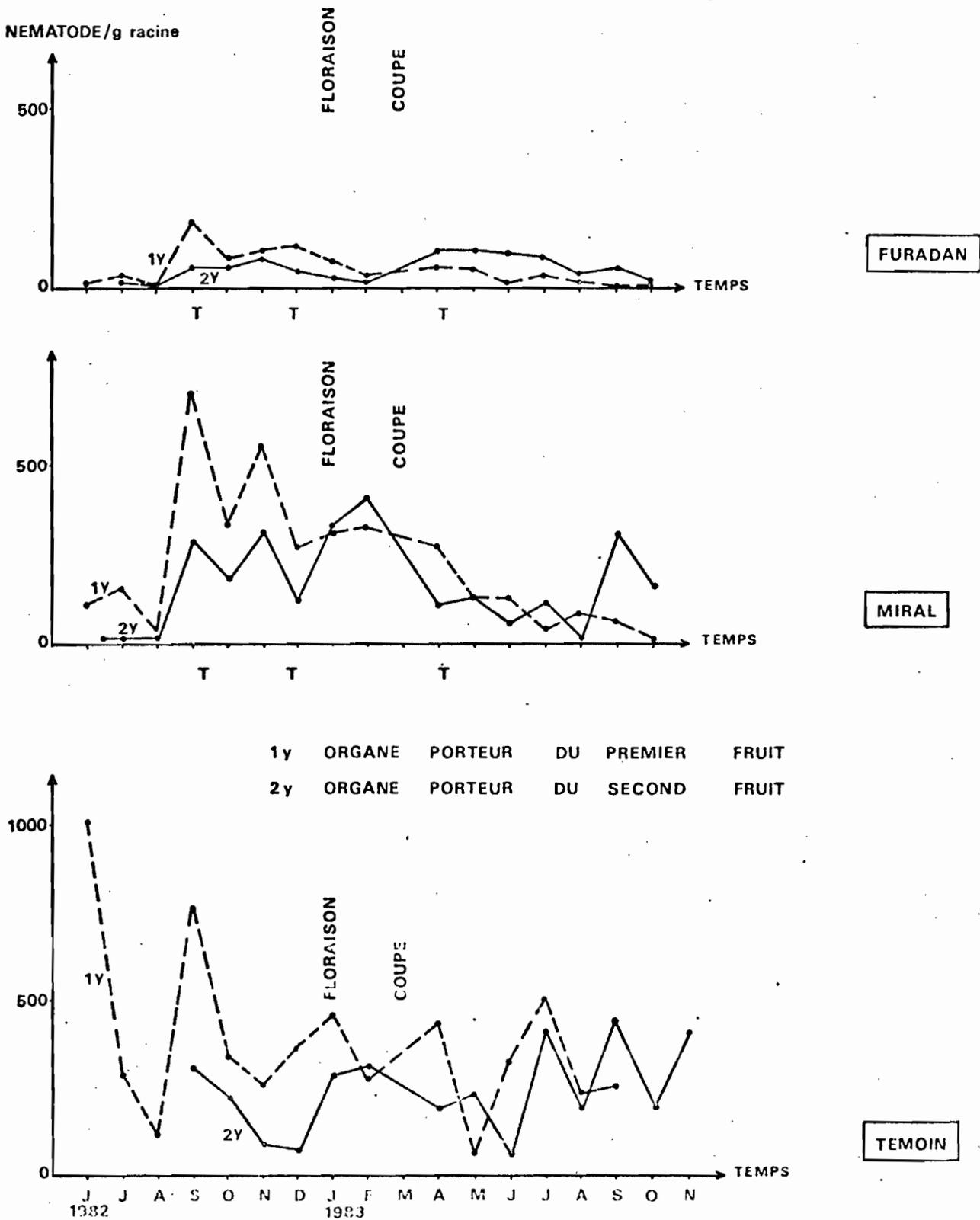
### A. Traitement à la plantation et 1er cycle

#### 1. Rappel des résultats du 1er cycle sur YACE 25

Pour le rendement la meilleure production et végétation a été obtenue après traitement au Miral et au Furadan (indice de production 178 et 171 par rapport au témoin 100).

EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES ENDOPARASITES DANS LES RACINES  
DES ORGANES PORTEURS DES DEUX PREMIERS FRUITS

TOURBE DU NIEKY\_YACE 25



En ce qui concerne l'infestation en nématodes (cf. figure 7 ) on constate que c'est le Furadan qui a donné le meilleur contrôle des populations de nématodes.

Au vu de ces résultats, il a été mis en place un autre essai visant à tester les différentes applications de Furadan.

#### c. Résultats du 1er cycle sur l'essai BONJOUR C5

On peut observer sur le tableau 4 que l'application du Furadan à la plantation, suivi d'une application à trois mois a entraîné, une baisse significative du poids de régime par rapport au témoin. C'est donc un effet que l'on pourrait qualifier de phytotoxique.

D'autre part les autres traitements n'ont pas permis de faire la différence avec le témoin.

### B. Traitements en cours de cycle

#### - Résultats du 2ème cycle sur l'essai YACE 25

Les rendements obtenus, s'ils différencient des indices de production favorables au Furadan et Miral (170 et 163) par rapport au témoin, ne sont pas basés sur des poids de régimes différents, (non significatifs quelque soit le traitement), mais bien plus sur le nombre de régimes récoltables (99 % pour le Furadan !).

Du point de vue nématologique, c'est toujours le Furadan qui assure le meilleur contrôle des populations de parasites. Les autres traitements dont le Miral, n'apportant pas de différences entre les dynamiques de populations de nématodes au cours du 2ème cycle.

### C. Conclusion générale sur les tourbes.

- Les résultats hétérogènes obtenus sur les tourbes posent le problème de la "cible" atteinte par le nématicide. Si les résultats nématologiques obtenus après utilisation du Furadan concordent avec les rendements bien que la dose à appliquer soit à diminuer, le cas du Miral est démonstratif car sans réduire les populations de nématodes, il procure néanmoins les meilleurs rendements sur YACE 25.

L'impact flou des nématicides sur les tourbes nous a conduit à mettre en place un essai dans lequel les traitements permettent de contourner l'effet sol, afin, de comparer pour le 1er cycle :

- l'utilisation de souche attente pralinée
- l'utilisation de baïonnette pralinée.

ainsi que pour le second cycle :

- traitement en végétation à la coupe
- modification des doses

Ceci afin de répondre aux observations nématologiques en rapport avec la physiologie du bananier.

(essai en cours sur BONJOUR C5 et dans la plantation GOURNAY).

#### \* Région d'Azaguié (Coteaux et Bas-fond)

##### A. Traitements à la plantation et 1er cycle

##### 1. Rappel des résultats du 1er cycle sur les coteaux argilo-gravillonnaires.

On constate sur les tableaux 5 et 6 que dans les essais DOMINIQUE 1 et SCHLATTERER ce sont les produits TEMIK et MIRAL qui ont donné les meilleurs indices de production au 1er cycle.

(respectivement 258 et 222 à Dominique 1

De la même façon, en ce qui concerne la dynamique de populations de nématodes, on observe sur la figure 8 :

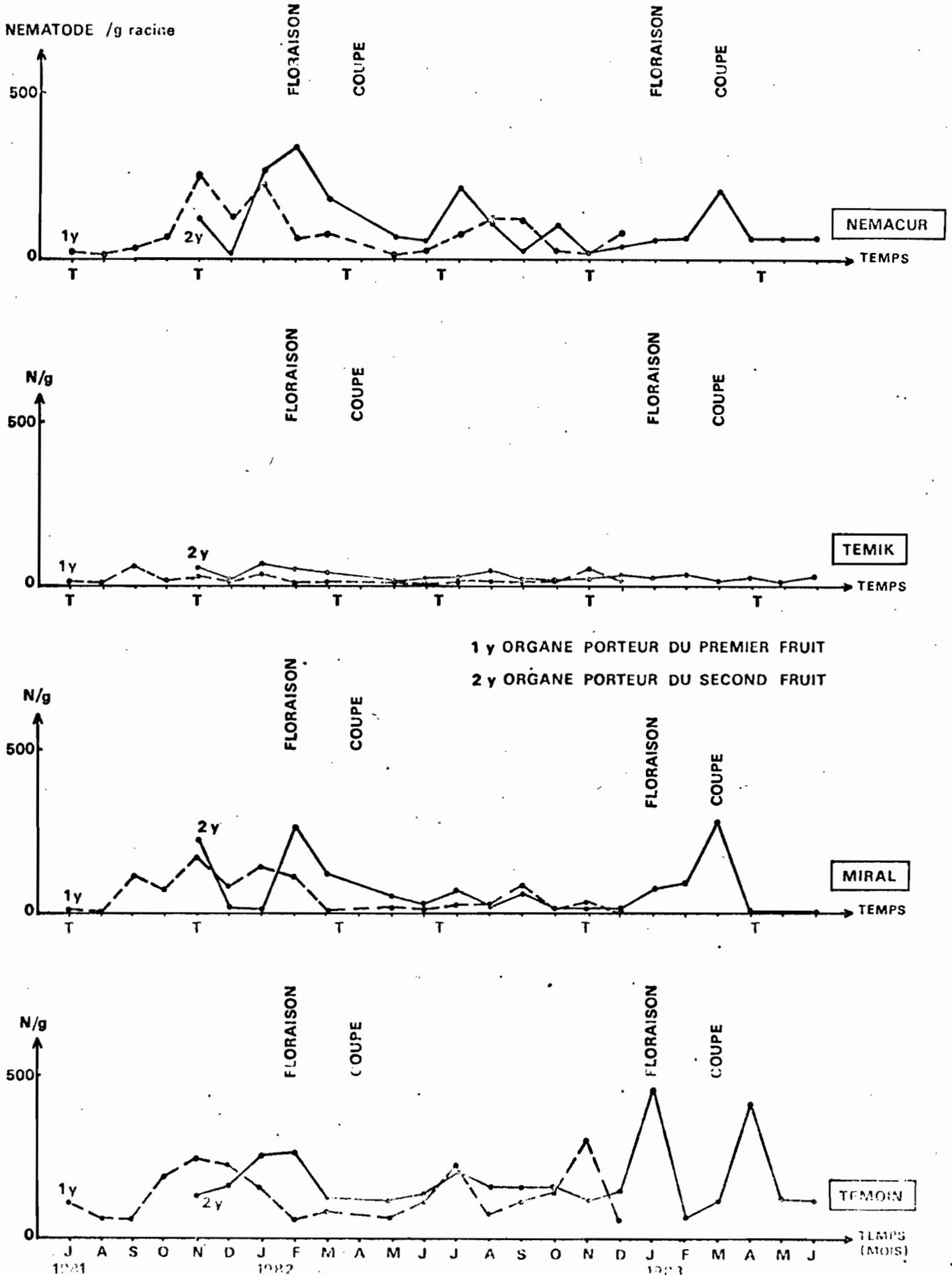
- d'une part le faible niveau d'infestation des bananiers témoins.
- d'autre part, l'incidence directe des traitements nématicides, ~~corrélables~~ aux rendements obtenus.

C'est le Témik qui a le mieux contrôlé l'infestation en nématodes.

##### 2. Rappel des résultats du 1er cycle dans les bas-fond argilo-sableux.

Que se soit sur les essais MONEY 12 ou BEDISSO, c'est encore le Témik qui arrive en tête à la fois pour son action nématicide et pour les indices de production obtenus (248 et 250 contre un témoin à 100).

EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES ENDOPARASITES DANS LES RACINES  
DES CIGALES PORTÉES PAR LES DEUX PREMIERS FRUITS  
SOL DE COTEAUX D'AZAGUIE - DOMINIQUE 1



## B. Résultats du 2ème cycle (sols d'Azaguié confondus)

On retrouve toujours les produits Témik et Miral en tête ; par exemple pour le 2ème fruit à Schlatterer, on a un indice de production 239 pour le Miral et 223 pour le Témik par rapport au témoin 100.

Du point de vue nématologique, on constate dans la région d'Azaguié la supériorité du Témik pour son action sur les dynamiques de population de nématodes.

## C. Conclusions et perspectives pour la région d'Azaguié

Il apparait évident que c'est dans la région d'Azaguié que les nématodes ont l'incidence la plus importante sur le rendement même s'il est paradoxal de constater que les niveaux de populations sont beaucoup plus faibles que ceux observés sur argile et tourbe (cf. figure 10). La nécessité des traitements nématicides a été démontré et ce d'autant plus qu'il existe une très bonne corrélation entre les réduction de populations de nématodes et l'augmentation des rendements. La très bonne activité du Témik pourrait être expliquée par sa très rapide solubilité par rapport aux autres produits.

D'après les résultats pédologiques, 90 % de l'eau apporté est perdue par ruissellement en l'absence de paillage sur ce type de sol. On peut donc imaginer que la majeure partie du nématicide, épandu en végétation n'arrive pas aux racines.

Il est donc possible qu'un meilleur contrôle des nématodes puisse-t-être obtenus avec des applications moins fréquentes de nématicide si la matière active est effectivement transportée vers les racines du bananier par l'eau. En associant paillage et nématicide on devrait pouvoir réduire le nombre des traitements (à accorder à la physiologie du bananier) et maintenir une bonne production.

En ce qui concerne le problème du Témik, ce produit n'étant pas homologué en Côte d'Ivoire sur culture bananière on s'est orienté d'une part vers l'application en pralinage (cf. essai ELEVIE 1) qui devrait supprimer le problème éventuel des résidus, d'autre part vers l'application sélective au moment de la coupe (à six mois de la récolte suivante) :

\* Plantations en bordure de rivières (sol limono-argileux)

A. Traitements à la plantation et 1er cycle.

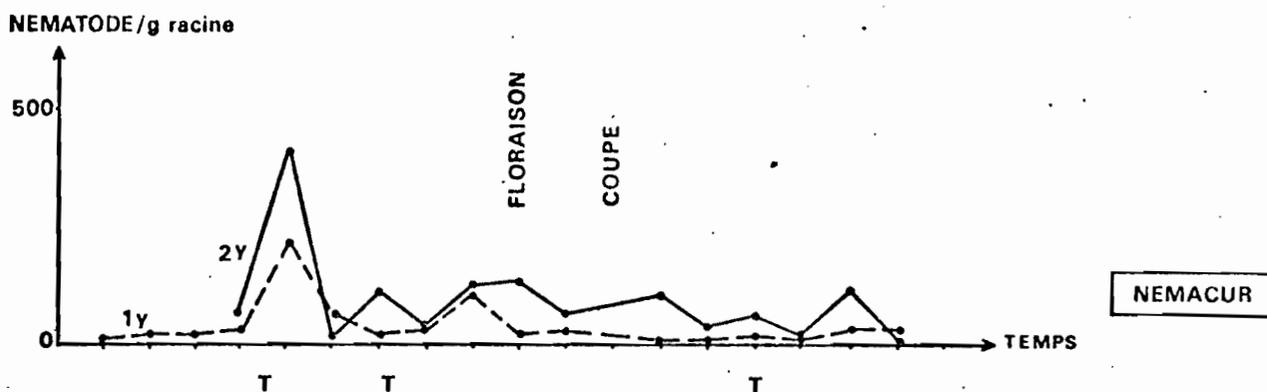
En ce qui concerne les rendements obtenus sur Aboisso, les traitements effectués au Furadan, Témik, Miral, Oftanol sont équivalents en indice de production (cf. tableau 9).

Du point de vue nématologique, c'est le Furadan qui a assuré le meilleur contrôle après plantation. On doit tout de même remarquer que tous les nématicides ont en un effet correct sans doute dû à leur bonne assimilation par la plante grâce à une bonne infiltration de l'eau (cf. rapport de pédologie).

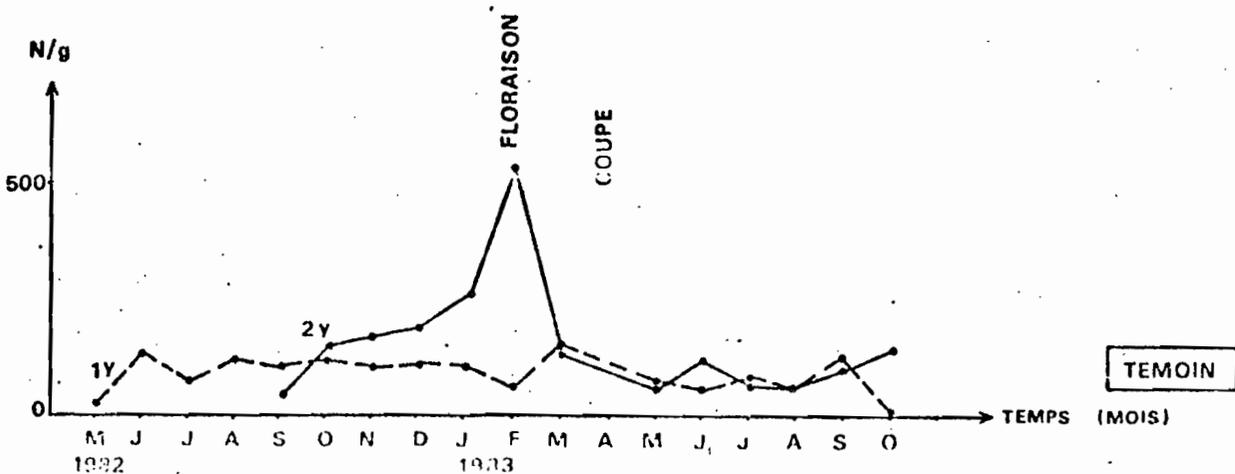
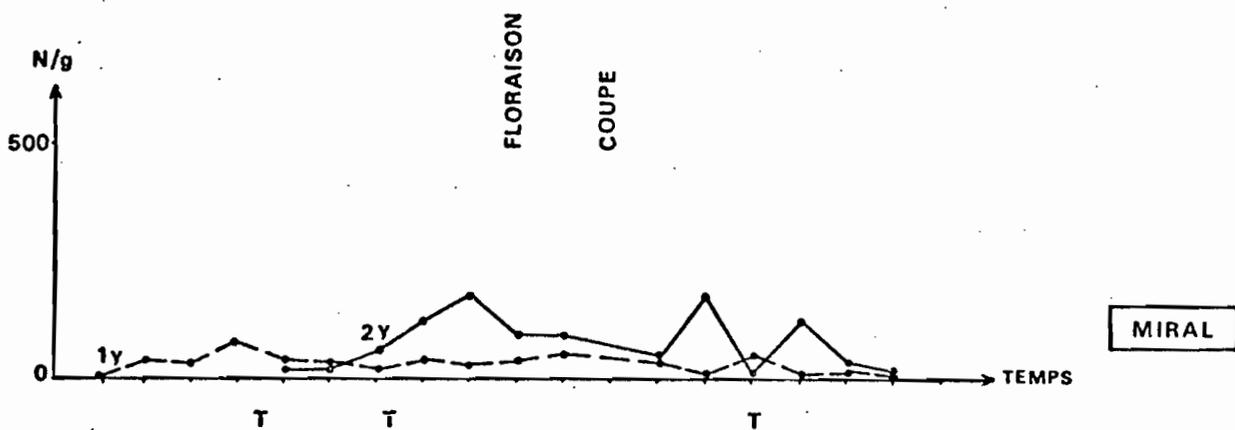
B. Traitements en cours de cycle.

Tous les traitements dans l'essai mis en place à Bana-Comoé se sont révélés hautement significatifs. En indices de production, c'est avec le Miral et le Témik que les meilleurs rendements ont été obtenus. (cf. tableau 10).

EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES ENDOPARASITES DANS LES RACINES  
DES ORGANES PORTEURS DES DEUX PREMIERS FRUITS  
SOL PEU EVOLUE D'APPORT ALLUVIAL D'ABOISSO

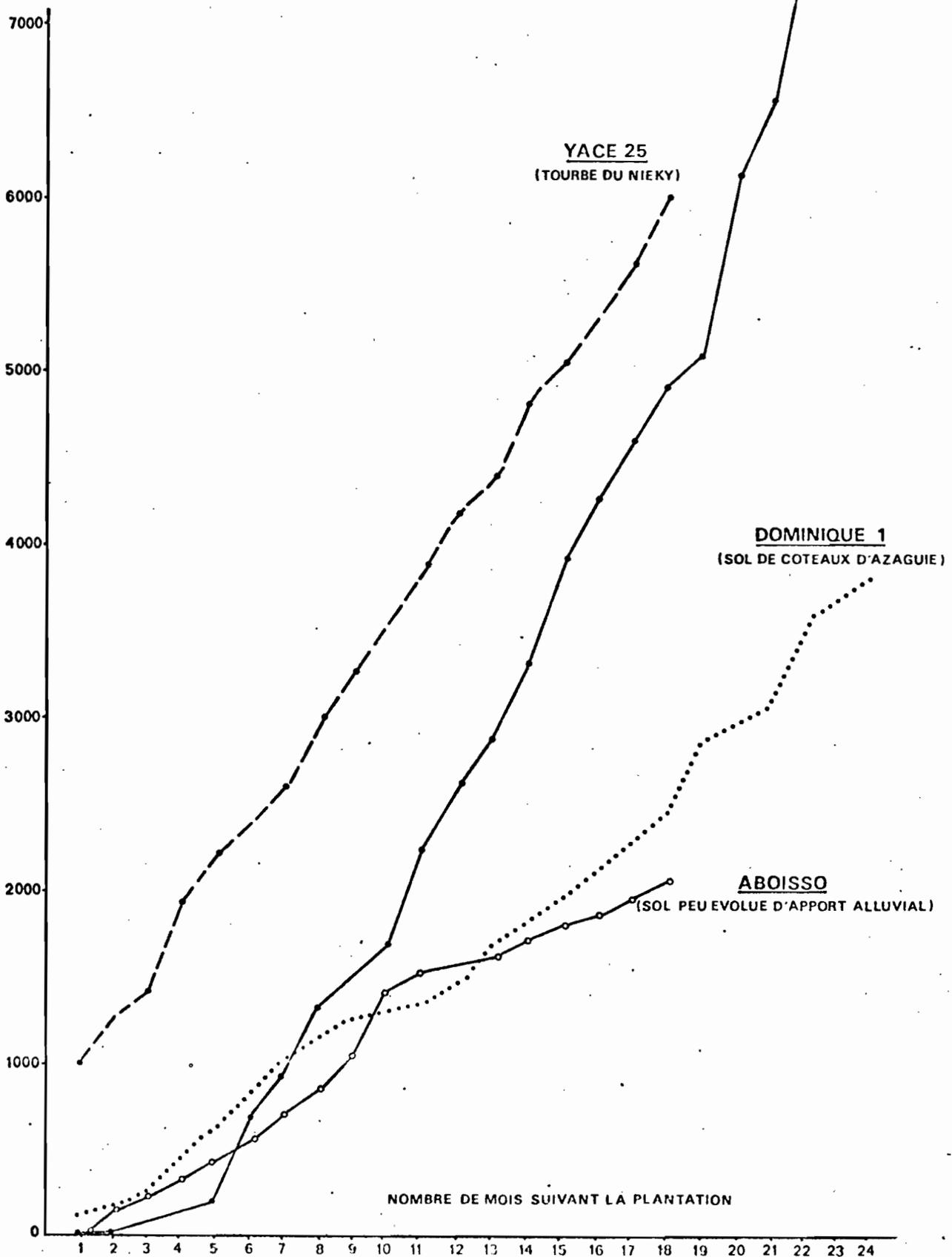


1y	ORGANE	PORTEUR	DU	PREMIER	FRUIT
2y	ORGANE	PORTEUR	DU	SECOND	FRUIT



INFESTATION RACINAIRE DES NEMATODES  
ENDOPARASITES DES ORGANES PORTEURS  
DES DEUX PREMIERS FRUITS SUR PARCELLES  
NON TRAITEES

NEMATODES/g racines  
DONNEES CUMULEES



### C. Conclusion générale sur les sols limono-argileux.

Sur ces types de sol, on observe un niveau d'infestation en nématodes encore une fois moins élevé que sur les tourbes et les argiles.

Le traitement à l'aide de nématicides est indispensable. En raison de la bonne infiltration de l'eau, tous les nématicides ont en un effet appréciable en réduisant les populations de nématodes, relativement corrélables avec les rendements obtenus.

Il faut noter que le Furadan, s'il a la meilleure action nématicide, nous a conduit à récolter plus de régimes mais plus petits que sur les autres traitements. Il y aurait un essai dose à envisager.

De la même façon que sur les autres types de sol, il faudrait vérifier qu'une diminution des traitements par application au moment de la coupe nous permet d'obtenir d'aussi bon rendements.

### III. CAS PARTICULIER DE L'EDB DANS LA REGION D'AZAGUIE

L'EDB est un fumigant connu pour ses propriétés nématicides et insecticides.

Sur ananas il est susceptible de remplacer le DBCP (Némagon et Fumazone) dont la fabrication a été interdite aux U.S.A. Il n'est toutefois pas dangereux à utiliser si l'on observe les précautions habituelles.

Actuellement des lots de DBCP sont disponibles mais la qualité du produit est variable, c'est la raison pour laquelle nous avons testé l'EDB.

Dès les premiers essais on s'est aperçu qu'il était beaucoup plus phytotoxique que le DBCP et entraînait des pertes de 30 à 80 % des souches plantées lorsqu'il est appliqué dans le trou de plantation à la bouteille.

Par contre les souches remplacées (non retraitées) après phytotoxicité ont donné des résultats végétatifs extrêmement bons notamment à Azaguié.

Par tâtonnement les essais de certains planteurs semblent montrer qu'avec 8 cc d'EDB dilué dans 1 litre d'eau épandu dans le trou, on limite les remplacements à 30 % du matériel utilisé. Les 70 % de plantes restantes donnant des plantes particulièrement belle avec un rejet 2ème fruit développé de manière exceptionnelle.

Au Niéky, un planteur nous a même précisé que les fruits issus de ces rejets sont plus gros que ceux issus d'un traitement normal. On note aussi l'absence de charançon. Actuellement il est encore trop tôt pour savoir si les 30 % de souches éliminées ne seraient pas les plus défailtantes. On aurait alors une sorte de sélection du matériel végétal.

D'autres parts, dans la région d'Azaguié, il est parfaitement possible d'appliquer le produit à la charrue à coutres à 30 cm de profondeur, en préplantation, ce qui permettrait aux souches d'attendre les 3 semaines nécessaire à leur auto-désinfection. Dans ces conditions, même à 30 cm et 40 litres/ha la phytotoxicité serait certainement très réduite. Il devient également tout à fait inutile d'appliquer des traitements nématicides au moins au cours du 1er cycle. Le paillage reste toutefois très recommandé pour assurer la nutrition hydrique du bananier et le transport des engrais.

Ces hypothèses seront testées dans un essai à mettre en place à Azaguié.

Tableau 1

ARGILES NIEKYAGBO 1151er cycle (Rappel)

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 12 mois après plantation	% de tornadés, tombés, non au calibre
DBCP	30,2	FURADAN 84 %	TEMIK 2,5 %
NEMACUR	28,9	MIRAL 83	FURADAN ] 5,3
MIRAL	28,7	DBCP ]	NEMACUR ]
TEMIK	27,9	NEMACUR ] 82	DBCP 4,4
TEMOIN	27,5	TEMIK ]	MIRAL 6,1
FURADAN	26,1	TEMOIN 67	TEMOIN 8,3
p.p.d.s. 5 %	2,1		

2è cycle

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 12 mois après plantation	% de tornadés, tombés, à 21 mois
MIRAL	25,1	MIRAL 86,3 %	TEMIK 2,8 %
TEMIK	25	FURADAN 82,7	MIRAL 3,2
DBCP	24,9	TEMIK 80,7	NEMACUR 4,2
NEMACUR	23,4	DBCP 74,4	DBCP 6,5
FURADAN	22,3	NEMACUR 66,0	FURADAN 7,4
TEMOIN	21,5	TEMOIN 39,8	TEMOIN 9,3
p.p.d.s. 5 %	2,5		

I : Indice de production ( $\bar{P}$  des régimes x % bananier récoltables)

1er cycle	I	2è cycle	I
TEMOIN	100	TEMOIN	100
DBCP	134	MIRAL	275
MIRAL	129	TEMIK	236
NEMACUR	129	DBCP	217
TEMIK	124	FURADAN	217
FURADAN	119	NEMACUR	181

Conclusion : Classement sur les 2 cycles

- 1 MIRAL
- 2 DBCP
- 3 TEMIK

Tableau 2AGBO 1101er cycle

Traitements	Plantation	Traitement à 3 mois	Traitement à 50 % de coupe
DBCP 1	DBCP	DBCP	DBCP
DBCP 2	DBCP		DBCP
DBCP 3	DBCP		
MIRAL 1	DBCP	MIRAL	MIRAL
MIRAL 2	DBCP		MIRAL

Poids régimes kg	Nbre régimes récoltés 12 mois après plantation	% de tornadés, tombés
MIRAL 1 26,3	DBCP 1 75 %	DBCP 1 2,5 %
DBCP 1. 25,8	DBCP 2 75	DBCP 2 2,5 %
MIRAL 2 25,5	DBCP 3 74	DBCP 3 2,0 %
DBCP 2 25,1	MIRAL 1 70	MIRAL 1 1,5 %
DBCP 3 25,0	MIRAL 2 70	MIRAL 2 2,5 %
TEMOIN 23,5	TEMOIN 32	TEMOIN 0,5 %
p.p.d.s. 5 % 1,4		

Indice de Production I

TEMOIN	100
DBCP 1	257
DBCP 2	250
DBCP 3	246
MIRAL 1	244
MIRAL 2	237

Tableau 3

## TOURBES NIEKY

YACE 25

1er cycle

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 15 mois après plantation		% tornadés, tombés	
MIRAL	24,7	EOB/DBCP	54,5 %	FURADAN	0 %
FURADAN	22,7	FURADAN	52,4	MIRAL	1,6
Br. METHYLE	21,5	TEMIK	50,6	NEMACUR	3,7
EDB/DBCP	21,4	MIRAL	49,9	TEMIK	5,5
TEMIK	21,9	Br. METHYLE	45,6	Br. METHYLE	11,7
NEMACUR	20,8	NEMACUR	44,1	EDB/DBCP	15,8
TEMOIN	20,6	TEMOIN	33,7	TEMOIN	16,6
p.p.d.s. 5 %					

2è cycle

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 19 mois après plantation		% tornadés, tombés	
MIRAL	23,0	FURADAN	99 %	FURADAN	1 %
EDB/DBCP	21,9	MIRAL	87	TEMIK	1,7
TEMIK	21,7	TEMIK		MIRAL	5
NEMACUR	21,2	NEMACUR	73	NEMACUR	5,6
TEMOIN	21,1	TEMOIN	64	Br. METHYLE	7,8
Br. METHYLE	21,0	Br. METHYLE	63	EDB/DBCP	8,3
FURADAN	20,9	EDB/DBCP	62	TEMOIN	11,1
N.S. 5 %					

I : Indice de production ( $\bar{P}$  des régimes x % bananier récoltables)

1er cycle	I	2è cycle	I
TEMOIN	100	TEMOIN	100
MIRAL	178	FURADAN	170
FURADAN	171	MIRAL	163
EDB/DBCP	168	TEMIK	139
TEMIK	160	NEMACUR	115
Br. METHYLE	141	EDB/DBCP	100
NEMACUR	132	Br. METHYLE	100

Conclusion : Classement sur les 2 cycles

FURADAN/MIRAL

Tableau 4

BONJOUR C51er cycle

Traitements	Plantation	4 mois	7 mois	10 mois
DBCP	DBCP	DBCP	DBCP	DBCP
NEMACUR	Némacur	Némacur	Némacur	Némacur
TEMIK	Témik	Témik	Témik	Témik
MIRAL	Miral	Miral	Miral	Miral
FURADAN I	Fu.Flow		Miral 50g/Pieds	
FURADAN II	Fu.Flow	Fu.Flow	Fu.Flow	Fu.Flow

Résultats agronomiques :

Poids régimes kg	Nbre régimes récoltés 12 mois après plantation	% tornadés, tombés
DBCP 26,3	TEMIK 87,5 %	FURADAN I 1,7 %
NEMACUR 25,5	FURADAN II 86,8	DBCP 2,0
<u>TEMOIN</u> 25,1	FURADAN I 86,5	<u>TEMOIN</u> 2,4
MIRAL 24,7	DBCP 86,0	TEMIK ] 3,1
TEMIK 24,5	MIRAL 79,2	FURADAN II ]
FURADAN I 23,9	<u>TEMDIN</u> 77,8	NEMACUR 3,8
FURADAN II 22,8	NEMACUR 74,0	MIRAL 4,5
p.p.d.s. 5 % 2,4		

## Indice de production :

	I
DBCP	116
TEMIK	110
FURADAN I	106
FURADAN II	101
MIRAL ]	100
<u>TEMOIN</u> ]	
NEMACUR	97

Conclusion : Aucune différence significative entre les traitements

Tableau 5

REGION D'AZAGUIEDOMINIQUE I1er cycle (Rappel)

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés après 15 mois	% tornadés, tombés
TEMIK ]	19,5	TEMIK 98 %	TEMIK ] 2 %
MIRAL ]	18,4	MIRAL ] 91	DBCP ]
FURADAN ]	15,7	FURADAN ]	FURADAN ] 3,4
DBCP ]	15,4	NEMACUR ] 88	MIRAL ] 6,2
NEMACUR ]	15,2	DBCP ]	NEMACUR ]
TEMOIN ]	12,8	TEMOIN 59	TEMOIN ] 7,6
p.p.d.s. 5 %			

2è cycle

poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 23 après plantation
TEMIK ]	19,5	TEMIK 72,4 %
MIRAL ]	17,5	MIRAL 35,9
FURADAN ]	17,1	FURADAN 28,8
NEMACUR ]	16,2	DBCP 20,5
DBCP ]	14,7	NEMACUR 19,9
TEMOIN ]	12,5	TEMOIN 12,8
p.p.d.s. 5 %	2,5	

I : Indice production ( $\bar{P}$  régimes x % bananiers récoltables)

1er cycle	I	2è cycle	I
TEMOIN	100	TEMOIN	100
TEMIK	253	TEMIK	882
MIRAL	222	MIRAL	393
FURADAN	189	FURADAN	307
DBCP	179	NEMACUR	201
NEMACUR	177	DBCP	188

I sur le 2è cycle n'est pas significatif car le % de régimes récoltés, en particulier sur les parcelles témoins est très bas, car les dégâts causés par les nématodes sont considérables.

Conclusion : Classement sur les deux cycles MIRAL et TEMIK.

Tableau 6

Schlaterrer 1er cycle (rappel)

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 13 après plantation
MIRAL ]	22,2	TEMIK ] 85 %
TEMIK ]	20,6	MIRAL ]
NEMACUR ]	20,3	NEMACUR ] 79 %
FURADAN ]	17,3	FURADAN ]
DBCP ]	16,8	DBCP ] 76 %
TEMOIN ]	16,5	TEMOIN ] 67 %
p.p.d.s. 5 %	2,6	

2è cycle

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés 24 mois après planta- tion.	% tornadés, tombés
NEMACUR ]	26,6	MIRAL 81,6 %	FURADAN 1,4 %
MIRAL ]	25,9	TEMIK 80,2	MIRAL ]
TEMIK ]	24,6	NEMACUR 75,7	TEMIK ] 2,7 %
DBCP ]	19,8	DBCP 65,6	NEMACUR ]
TEMOIN ]	19,3	FURADAN 59,7	DBCP ] 4,2 %
FURADAN ]	18,9	TEMOIN 45,8	TEMOIN ] 9,0 %
p.p.d.s. 5 %			

Indice de production : I

1er cycle	I	2è cycle	I
TEMOIN	100	TEMOIN	100
MIRAL	171	MIRAL	239
TEMIK	158	NEMACUR	228
NEMACUR	145	TEMIK	223
FURADAN	124	DBCP	147
DBCP	115	FURADAN	128

Conclusion : sur les 2 cycles

- 1 MIRAL
- 2 TEMIK
- 3 NEMACUR.

Tableau 7

MONEY 12 1er cycle (Rappel)

Poids régimes kg		Nbre régimes récoltés 15 mois après plantation		% Tornado tombés	
TEMIK	21,1	TEMIK	87 %	TEMIK	3,2 %
DBCP	20,0	FURADAN	83	FURADAN	10,6
FURADAN	19,7	NEMACUR	70	DBCP	12,5
NEMACUR	19,6	MIRAL	67	MIRAL ]	16,2
MIRAL	19,2	DBCP	66	NEMACUR ]	
TEMOIN	17,6	TEMOIN	42	TEMOIN	26,4
N.S. à 5 %					

2è cycle

Essai arrêté en mars 83 car tornadé à plus de 50 %, néanmoins à cette date le TEMIK confirmait son bon comportement suivi par le MIRAL.

Indice de production 1er cycle.

	I
TEMOIN	100
TEMIK	248
FURADAN	221
NEMACUR	186
MIRAL	174
DBCP	178

Tableau 8

BEDISSO 8    1er cycle

Poids régimes	kg	Nbre régimes récoltés * 12 mois après plantation	%
MIRAL	27,2	TEMIK	67
TEMIK	26,7	FURADAN	54
NEMACUR	25,8	NEMACUR	54
DBCP	25,5	MIRAL	51
FURADAN	24,2	DBCP	49
TEMOIN	23,1	TEMOIN	31
p.p.d.s. 1 % 1,9			

\* résultats sous estimés car beaucoup d'étiquettes manquantes.

Indice de production 1er cycle.

	I
TEMOIN	100
TEMIK	250
MIRAL	193
NEMACUR	195
FURADAN	182
DBCP	175

2è cycle : résultats impossible à exploiter en raison du nombre d'étiquettes manquantes et du nombre d'étiquettes rendues séparées du poids.

Tableau 9

BANQUETTES DE RIVIERES(Aboisso) 6IA 3 66

1er cycle

Poids régimes	kg	Nbre bananiers récoltés 16 mois après planta- tion		% Tornadés, tombés	
OFTANOL	24,1	OFTANOL	99,5 %	OFTANOL	0,5 %
MIRAL	23,6	TEMIK	99,0	MIRAL	] 1,0
TEMIK	23,0	FURADAN		TEMIK	
FURADAN	21,8	MIRAL	96,4	FURADAN	
NEMACUR	20,7	NEMACUR	87,5	NEMACUR	
EDB/DBCP	18,8	EDB/DBCP	69,3	TEMOIN	2,4
TEMOIN	16,4	TEMOIN	57,8	EDB/DBCP	5,6
p.p.d.s. 5 %	2,4				

Indice de production

	I
TEMOIN	100
OFTANOL	253
MIRAL ]	240
TEMIK ]	
FURADAN	228
NEMACUR	191
EDB/DBCP	137

2è cycle en cours mais pas assez de résultats agro exploitables.

Tableau 10

(BANA COMOE) ADIASSO 221er cycle

Poids régimes	kg	Nbre de régimes récoltés 9 mois après plantation		% tornadés, tombés
DBCP	29,2	TEMIK	48,3 %	Pas de résultats significatifs en raison du grand nombre de bananiers virosés, ceci est valable pour % régimes récoltés
MIRAL	29,0	MIRAL	45,0	
TEMIK	28,0	NEMACUR	42,1	
NEMACUR	27,9	DBCP	35,0	
FURADAN	27,4	FURADAN	31,3	
TEMOIN	26,8	TEMOIN	27,1	

2è cycle

Poids régime	kg	Nbre régime récoltés 18 mois après plantation		% tornadés, tombés	
TEMIK	23,6	MIRAL	67,1 %	NEMACUR	5,8 %
NEMACUR	23,4	TEMIK	61,3	MIRAL	7,5
MIRAL	23,3	DBCP	53,3	FURADAN	9,2
DBCP	21,2	NEMACUR	50,8	DBCP	9,6
FURADAN	20,6	FURADAN	48,8	TEMOIN	17,9
TEMOIN	19,10	TEMOIN	31,3		

Indice de production I

1er cycle	I	2è cycle	I
TEMOIN	100	TEMOIN	100
TEMIK	186	MIRAL	261
MIRAL	180	TEMIK	242
NEMACUR	162	NEMACUR	199
DBCP	141	DBCP	189
FURADAN	118	FURADAN	168

Conclusion : Sur les 2 cycles MIRAL et TEMIK arrivent en tête. On remarquera que sur le 2è cycle les résultats sont tout à fait comparables à ceux d'ABOISSO.

Partie 2 : RAPPORT PEDOLOGIQUE

## DYNAMIQUE DE L'EAU

L'étude de la dynamique de l'eau dans les sols de banane-raie de Basse Côte d'Ivoire est divisée en deux parties distinctes :

- d'une part l'étude expérimentale du comportement des sols sous pluie simulée, effectuée sur des parcelles test de 1 m<sup>2</sup>
- d'autre part le suivi hebdomadaire des stocks d'eau dans les quarante premiers centimètres du sol représentant la zone de densité racinaire maximum.

On reprendra dans ce rapport, la nomenclature utilisée dans le précédent (rapport n° 2 de la convention ORSTOM-COFRUITEL, janvier 1983) pour désigner les différents types de sols étudiés :

- Type I : sol jaune ferrallitique, gravillonnaire, appauvri à recouvrement sur schiste,
- Type II : sols hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions et alluvions SA,
- Type III : sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde,
- Type IV : sol hydromorphe humifère à gley sur alluvions argileuses,
- Type V : sol peu évolué d'apport alluvial dans un matériau fin LA.

## ETAT DES TRAVAUX

La mise en place des appareils de mesure s'est terminée en août 1982, et le suivi des stocks a débuté dès août-septembre, la périodicité hebdomadaire a été suivie durant une année, puis les mesures ont été effectuées tous les quinze jours

sur les sols I, II, III et IV afin de permettre le dépouillement des très nombreuses données acquises.

L'expérimentation sous pluie simulée, qui constituera l'essentiel de ce rapport annuel, s'est déroulée de décembre 1982 à mi-février 1983. Nous tenons à remercier, à ce sujet, les planteurs qui nous ont aidé lors de ce travail.

## PRINCIPE ET METHODE

### 1. Utilisation d'un infiltromètre à aspersion

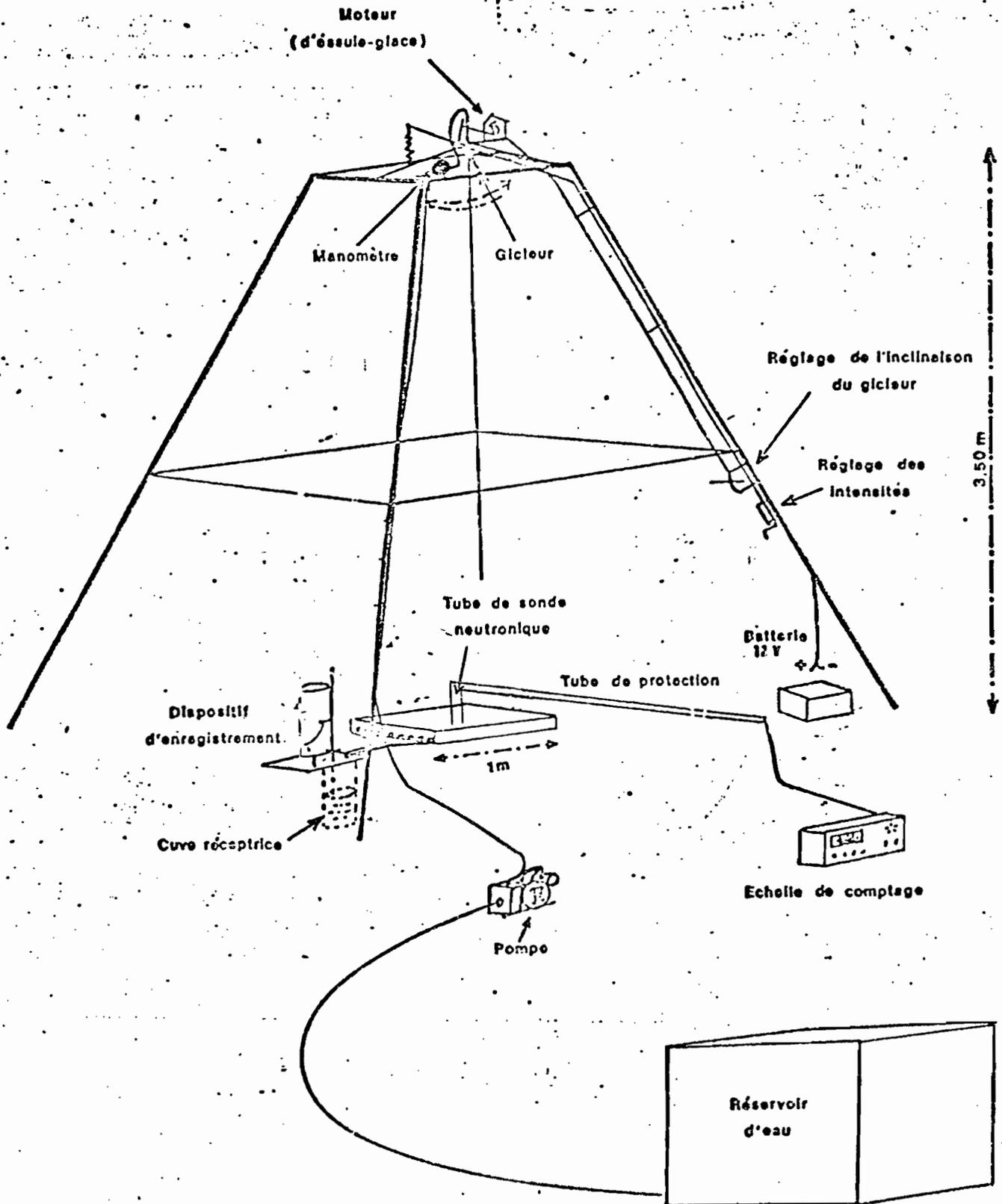
Cet appareil est constitué d'un système d'arrosage fixe au sommet d'une tour en forme de tronc de pyramide, de 3,5 mètres de haut (fig. 1). Cette tour permet la fixation d'une bâche destinée à isoler la parcelle de l'action du vent. Le système d'arrosage est constitué d'un gicleur calibré, monté sur un bras mobile et alimenté en eau à débit constant par une motopompe. Un mouvement de balancement est imprimé au gicleur par un moteur. Un système de bras à levier réglable permet, en faisant varier l'angle de balancement, de modifier la surface arrosée au sol et par là l'intensité sur la parcelle d'un mètre carré, dans une gamme comprise entre 30 et 150 mm/h.

L'eau de ruissellement de la parcelle s'écoule par gravité dans la cuve d'un limnigraphe (appareils enregistreurs permettant de mesurer l'eau écoulée en quantité et en temps).

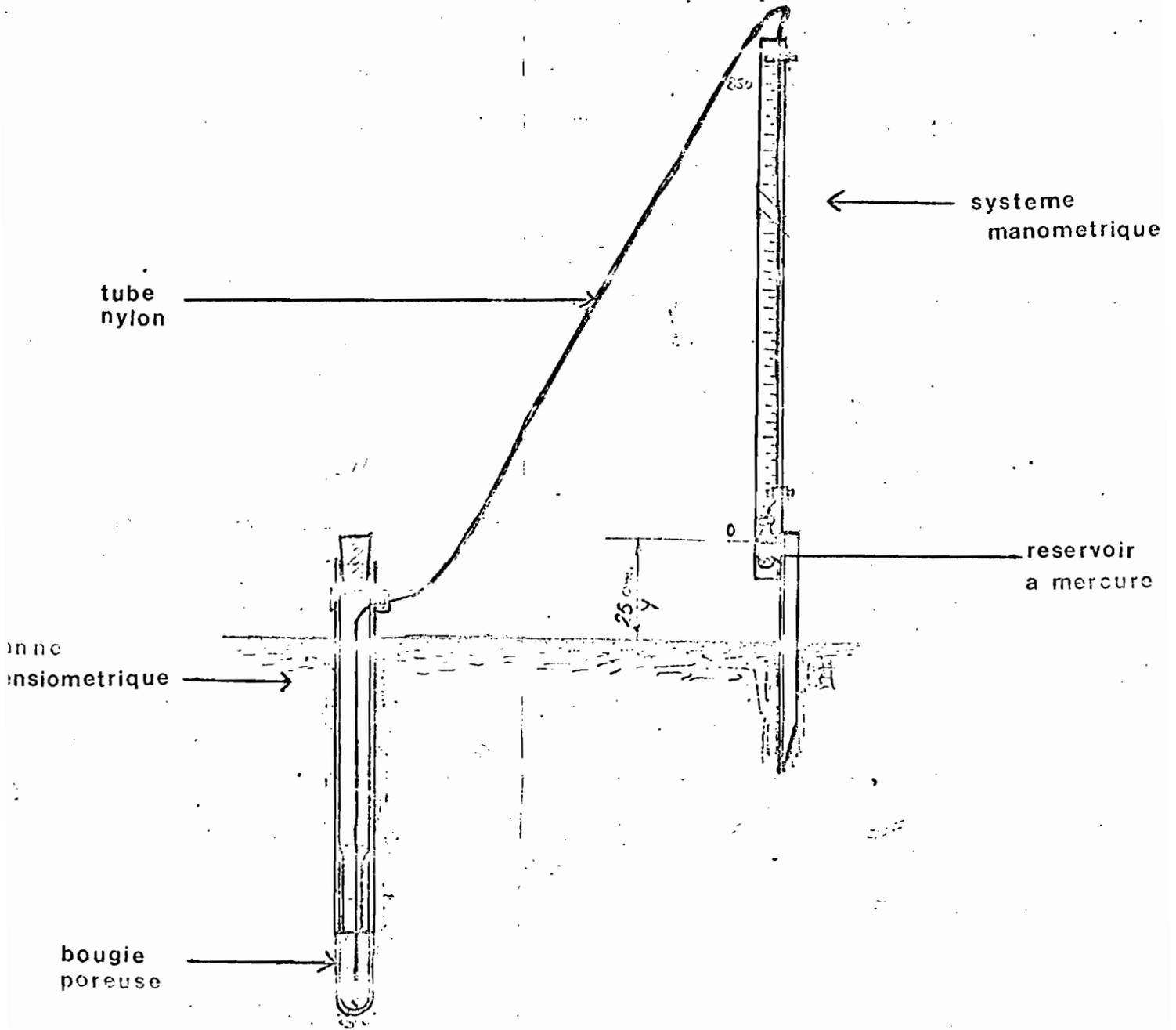
Les intensités d'infiltration dans le sol sont déterminées par différence entre l'intensité de la pluie simulée qui est pré-réglée et l'intensité du ruissellement qui est enregistrée par le limnigraphe.

La parcelle étudiée (1 m<sup>2</sup>) est limitée par un cadre métallique enfoncé dans le sol d'environ 5 cm, la face aval du cadre est percée de trous au ras du sol et munie d'un canal collecteur qui recueille le ruissellement. Un tube pour mesures neutroniques de l'humidité du sol est implanté au milieu de certaines parcelles (obtention des profils hydriques) un tube de protection coudé

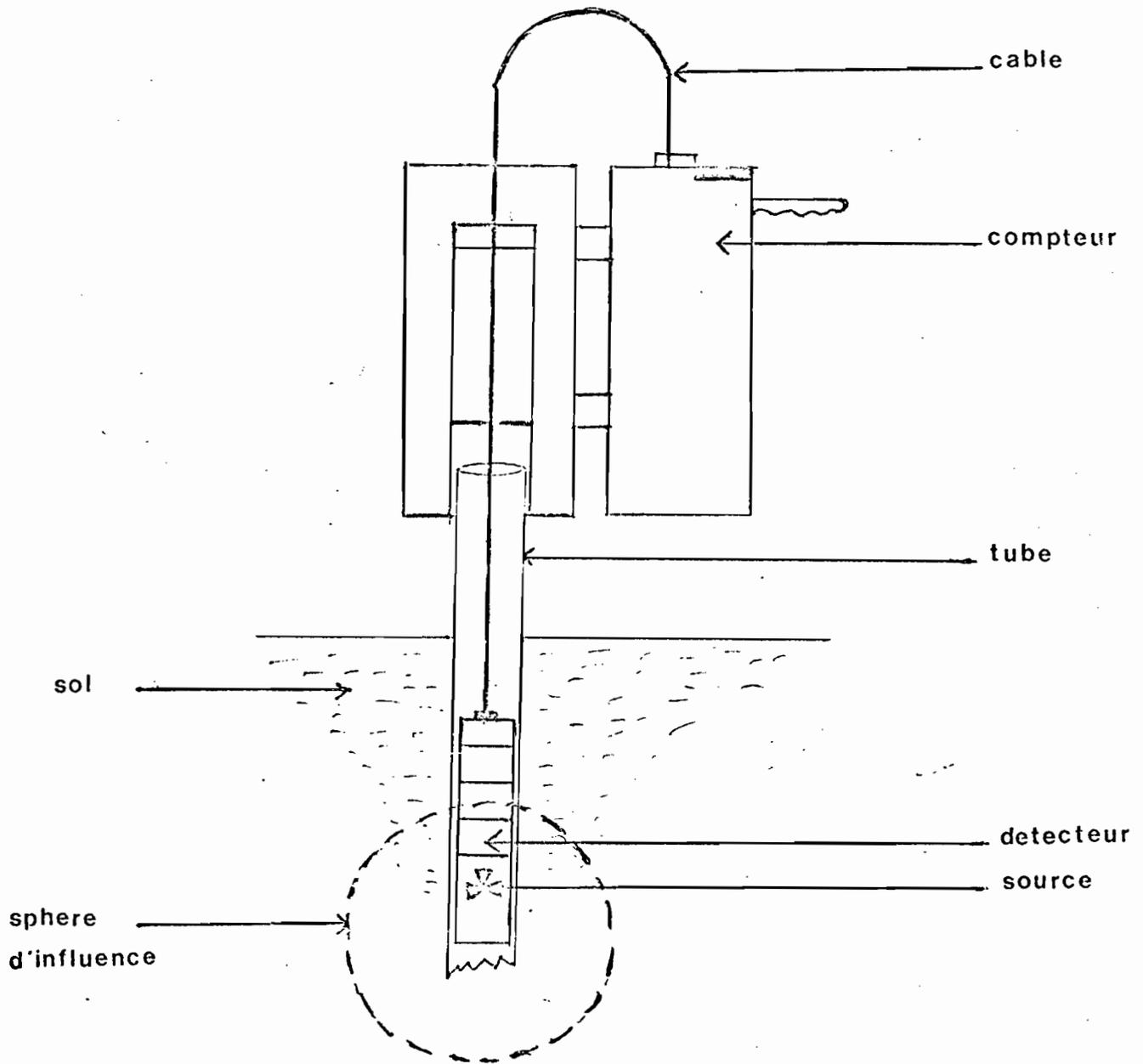
FIG 1 INFILTROMETRE A ASPERSION



**FIGURE 2** : TENSIOMETRE A BOUGIE POREUSE



**FIGURE 3 : HUMIDIMETRE A NEUTRONS**



permet de faire des mesures, non seulement avant et après (cinétique de ressuyage) mais également au cours de la pluie.

### DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET PROTOCOLE DE MESURE

Cinq types de sols ont été retenus pour l'étude (cf. rapport n° 1). Sur chaque sol 5 parcelles ont été mises en place :

1. Parcelle avec sonde à neutrons et tensiomètres
2. Parcelle avec sonde et paillage
3. Parcelle nue
4. Parcelle avec labour type Wischmeier
5. Parcelle avec labour et ombrière.

#### Séquence pluvieuse

Jour J	Temps arrêt	48 h.
J + 2	Temps arrêt	48 h.
J + 4	Temps arrêt	24 h.
J + 5	Temps arrêt	1/2h.
J + 5 1/2	Fin.	

#### Pluie

30 mm/h.	pendant	10 minutes
120 "	"	15 "
90 "	"	15 "
60 "	"	15 "
30 "	"	15 "

Total 80 millimètres en 1h.10 minutes x 5 pluies =  
400 millimètres d'eau reçus pour chaque parcelle.

Le dispositif expérimental et ce protocole de mesure ont été établis afin de permettre de caractériser le rôle de chacun des facteurs susceptibles d'influencer le ruissellement. Ces facteurs sont : l'intensité, la durée de la pluie, l'état d'humectation initial du sol, pente, couverture végétale ou techniques culturales.

## 2. Utilisation de tensiomètres à bougie poreuse

On a installé, dans chaque type de sol étudié une batterie de tensiomètres destinée à évaluer les mouvements d'eau dans le sol. Ces appareils placés à différentes profondeurs mesurent la tension de l'eau dans le sol, dite "pression matricielle". L'analyse d'un "profil tensiométrique" renseigne sur l'importance et le sens des mouvements de l'eau. La lecture est effectuée manuellement sur un manomètre à mercure en équilibre avec la tension de la bougie (figure ), lorsque le sol sèche, une succion s'exerce à travers la paroi de la bougie, créant un vide partiel dans la canne, transmise à la colonne de mercure. La précision de la mesure est d'environ 0,1 millibar.

Les tensiomètres "décrochent" au delà de 800 millibars, la porosité capillaire de la céramique ne retenant pas l'eau à une pression plus élevée.

## 3. Mesures de l'humidité du sol

La quantité d'eau disponible dans le sol pour l'alimentation du végétal ne peut être interprétée que dans sa proportion rapportée à un volume exploré par les racines. L'humidimètre neutronique est un appareil destiné à ce genre de mesure ; une sonde cylindrique comprenant une source neutronique de 10  $\mu$ Ci associée à un détecteur.

Les neutrons rapides émis par la source sont ralentis par les atomes d'hydrogène présents dans le sol, essentiellement intégrés dans les molécules d'eau. Le nombre de neutrons ralentis est proportionnel à la quantité d'eau présente dans le volume d'influence de la source. Le compteur enregistre ce nombre d'impulsions et un calculateur le transforme en nombre d'impulsions par seconde immédiatement proportionnel à l'humidité volumique.

Une correction est nécessaire dans chaque type de sol, elle est calculée par étalonnage.

## GENERALITES

La dynamique de l'eau dans un sol dépend de nombreux paramètres qu'il convient de définir. Dans ce but nous l'avons envisagé sous deux aspects complémentaires correspondant aux deux phases expérimentales de notre étude.

Dans un premier temps l'eau des précipitations ou d'irrigation lorsque celle-ci s'effectue par aspersion doit pénétrer dans le sol ; cette pénétration peut être limitée dès la surface par différents phénomènes dont les réorganisations superficielles et l'humidité des couches peu profondes du sol. L'effet le plus marqué de cette limitation de l'infiltration est le ruissellement qu'elle provoque et qui peut donc avoir plusieurs causes... et plusieurs remèdes selon la nature du sol.

Une fois que l'eau a pénétré dans le sol sa migration est guidée par des tensions internes elles-mêmes dépendantes des stocks à chaque niveau. Ces deux phénomènes-infiltration et filtration, dépendent évidemment des caractéristiques édaphiques, en particulier la granulométrie du matériau superficiel et son taux de matière organique.

La pénétration de l'eau dans le sol a été étudiée sous pluies simulée dans des parcelles tests de 1 m<sup>2</sup>. Des pluies de caractéristiques voisines de pluies naturelles ont été effectuées selon des séquences similaires dans chacun des sites étudiés pour permettre de comparer les sensibilités des différents types de sols.

La simulation est de cinq averses espacées sur une semaine; la spectre de ces averses (figure 1) est caractérisée par cinq séquences de 10 à 15 mn d'intensité variable entre 30 mm/h et 120 mm/h. Le total de la lame pluie est de 80 mm par averse, soit au total 400 mm dans la semaine.

La première averse tombe sur un sol sec et renseigne sur sa capacité potentielle d'assimilation de l'eau aux différentes intensités, ainsi que sur sa sensibilité à l'intensité des pluies. Les deux averses suivantes tombent sur le sol partiellement ressuyé et donc d'humidité moyenne. Dans ce cas on obtient la vitesse moyenne d'infiltration d'un sol déjà humide ; vitesse qui guide l'infiltration de la totalité du profil en condition naturelle. Les deux dernières averses tombent sur un sol peu ressuyé par un délai de 24h.

L'humidité des couches superficielles de sol étant fortes il y a, sous ses averses, engorgement et les réorganisations superficielles se manifestent nettement ; la dernière averse, séparée d'une demi-heure de la précédente a pour but d'engorger totalement le profil afin de connaître sa capacité hydrique à saturation.

Ce bref exposé des modalités de simulation de pluie doit pouvoir servir de guide dans l'analyse des spectres d'infiltration et de ruissellement donnés en annexe ; nous ne détaillerons que les pluies sur parcelles nues et avec paillage qui nous paraissent les plus intéressantes.

- Sol peu évolué d'apport alluvial dans un matériau fin limono-argileux

L'expérimentation fut conduite à ABOISSO dans la parcelle BIA 3-66

### 1. Infiltration sur sol nu (LT 32)

Les pluies ont été effectuées sur une parcelle de sol nu légèrement damé par le piétinement des manœuvres et couvert de quelques débris végétaux. Les spectres des averses (figure 2 à 6) font apparaître une bonne capacité d'absorption du sol sec qui décroît rapidement avec l'humectation, la séquence de 60 mm/h de la première averse présentant, en fin de séquence, un ruissellement de 15 mm/h. Le ruissellement global de cette première averse est faible.

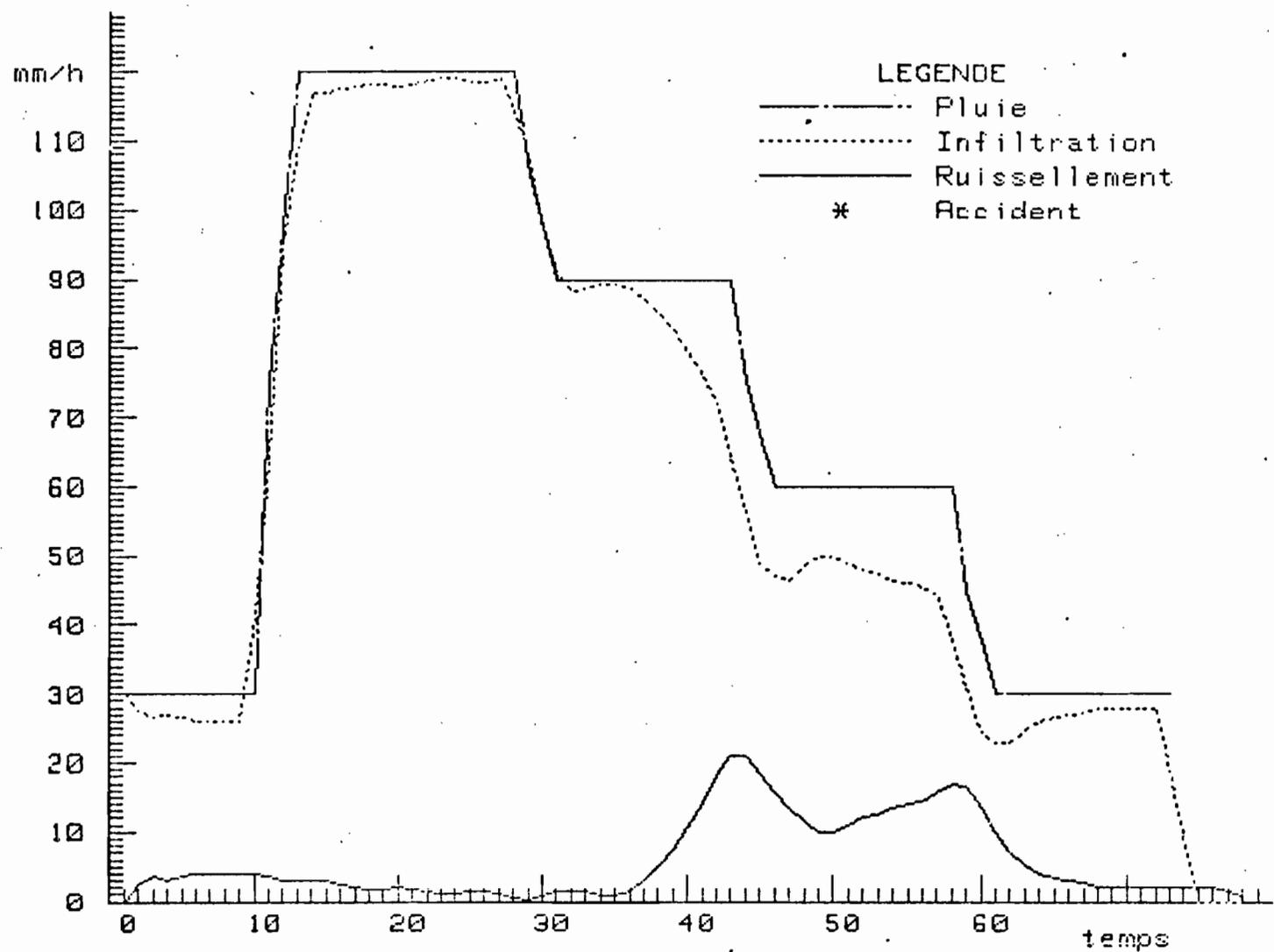
Après ressuyage de 48 heures le ruissellement global de la deuxième averse est de 52%, une brève période de réhumectation dure 12 minutes après lesquelles l'infiltration se stabilise à un palier d'environ 80 mm/h indépendant de l'intensité des pluies.

Lors de la troisième averse après ressuyage de 48 h. le spectre d'infiltration est similaire au précédent durant les 12 premières minutes. L'effet de battage des pluies de forte intensité sur un sol humide en surface provoque ensuite la formation d'une flaque qui limite le ruissellement et augmente l'infiltration forcée jusqu'à ce qu'un exutoire se forme et qu'une vidange ait, au contraire pour conséquence une augmentation du ruissellement comme le montre le spectre de la quatrième averse. Après un temps de ressuyage court (24 h.) la réhumectation est rapide, les stocks étant déjà chargés l'infiltration se stabilise à 20 mm/h. Le coefficient de ruissellement est alors de plus de 60%.

La cinquième averse, effectuée sur un paillage ayant pour but l'humectation maximum du sol présente un palier d'infiltration voisin de 80 mm/h.



C.R.D.T.O.M.  
C.O.F.R.U.S.T.E.L.



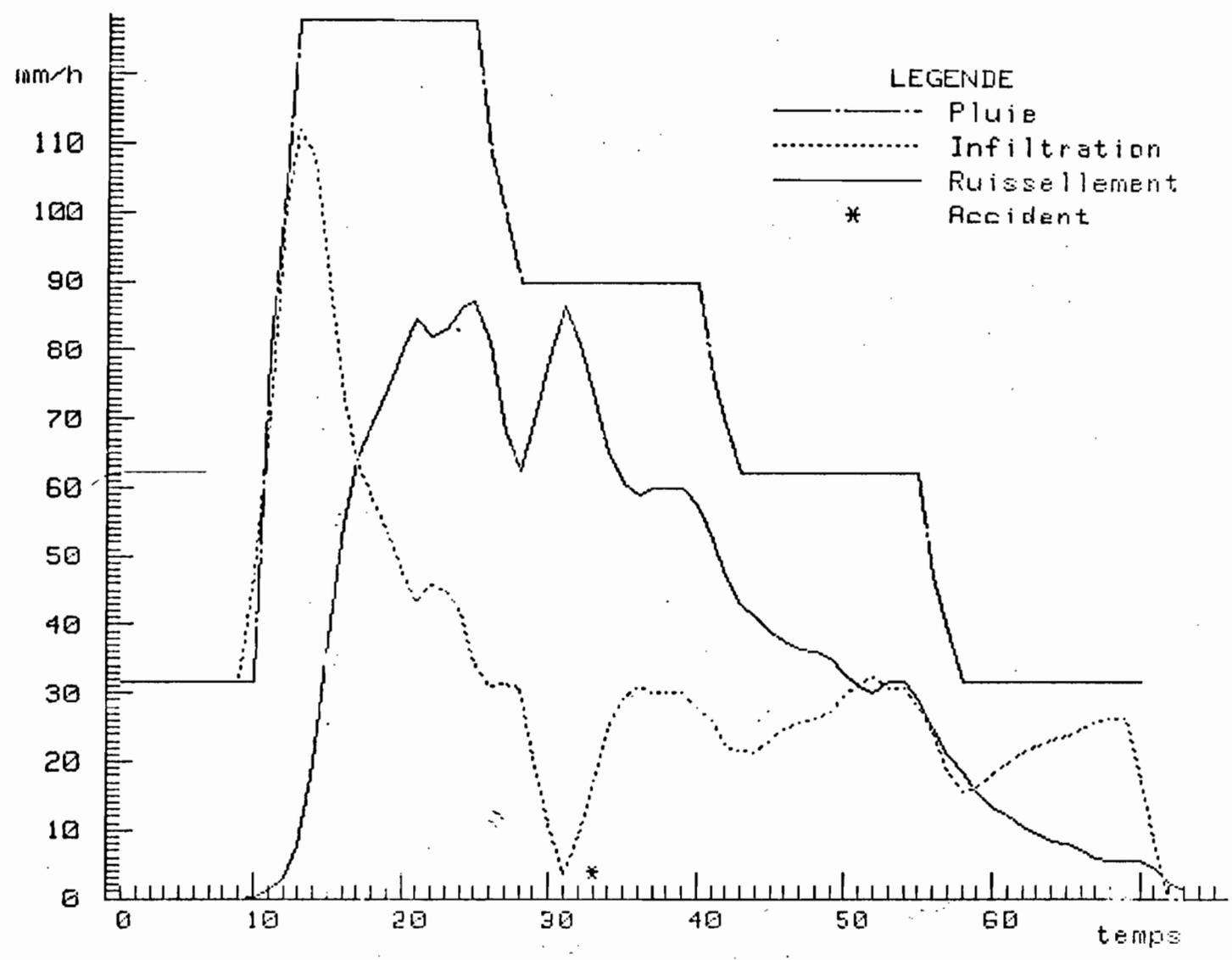
ABOISSO LT 32 PLUIE 1

	Pluie		Ruissellement		Infiltration	
	(mm/h)	(mm)	stabilisee (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	30.0	4.5	4.2	.6	25.8	3.9
Sequence 2	120.0	36.0	1.2	.6	118.8	35.4
Sequence 3	90.0	22.5	14.4	1.3	75.6	21.3
Sequence 4	60.0	15.0	15.0	3.6	45.0	11.5
Sequence 5	30.0	7.5	1.9	1.4	28.1	6.1

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruiselee (%)
1	1.8	76.3	9.2	85.5	10.8



C.O.F.A.M.E.T.E.L.



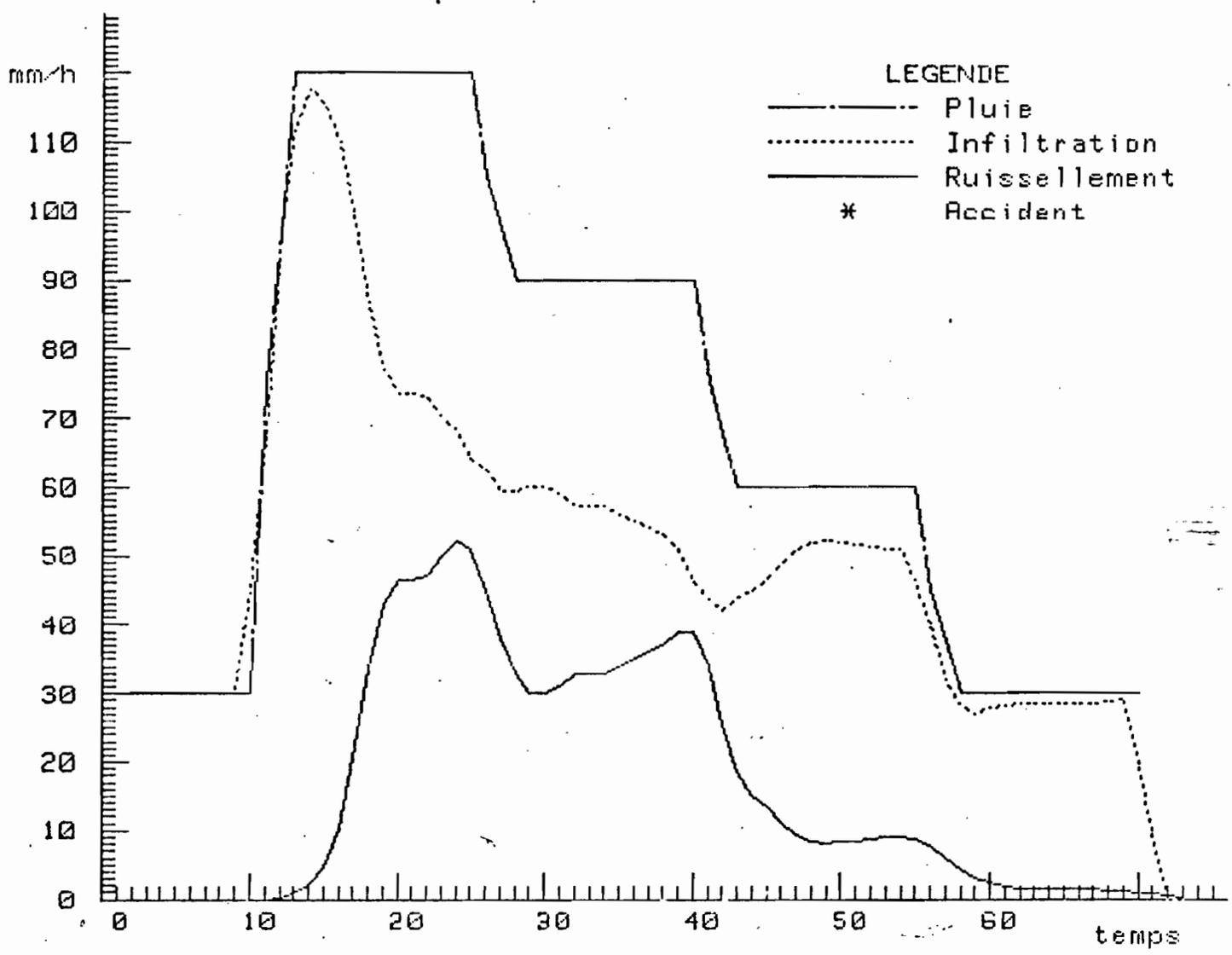
ABOISSO LT 32 PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	31.7	4.8	0.0	0.0	31.7	4.8
Sequence 2	15	127.8	32.0	86.4	13.4	41.4	18.6
Sequence 3	15	90.0	22.5	60.0	15.3	30.0	7.2
Sequence 4	15	62.3	15.6	30.9	9.6	31.4	6.0
Sequence 5	15	31.7	7.9	6.0	3.0	25.7	5.0

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruissellee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselle (%)
10	2.0	39.5	43.2	82.7	52.2



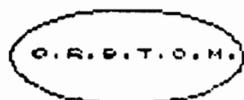
C.O.F.R.U.S.T.E.L.



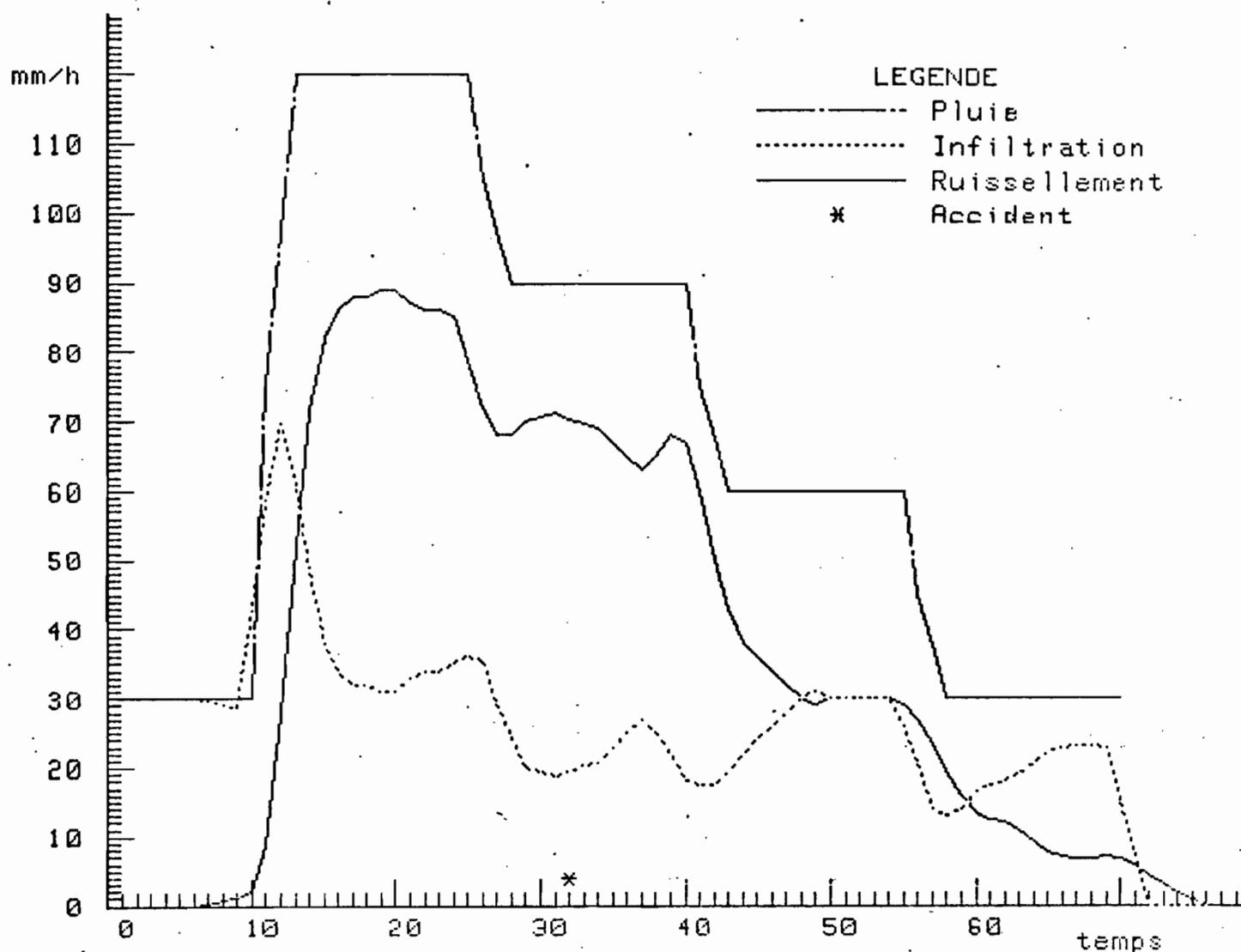
ABOISSO LT 32 PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.6	0.0	0.0	30.0	4.6
Sequence 2	15	120.0	30.5	59.8	6.5	60.2	24.1
Sequence 3	15	90.0	22.9	46.7	8.8	43.3 *	14.1
Sequence 4	15	60.0	15.3	10.6	3.5	49.4	11.8
Sequence 5	15	30.0	7.6	25.4	.7	4.6	7.0

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
12	.5	60.9	19.9	80.8	24.7



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



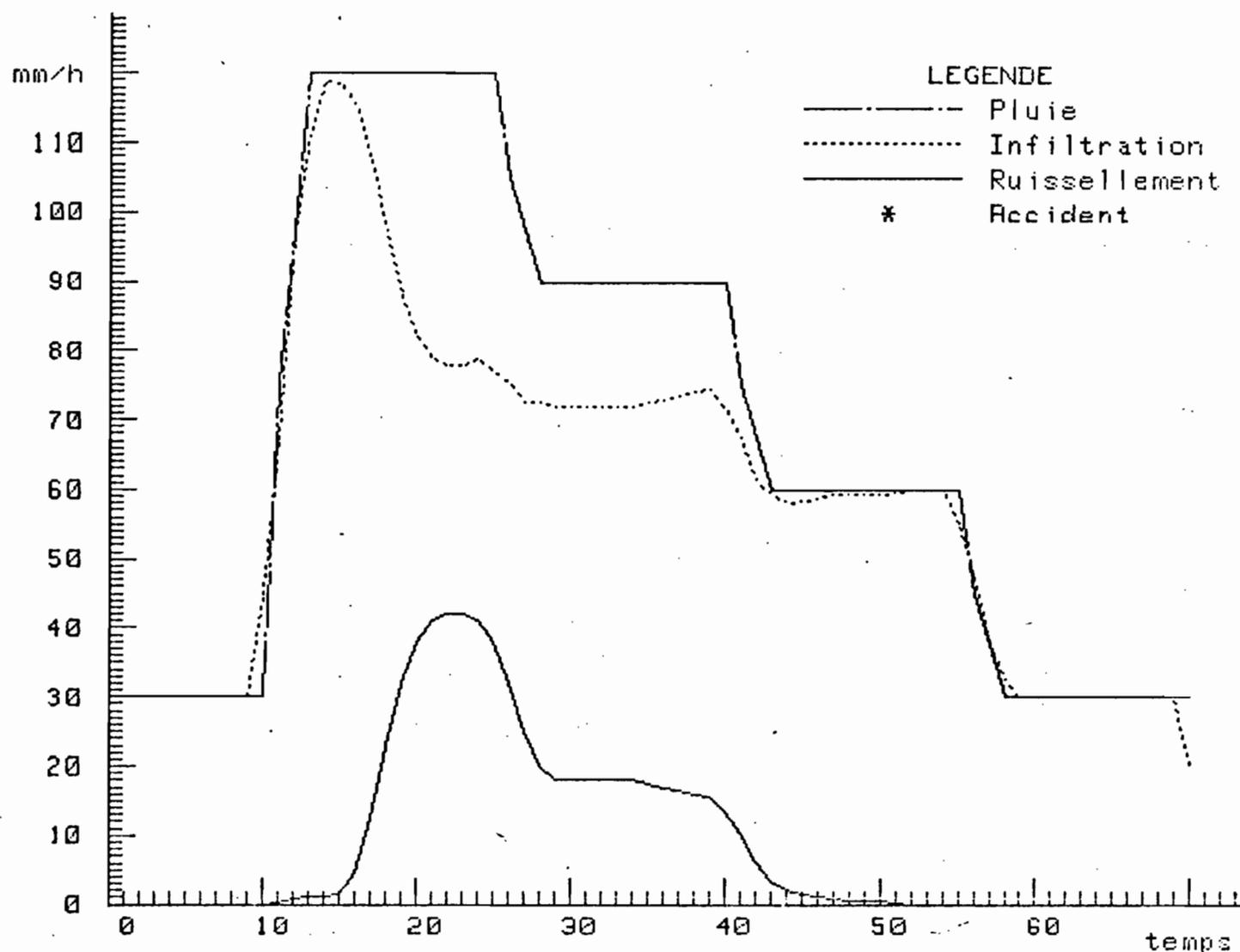
ABOISSO LT 32 PLUIE 4

		Pluie		Ruissellement		Infiltration		
		(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence	1	10	30.0	4.5	.8	.1	29.3	4.5
Sequence	2	15	120.0	30.0	85.2	17.9	34.8	12.2
Sequence	3	15	90.0	22.5	66.0	17.2	24.0	5.3
Sequence	4	15	60.0	15.0	30.0	9.1	30.0	5.9
Sequence	5	15	30.0	7.5	7.1	3.3	23.0	4.2

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
7	3.0	29.0	50.5	79.5	63.5



C.R.P.T.O.M.



## ABOISSO LT 32 PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	41.4	5.1	78.6	25.0
Sequence 3	15	90.0	22.5	15.9	4.9	74.1	17.7
Sequence 4	15	60.0	15.0	0.0	.6	60.0	14.5
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
11	0.0	69.1	10.5	79.5	13.1

## 2. Infiltration sur parcelle paillée (LT 7)

Sur le même type de sol que précédemment les cinq averses ont été effectuées sur une parcelle couverte d'un paillage de feuilles de bananier déchiquetées, d'environ 15 cm d'épaisseur.

Les spectres des cinq pluies sont identiques (figure 7) et caractérisés par un ruissellement nul. On estime à 4 mm l'eau d'humectation de ce paillage. L'infiltration étant maximum la lame totale infiltrée est égale à 95% de la lame pluie, pour toutes les intensités et toutes les humectations initiales.

## 3. Infiltration sur parcelle herbeuse (LT 32 N)

La parcelle expérimentale est restée enherbée selon les conditions naturelles.

La première averse provoque un faible ruissellement de 1% de la lame pluie, la capacité d'infiltration du sol sec est maximale quelles que soient les intensités de pluie.

Après un délais de ressuyage de 48 heures la rehumectation du sol dure environ 15 minutes puis l'infiltration décroît régulièrement jusqu'à un palier situé à 50 mm/h sous une intensité de 60 mm/h. Le ruissellement global ne dépasse pas 15% dans ces conditions.

Lorsque la durée de ressuyage baisse de 48 heures à 24 heures la durée de rehumectation diminue également et l'infiltration se stabilise à 50 mm/h. Le ruissellement total atteint 22%, et augmente à 56% lors de la dernière averse au cours de laquelle le palier d'infiltration est à 40 mm/h.

Les sols de texture limono-argileuse ont une granulométrie équilibrée qui, sur le plan structural pallie à leur pauvreté organique. L'infiltration dans ces sols est relativement élevée après des délais de ressuyage suffisamment longs. Son intensité de 30 mm/h sur sol nu, est augmentée lorsque la surface est enherbée et maximale lorsqu'elle est paillée.

Dans ces deux derniers cas la couverture du sol a deux effets :

- Tout d'abord l'interception des gouttes de pluie par le couvert limite l'effet "splasch" et ainsi les réorganisations superficielles observées dès la troisième averse sur sol nu ne peuvent avoir lieu.

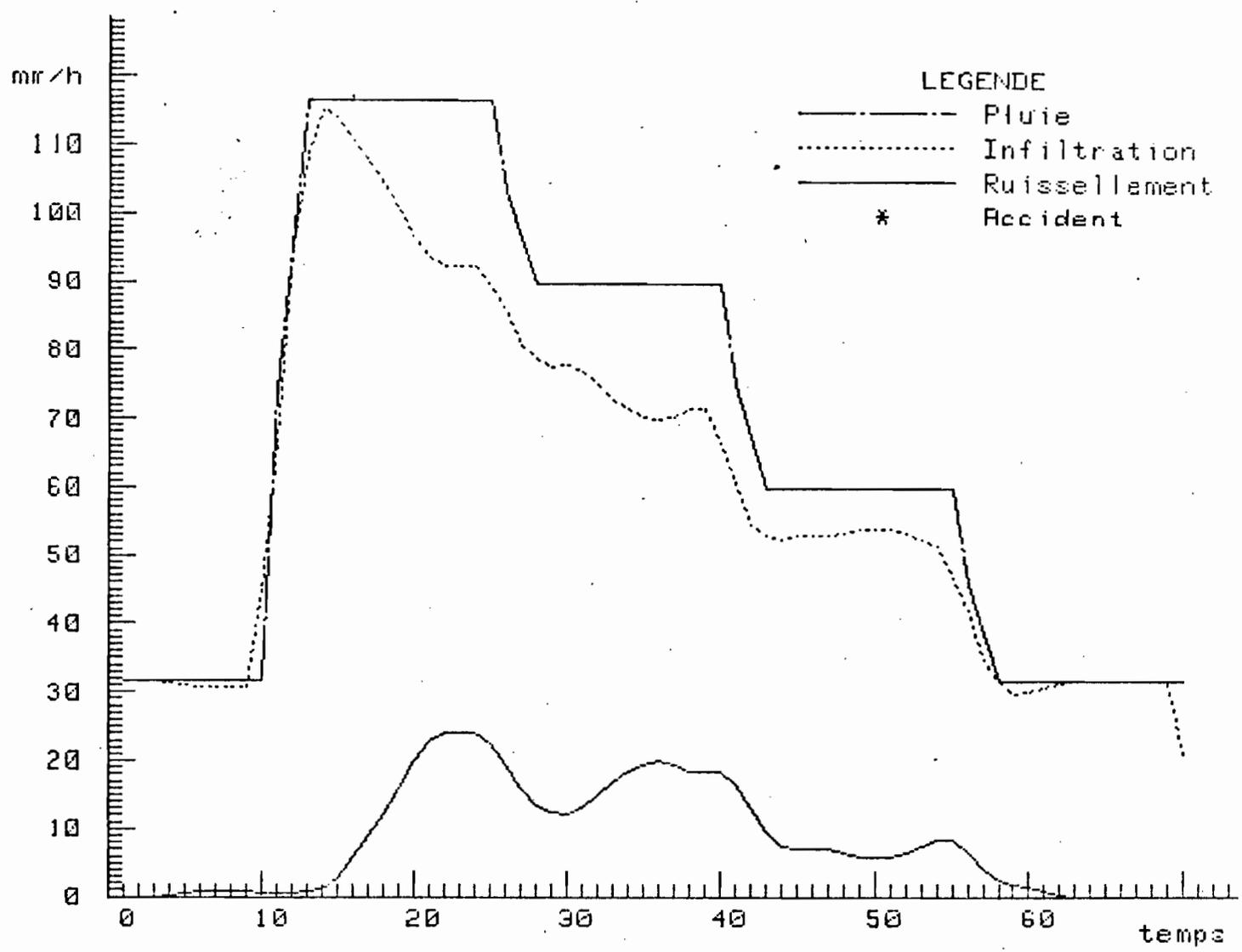
La surface du sol garde sa rugosité et sa capacité d'absorption. Cet effet est très marqué sous paillage par suite de la couverture totale de la surface du sol, l'enherbement laisse des plages de sol nu susceptibles de subir des transformations superficielles.

Il est important de noter que les valeurs d'intensité minimales d'infiltration sont des valeurs instantanées car c'est l'effet de l'énergie de gouttes de pluie qui agit et non la hauteur de la lame d'eau tombée.

- Elles limitent le tassement du sol en préservant une macroporosité de surface due essentiellement à l'activité de la mesofaune (fourmis et lombrics). Cette porosité permet les transferts rapides à travers les horizons superficiels et l'humectation des couches plus profondes du sol.



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



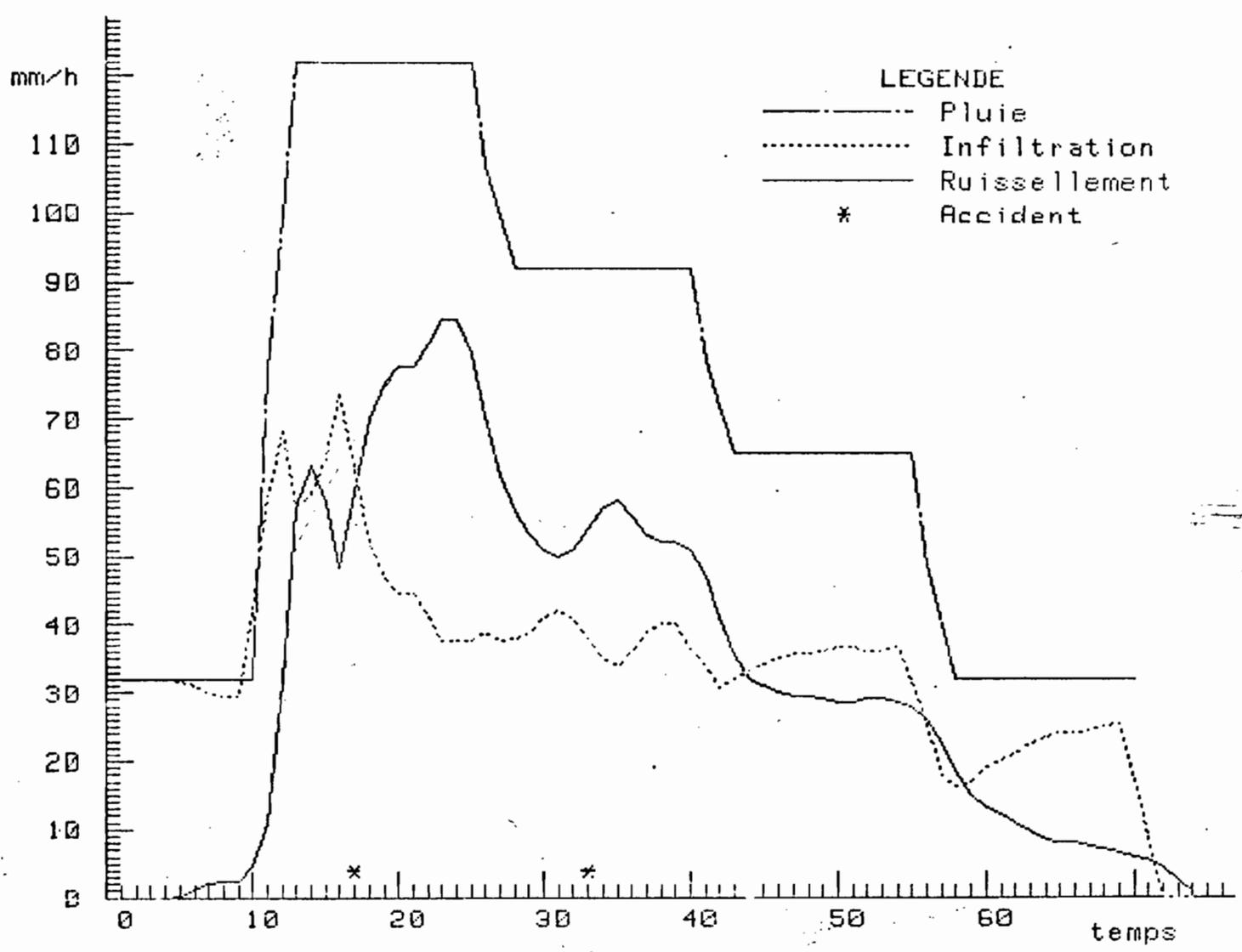
ABOISSO LT 32 N PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	31.5	9.5	.8	.1	30.8	9.4
Sequence 2	15	116.5	29.1	24.0	2.9	92.5	26.2
Sequence 3	15	90.0	22.5	19.2	4.2	70.8	18.3
Sequence 4	15	60.0	15.0	7.5	2.2	52.5	12.9
Sequence 5	15	31.5	7.9	0.0	.4	31.5	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
4	0.0	74.3	9.7	84.0	11.6



C.R.D.T.O.M.



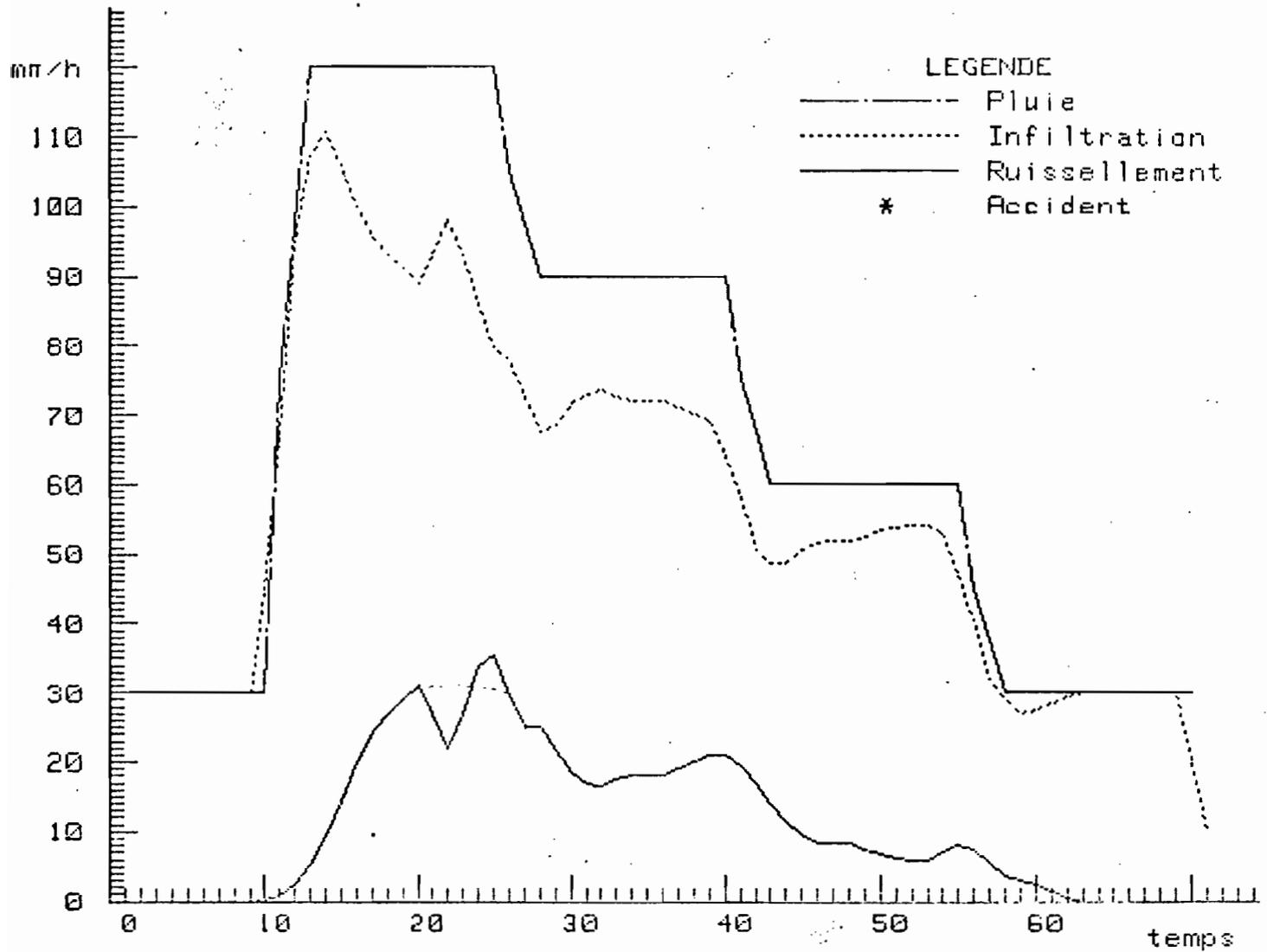
ABOISSO LT 32 N PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	4.8	2.1	.2	29.9	4.7
Sequence 2	15	122.0	30.5	82.2	17.9	39.8	12.6
Sequence 3	15	92.0	23.0	52.8	14.1	39.2	8.9
Sequence 4	15	65.1	16.3	28.8	8.1	36.3	8.2
Sequence 5	15	32.0	8.0	6.9	3.2	25.1	4.9

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
5	2.8	36.5	46.1	82.6	55.9



C. O. F. R. U. E. T. E. L.



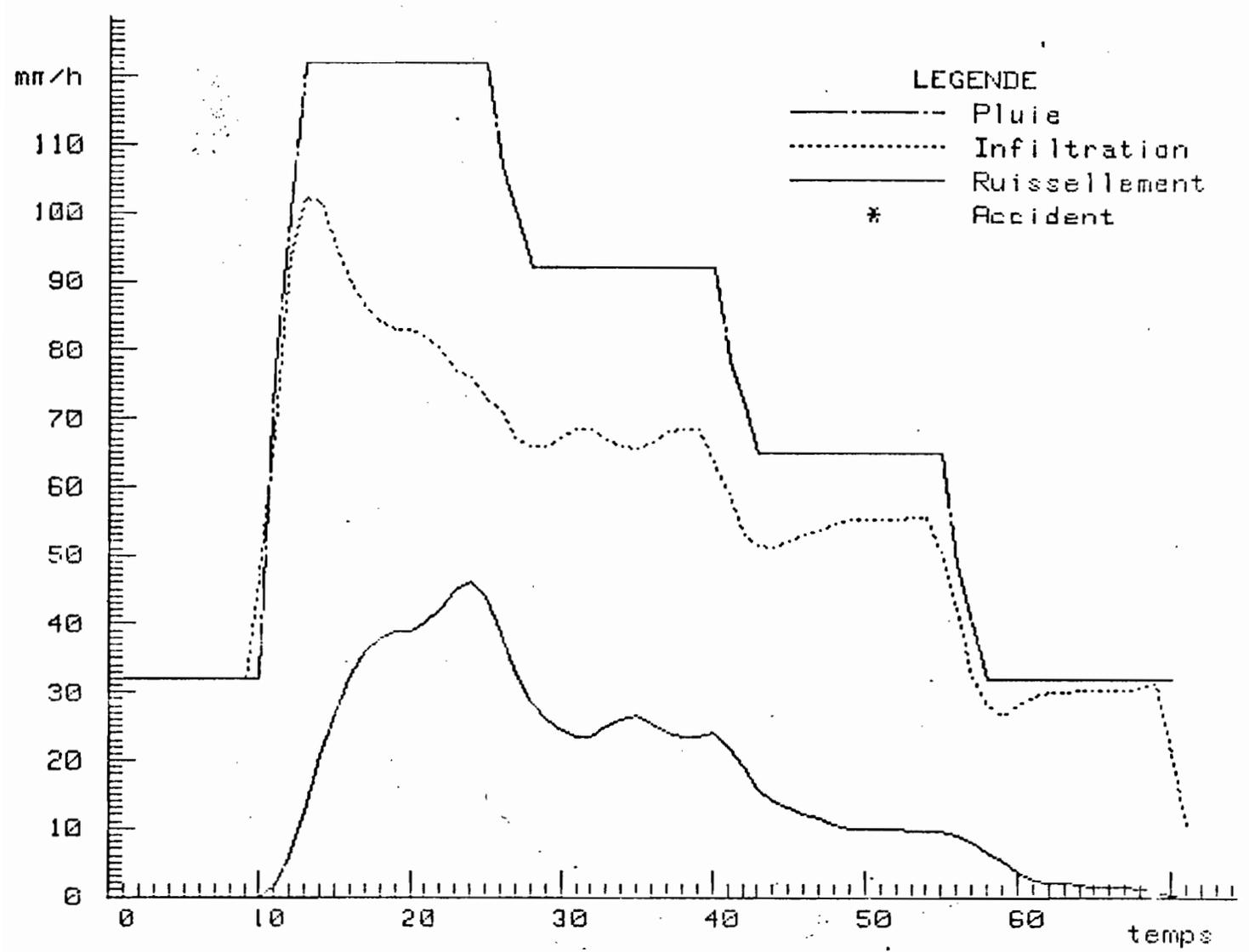
ABOISSO LT 32 N PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.6	0.0	0.0	30.0	4.6
Sequence 2	15	120.0	30.5	37.6	5.2	82.4	25.4
Sequence 3	15	90.0	23.3	21.4	4.9	68.6	18.4
Sequence 4	15	60.0	15.3	6.6	2.5	53.4	12.8
Sequence 5	15	30.0	9.5	0.0	.5	30.0	9.0

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
10	0.0	70.1	13.1	83.1	15.7



C.R.D.T.O.M.



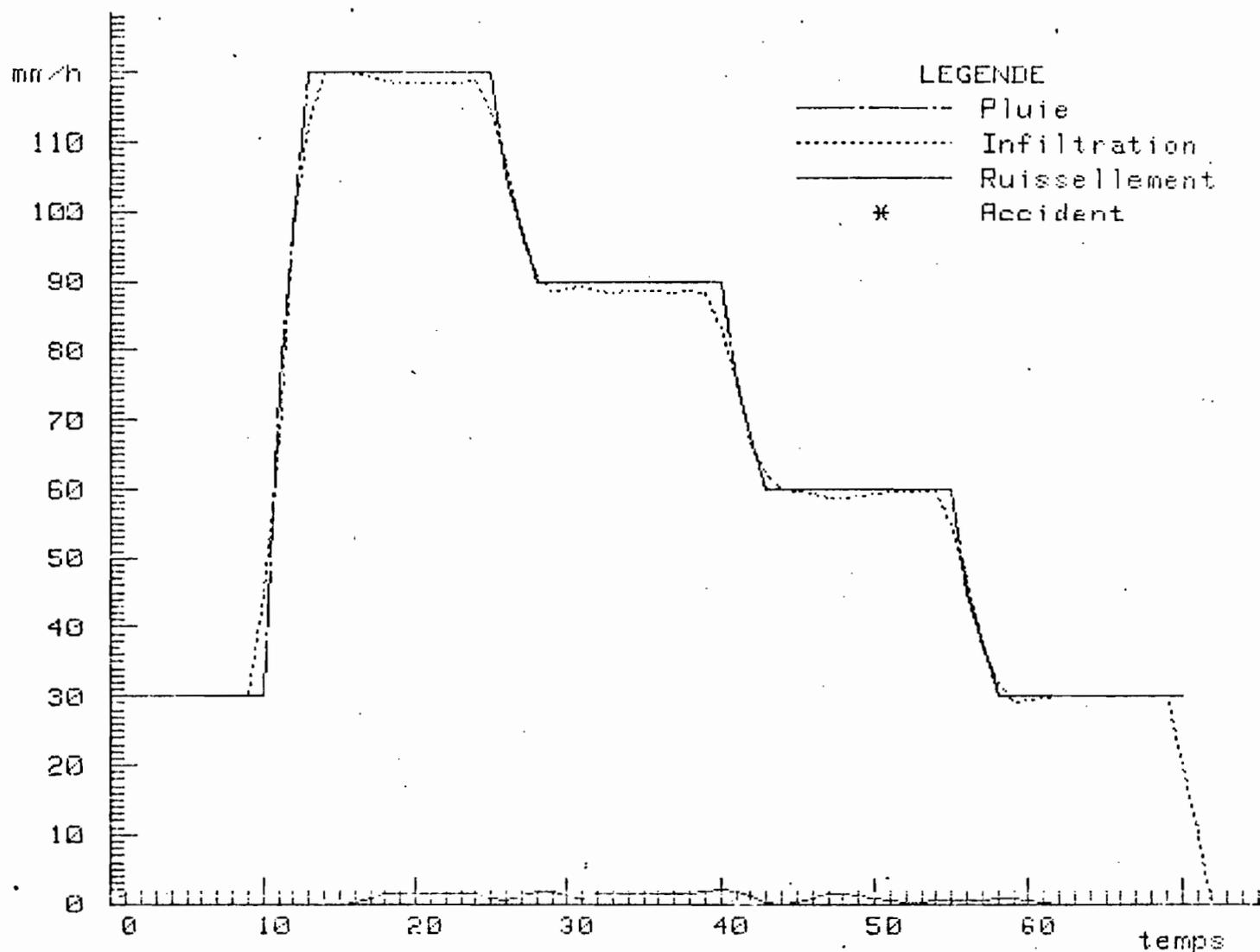
ABOISSO LT 32 N PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	4.8	0.0	0.0	32.0	4.8
Sequence 2	15	122.0	30.5	43.8	7.5	78.2	23.0
Sequence 3	15	92.0	23.0	24.0	6.7	68.0	16.3
Sequence 4	15	65.1	16.3	9.6	3.2	55.5	13.1
Sequence 5	15	32.0	8.0	1.1	.9	31.0	7.1

Temps d'imhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
11	0.0	64.3	18.3	82.6	22.2



C.R.P.T.C.M.



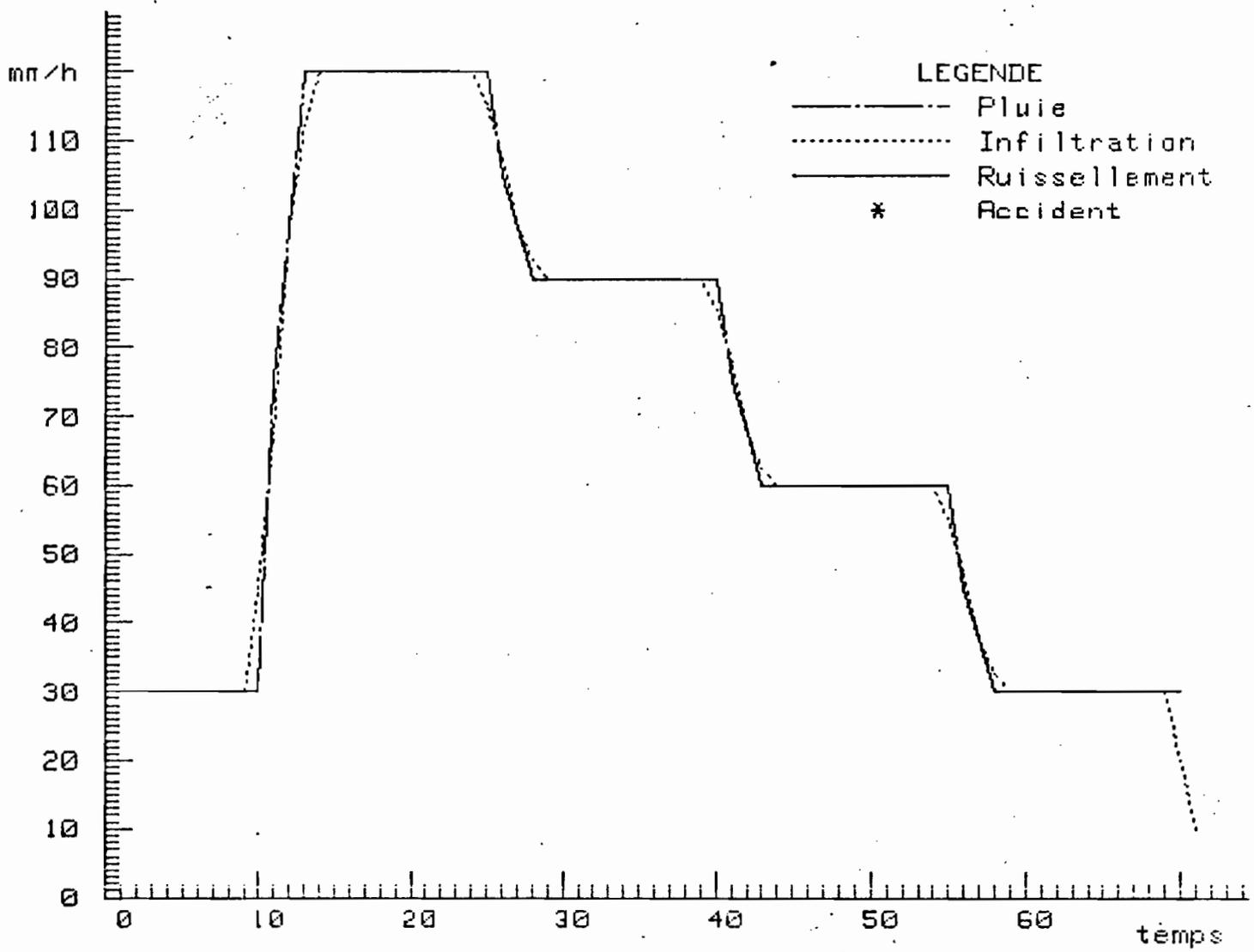
## ABOISSO LT 32 N FLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mm)	(mm/h)	(mm)	stabilisee (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	1.3	.2	118.7	29.8
Sequence 3	15	90.0	22.5	1.7	.3	88.3	22.2
Sequence 4	15	60.0	15.0	.4	.2	59.6	14.8
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	.1	30.0	7.4

Temps d'imbibition (mn)	Potention recuperable (mm)	Lame totale infiltrees (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselle (%)
15	0.0	79.7	.8	79.5	1.0



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



ABOISSO LT 7 PLUIE 1a5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	0.0	0.0	120.0	30.0
Sequence 3	15	90.0	22.5	0.0	0.0	90.0	22.5
Sequence 4	15	60.0	15.0	0.0	0.0	60.0	15.0
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
72	0.0	79.5	0.0	79.5	0.0

Le tableau 1 résume les expérimentations effectuées. On peut remarquer la forte hétérogénéité de l'infiltration dans un type de sol, les parcelles enherbées LT 3 N, LT 32 N et LT 7 N répondent fort différemment les unes des autres. L'effet d'un labour fin est désastreux dès la première averse, un grattage précédent au traitement de surface est à déconseiller.

### ABOISSO

	PLUIES				
	1	2	3	4	5
LT 3 N	0,3 %	0,1 %	0,6 %	3,4 %	11,6 %
LT 3	39	37,2	38,9	54,7	73,6
LT 32 N enherbée		11,6	15,7	22,2	55,9
LT 32	10,8	52,2	24,7	63,5	13,1**
LT 21 L labour	73,4	100,2	99,0	0*	0*
LT 7 N paillage	0	0	0	0	0
LT 7 enherbement	0	0	0	0	0
LT 21 LO labour + ombrière	1,4 %	53,3 %	52,5 %	61,5 %	58,6 %

Tableau 1 : Ruissellement sous simulations de pluies sur un sol limono-argileux.

\* infiltration forcée destinée à saturer le sol

- Sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde

L'expérimentation fut conduite dans la région de Nieký dans la parcelle Yacé 25.

#### 1. Infiltration sur sol nu (TT4)

Le sol est, en conditions naturelles, couvert d'un mulch d'agrégats non ajustés plus ou moins épais selon la position sur le micro-modelé observable sur le terrain. Dans les parties hautes ce mulch est peu épais, voire absent. Il en est de même pour la tourbe noire évoluée. Ce sol ne présente pas de réorganisations notables lors des pluies simulées.

Lors de la succession des averses, l'infiltration globale a tendance à augmenter contrairement à l'ensemble des autres sites expérimentaux.

La première averse présente un coefficient de ruissellement global de 22%, le ruissellement étant stabilisé entre 25 et 30 mm/h sous les intensités les plus fortes. Après un ressuyage de 48 heures le ruissellement global passe à 14,4% puis (averse n° 3) à 7,5% , l'infiltration augmentant ensuite durant les averses 4 et 5 durant lesquelles le ruissellement n'apparaît qu'aux plus fortes intensités. Au cours de la dernière pluie les variations de stocks sont très faibles à partir de 40 cm de profondeur.

#### 2. Infiltration sur la tourbe feuilletée (TT 4 F)

Sur la parcelle expérimentale le mulch d'agrégats et la tourbe évoluée couvrant la tourbe feuilletée ont été grattés de façon à mettre les feuillets horizontaux à nu. Dès les deux premières averses on constate sur cette parcelle un comportement différent du précédent ; l'infiltration se stabilise à 50 mm/h après une phase d'imbibition de 13 minutes. Lors de la seconde averse l'infiltration se stabilise rapidement à 25 mm/h et le ruissellement global atteint 76 % de la lame pluie.

L'infiltration de ces sols organiques tourbeux est caractérisée par une humectation très forte de l'horizon de tourbe évoluée situé entre le mulch d'agrégats secs hydrophobes et la tourbe feuilletée horizontalement.

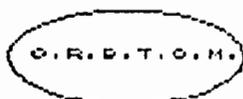
L'infiltrabilité de cette tourbe feuilletée est faible et l'essentiel de la lame infiltrée est stockée dans la tourbe évoluée, le trop plein étant exporté vers les canaux de drainage à la surface de la tourbe feuilletée. Les propriétés hydrophobes des agrégats organiques deséchés qui couvrent le sol empêchent leur humectation, ou même un bon transfert de l'eau vers l'horizon sous jacent. L'hétérogénéité de cette couverture induit des variations assez fortes de l'infiltrabilité des sols tourbeux.

L'effet des simulations de pluie sur la surface de ces sols est faible.

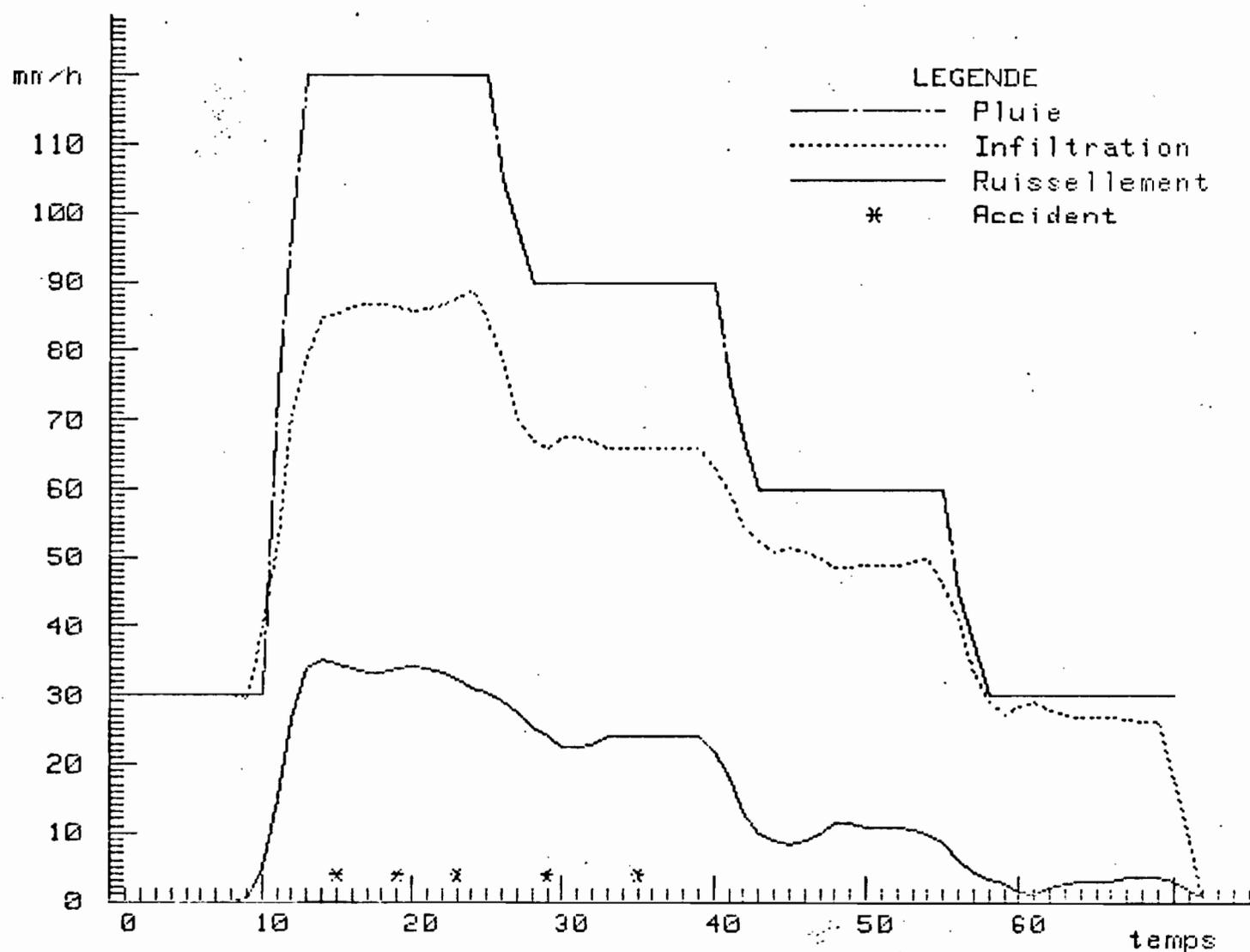
YACE 25

PLUIES					
	1	2	3	4	5
TT4	82 % :	14,4 %	7,5 %	5 %	5,7 %
TT4 N	23,1	1,5	1,3	1,0	1,0
TT4 F	15,9	76,7			

Tableau 2 : Ruissellement sur un sol tourbeux.



C. O. F. R. U. S. T. E. L. L.



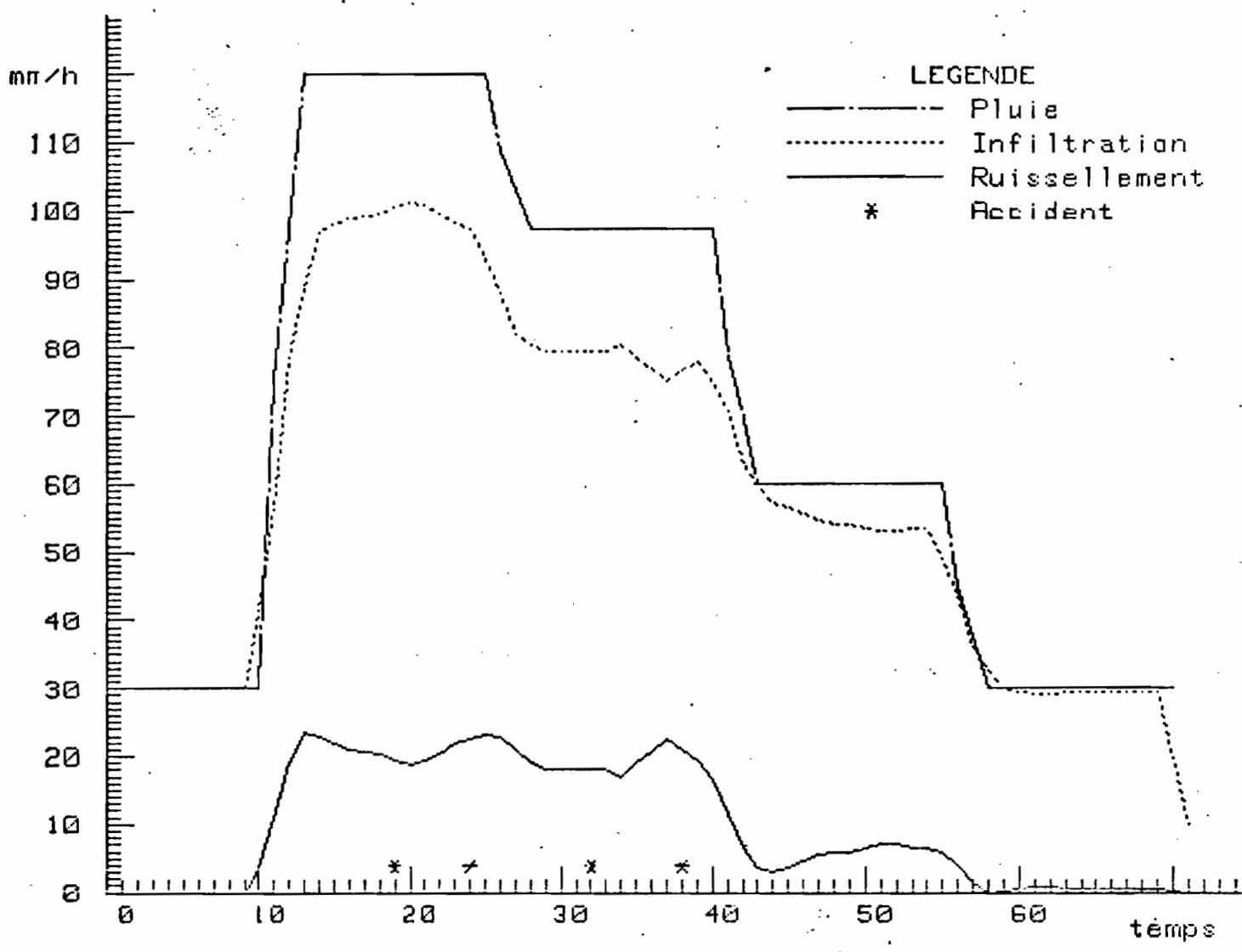
## YACE TT4 PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	.3	0.0	29.7	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	32.3	7.2	87.8	22.9
Sequence 3	15	90.0	22.5	24.0	6.0	66.0	16.5
Sequence 4	15	60.0	15.0	10.5	2.8	49.5	12.2
Sequence 5	15	30.0	7.5	3.5	.8	26.6	6.7

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
9	.8	62.0	17.5	79.5	22.0



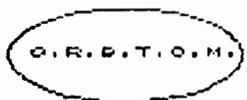
C. P. F. R. U. S. T. E. L.



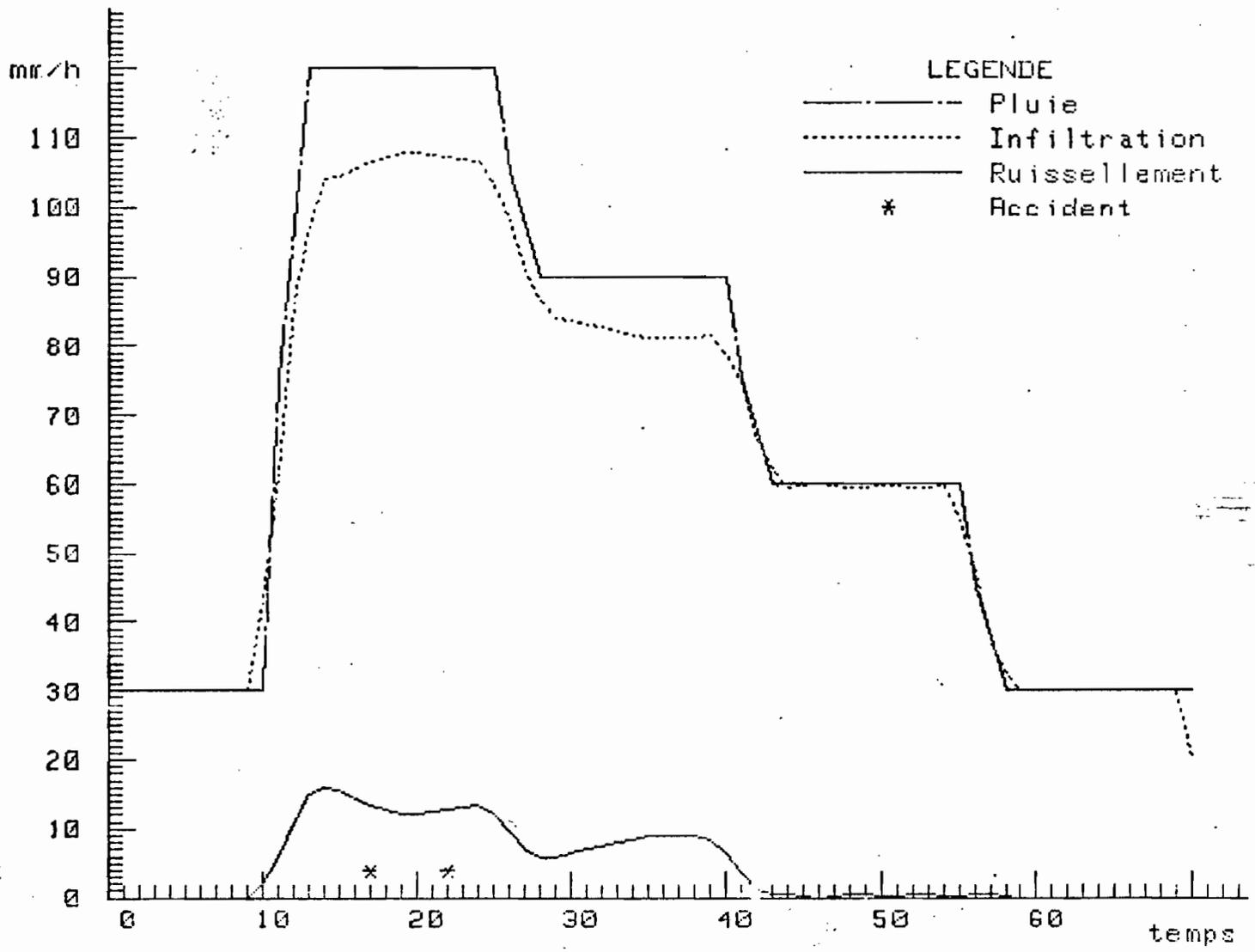
YACE TT4 PLUIE \* 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	21.3	5.1	98.7	25.0
Sequence 3	15	97.5	24.4	21.0	4.9	76.5	19.5
Sequence 4	15	60.0	15.0	6.9	1.6	53.1	13.5
Sequence 5	15	30.0	7.5	.5	.3	29.6	7.3

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselee (%)
10	0.0	69.6	11.8	81.4	14.4



C.S.F.R.U.E.T.E.L.



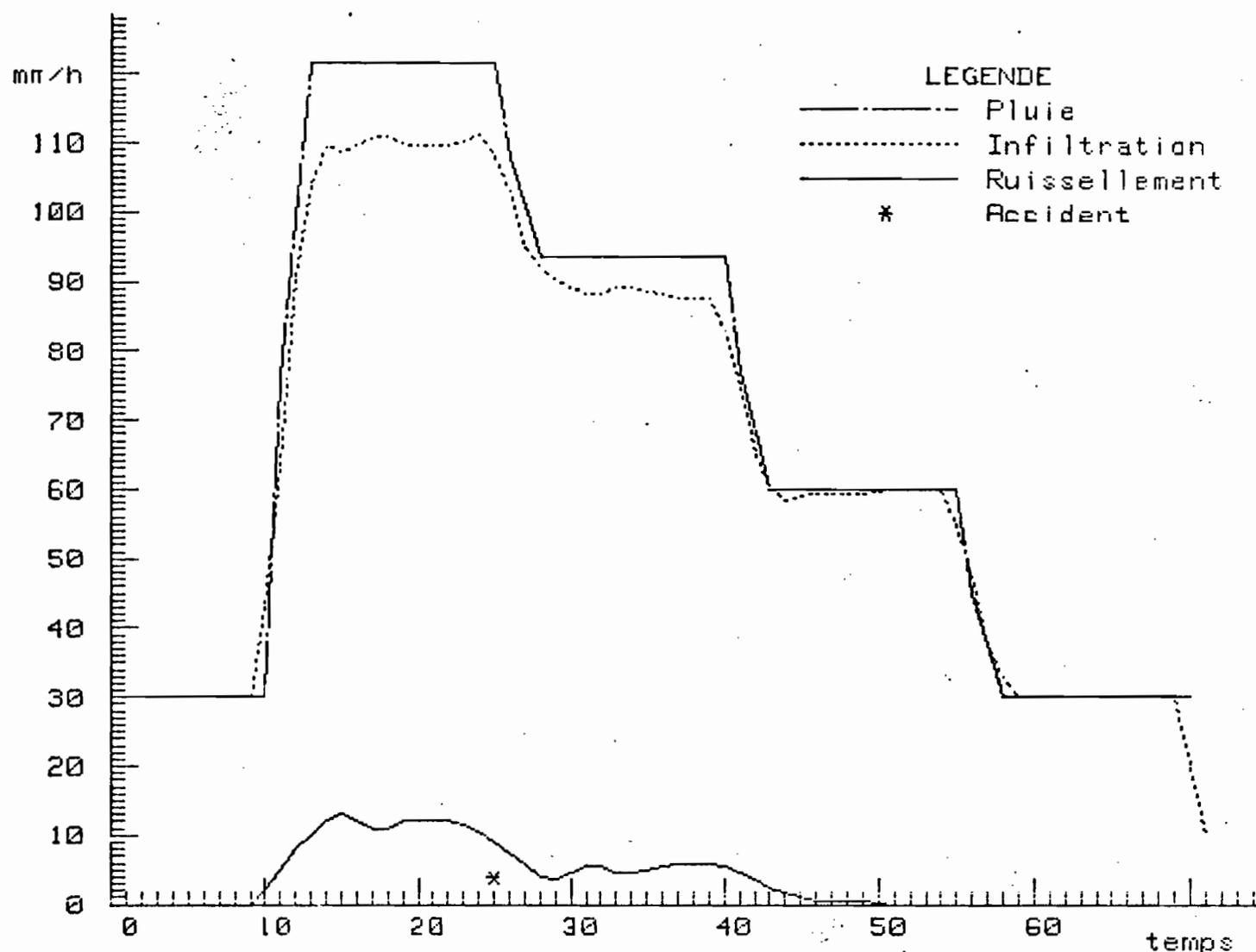
YACE TT4 PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	13.1	3.8	107.0	26.2
Sequence 3	15	90.0	22.5	8.7	2.0	81.3	20.5
Sequence 4	15	60.0	15.0	.3	.2	59.7	14.8
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
10	0.0	73.5	6.0	79.5	7.5

C.R.D.T.O.M.

C.S.F.N.U.S.T.E.L.



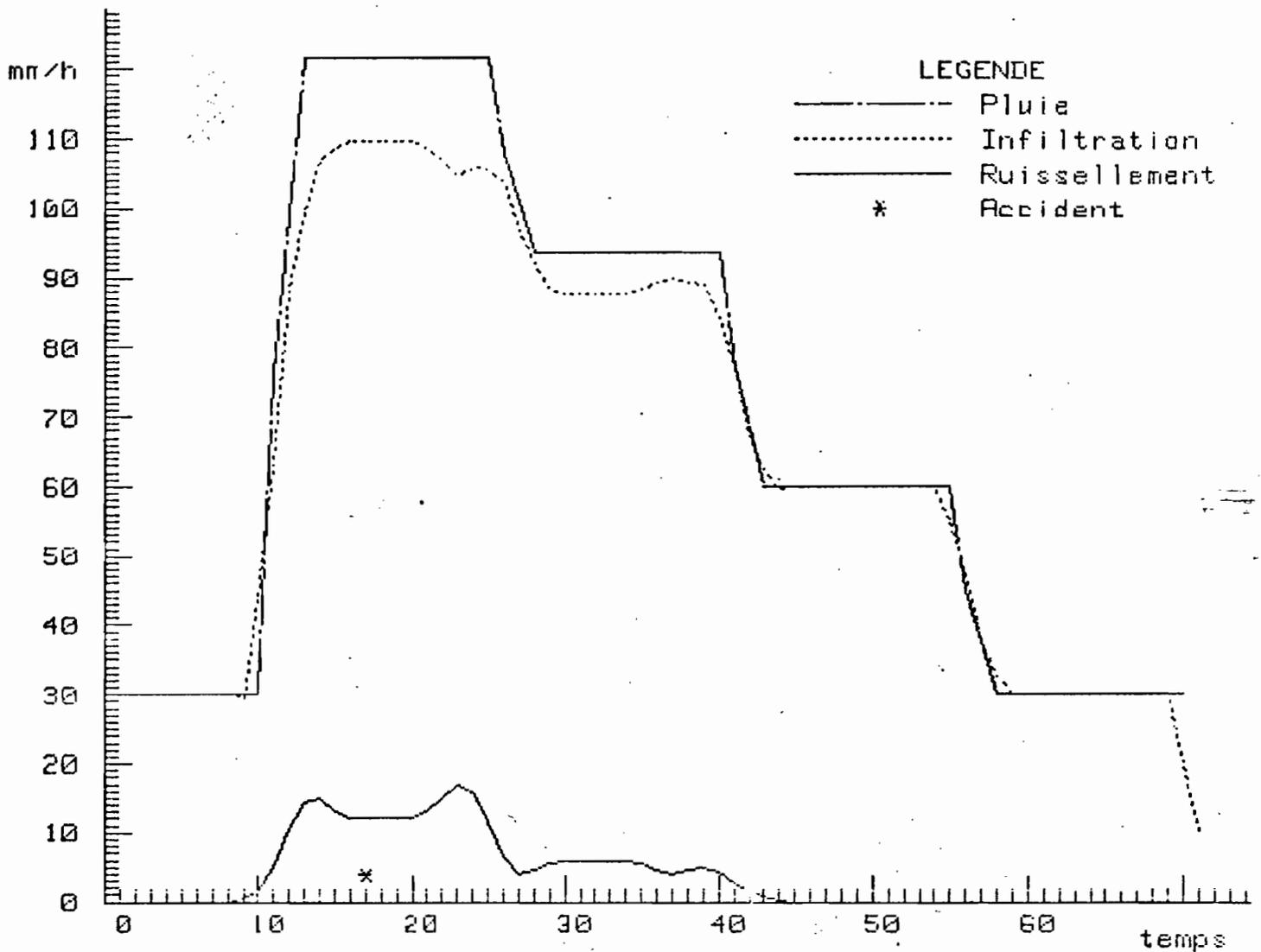
## YACE TT4 PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	9.0	0.0	0.0	30.0	9.0
Sequence 2	15	121.8	30.5	11.1	-2	110.7	30.7
Sequence 3	15	93.8	23.4	6.0	4.2	87.8	19.2
Sequence 4	15	60.0	15.0	0.0	.3	60.0	14.7
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
10	0.0	81.1	4.3	85.4	5.0



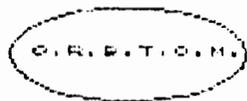
C.C.F.R.U.E.T.E.L.



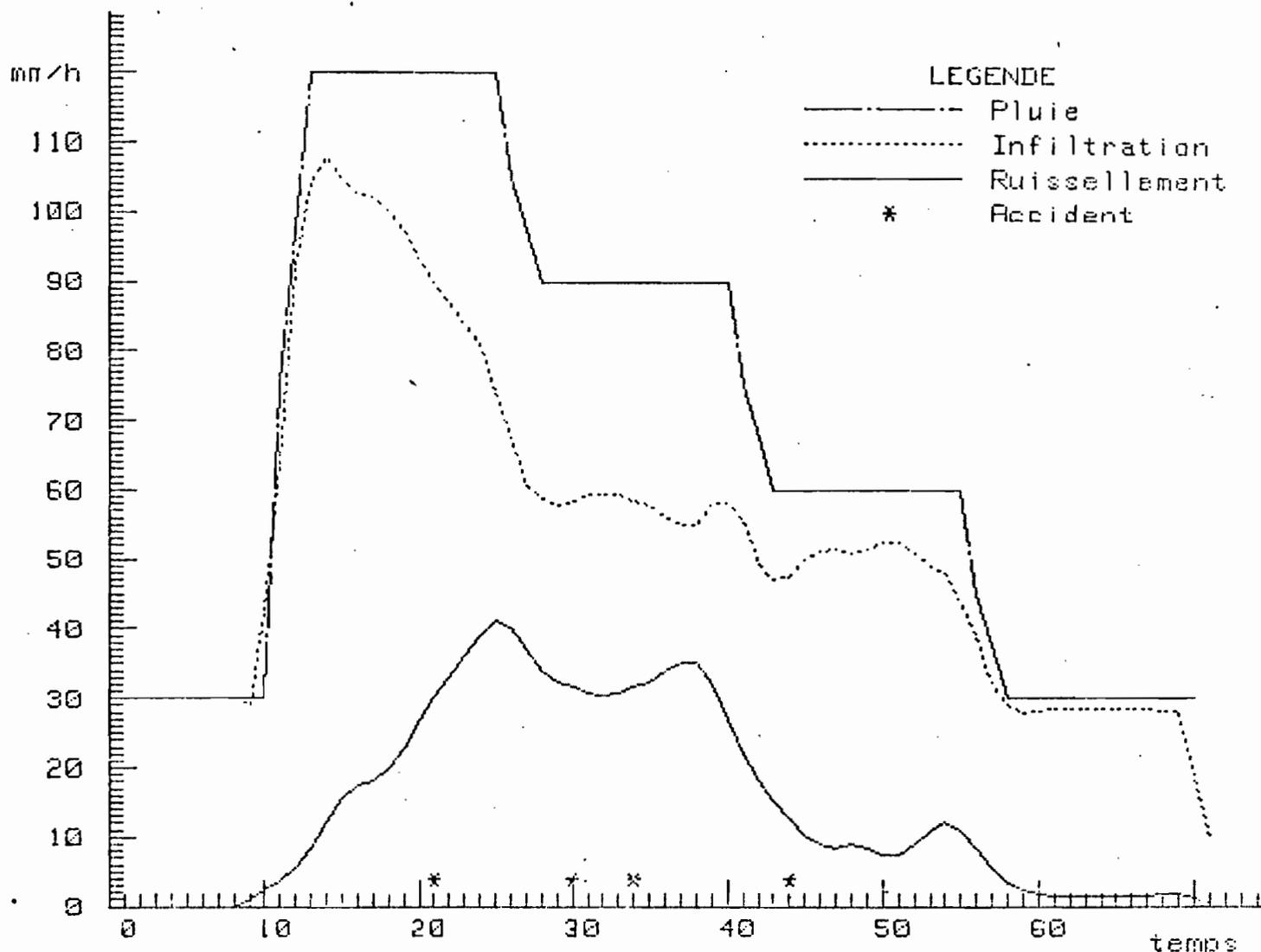
YACE TT4 PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	.3	0.0	29.7	4.5
Sequence 2	15	121.8	30.5	15.0	3.2	106.8	27.3
Sequence 3	15	93.8	23.5	4.5	1.3	89.3	22.2
Sequence 4	15	60.0	15.0	0.0	.1	60.0	14.9
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruissellee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselle (%)
9	0.0	76.3	4.6	80.9	5.7



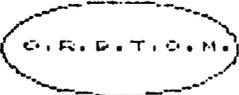
C.R.F.T.O.M.



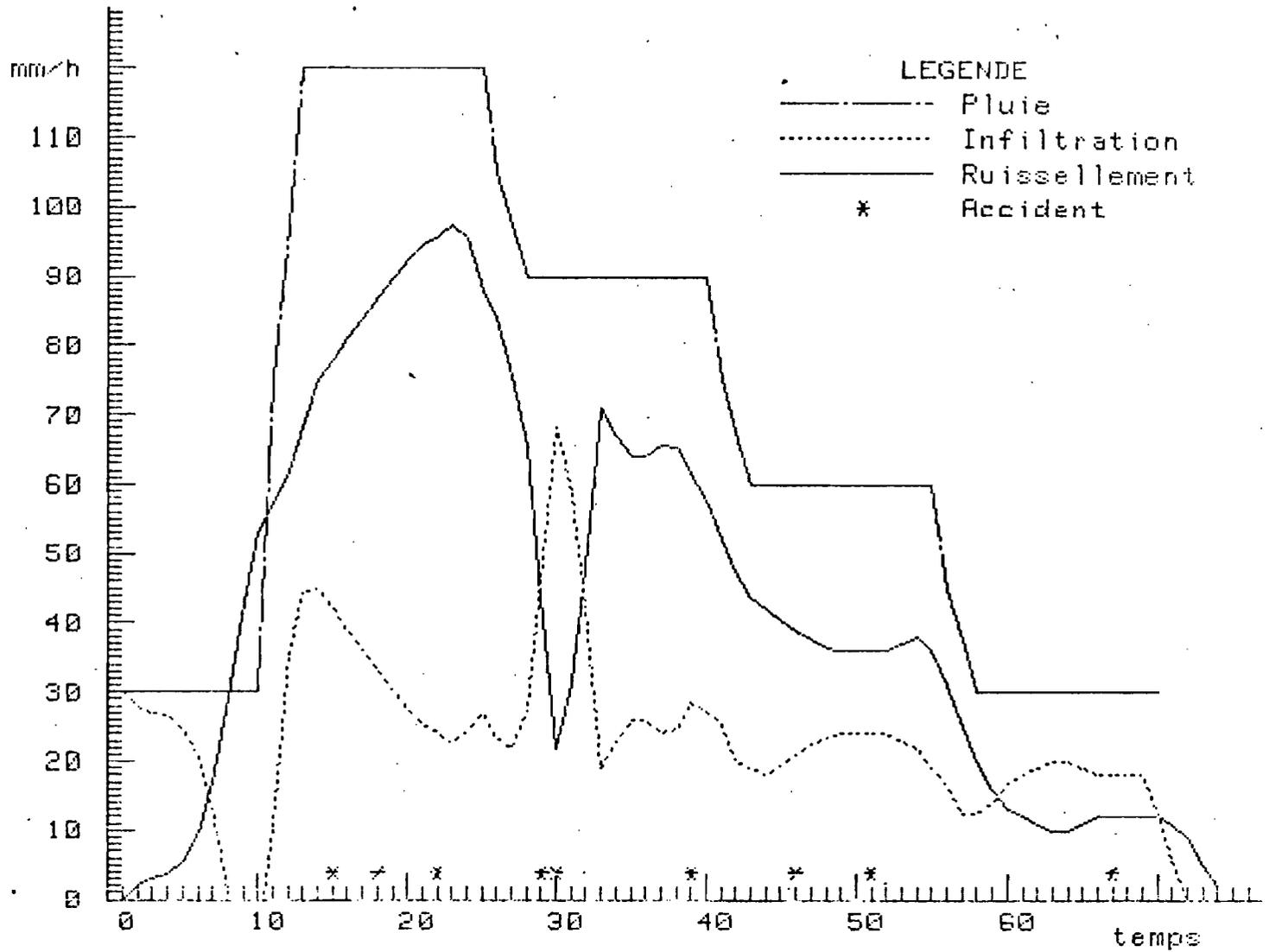
YACE TT4 F PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mm)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.6	.7	0.0	29.3	4.6
Sequence 2	15	120.0	<del>58.0</del> 30.00	36.0	5.6	84.0	54.4
Sequence 3	15	90.0	22.5	33.0	8.2	57.0	14.3
Sequence 4	15	60.0	15.0	10.2	2.9	49.8	12.1
Sequence 5	15	30.0	7.5	1.7	.7	28.4	6.8

Temps d'imbibition (mm)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
9	0.0	92.2	17.4	<del>79.5</del> 109.6	<del>21.9</del> 15.9



C.O.P.R.U.E.T.E.L.



YACE TT4 F PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	30.6	2.3	0.0	2.2
Sequence 2	15	120.0	30.0	95.4	20.7	24.6	9.3
Sequence 3	15	90.0	22.5	63.3	18.1	26.7	4.4
Sequence 4	15	60.0	15.0	37.2	10.1	22.8	4.9
Sequence 5	15	30.0	7.5	12.0	3.8	18.0	3.7

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
1	6.0	18.5	61.0	79.5	76.7

- Sol hydroporphe humifère à gley sur alluvion, argileux.

Les parcelles expérimentales ont été installées dans la région du Nieky dans la parcelle Agbo 115.

### 1. Infiltration sur sol nu (T 36)

Durant la première averse sur sol sec, l'infiltration est maximum jusqu'à la 18ème minute puis la courbe décroît rapidement pour se stabiliser sous une intensité de 30 mm/h à 10 mm/h. La saturation de la surface s'effectue rapidement avec une lame pluie de 21 mm. La dégradation de la surface et l'élaboration de nappes et de canaux de ruissellement se fait sous 120 mm/h. La parcelle étant en partie disposée sur une dalle argileuse remontée des horizons profonds lors des plantations, c'est à ce niveau que se déclenche le ruissellement dont la lame d'eau fini par gagner l'ensemble de la surface de la parcelle expérimentale. Il subsiste à la surface quelques plages agrégées sèches. Sur le sol ressuyé pendant 48 heures la phase de rehumectation est rapide mais est stoppée dès que l'intensité des pluies est de 120 mm/h. L'infiltration s'effectue avec une vitesse variable ne dépassant pas 25 mm/h. A partir de la quatrième pluie l'intensité d'infiltration est quasiment nulle, et une flaque se forme sur 80% de la surface de la parcelle expérimentale. La vidange de cette flaque induit des phases de ruissellement qui ne sont pas en rapport avec l'intensité des précipitations simulées. Durant les deux dernières averses on remarque un écoulement latéral à la base de l'horizon organique.

La granulométrie très fine de matériau de surface a pour conséquence, à la saturation du matériau, la fermeture de la porosité fissurale et des vitesses de transit de l'eau très faibles. Plus profondément les fissures sont ouvertes et leur réseau communique latéralement avec les fosses de drainage.

### 2. Infiltration sur sol couvert naturellement (T 36 N)

La phase d'humectation dure toute la première averse dont le coefficient de ruissellement est de 3 %. Celui de la seconde averse est de 22 %. Lors de la quatrième averse la vitesse d'infiltration se stabilise à environ 35 mm/h. Le pourcentage de ruisselle-

ment étant de 53 %. Ce n'est qu'après un temps de ressuyage de 1/2 heure (dernière averse) que l'infiltration se stabilise à une vitesse d'environ 30 mm/h.

L'effet de la couverture naturelle est très net et favorise une infiltration plus forte que sur sol nu. La différence de comportement des deux parcelles provient de la présence d'un fin couvert d'agrégats hydrophobes protégeant la surface du sol. Elle souligne de plus l'action que peuvent avoir des remontées argileuses en surface.

Le tableau 3 résume l'effet des traitements de surface sur l'infiltrabilité de ces sols.

La parcelle paillée présente, en fin de simulation, un ruissellement de 61,5% qu'on peut expliquer par la faible perméabilité des horizons de texture fine.

L'effet du labour est faible dès la quatrième averse.

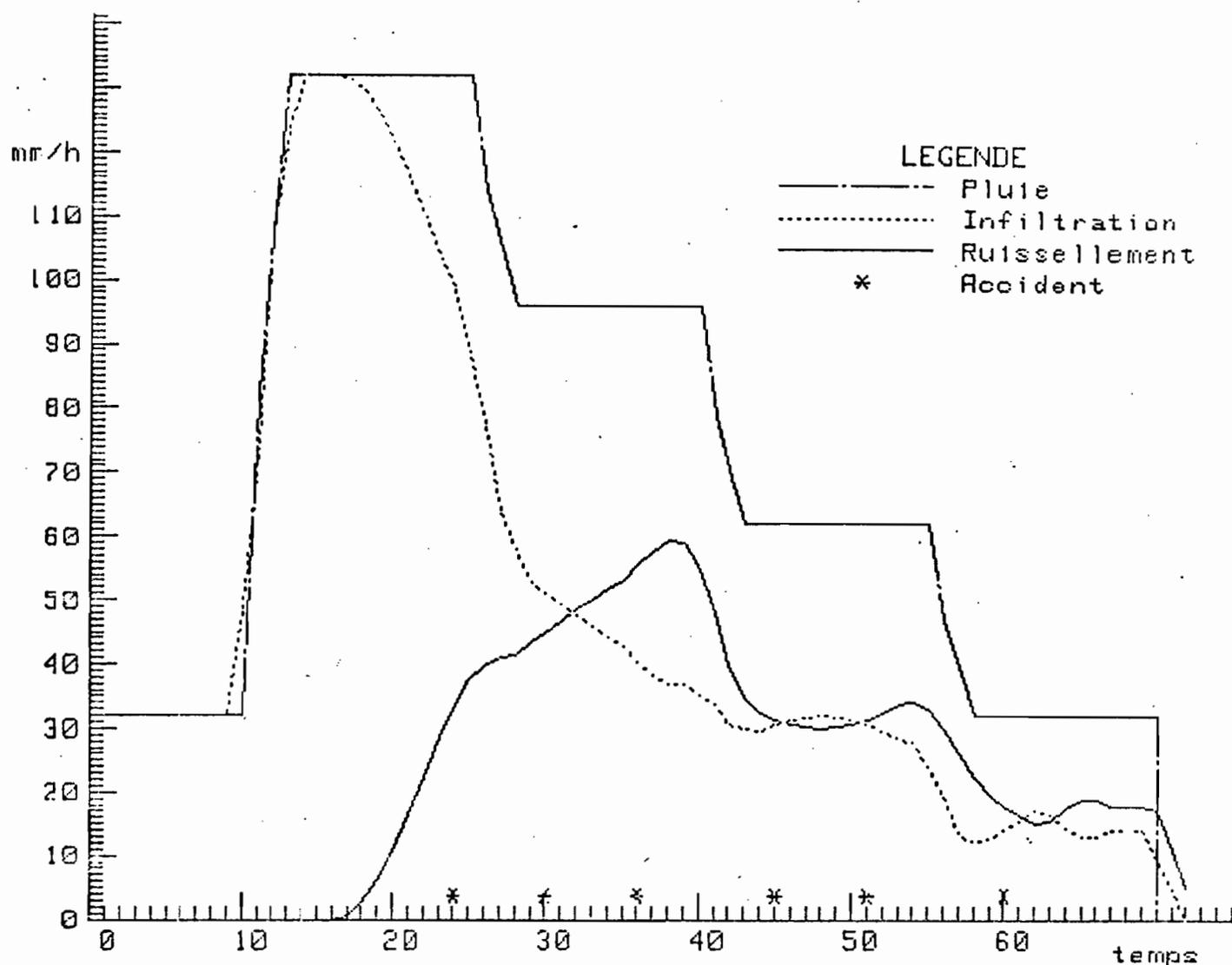
#### AGBO 115

	PLUIES				
	1	2	3	4	5
AT 36 B mulch d'agr.	49	50,1	50,6	67,8	77,5
AT 36 L labour	24,1	52,3	56,0	82,9	88,3
AT 36 Lo labour + ombrière	0	0	0	1,49	5,5
AT 36 sol nu	32,6	74,7	72,4	91,0	89,5
AT 36 N paillée	2,9	21,9	31,2	53,0	61,5

Tableau 3 : ruissellement sur un sol hydromorphe humifère.

O.R.D.T.O.N.

C.O.P.R.U.S.T.E.L.



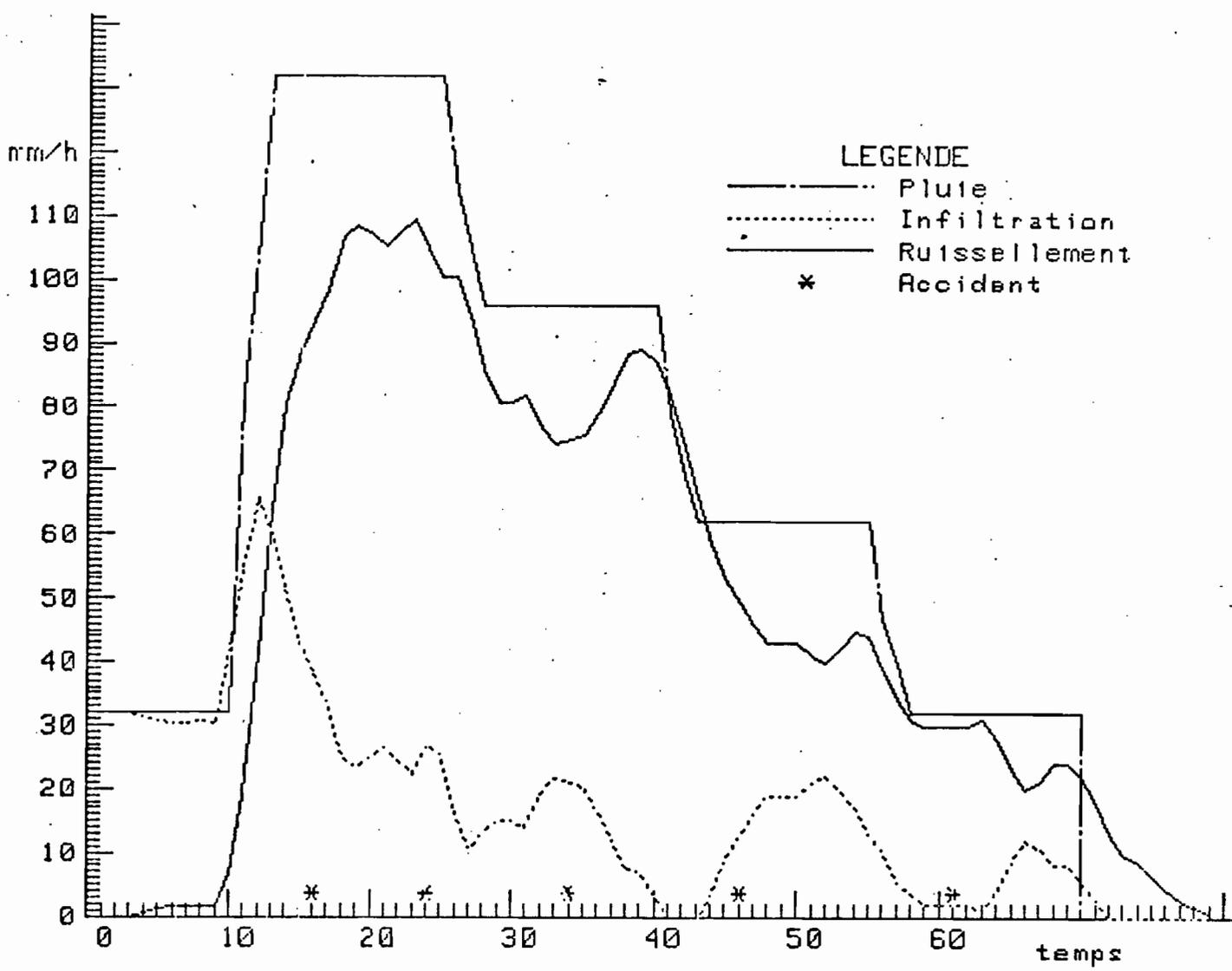
AG30 115 T 36 PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	0.0	0.0	32.0	10.5
Sequence 2	15	132.0	33.0	33.1	2.4	(98.9)	31.2
Sequence 3	15	96.0	24.0	69.7	12.2	(26.3)	12.2
Sequence 4	15	52.0	15.5	66.8	8.1	30.0	7.7
Sequence 5	15	32.0	8.0	21.6	4.8	10.4	3.3

Temps d'inhibition (mn)	Detention recupérable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
18	.5	64.8	28.0	85.8	32.6



C.R.D.T.O.M.



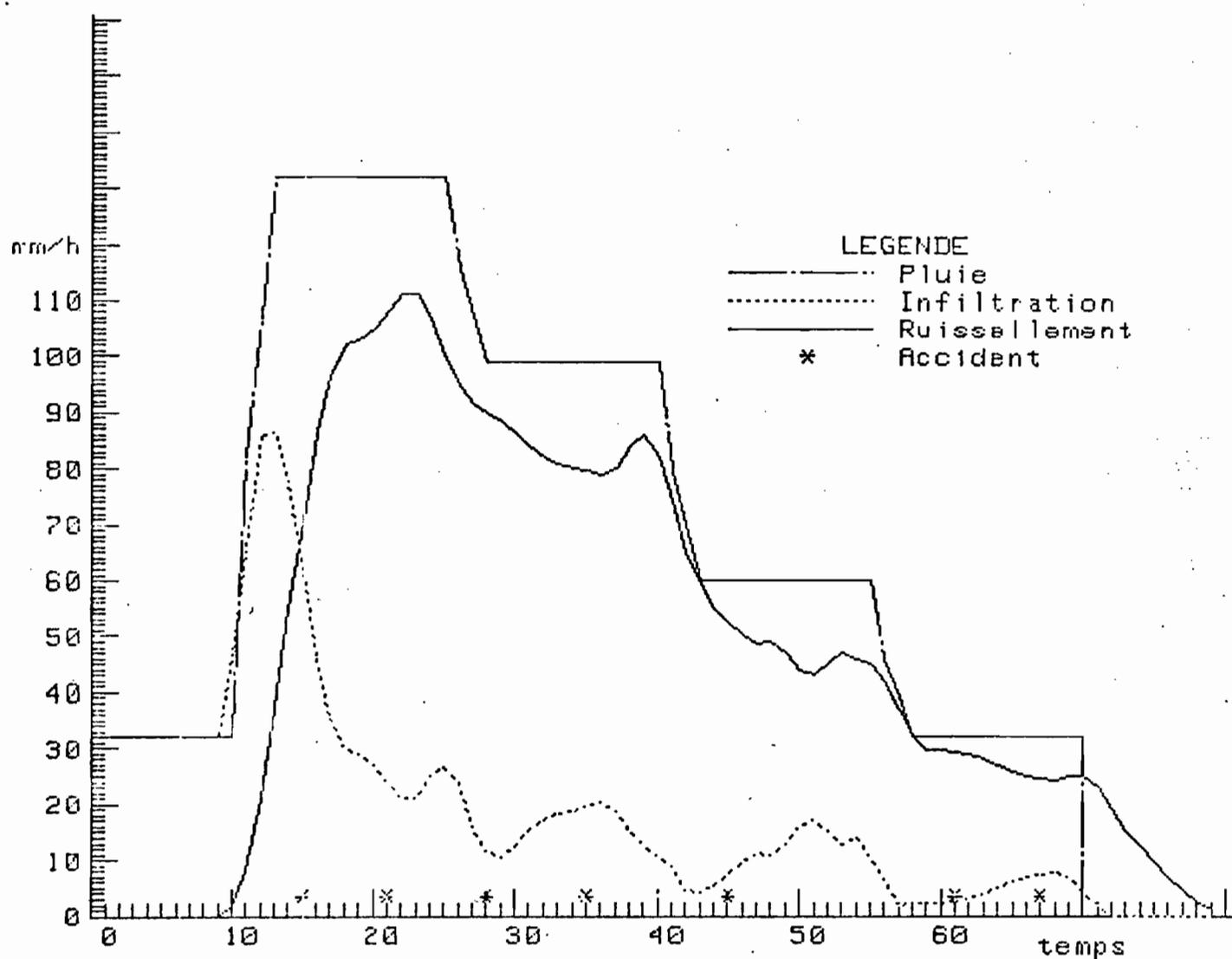
AGEB 115 T 36 PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	2.2	.2	29.8	4.7
Sequence 2	15	132.0	33.0	129.2	22.0	2.8	11.6
Sequence 3	15	96.0	24.0	106.4	20.9	0.0	3.6
Sequence 4	15	62.0	15.5	52.8	13.0	9.2	2.8
Sequence 5	15	32.0	8.0	27.5	6.9	4.5	1.2

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
5	1.3	23.9	64.1	85.8	74.7

O.R.D.T.C.M.

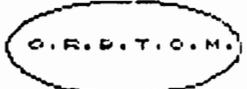
C.O.F.R.U.E.T.E.L.



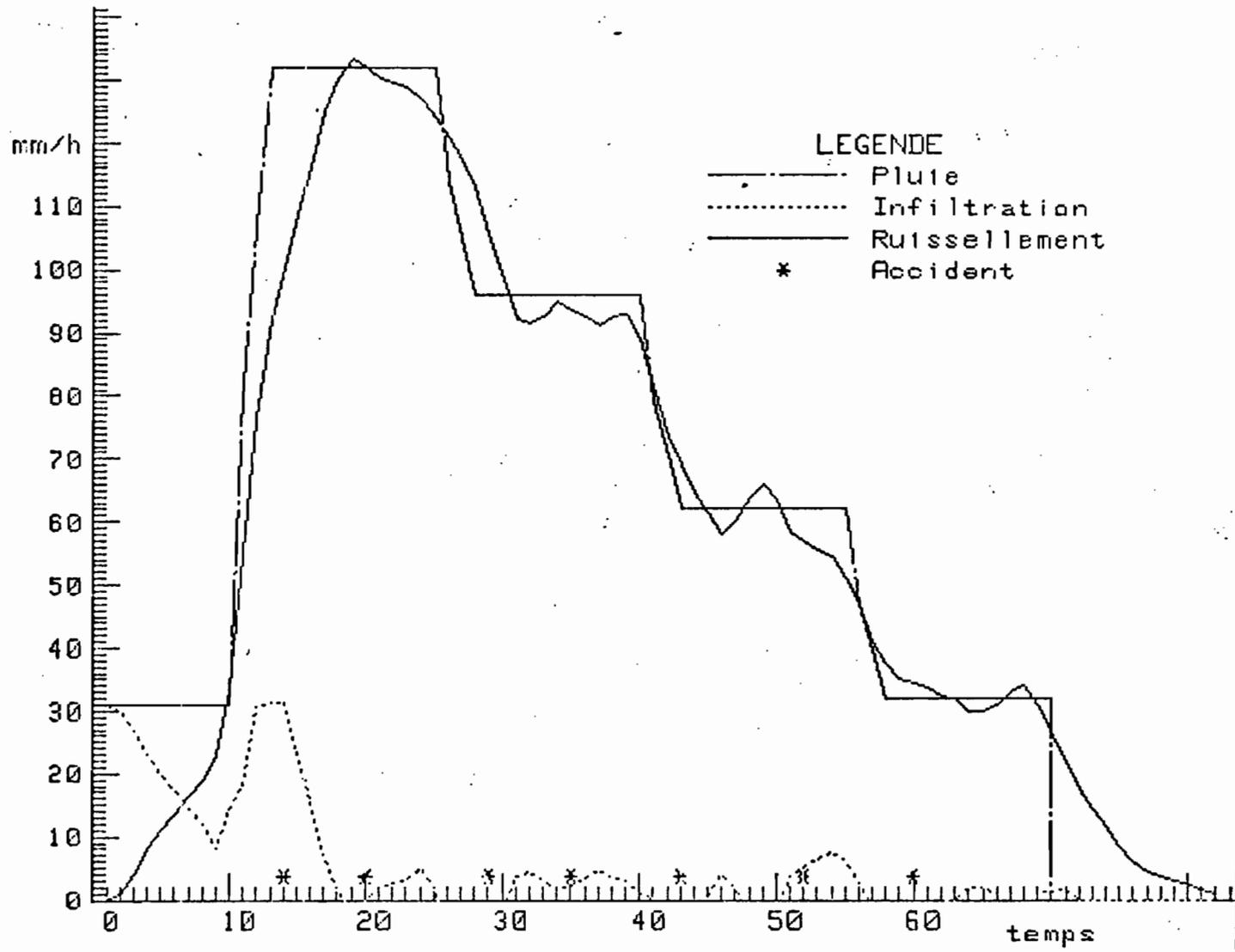
AGBO 115 T 36 PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	0.0	0.0	32.0	4.9
Sequence 2	15	132.0	33.0	129.6	19.7	2.4	13.9
Sequence 3	15	99.0	24.8	99.5	21.0	0.0	4.2
Sequence 4	15	60.0	15.0	54.0	12.7	6.0	2.6
Sequence 5	15	32.0	8.0	30.1	7.1	1.9	1.0

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
11	1.8	26.5	62.3	86.1	72.4



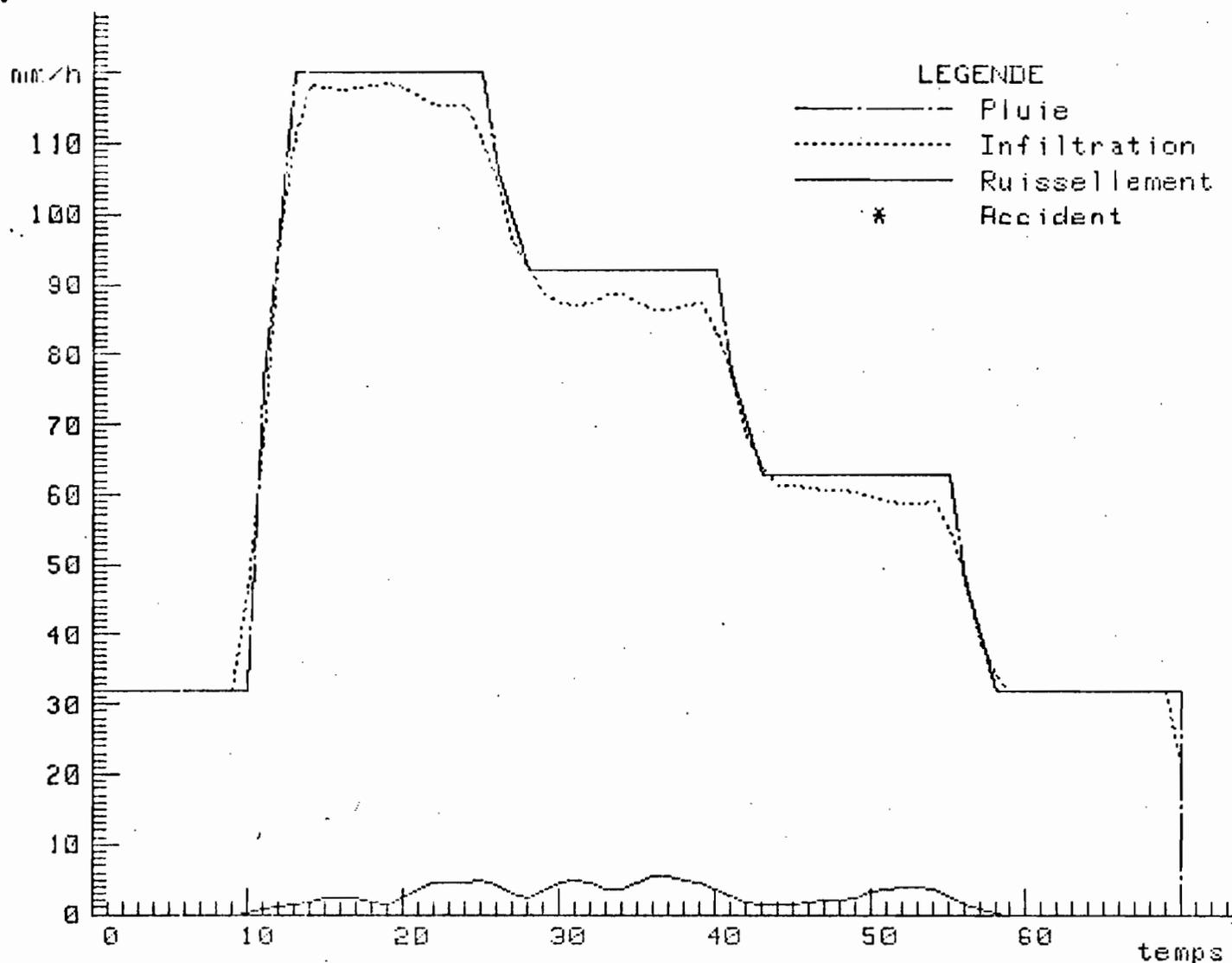
C.C.F.R.W.E.T.E.L.



AGB 115 T 36 PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	31.0	5.2	23.4	1.7	7.6	3.0
Sequence 2	15	132.0	33.0	153.7	28.5	0.0	5.1
Sequence 3	15	96.0	24.0	111.2	22.3	0.0	2.1
Sequence 4	15	62.0	15.5	67.0	15.1	0.0	.7
Sequence 5	15	32.0	8.0	38.2	8.6	0.0	0.0

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
3	1.8	10.9	77.9	85.7	91.0



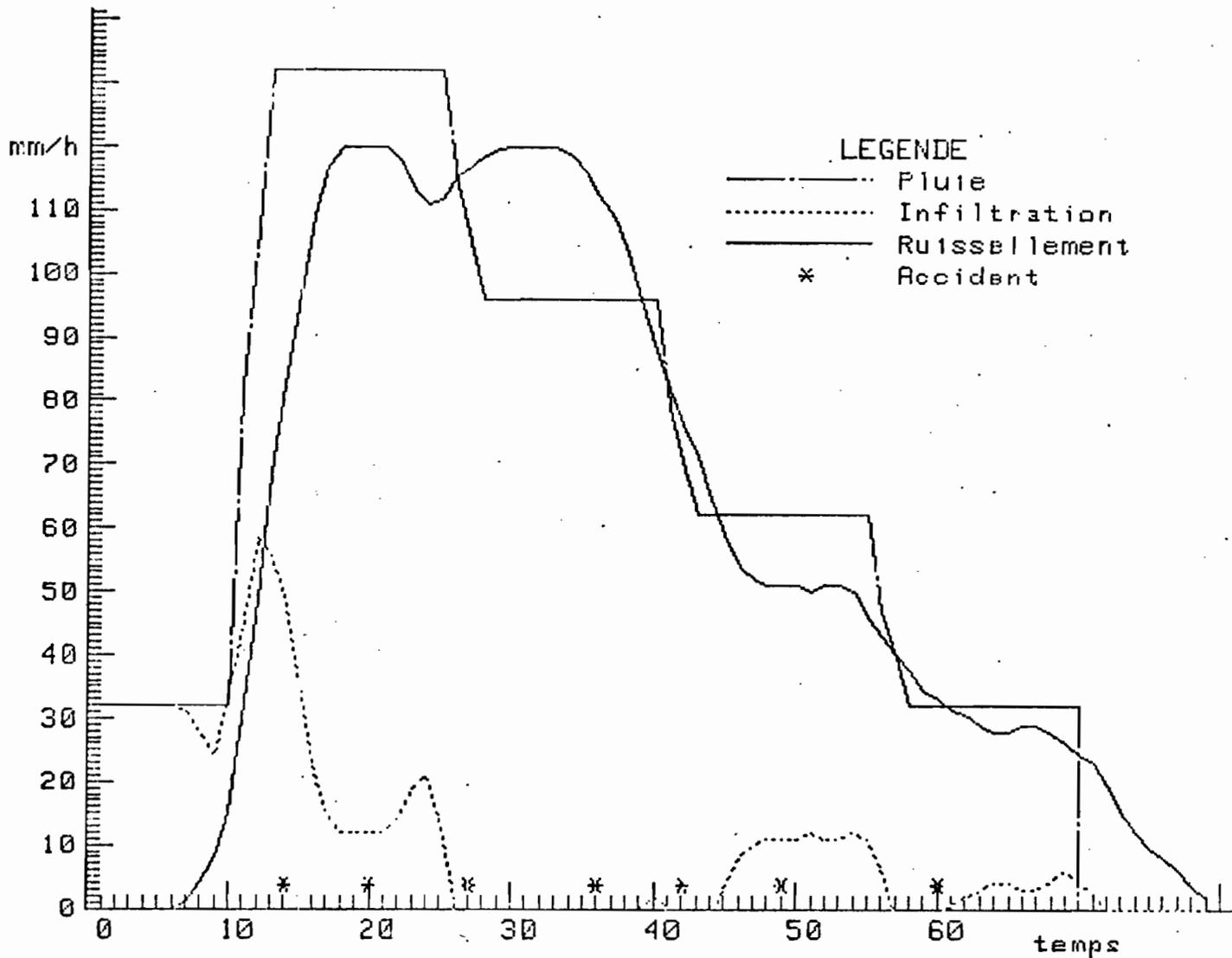
## ASBO 115 T 36 N PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	0.0	0.0	32.0	4.8
Sequence 2	15	120.0	30.0	4.7	.6	115.4	29.4
Sequence 3	15	92.0	23.0	5.1	1.1	86.9	21.9
Sequence 4	15	62.8	15.7	3.8	.7	59.0	15.0
Sequence 5	15	32.0	8.0	0.0	.1	32.0	8.0

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruissele (%)
11	0.0	79.1	2.4	82.0	2.9

O.R.D.T.O.M.

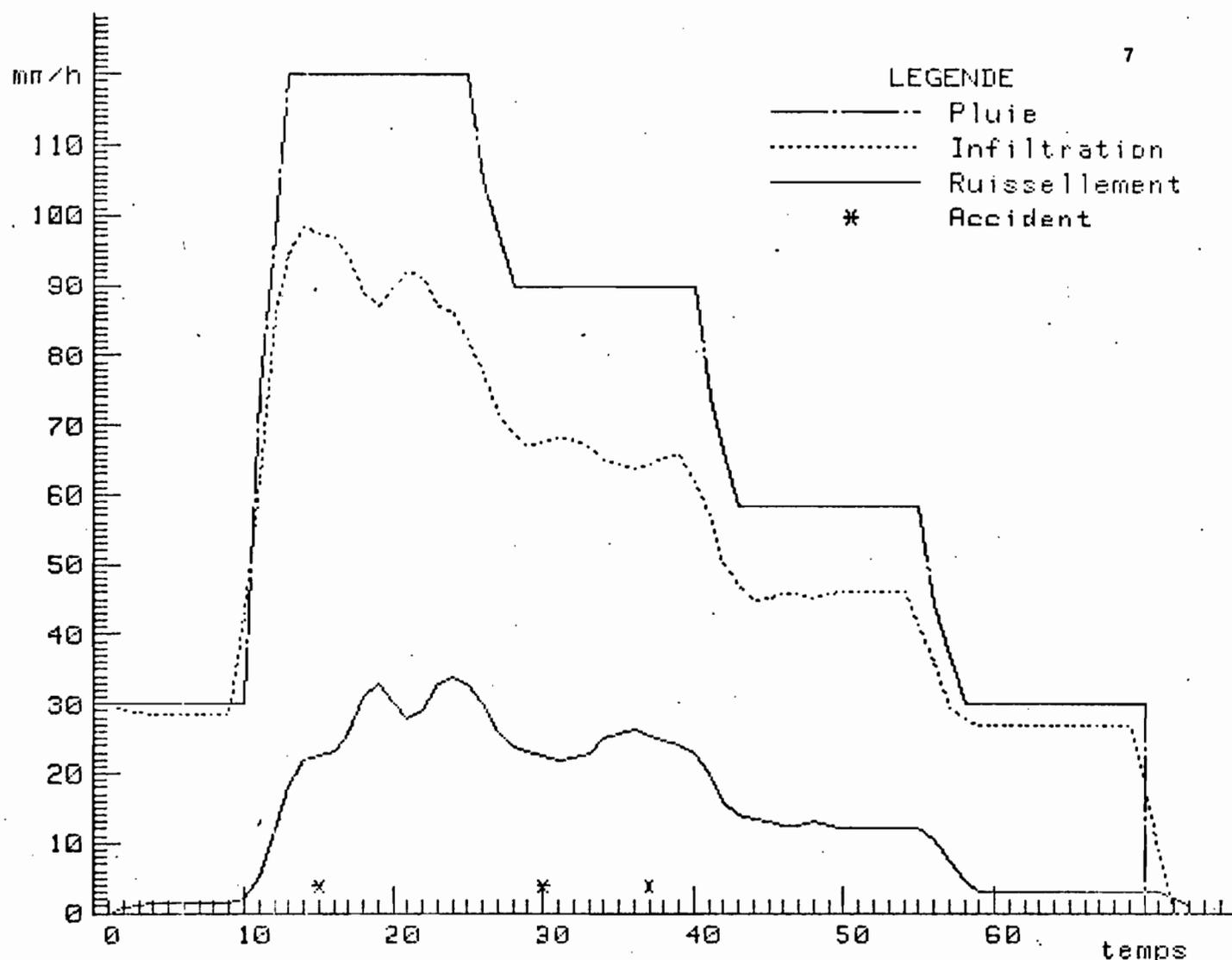
C.O.P.R.U.E.T.E.L.



AGBO 115 T 36 PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	6.0	.3	26.0	4.6
Sequence 2	15	132.0	33.0	143.2	24.3	0.0	9.3
Sequence 3	15	96.0	24.0	128.1	27.9	0.0	0.0
Sequence 4	15	62.0	15.5	62.2	14.5	0.0	1.3
Sequence 5	15	32.0	8.0	34.5	8.0	0.0	.2

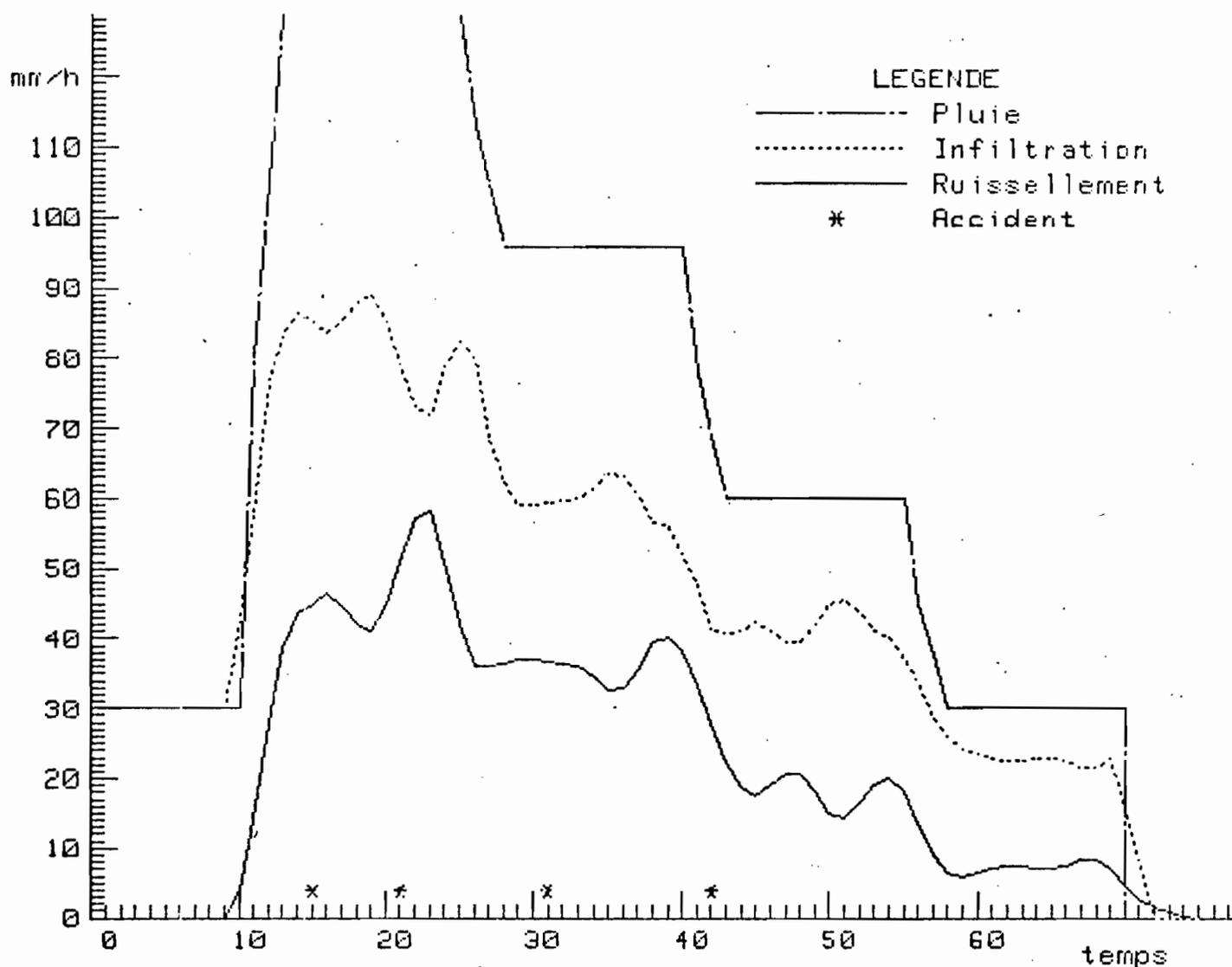
Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
8	1.9	15.3	76.8	85.8	89.5



## AGBO 115 T 36 N PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	5.0	1.5	.2	28.5	4.3
Sequence 2	15	120.0	30.0	31.2	6.2	88.8	23.8
Sequence 3	15	90.0	22.5	24.9	6.4	65.1	16.1
Sequence 4	15	58.3	14.6	12.0	3.4	46.3	11.2
Sequence 5	15	30.0	7.5	3.0	1.1	27.0	6.5

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruissele (%)
2	.2	61.8	17.4	79.6	21.9

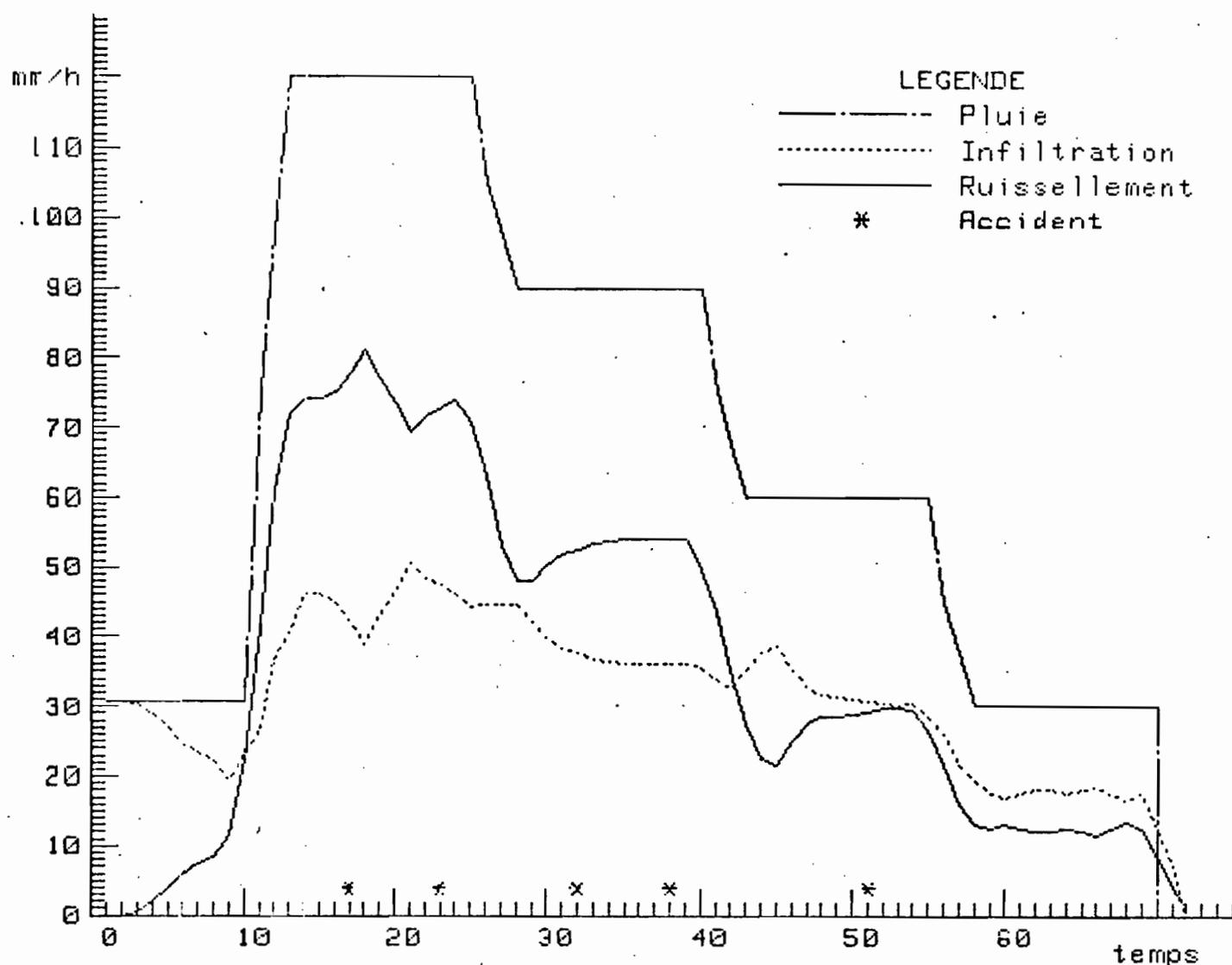


T36 P

A6B0 115 PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	5.0	0.0	0.0	30.0	4.6
Sequence 2	15	130.0	32.5	65.1	10.3	64.9	22.8
Sequence 3	15	96.0	24.0	46.8	9.2	49.2	15.2
Sequence 4	15	60.0	15.0	22.5	4.6	37.5	10.7
Sequence 5	15	30.0	7.5	8.1	2.0	21.9	5.6

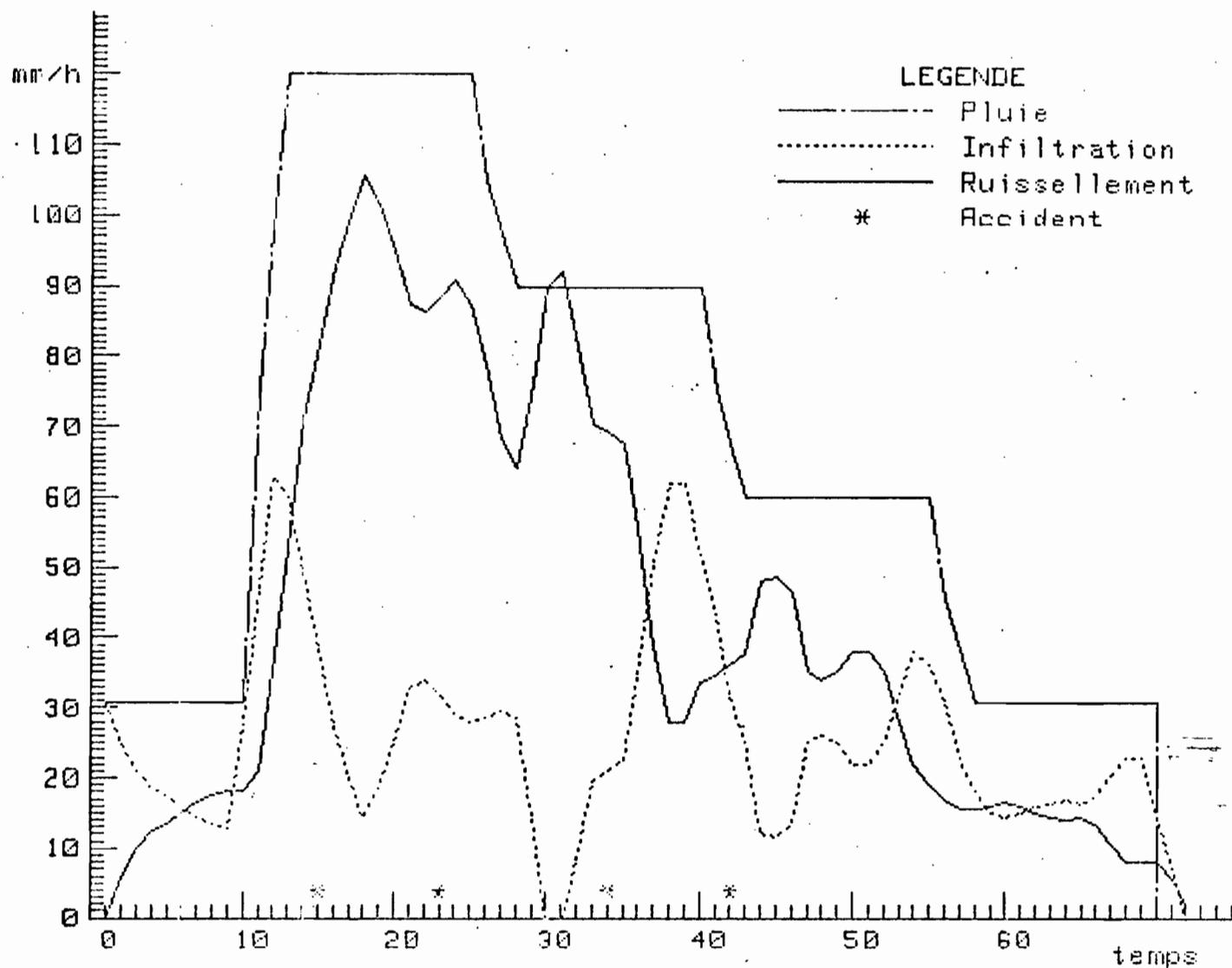
Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
11	.1	58.8	26.2	84.0	31.2



AGBO 115 T 36 N PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilise (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.9	5.1	11.5	.7	19.3	4.0
Sequence 2	15	120.0	30.0	87.3	18.0	32.7	12.6
Sequence 3	15	90.0	22.5	64.8	13.0	25.2	9.9
Sequence 4	15	60.0	15.0	35.4	7.3	24.6	8.0
Sequence 5	15	30.0	7.5	14.4	3.4	15.6	4.2

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
4	.1	38.6	42.5	80.1	53.0



AGBO 115 T 36 N PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.9	5.1	20.5	2.0	10.3	2.7
Sequence 2	15	120.0	30.0	106.2	20.6	(13.8) (30)	10.0
Sequence 3	15	30.0	22.5	43.9	14.9	(46.1)	8.0
Sequence 4	15	30.0	15.0	34.6	8.3	(25.4)	7.0
Sequence 5	15	30.9	7.7	10.5	3.5	20.4	4.4

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
2	..2	32.0	49.4	80.4	61.5

- Sol jaune ferrallitique, gravillonnaire, appauvri à recouvrement sur schiste.

Les parcelles expérimentales ont été disposées sur les coteaux d'Azaguié dans la parcelle DOMINIQUE 1. .

### 1. Infiltration sur sol nu (GT 18)

Contrairement aux autres sols étudiés, les sols jaunes ferrallitiques sont très sensibles au ruissellement dans les premières averses. Sur sol sec l'intensité d'infiltration se stabilise à environ 20 mm/h sans qu'il soit possible de juger si cette intensité est issue de la texture des horizons de surfaces ou bien de la pente relativement forte sur les coteaux (25 %).

Le ruissellement entraîne ici des réorganisations superficielles et des ségrégation granulométriques observables à la fin de l'expérimentation. La principale conséquence est le dépôt en surface de films sableux homogènes nettement stratifiés de quelques millimètres d'épaisseur.

### 2. Infiltration sur sol couvert naturel (GT 18 N)

Les spectres d'infiltration sont semblables sous couvert naturel et sur sol nu ; la pente des coteaux semble donc déterminer leur aptitude au ruissellement. Les dépôts sableux une fois constitués ne peuvent être repris et l'infiltration est irrémédiablement réduite.

La sensibilité de ces sols au ruissellement semble due à la pente et à leur nature granulométrique riche en limons grossiers et sables fins dont les propriétés agrégatives sont faibles. L'instabilité structurale a pour conséquence une ségrégation des classes de particules, le départ des fines et le dépôt uniforme des sables fins formant d'une part un lit au ruissellement, et d'autre part, lorsqu'ils sont couverts par d'autres matériaux, une barrière de potentiel s'opposant à l'infiltration.

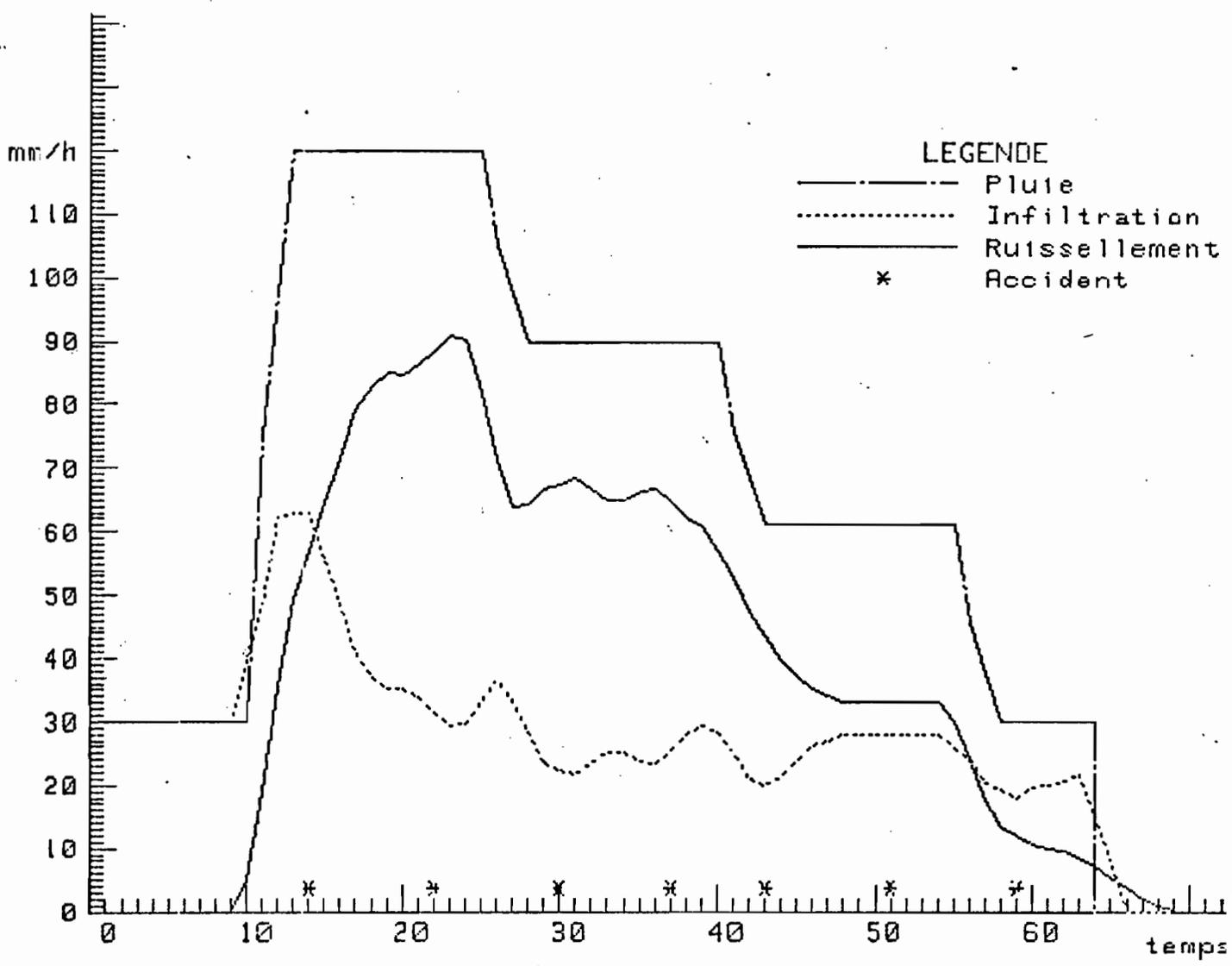
## DOMINIQUE

	PLUIES				
	1	2	3	4	5
GT 18 B	7,0	36,8	45,0	46,6	76,2
<u>GT</u> 18 N	58,3	77,2			
GT 18	63,7	70,2	86,7	55,5	78,0
GT 18 L					
GT 18 LO		62,2			

Tableau 4 : Ruissellement sur un sol gravillonnaire de texture sableuse en surface.



C.O.F.R.U.S.T.E.L.



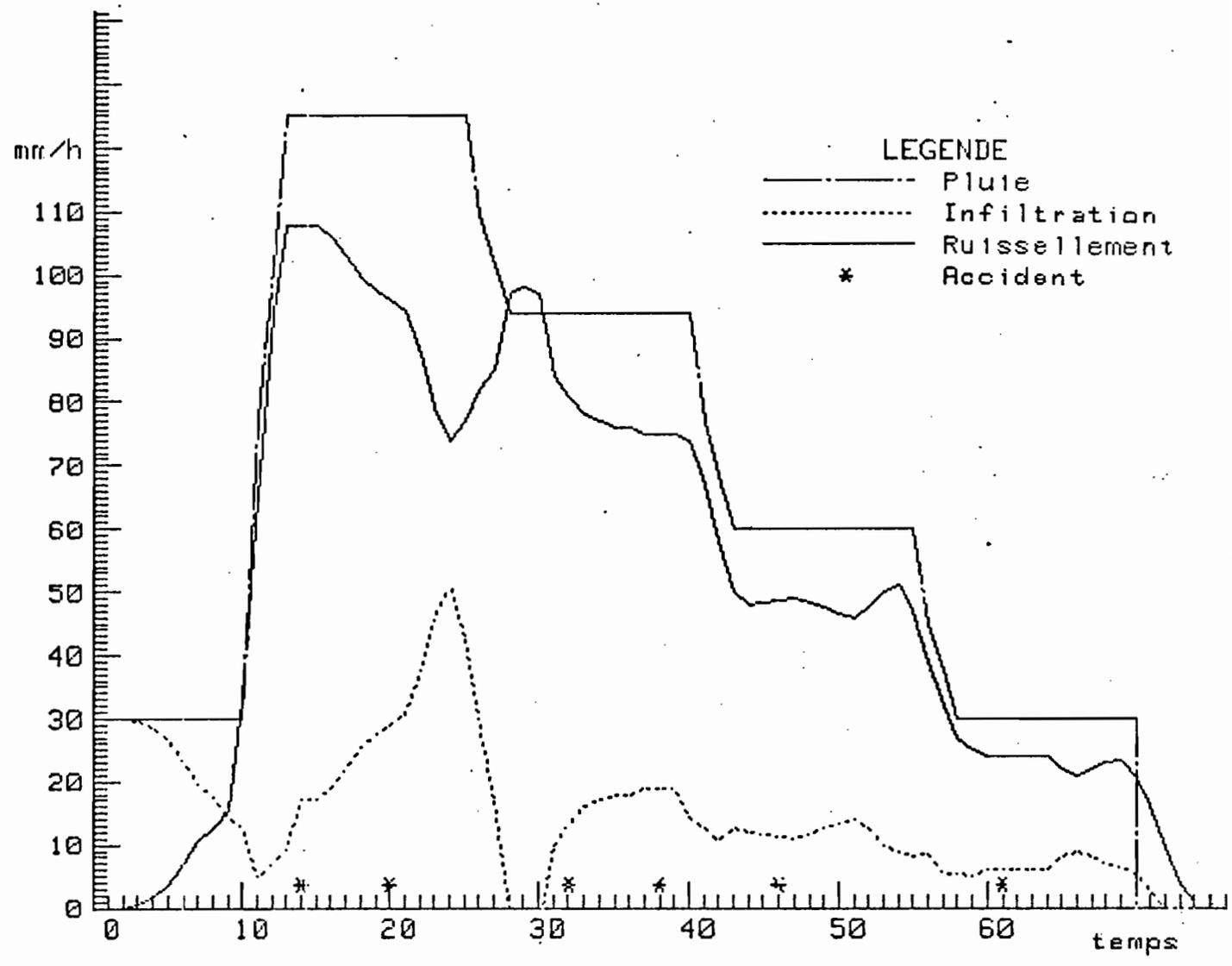
DOMINIQUE GT 18 N PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	5.0	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	89.1	17.8	30.9	12.2
Sequence 3	15	90.0	22.5	62.7	15.9	27.3	6.6
Sequence 4	15	61.0	15.3	33.0	9.0	28.0	6.3
Sequence 5	9	30.0	4.5	9.0	2.1	21.0	2.4

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselee (%)
11	.3	32.0	45.1	77.3	58.3



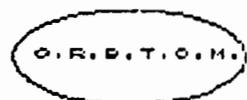
C.C.F.R.U.E.T.E.L.



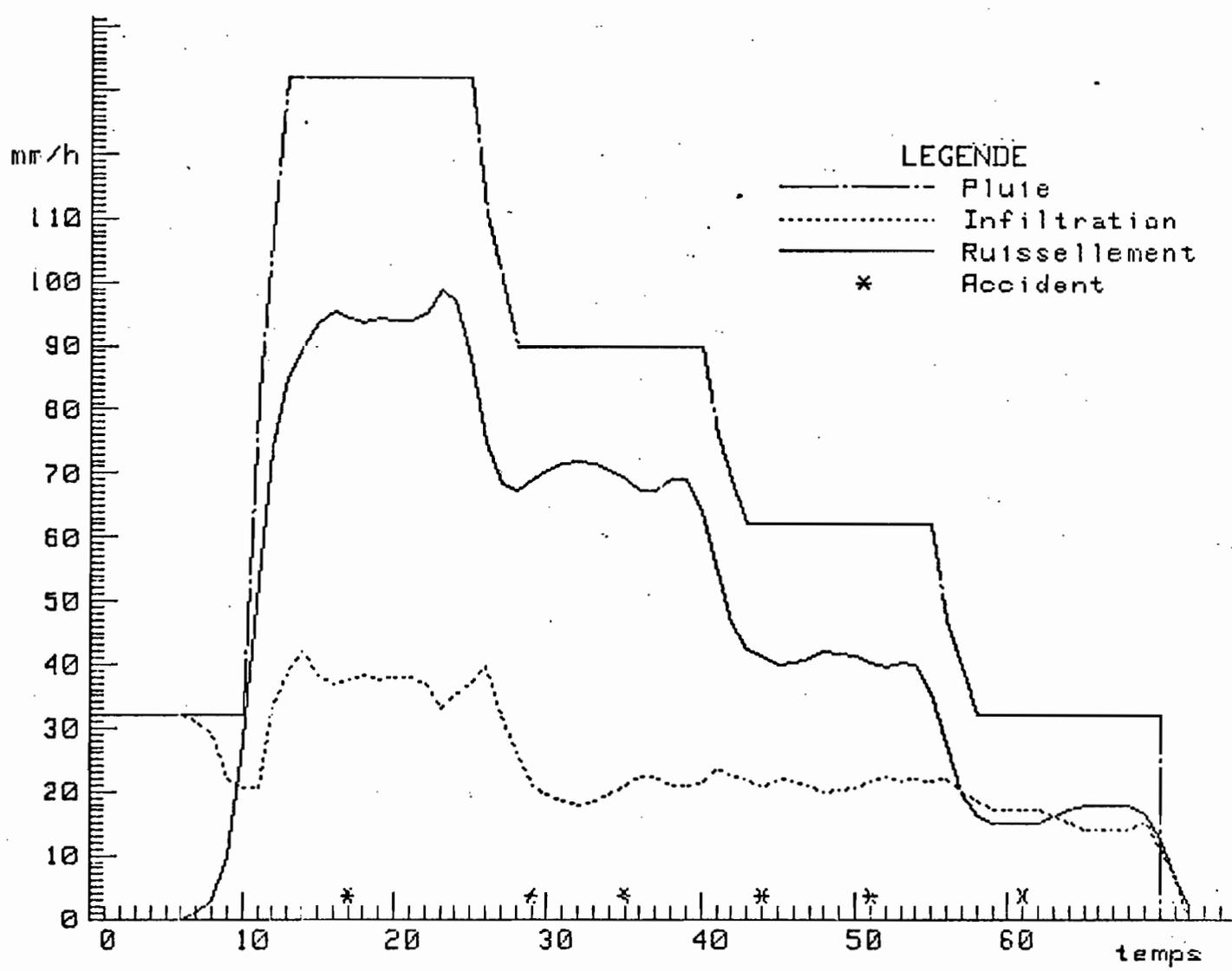
DOMINIQUE GT 18 N PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	5.0	12.9	.9	17.1	3.6
Sequence 2	15	125.0	31.3	81.9	23.2	43.1	8.1
Sequence 3	15	94.0	23.5	75.0	19.2	19.0	4.3
Sequence 4	15	50.0	15.0	48.9	13.3	11.1	1.7
Sequence 5	15	30.0	7.5	21.9	6.2	8.1	1.3

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
4	.7	19.0	63.5	82.3	77.2



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



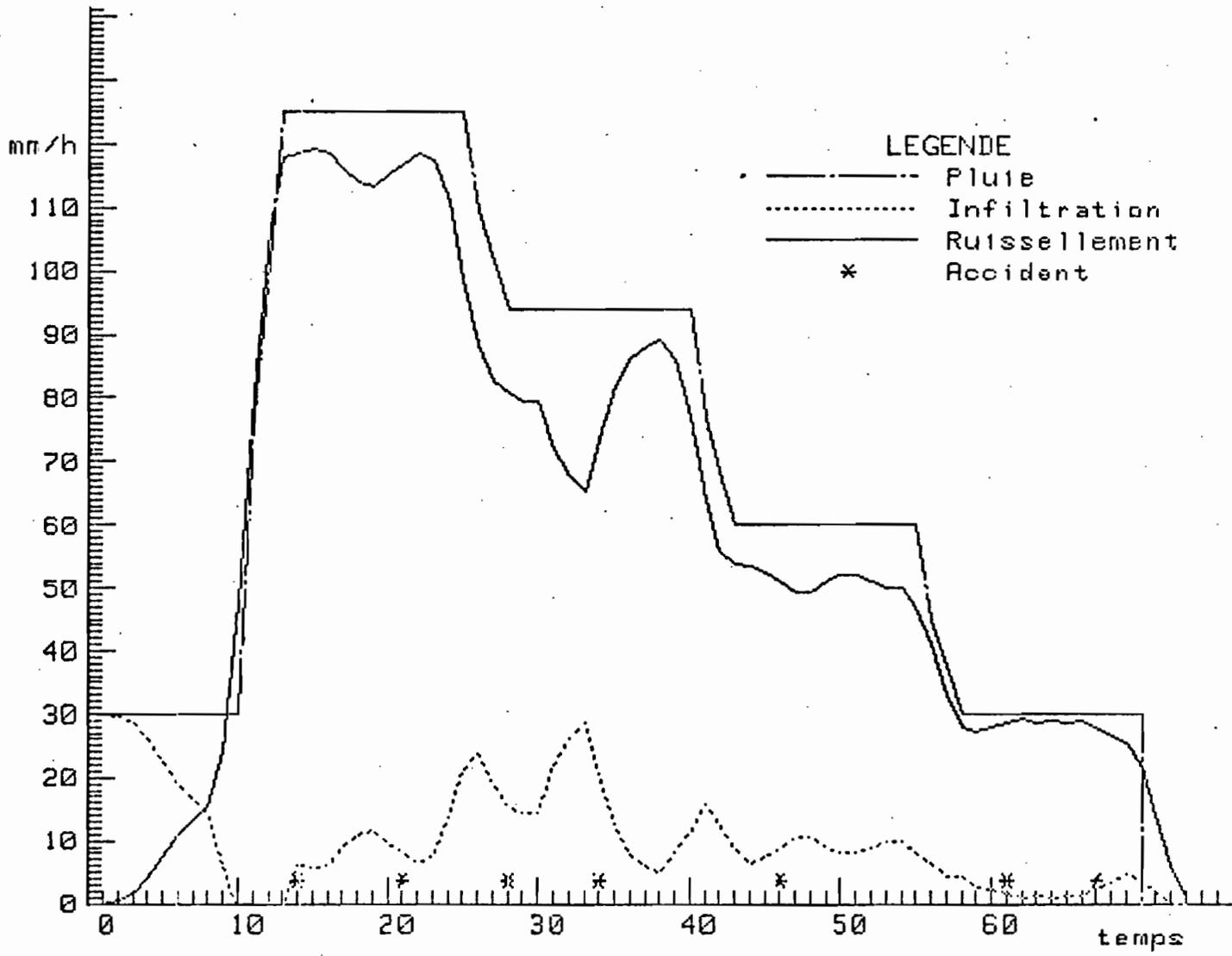
DOMINIQUE T 18 PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	6.0	.2	26.0	4.6
Sequence 2	15	132.0	33.0	95.4	22.0	36.6	11.0
Sequence 3	15	90.0	22.5	68.1	16.5	21.9	6.0
Sequence 4	15	62.0	15.5	40.1	10.4	22.0	5.1
Sequence 5	15	32.0	8.0	17.1	4.4	14.9	3.6

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruiselee (%)
8	.2	30.3	53.7	84.3	63.7



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



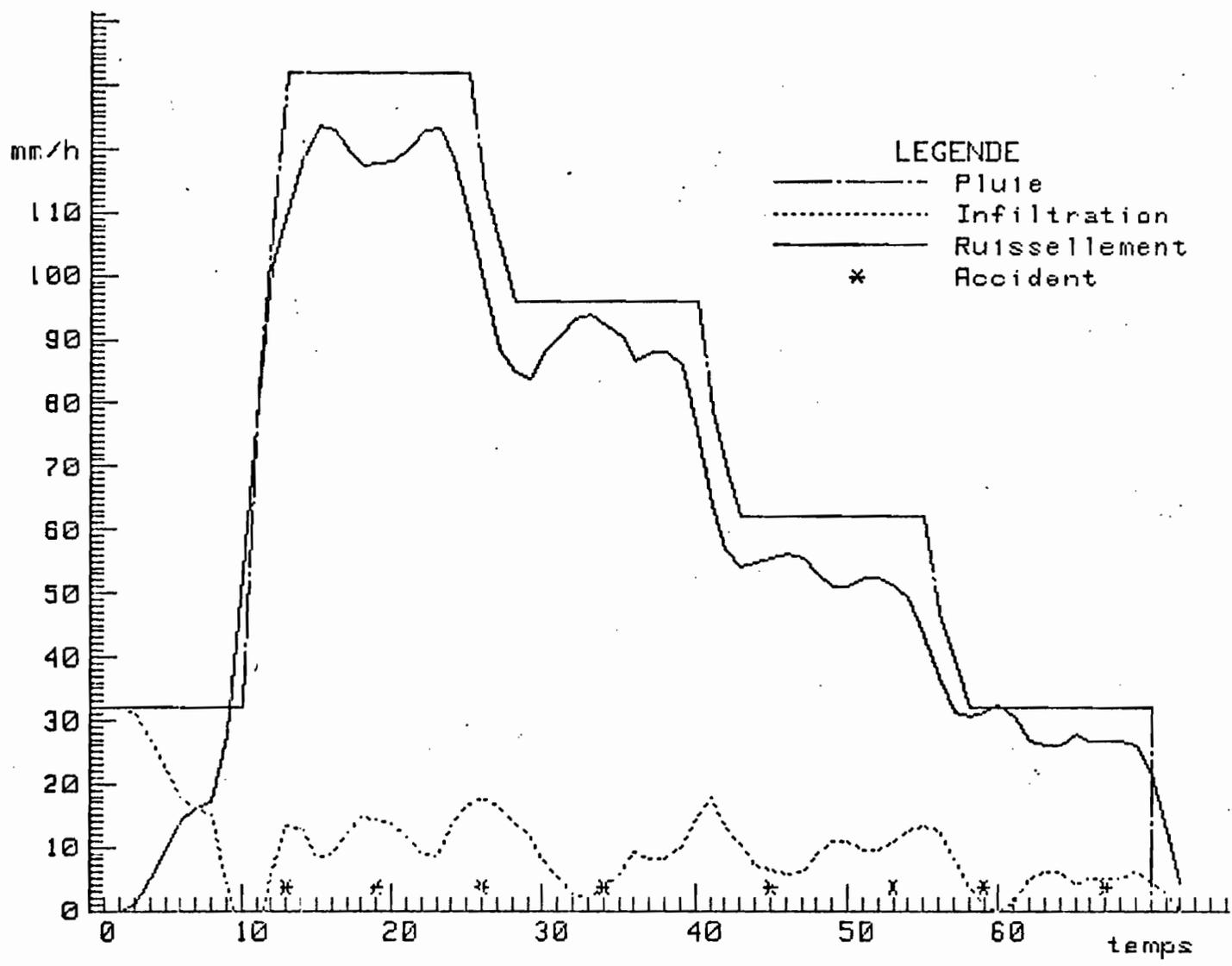
DOMINIQUE T 18 PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	5.0	19.5	1.4	10.5	3.2
Sequence 2	15	125.0	31.3	113.7	28.1	11.3	3.2
Sequence 3	15	94.0	23.5	87.0	7.9	7.0	15.6
Sequence 4	15	60.0	15.0	50.4	13.2	9.6	1.8
Sequence 5	15	30.0	7.5	26.6	6.7	3.5	.8

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
3	.5	24.6	57.7	82.3	70.2



C.C.F.R.U.E.T.E.L.



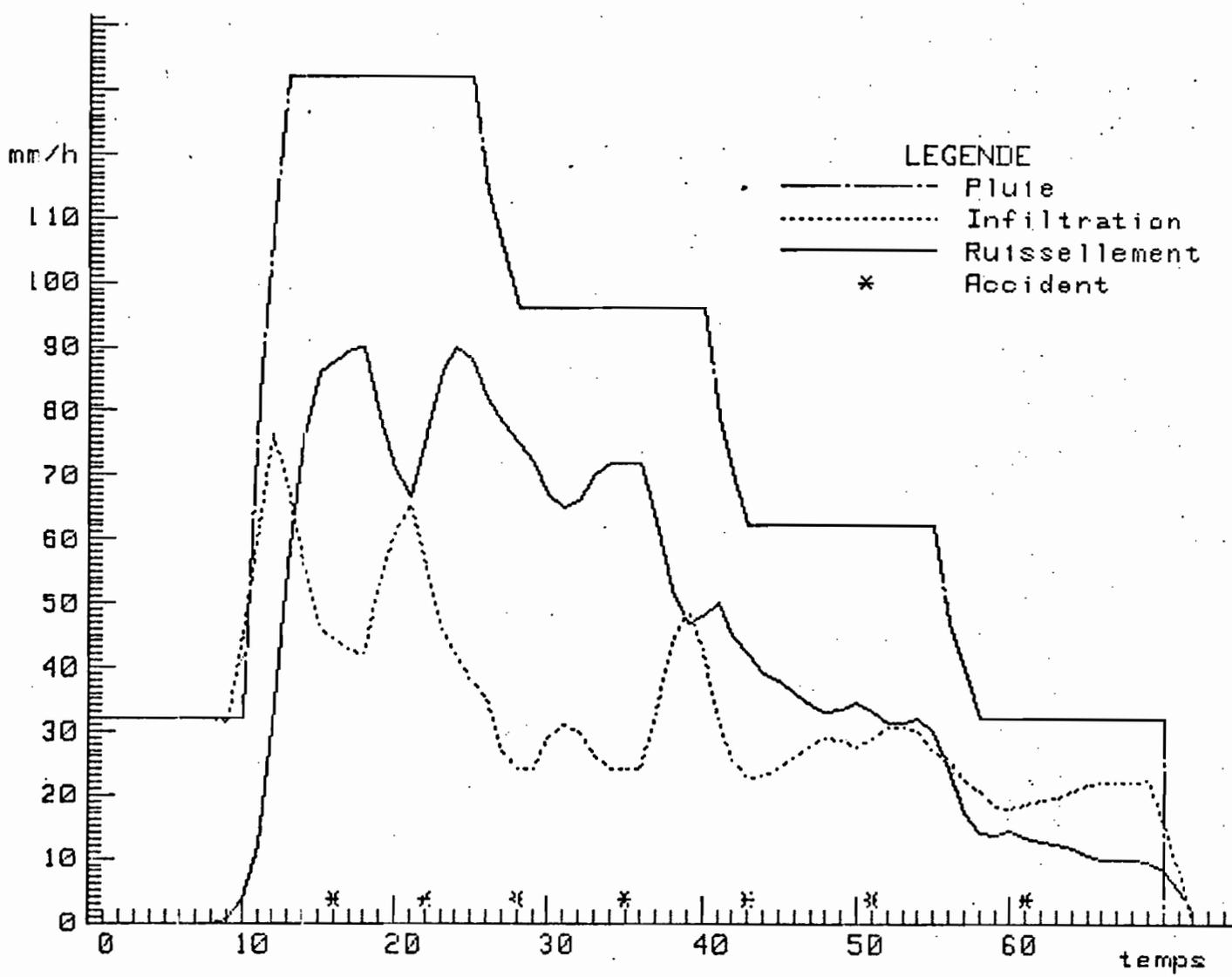
DOMINIQUE GT 18 PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	22.8	1.5	9.2	3.3
Sequence 2	15	132.0	33.0	119.7	29.6	12.3	3.4
Sequence 3	15	96.0	24.0	85.5	22.7	10.5	1.4
Sequence 4	15	62.0	15.5	51.0	13.5	11.0	2.0
Sequence 5	15	32.0	8.0	26.4	6.8	5.6	1.3

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselee (%)
4	.5	11.3	74.5	85.8	86.7



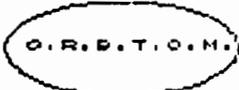
C.O.F.R.U.E.T.E.L.



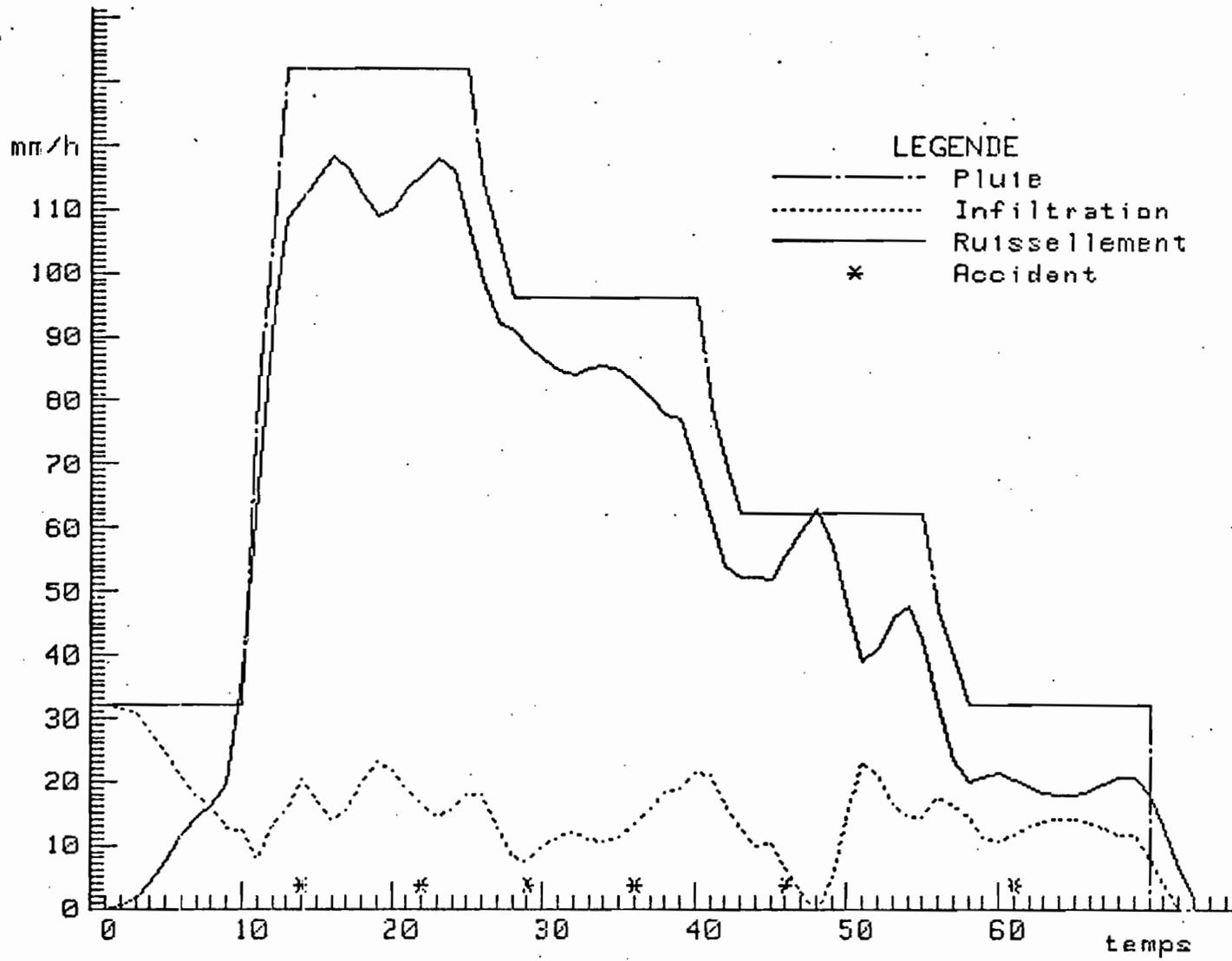
DOMINIQUE GT 18 PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	.4	0.0	31.6	4.9
Sequence 2	15	132.0	33.0	99.0	19.3	33.0	18.9
Sequence 3	15	96.0	24.0	68.4	16.4	27.6	8.0
Sequence 4	15	62.0	15.5	38.5	8.8	23.5	7.0
Sequence 5	15	32.0	8.0	11.5	3.0	20.5	5.1

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
10	.2	43.9	47.7	85.8	55.5



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



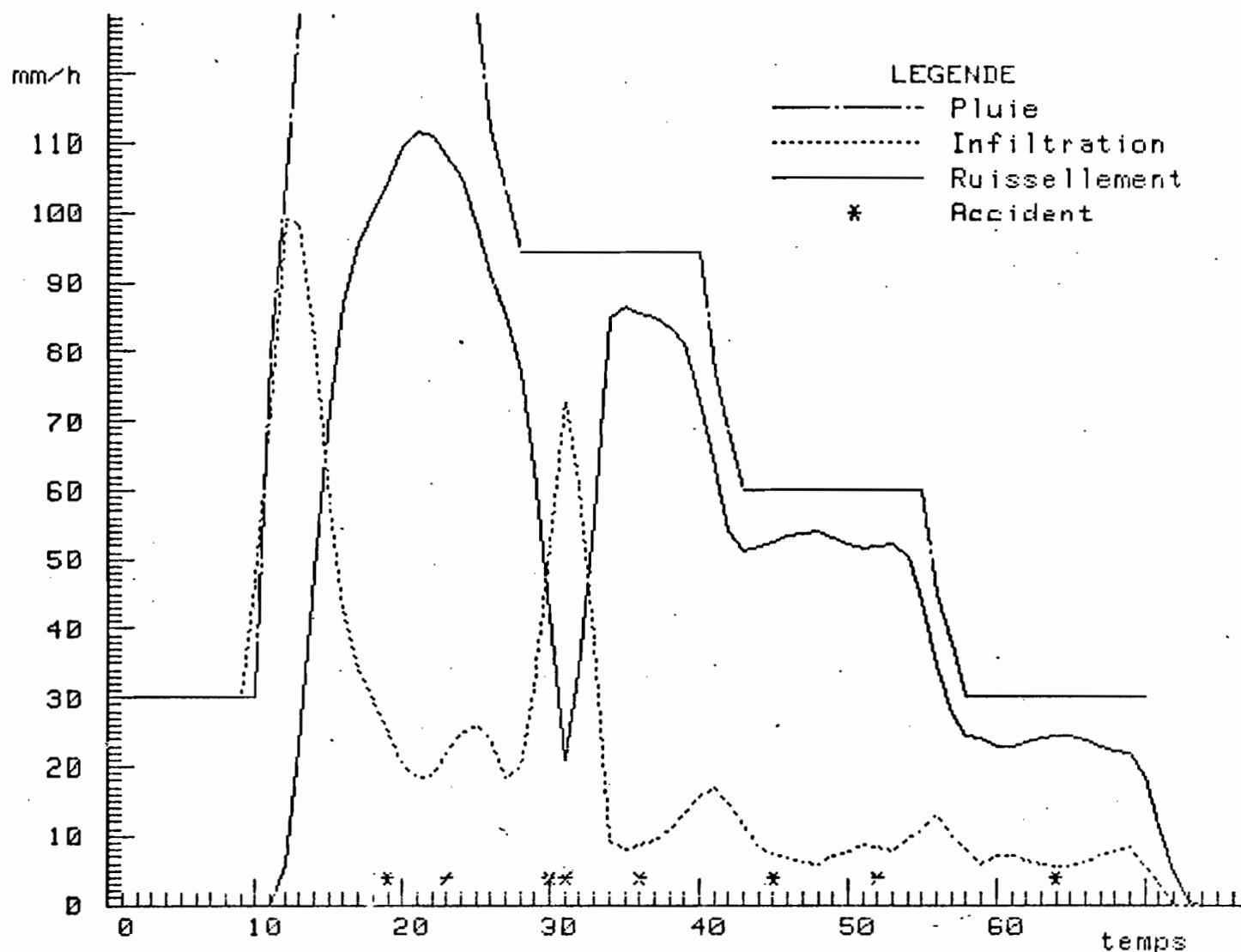
DOMINIQUE GT 18 PLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	32.0	5.3	20.5	1.4	11.5	3.5
Sequence 2	15	132.0	33.0	138.6	27.0	0.0	6.6
Sequence 3	15	36.0	24.0	94.5	21.1	1.5	3.3
Sequence 4	15	62.0	15.5	52.2	11.7	9.8	4.1
Sequence 5	15	32.0	8.0	23.8	5.4	8.2	2.8

Temps d'inhibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
3	5	20.3	67.0	85.8	78.0



C.R.D.T.O.M.



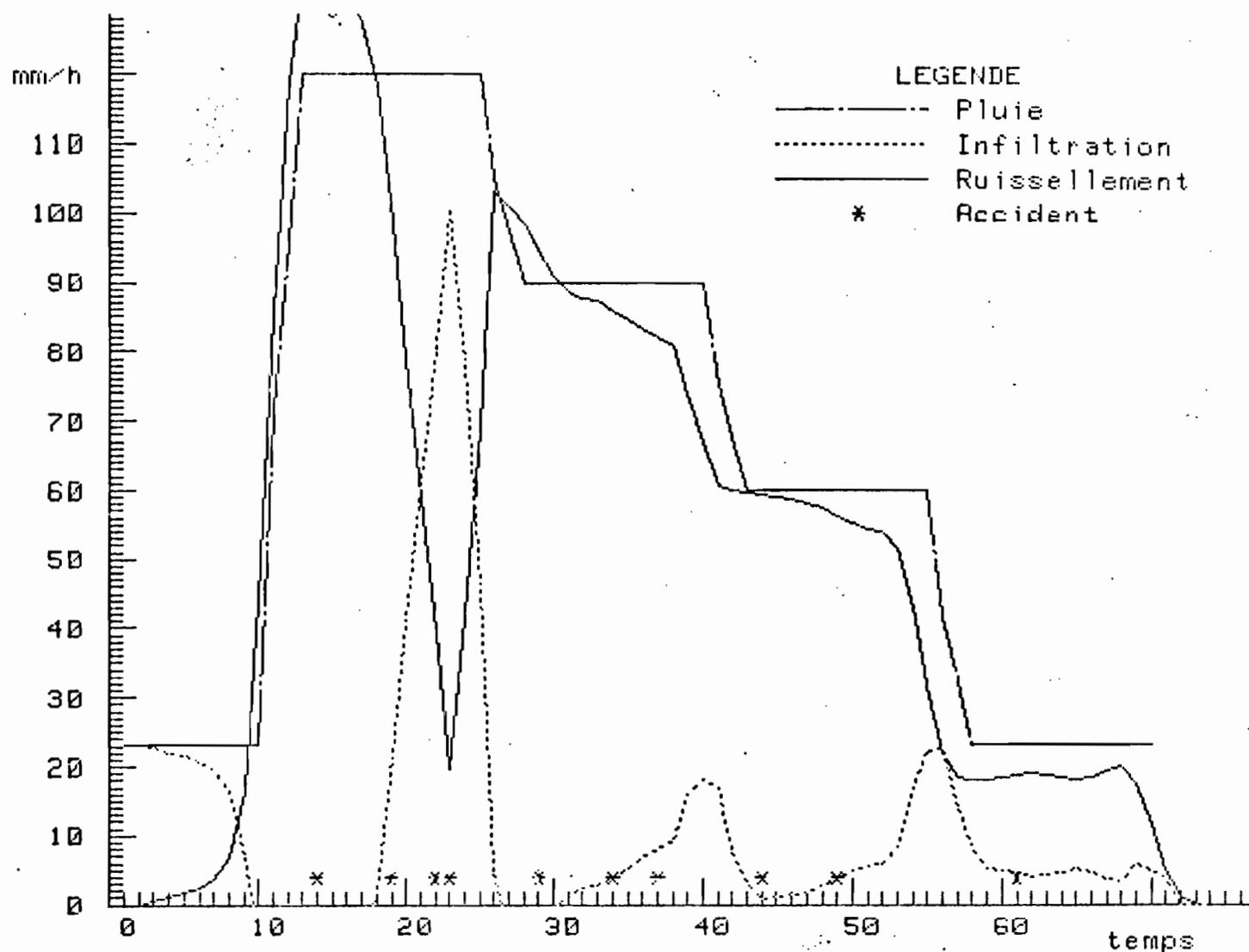
## ABOISSO LT 21 L PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.7	0.0	0.0	30.0	4.7
Sequence 2	15	129.8	33.0	129.6	19.0	.2	14.0
Sequence 3	15	94.2	23.9	99.2	21.1	-5.0	2.8
Sequence 4	15	60.0	15.3	17.1	13.4	42.9	1.9
Sequence 5	15	30.0	7.6	27.0	6.2	3.0	1.4

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
12	4.0	20.8	63.7	84.5	75.4



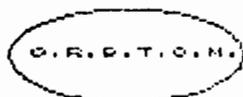
C.R.D.T.O.M.



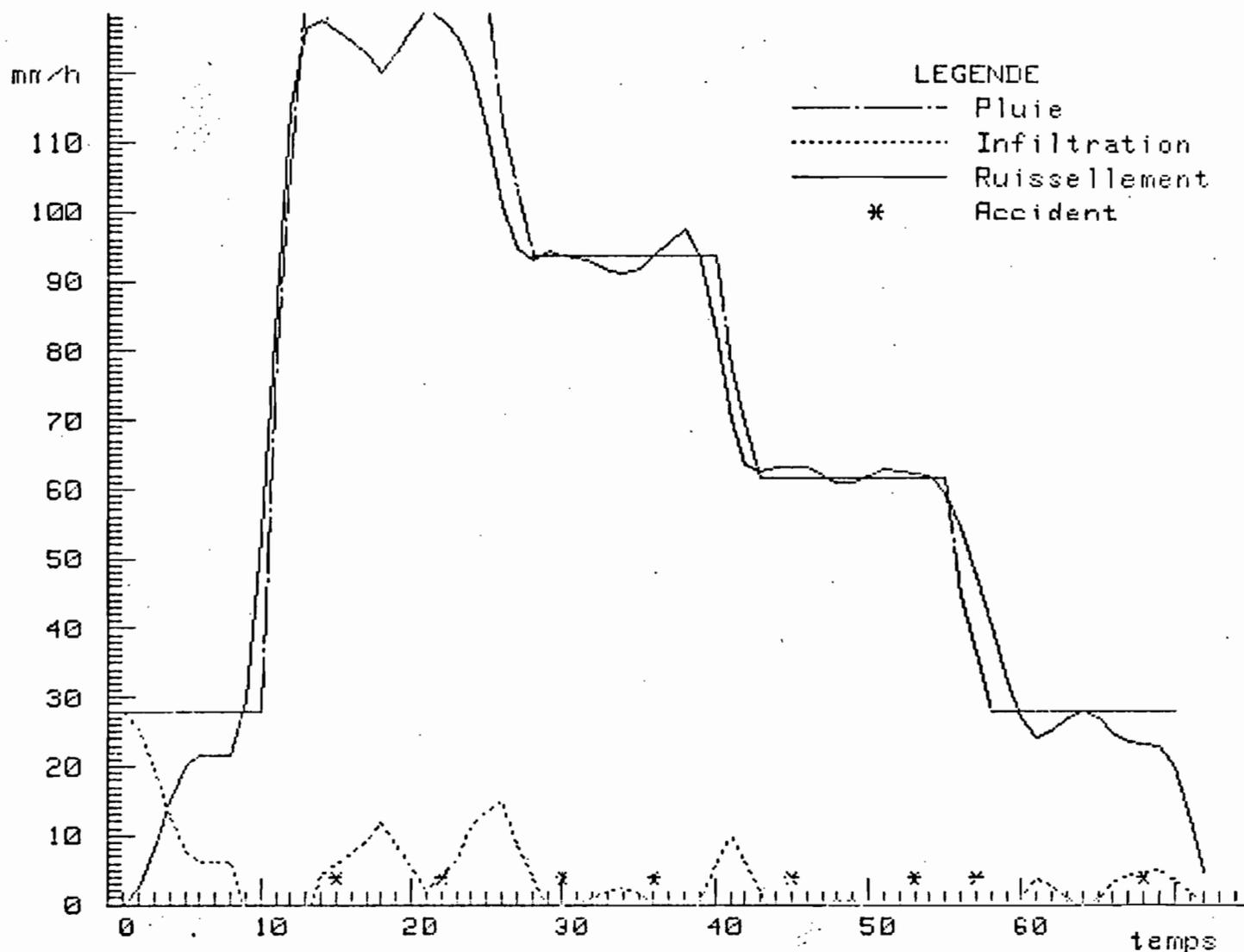
BOISSO LT 21 L PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Séquence 1	10	23.2	3.5	11.0	.6	12.3	2.9
Séquence 2	15	120.0	30.0	44.7	34.5	75.3	-4.5
Séquence 3	15	90.0	22.5	77.4	22.8	12.6	-.3
Séquence 4	15	60.0	15.0	47.4	13.5	12.6	1.5
Séquence 5	15	23.2	5.8	18.0	4.7	5.2	1.2

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
3	1.0	-.1	76.9	76.8	100.2



C. R. D. T. O. M.



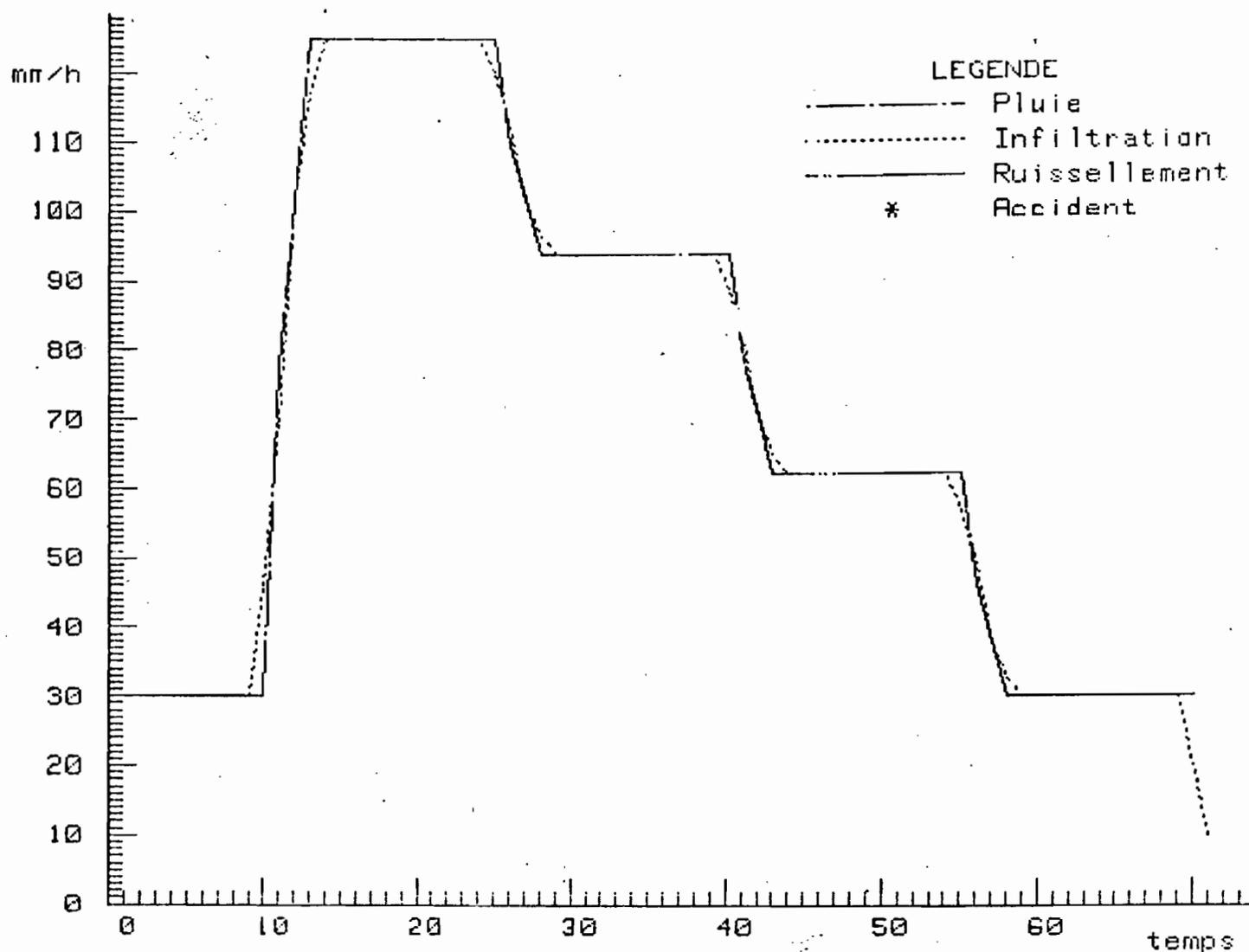
ABOISSO LT 21 L PLUIE 3

	Pluie		Ruissellement		Infiltration		
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	27.8	4.8	31.7	2.4	-3.9	2.4
Sequence 2	15	131.8	33.5	97.3	30.0	34.5	3.5
Sequence 3	15	93.6	23.8	112.4	23.3	-18.8	.5
Sequence 4	15	61.5	15.6	74.7	15.5	-13.2	.1
Sequence 5	15	27.8	7.1	27.9	8.4	-.1	-1.3

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruissellee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselle (%)
2	4.5	.8	84.0	84.8	99.0



C.O.F.R.U.E.T.E.L.



ABOISSO LT 21 L PLUIE 4,5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	125.2	31.3	0.0	0.0	125.2	31.3
Sequence 3	15	94.0	23.5	0.0	0.0	94.0	23.5
Sequence 4	15	62.3	15.6	0.0	0.0	62.3	15.6
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
72	0.0	82.4	0.0	82.4	0.0

## A N N E X E S

### I. Sol peu évolué d'apport alluvial dans un matériau fin limono-argileux

#### I.1. Spectres d'infiltration/ruissellement sur labour fin (Parcelle LT 21 L)

note : les pluies 4 et 5 ont été effectuées sur un paillage.

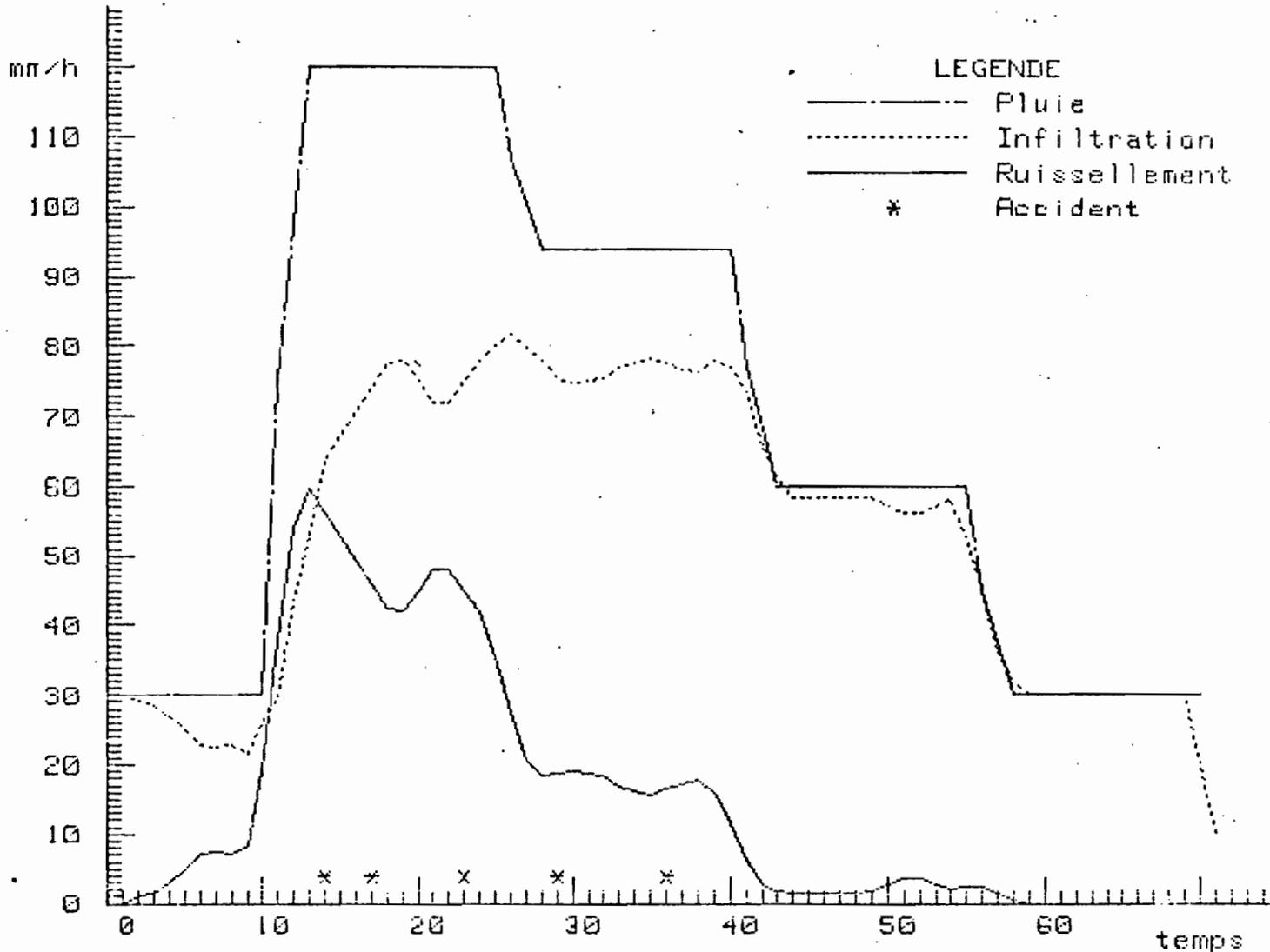
#### I.2. Spectres d'infiltration/ruissellement sur labour fin couvert d'une toile ombrière (Parcelle LT 21 L0).

### II. Sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde

#### II.1. Courbes d'infiltration/ruissellement sur mulch d'agrégats épais (Parcelle TT 4 N).

O.R.P.T.O.M.

C.O.F.R.U.Z.T.E.L.



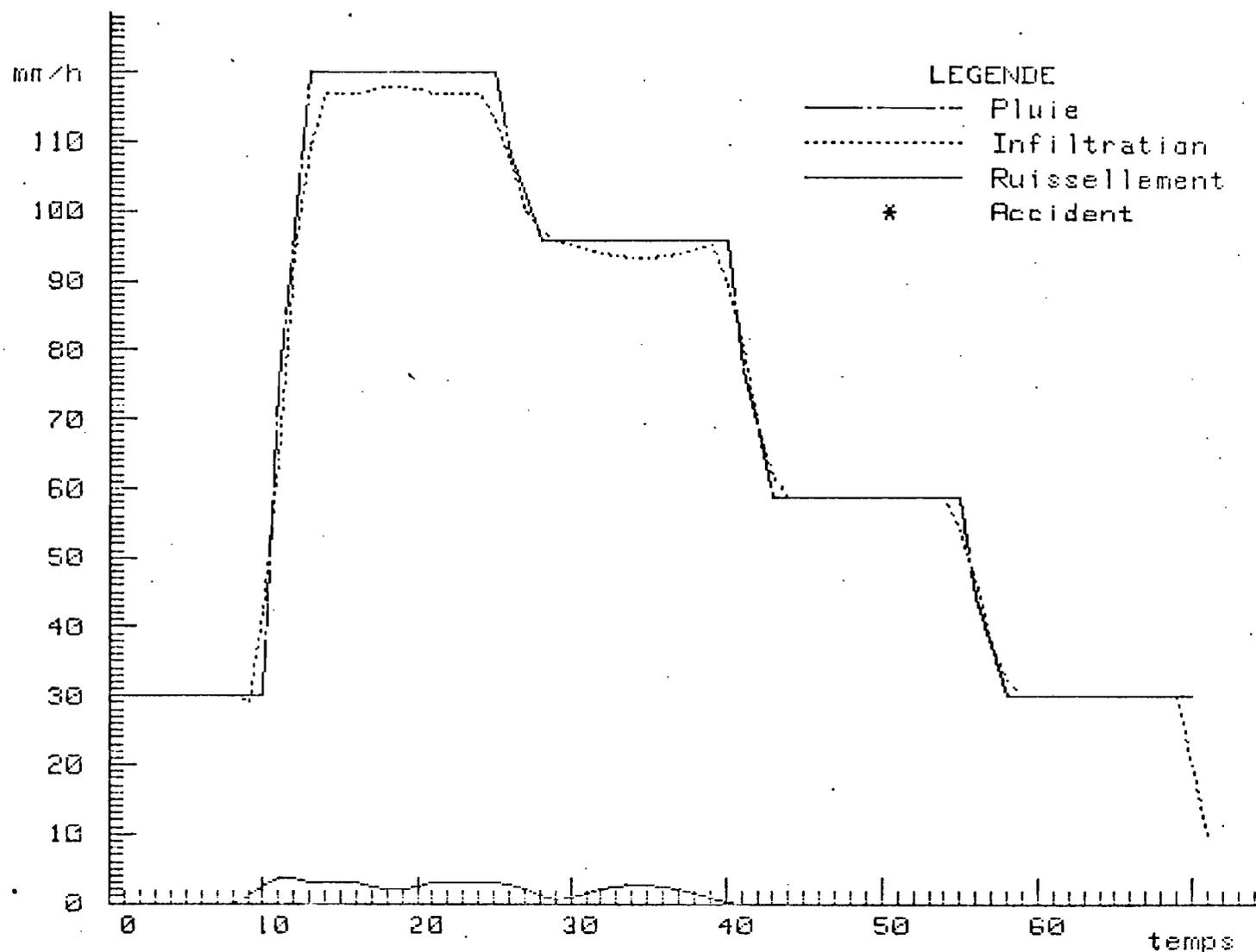
YACE TT4 N PLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	8.1	.7	21.9	3.8
Sequence 2	15	128.0	30.0	45.0	12.6	75.0	17.4
Sequence 3	15	94.0	23.5	16.4	4.6	77.7	18.9
Sequence 4	15	60.0	15.0	3.0	.6	57.0	14.4
Sequence 5	15	36.0	7.5	0.0	.1	30.0	7.4

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruissele (%)
1	0.0	61.9	18.6	80.5	23.1

O.R.S.T.O.M.

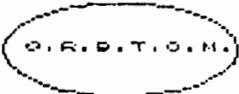
C.R.F.N.U.S.T.E.L.



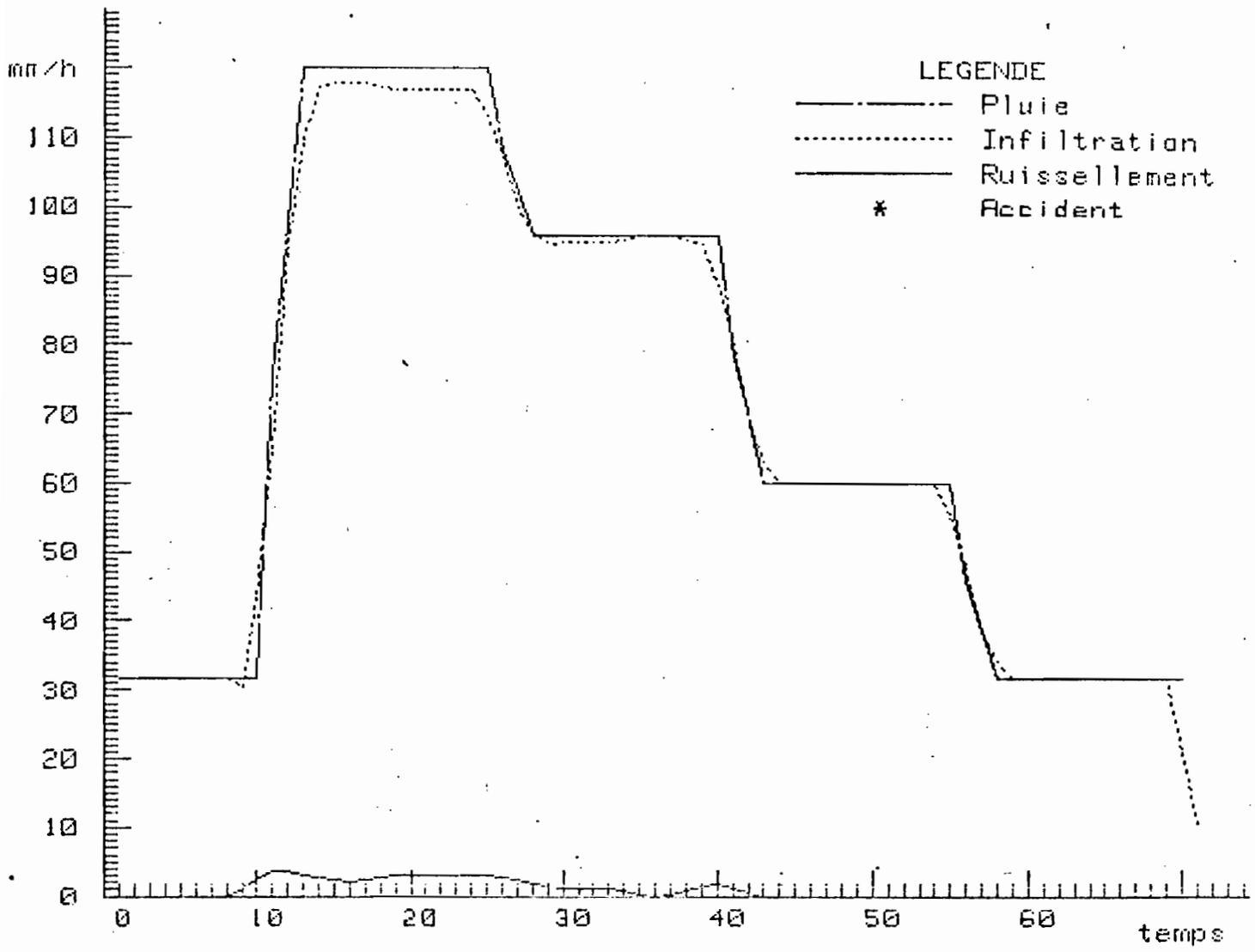
YACE TT4 N PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	.6	0.0	29.4	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	3.0	.8	117.0	29.3
Sequence 3	15	96.0	24.0	1.4	.5	94.7	23.6
Sequence 4	15	58.7	14.7	0.0	0.0	58.7	14.7
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruissele (%)
9	0.0	79.5	1.2	80.7	1.5



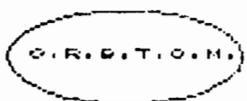
C. S. F. N. U. E. T. E. L.



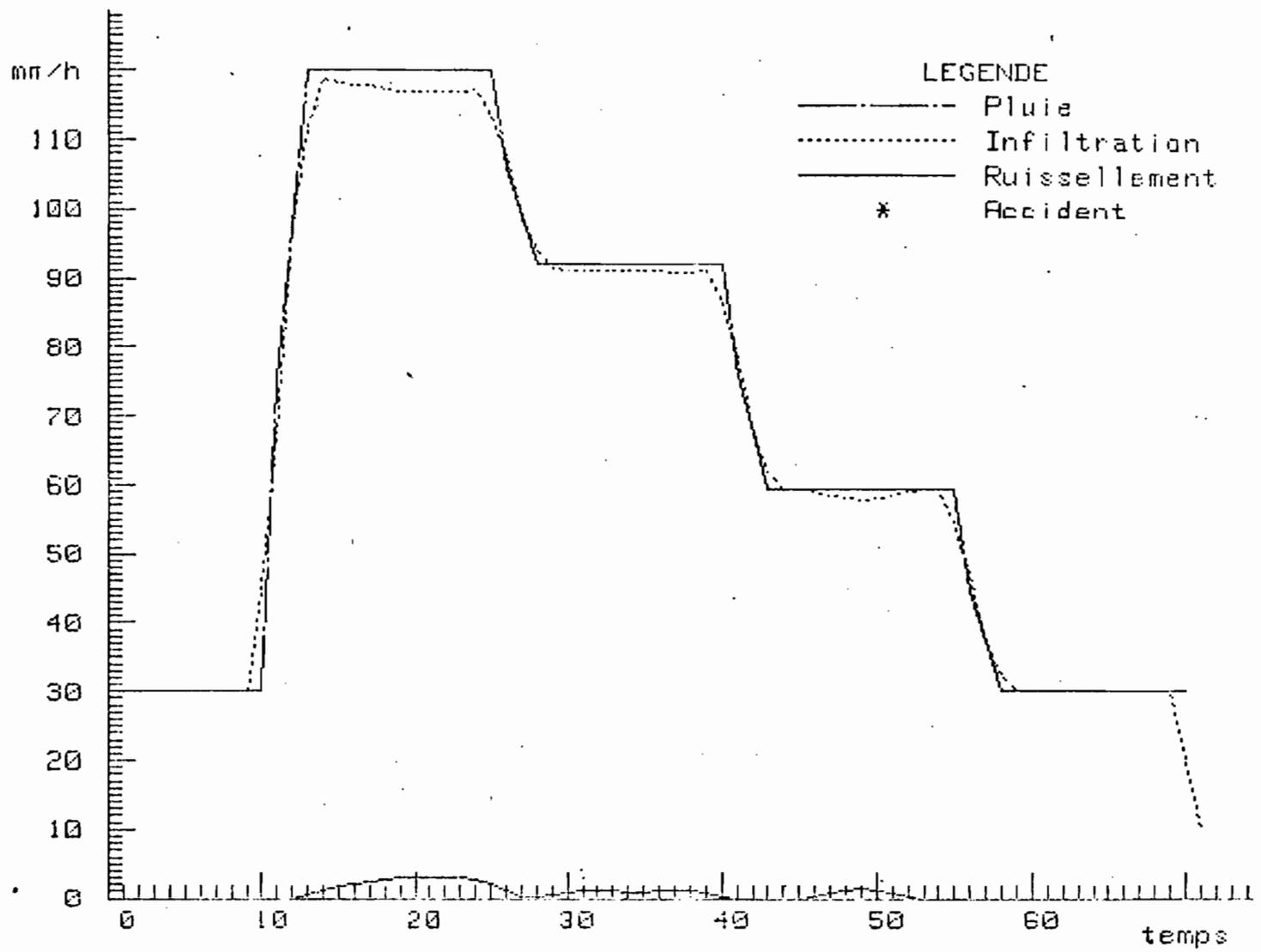
YACE TT4 N PLUIE 3

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	31.5	9.2	.6	0.0	30.9	9.2
Sequence 2	15	120.0	30.0	3.0	.8	117.0	29.3
Sequence 3	15	96.0	24.0	.9	.3	95.1	23.7
Sequence 4	15	60.0	15.0	0.0	.1	60.0	15.0
Sequence 5	15	31.5	7.9	0.0	0.0	31.5	7.9

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisele (%)
9	0.0	85.0	1.1	86.1	1.3



C.O.F.R.U.I.T.E.L.



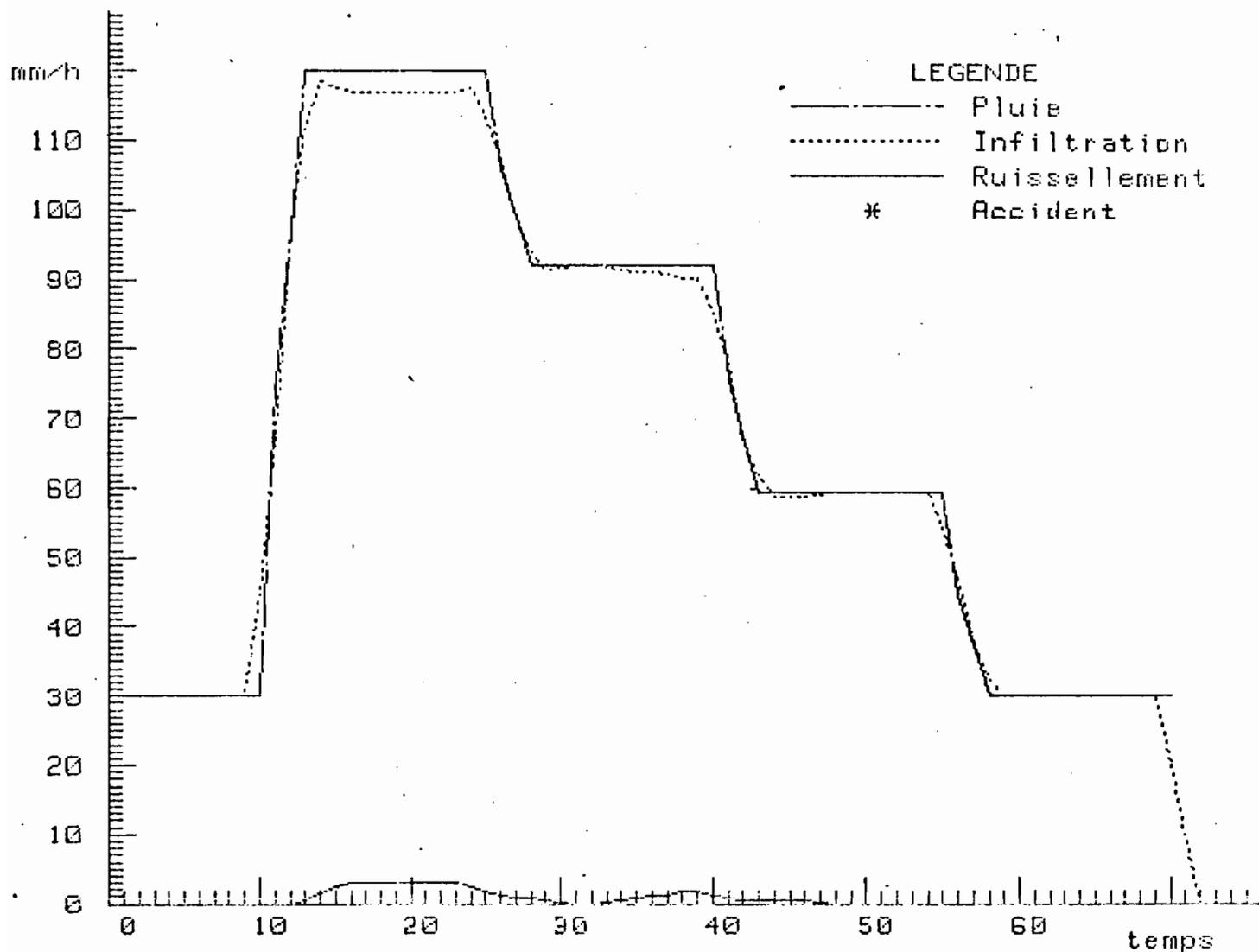
YACE TT4 N PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	2.9	.5	117.2	29.5
Sequence 3	15	92.0	23.0	.9	.2	91.1	22.8
Sequence 4	15	59.3	14.8	.2	.1	59.1	14.7
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruiselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruiselee (%)
13	0.0	79.0	.8	79.8	1.0



C.R.D.T.O.M.



YACE TT4 N PLUIE 5

		Pluie		Ruissellement		Infiltration	
		(mm)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilise (mm/h)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	120.0	30.0	2.7	.6	117.3	29.5
Sequence 3	15	92.0	23.0	1.5	.2	90.5	22.8
Sequence 4	15	59.3	14.8	0.0	.1	59.3	14.8
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	0.0	30.0	7.5

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
13	0.0	79.0	.8	79.8	1.0

- Sol sablo-argileux peu humifère

L'expérimentation a eu lieu dans la région d'Azaguié dans la parcelle Money 12.

Les sols sablo-argileux présentent une remarquable sensibilité au ruissellement, en partie réduite par la couverture d'un paillage à la surface du sol ; les différents états de surface montrent que cette sensibilité est surtout due à l'impact des gouttes de pluie sur le sol déjà humecté, et que le ressuyage de 48 heures ne suffit pas à stabiliser l'horizon superficiel.

L'infiltration sous couvert paillé est convenable, ce n'est donc pas l'engorgement d'un horizon de faible porosité qui intervient, mais bien les reorganisations superficielles observées sur le terrain.

Il est à noter que sur sol humide non couvert artificiellement, le ruissellement atteint 90 % à 95 % après un ressuyage de moins de 24 heures.

#### MONEY

		PLUIES				
		1	2	3	4	5
AZAGUIE	ST 1 fauchée	85,2	88,6	92,6	36,0	73,8
	ST 1 N naturelle	78,6	92,1	92,8	91,1	96,8
	ST 1 B paillage	4,7	18,4	18,4	34,5	49,3
	ST 1 L labour	82,6	88,3	98,0	91,0	95,0
	ST L0 labour + ombrière	60,8	83,3	90,5	87,2	92,0

Tableau 5 : Ruissellement sur un sol sablo-argileux peu humifère.

## LES MOUVEMENTS D'EAU

Les graphiques indiquent, dans chacun des types de sol étudiés, la profondeur du "plan de flux nul" au cours de l'année écoulée. Le "plan de flux nul" est, à l'intérieur du sol, une surface parallèle à la surface du sol, au-dessus de laquelle la dynamique de l'eau est ascendante et en-dessous duquel elle est descendante. L'analyse temporelle de ces courbes indique les périodes de forte évapotranspiration ou, au contraire, d'engorgement et de drainage vertical.

Dans tous les types de sol les fluctuations de profondeur du plan de flux nul sont faibles sauf pendant des périodes sèches durables au cours desquelles l'évapotranspiration peut atteindre plus de 160 cm de profondeur. La dynamique de l'eau est essentiellement verticale et peut être décomposée en deux phases.

- L'infiltration = elle est immédiate et occasionne une homogénéisation du profil tensiométrique à une tension voisine de 100 millibars. Elle semble toucher la totalité des profils étudiés.
- L'évapotranspiration = les profils se mettent en place progressivement, atteignant rapidement la zone d'exploitation racinaire, puis s'approfondissant sur 5 à 7 semaines lorsqu'il n'y a pas de phase de recharge des stocks.

Lorsque la saturation est atteinte dans la totalité du profil la régulation de l'infiltration s'effectue par le ruissellement des excès d'eau de précipitation. Les sols ne semblent pas présenter d'écoulements latéraux de nappes perchées.

## LES MOUVEMENTS D'EAU

Les graphiques indiquent, dans chacun des types de sol étudiés, la profondeur du "plan de flux nul" au cours de l'année écoulée. Le "plan de flux nul" est, à l'intérieur du sol, une surface parallèle à la surface du sol, au-dessus de laquelle la dynamique de l'eau est ascendante et en-dessous duquel elle est descendante. L'analyse temporelle de ces courbes indique les périodes de forte évapotranspiration ou, au contraire, d'engorgement et de drainage vertical.

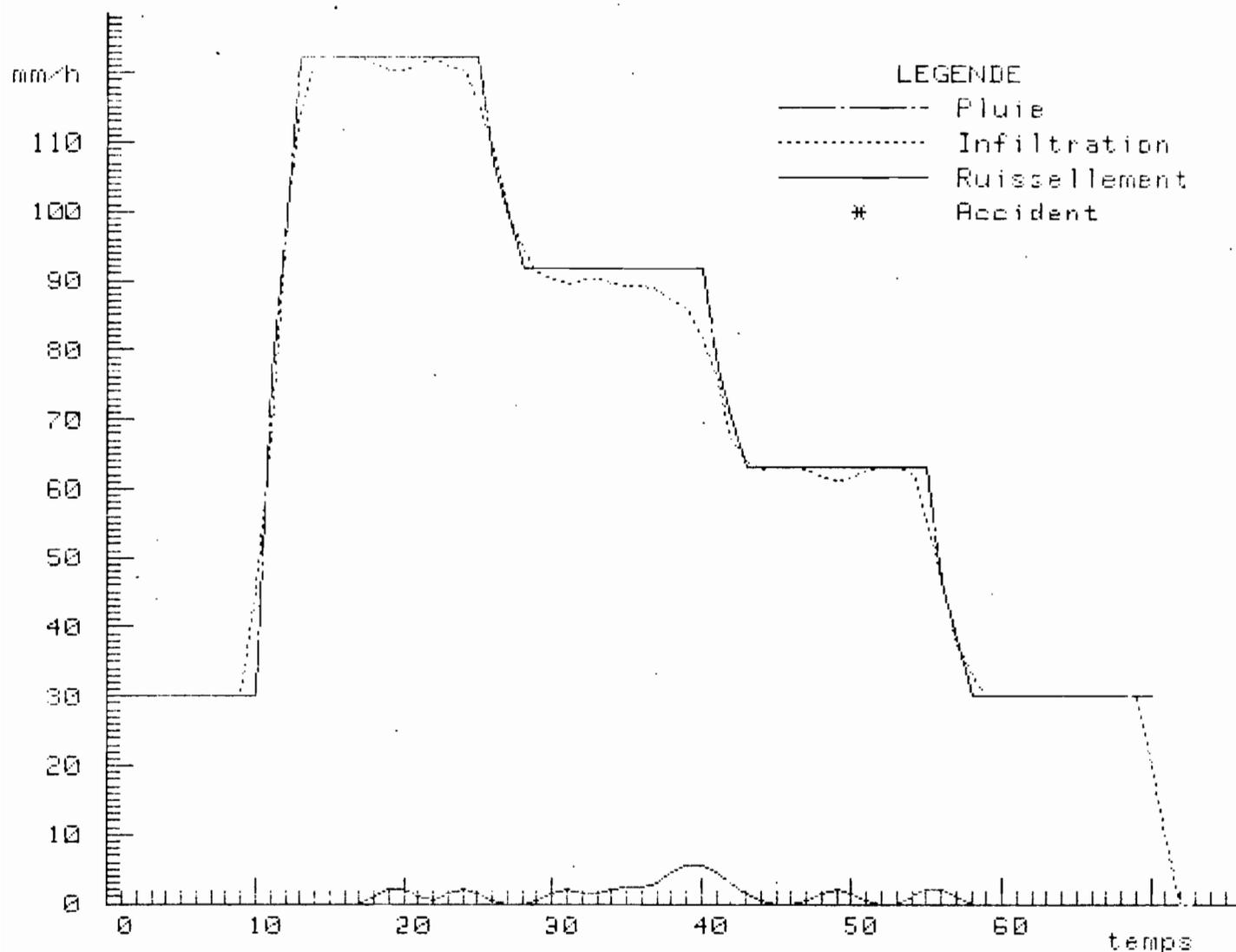
Dans tous les types de sol les fluctuations de profondeur du plan de flux nul sont faibles sauf pendant des périodes sèches durables au cours desquelles l'évapotranspiration peut atteindre plus de 160 cm de profondeur. La dynamique de l'eau est essentiellement verticale et peut être décomposée en deux phases.

- L'infiltration = elle est immédiate et occasionne une homogénéisation du profil tensiométrique à une tension voisine de 100 millibars. Elle semble toucher la totalité des profils étudiés.
- L'évapotranspiration = les profils se mettent en place progressivement, atteignant rapidement la zone d'exploitation racinaire, puis s'approfondissant sur 5 à 7 semaines lorsqu'il n'y a pas de phase de recharge des stocks.

Lorsque la saturation est atteinte dans la totalité du profil la régulation de l'infiltration s'effectue par le ruissellement des excès d'eau de précipitation. Les sols ne semblent pas présenter d'écoulements latéraux de nappes perchées.



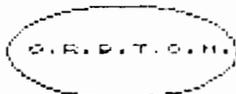
C.R.E.T.O.M.



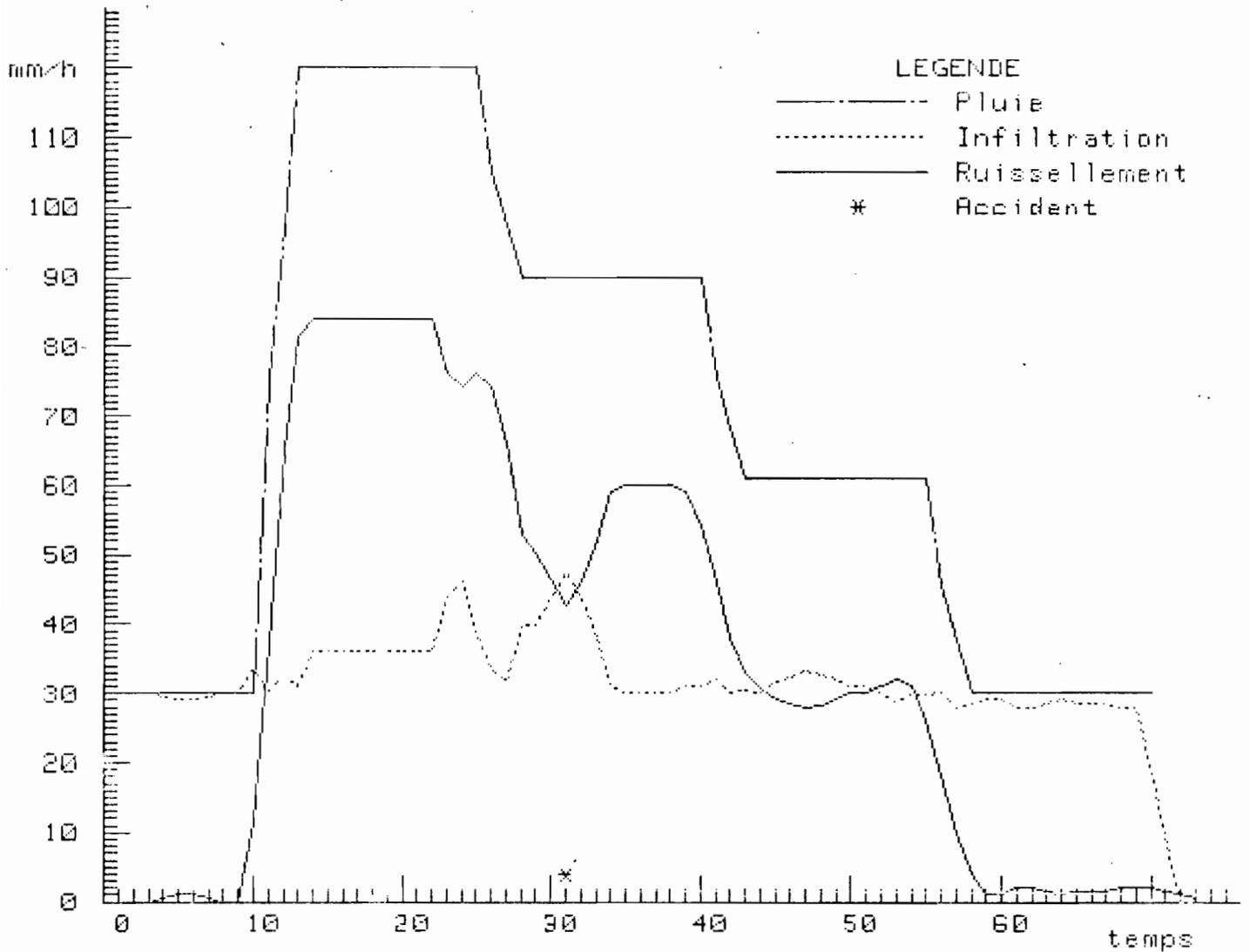
## RBOISSO LT 21 L0 FLUIE 1

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilise (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	0.0	0.0	30.0	4.5
Sequence 2	15	102.4	30.6	1.2	.2	121.2	30.4
Sequence 3	15	91.6	22.9	4.2	.5	87.4	22.4
Sequence 4	15	63.2	15.9	.6	.3	62.6	15.5
Sequence 5	15	30.0	7.5	0.0	.1	29	7.4

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mn)	Lame totale infiltrée (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselé (%)
18	0.0	80.2	1.1	81.3	1.4



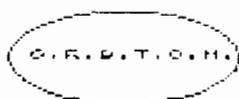
S.R.P.T.C.H.



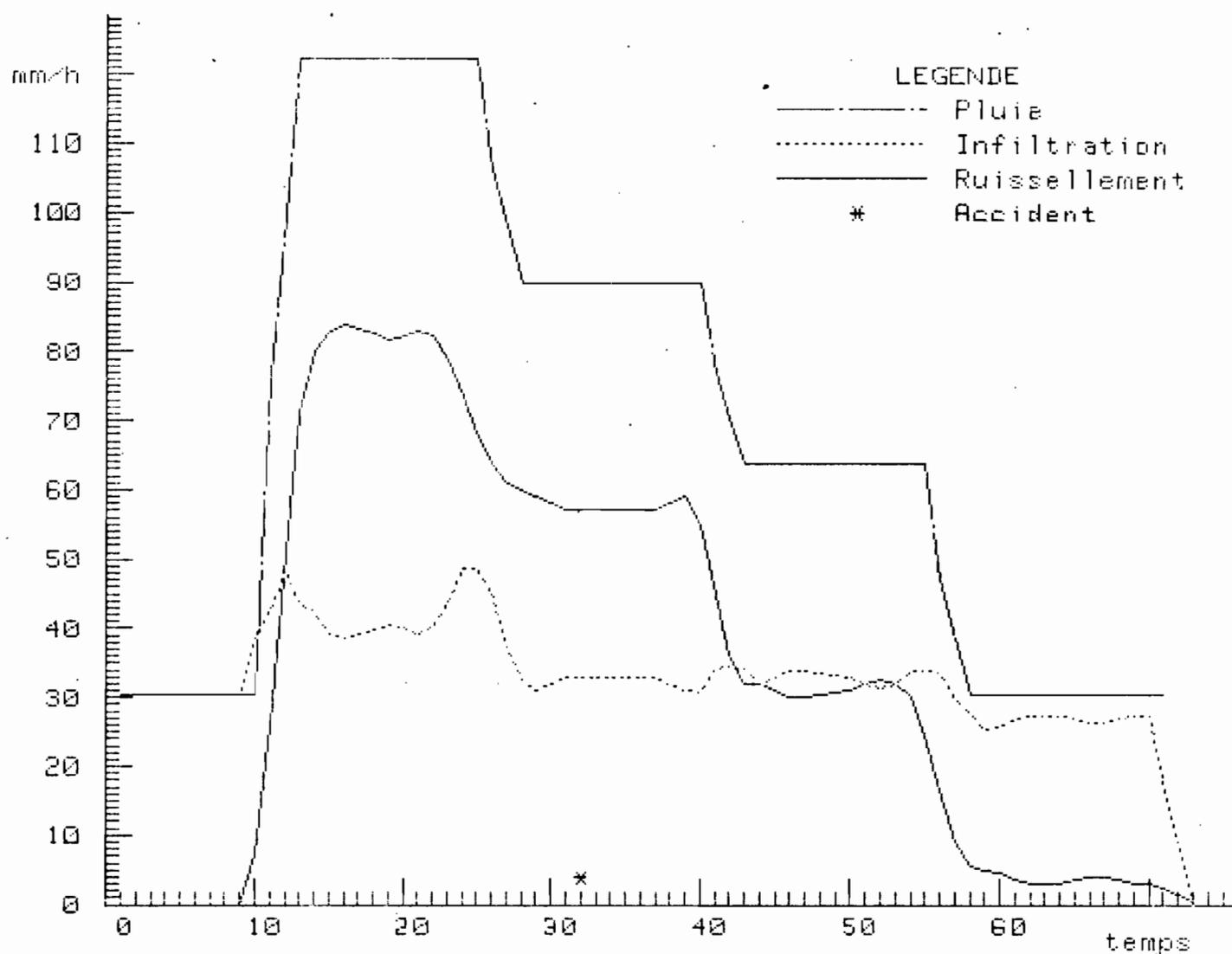
ABOISSO LT 21 L0 PLUIE 2

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(min)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	.3	.1	29.7	4.5
Sequence 2	15	100.0	23.0	78.0	19.7	42.0	11.4
Sequence 3	15	50.0	22.5	59.4	14.2	30.6	8.3
Sequence 4	15	60.0	15.0	30.6	8.1	30.3	7.1
Sequence 5	10	30.0	7.0	1.8	1.0	28.2	6.5

Temps d'imbibition (min)	Detention recuperable (min)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
4	.5	37.2	42.5	79.7	53.3



C.R.P.T.O.M.

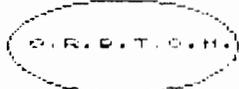


Lo

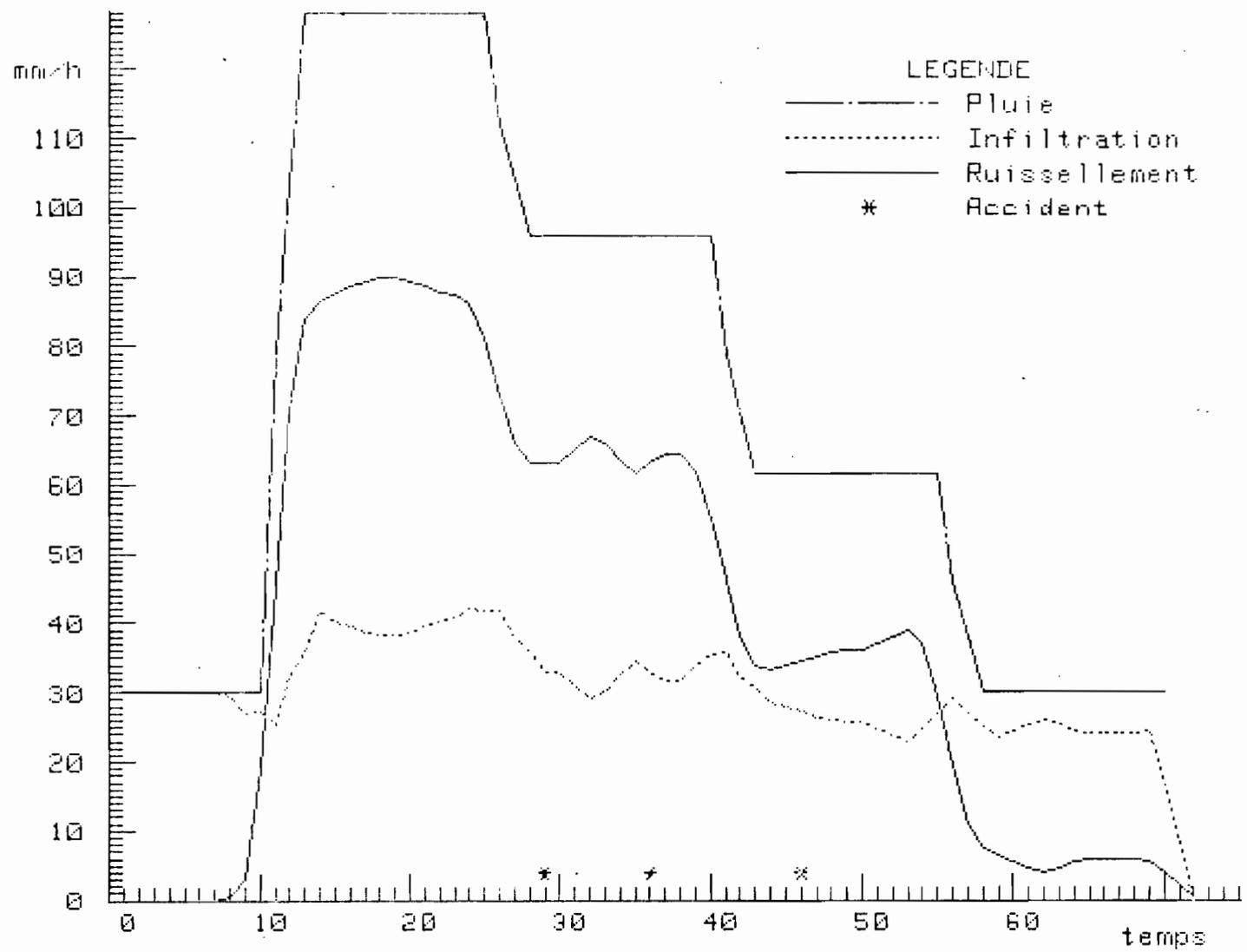
ABOISSO LT 21 PLUIE 3

		Pluie		Ruissellement		Infiltration	
		(mm)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)
Sequence 1	10	30.3	4.6	0.0	0.0	30.3	4.6
Sequence 2	10	122.0	31.1	93.2	10.4	29.1	12.7
Sequence 3	15	90.0	22.9	69.8	15.0	20.2	7.9
Sequence 4	15	63.9	16.2	37.1	8.3	26.8	7.9
Sequence 5	16	30.3	8.2	4.0	1.4	26.3	6.8

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruissele (%)
10	.5	39.4	43.6	83.0	52.5



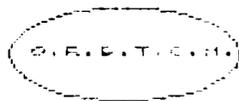
O.R.P.T.O.N.



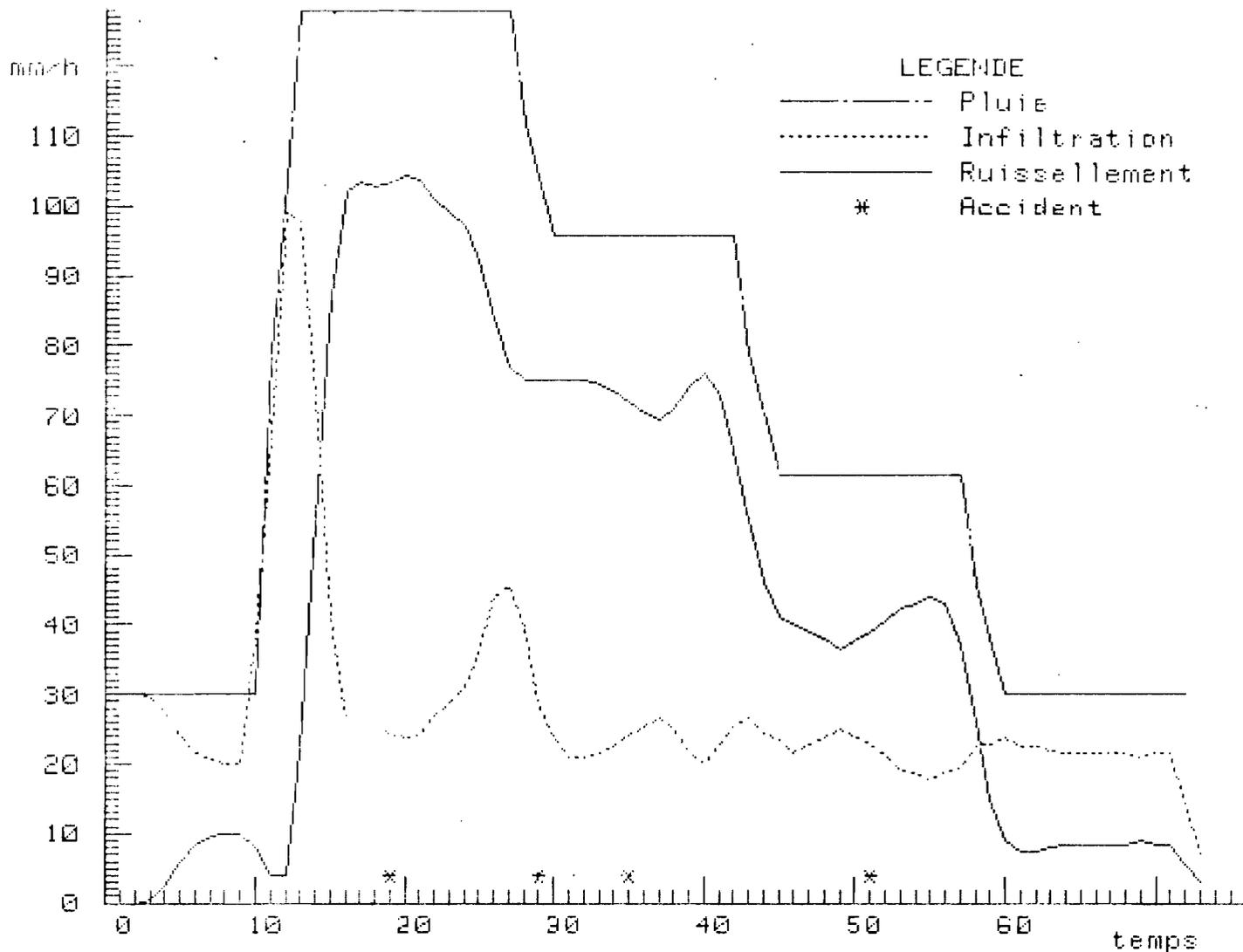
ABOISSO LT 21 L0 PLUIE 4

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	4.5	1.8	.1	28.2	4.5
Sequence 2	10	15.0	15.0	33.7	28.0	11.1	11.1
Sequence 3	15	96.0	24.0	62.7	16.5	33.3	7.5
Sequence 4	15	61.7	15.4	37.2	9.4	24.5	6.0
Sequence 5	15	30.0	7.5	5.7	1.8	24.3	5.7

Temps d'imbibition (mn)	Detention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruisselée (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselée (%)
8	.5	34.6	48.9	83.4	58.6



S.I.E.P.T.C.M.



ABOISSO LT 21 L0 FLUIE 5

	Pluie			Ruissellement		Infiltration	
	(mn)	(mm/h)	(mm)	stabilise (mm/h)	total (mm)	stabilisee (mm/h)	totale (mm)
Sequence 1	10	30.0	9.0	9.9	9.9	20.1	8.1
Sequence 2	15	21.7	10.2	33.1	21.7	33.0	19.1
Sequence 3	15	96.0	24.0	72.6	18.7	23.4	5.3
Sequence 4	15	21.7	15.4	43.2	10.8	18.5	4.6
Sequence 5	15	30.0	7.5	8.7	2.6	21.3	4.9

Temps d'imbibition (mn)	Retention recuperable (mm)	Lame totale infiltree (mm)	Lame totale ruissellee (mm)	Pluie totale (mm)	Pourcentage ruisselle (%)
3	2.0	35.5	56.7	92.2	61.5

## CONCLUSION

La sensibilité des sols au ruissellement est variable et semble dépendre principalement de la granulométrie des horizons de surface ainsi que de leur taux de matière organique. En effet le principal facteur de ruissellement est un lissage de la surface sous l'impact des gouttes de pluies qui détruit les agrégats et épand leur matériau en un film homogène. Cette action destructrice de l'eau se retrouve lorsqu'une nappe se forme à la surface ; la pénétration de l'eau dans les agrégats entraîne la compression de l'air qui se trouvait à l'intérieur et finalement l'éclatement de l'agrégat.

- Dans le maintien de la cohésion la matière organique et la granulométrie interviennent chacune différemment :

- . La matière organique, formée d'acides organiques de grande taille constitue un ciment entre les particules de sol. L'origine de ce ciment peut être la décomposition bactérienne ou fongique des débris végétaux, ou bien la reprise du matériau minéral par la mésofaune qui l'enrobe dans un mucilage organique lors de sa digestion.' Les acides organiques du sol ont, d'une façon générale, des propriétés hydrophobes qui diminuent la mouillabilité des agrégats et empêchent ainsi leur destruction par l'eau.
- . La stabilité de la structure est également liée à une granulométrie fine. Les particules de sol sont classées selon leur taille à laquelle correspondent, grossièrement, des qualités électrostatiques. Ces caractéristiques dépendent des charges résiduelles à la surface des particules. Dans les sols de Côte d'Ivoire, elles sont fortes dans les limons fins et les argiles et nulle dans les particules de taille supérieure à 50 $\mu$  (limons grossiers et sables). Les forces de cohésion interparticulaires sont d'origine électrostatique et la cohésion est d'autant plus forte

que la charge est grande pour une unité de volume donnée, cependant un excès de matériau fin entrainera la prise en masse du matériau et limitera les chenaux d'écoulement de l'eau.

- Les sols de bananeraie de Basse Côte d'Ivoire peuvent être divisés en deux groupes à faible et à forte teneur organique de surface.

- . Les premiers représentés par les sols jaunes ferrallitiques gravillonnaires, les sols hydromorphes à amphigley et les sols peu évolués ont des teneurs organiques ne dépassent pas 2,5 %, la stabilité de la structure dépend alors pour l'essentiel de leur granulométrie.
- . Les sols hydromorphes à amphigley de texture sablo-argileuse sont sensibles au ruissellement ; la teneur en argile est trop faible pour agréger les particules sableuses. L'absence de ciment organique accentue la fragilité des agrégats et dès la première averse les reorganisations pelliculaires de surface provoquent un ruissellement fort.
- . Les sols jaunes ferrallitiques gravillonnaires se singularisent par leur position topographique de versant. Leurs caractéristiques granulométriques sont voisines des sols précédemment cités et leur sensibilité accrue par la pente de 25 %. Le ruissellement est également très fort.
- . Les sols peu évolués alluviaux bénéficient d'une granulométrie plus équilibrée plus riche en argiles et limons fins. Ces deux types de particules chargées participent à l'agrégation des éléments plus grossiers et la résistance de la structure est plus forte que dans les sols précédents. La pénétration de l'eau dans le sol est favorisée durant les premières averses simulées, puis la vitesse d'infiltration se stabilise à 30 mm/h instantanée.

- Les sols organiques dont la surface est formée de résidus de tourbe deséchée hydrophobe sont caractérisés par une forte variabilité locale de l'infiltration.

- . Les sols hydromorphes organiques sont généralement très hétérogènes en surface, des remontées argileuses voisinant des résidus tourbeux mal décomposés. Il en résulte, selon la proportion de matériau argileux un ruissellement plus ou moins important dès la première averse. La vitesse d'infiltration se stabilise à 20 mm/h , mais la discontinuité marquée entre l'horizon organique et les horizons minéraux paraît être le siège d'écoulements latéraux dans des fissures ouvertes jusqu'aux fossés de drainage.

	Parcelle nue		Parcelle enherbée		Parcelle paillée		Vitesse limite d'infiltration	
	∞	48 h	∞	48 h	∞	48 h	nu	couvert
Sol limono-argileux 1	(10%)	(50%)	1%	15%	0	0	25 mm/h	35 mm/h
Sol tourbeux 2	22%	14%	-	-	-	-	-	-
Sol hydromorphe humifère 3	32%	75%	3%	22%	2,9%	21,9%	0 mm/h	20 mm/h
Sol jaune ferrallitique 4	64%	70%	58%	77%	7 %	36,8%	10 mm/h	25 mm/h
Sol sablo-argileux 5	85,2%	88,6%	78,6%	92,1%	4,7%	17,4%		

Tableau 6 : Ruissellement global.

localisation des sites: 1=ABOISSO

2=NIEKY YACE 25

3=NIEKY AGBO 115

4=AZAGUIE DOMINIC 1

5=AZAGUIE MONEY 12

## APPLICATIONS DE L'ETUDE DU RUISSELLEMENT

### I. EFFET D'UN COUVERT

Dans chacune des parcelles étudiées l'effet d'une couverture naturelle (enherbement) ou artificiel (paillage) est favorable à l'infiltration. Cet aspect positif est faible lorsque la pente est forte mais améliore l'infiltration sur sol sec et la vitesse minimale d'infiltration dans tous les autres sols (tableau 6).

L'effet peut être expliqué par une protection des irrégularités de la surface vis-à-vis de l'impact des gouttes de pluies. L'énergie cinétique des gouttes étant liée à l'intensité des pluies (figure ), au contact du sol cette énergie est libérée sur les mottes de terre qui sont, selon leur stabilité structurale, détruites. Le choc produit la dispersion des particules de sol dont les constituants vont colmater une porosité souvent forte par suite de l'activité biologique qui ouvre des galeries jusqu'en surface. Ces galeries, ainsi que les fissures dans un sol sec, sont les chemins préférentiels des transferts rapides de l'eau vers les couches plus profondes. Le colmatage de ces drains entraîne l'arrêt de cette circulation rapide et l'humectation de ces couches de sol est alors retardé par le transit de l'eau à travers le matériau superficiel, ces transits, observés sur la plupart des parcelles à saturation, sont de l'ordre de 20 à 30 mm/h, vitesses qui ne faut pas dépasser lors de l'irrigation.

### II. IRRIGATION

L'irrigation doit s'effectuer avec des intensités de 20 à 30 mm/h. C'est l'énergie cinétique des gouttes d'eau qui induit l'effet destructeur de la structure de la surface, et donc ces intensités sont instantanées. L'usage de canons d'irrigation, avec une intensité moyenne de 20 mm/h entraîne, à raison de deux rotations par minute, soit 120 rotations par heure, un passage durant 5 secondes. Les 20 mm ne tombent plus en 1 h mais en 120 passages de 5 secondes soit 600 secondes, soit 10 minutes ; donc l'intensité instantanée est de  $20 \times 6 = 120$  mm/h, avec des diamètres de gouttes

et donc des énergies cinétiques supérieures à celles observées sous pluie naturelle.

Deux méthodes peuvent pallier à la destabilisation de la surface :

- la réduction de l'effet d'impact au niveau du sol par un couvert naturel ou artificiel
- la réduction de l'énergie cinétique des gouttes par une réduction de leur diamètre en utilisant un système d'aspersion par microgouttes.

Ces mesures tendraient à réduire l'effet de ruissellement sous irrigation, c'est-à-dire à améliorer le rendement de l'irrigation ainsi que celui des traitements phytosanitaires de surface.

CONCLUSION ET ORIENTATION

## CONCLUSION ET ORIENTATION

D'une manière générale, on a pu observer que la région la plus infestée en nématodes est la région du Niecky (tourbes et argiles).

De façon paradoxale, c'est dans cette région que l'incidence des nématodes est la moins nette, en ce sens qu'il n'y a pas de corrélation directe entre une réduction du parasitisme et une augmentation de rendement.

Dans les sols minéraux de la région d'Azaguié, l'incidence de "faibles" populations de nématodes est très forte sur la réduction du rendement.

A titre de comparaison, un pareil comportement végétal vis à vis des nématodes a été observé pour la canne à sucre sur différents type de sols.

Au cours des avenants 1, 2 et 3 de la convention ont été étudié ; l'importance du matériel végétal à la plantation, et les moyens d'en réduire l'infestation (souche attente) ; la nécessité du traitement à la plantation et l'importance du pralinage ; le choix du produit en fonction du type de sol. Les résultats obtenus sur les 15 essais mis en place depuis 1981, tant du point de vue nématologique que pédologique nous font porter notre effort maintenant sur les traitements en cours de cycle, en vue d'une réduction du nombre de ces traitements pour une meilleure efficacité.

Suite à l'étude des dynamiques de population le traitement ne devrait intervenir qu'en liaison avec la physiologie du bananier. En effet la multiplication des nématodes ne s'effectuant que sur le système racinaire actif et en croissance, on observe les maxima de population à la floraison, ensuite les sites de multiplication vont se déplacer vers les racines des organes en croissance. Or pendant la période floraison-récolte du pied-mère, la croissance du rejet est fortement réduite et ce d'autant plus que l'on approche de la récolte. La croissance du rejet (et donc la reprise de l'émission racinaire) ne reprenant de façon forte qu'après la coupe (Lassoudière 1978).

En cours de cycle, il apparait donc indispensable de protéger la période qui précède la floraison (période où les régimes seront initiés dans le pseudo-tronc à 7,8,9 ou 10 mains) par un traitement nématicide au moment de la coupe du 1er fruit.

Ces traitements, en cours de cycle, en fonction des décalages, devront être effectués bananier par bananier afin de protéger cette période critique dont dépendra le rendement ultérieur. Ces traitements laissant ainsi le champ libre aux interventions contre les pullulations d'insectes (charançons, vers blancs) plus étroitement liées à la climatologie.

Les résultats obtenus par les pédologues et exposés précédemment ont montré la nécessité du couvert naturel ou artificiel du sol et l'importance de la manière dont l'eau est apportée au bananier. En effet à partir du moment où l'on observe jusqu'à 90 % de ruissellement de l'eau apportée, il est logique de penser que la majeure partie des nématicides, des engrais, des insecticides épandus est perdue et passe directement dans les drains !

En conséquence les essais proposés au cours de l'avenant n° 4 de la convention ORSTOM-COFRUITEL visent à rendre leur efficacité aux traitements nématicides (et autres intrants) en garantissant leur transport vers les racines par l'eau en cours de cycle dans le but d'une réduction des fréquences d'application pour un meilleur rendement.