

Note de travail

Etudes des Intensités des précipitations horaires à Port Blanc

INTRODUCTION

L'estimation des précipitations par satellite requiert l'amélioration des connaissances des caractéristiques spatiales et temporelles des phénomènes pluvieux, plus particulièrement dans les zones tropicales où leur variabilité est forte. Une meilleure connaissance des intensités de pluies associées aux différents types de nuages et types de perturbations observées devient nécessaire.

Deux points importants méritent d'être examinés :

le taux de précipitation caractéristique des types de nuages tels qu'ils sont observés par satellite,

pour l'évaluation des précipitations océaniques, quelle est l'influence d'une île tropicale sur les précipitations, les modifications par rapport à l'océan environnant, sachant que les mesures pluviométriques sont effectuées à partir des terres.

La réponse à la première question concerne les essais en cours d'estimation des précipitations par satellite. Le plus gros problème posé est la distinction de noyaux de précipitation par l'utilisation de l'infra-rouge.

La deuxième question est plus complexe. L'influence des terres sur les systèmes synoptiques est de trois ordres : d'une part le réchauffement diurne des terres supérieur à l'environnement océanique favorise le développement de la convection, qui devrait conduire à l'observation sur les îles d'un maximum correspondant à l'heure de l'échauffement maximum. La deuxième influence physique des terres est l'augmentation du frottement de l'atmosphère sur la surface terrestre, conduisant théoriquement à un accroissement de la convergence des basses couches (spirale d'Eckmann). Cette deuxième influence est impossible à cerner avec des données pluviométriques seules. Seul un modèle de circulation à méso-échelle pourrait estimer son importance. La troisième influence non négligeable est l'effet orographique.

Pour essayer de quantifier ces phénomènes avec les fichiers pluviographiques seuls, il a fallu invoquer une hypothèse de travail simple. Nous supposons que les averses supérieures en cumul à 25 mm sont dues principalement à des perturbations synoptiques, et les averses inférieures sont le bruit de fond des instabilités locales de l'alizé non perturbé.

Cette note concerne donc un traitement pluviographique d'une station effectué dans cet esprit.

LES DONNEES

En Guadeloupe nous disposons d'un réseau de pluviographes capables d'enregistrer les intensités instantanées de précipitation. Le capteur est constitué d'un auget basculeur d'une capacité correspondant à .5 mm, provoquant une impulsion électrique à chaque basculement. Un enregistreur électronique inscrit pour chaque basculement le temps en seconde de l'instant où il se produit. Cet appareillage permet d'obtenir les intensités de pluie à des pas de temps pouvant descendre jusqu'à la seconde. Pour les besoins de l'estimation satellitaire le pas de temps le plus approprié se situe entre la 1/2 heure et l'heure. Nous avons choisi dans un premier temps d'investiguer le pas de temps horaire sur une station pluviographique de la partie plate de l'île, PORT-BLANC, afin de minimiser l'influence du relief.

LES AVERSES

La scission hypothétique entre les averses supérieures et inférieures à 25 mm se retrouve dans la distribution de la contribution des classes d'averses représentée sur la figure 1, (une averse est définie comme une période pluvieuse séparée de plus d'une heure de la suivante). Cette figure met en évidence la contribution prépondérante des faibles averses au cumul total, et un maximum secondaire pour les averses comprises entre 25 et 30 mm, rompant la décroissance monotone de la distribution. La présence de ce pic permet de penser que l'on a affaire à deux régimes pluviométriques différents, justifiant partiellement le choix de la césure à 25 mm.

La figure 2 représente le cumul d'averse en fonction de leur durée. Au dessous de 25 mm la population est complètement désorganisée, et aucune dépendance entre la quantité et la durée ne se remarque. Au-dessus une certaine dépendance linéaire apparaît.

La faiblesse de l'hypothèse faite réside dans la non distinction d'une part entre les perturbations peu actives et les faibles averses locales, et d'autre part entre les évolutions diurnes donnant lieu à des averses intenses, et les systèmes perturbés. Cette distinction serait rendue possible en travaillant sur un réseau pluviographique qui permettrait d'appréhender la distribution spatiale des précipitations.

INTENSITES HORAIRES

L'extraction des intensités horaires a été réalisée par référence aux temps de début des averses. Un premier programme recherche dans le fichier le début et la fin des averses. Un deuxième programme recherche dans le fichier les débuts d'averse pour calculer le cumul pluviométrique horaire à partir de cette origine.

La figure 3 représente la distribution des intensités des averses supérieures et inférieures à 25 mm. On observe un léger minimum secondaire pour des intensités de 20 à 25 mm/h. Il faudrait pouvoir confirmer la signification de ce minimum par des mesures sur une plus longue période, ou sur d'autres stations. Il pourrait correspondre à une particularité du processus de précipitation qui serait différent selon que l'intensité est supérieure ou inférieure à 25 mm/h, lié au spectre des gouttes et au processus de formation des précipitations.

Lorsqu'on évalue la contribution relative des intensités supérieures et inférieures à 10 mm/h on arrive aux résultats suivants (figure 4):

-Les averses supérieures à 25 mm fournissent 35.7 % des précipitations

-Les intensités inférieures à 10 mm/h fournissent 29 % du cumul des averses supérieures à 25 mm. Ce résultat est en accord avec les conclusions d'autres auteurs concernant la structure des orages tropicaux, et la distinction entre les intensités des cellules convectives et de l'enclume des cumulo-nimbus.

-63% des précipitations proviennent d'intensités inférieures à 10 mm/h.

-enfin 37% des précipitations ont une intensité supérieure à 10 mm/h, et se produisent pendant 6% du temps total de précipitation.

Cette analyse montre que dans le cas de cette station une quantité importante des précipitations provient d'un grand nombre de faibles averses de l'alizé non perturbé.

VARIATION DIURNE

Pour tenter d'éclaircir le rôle du réchauffement diurne, nous avons calculé la variation diurne pour chacun des deux types d'averses. Le résultat obtenu (figure 5) est surprenant et demande à être confirmé. On remarque que les faibles averses possèdent un maximum matinal de 7 heures à 10 heures, et un minimum prononcé en fin de journée. Ceci signifie que l'échauffement n'a aucune influence sur les précipitations de situation non perturbée, qui seraient plus favorisées par le refroidissement radiatif des couches supérieures nuageuses. Au contraire les fortes averses semblent influencées par le cycle diurne en présentant un maximum en fin d'après-midi. Ce traitement pouvait logiquement déboucher sur un résultat totalement opposé. Les perturbations ne devraient pas être influencées par le réchauffement diurne des terres pour deux raisons : l'heure d'occurrence de ce type de précipitation ne dépend que du déplacement des systèmes, donc devrait se présenter de façon aléatoire au cours de la journée, et d'autre part l'ampleur des systèmes synoptiques pourrait être insensible à l'échauffement d'une île. Le résultat peu conforme à cette logique demande confirmation sur d'autres postes.

INTENSITES MAXIMALES

Nous avons également analysé les intensités maximales de ces averses pour différents pas de temps. Si l'on représente les intensités maximales observées pendant la période pour chaque pas de temps, on retrouve une bonne régression linéaire entre l'intensité et le logarithme du pas de temps. D'autre part nous avons étudié la dépendance des intensités maximales en fonction du cumul d'averse. La figure 7 représente ce que l'on obtient avec les intensités instantanées. Pour chacune des figures correspondantes à chaque pas de temps, nous avons tracé l'enveloppe supérieure du nuage de points obtenus. Ces enveloppes sont représentées en figure 8. On remarque qu'excepté les pas de temps inférieurs à la minute, les enveloppes sont monotones croissantes, et que les intensités maximales observées sont d'autant plus fortes que les averses sont plus importantes. Ces figures suggèrent deux résultats importants :

D'une part les faibles averses peuvent posséder de fortes intensités pendant un laps de temps court, avec un maximum entre 30 et 60 mm. Les averses plus fortes ne semblent pas générer d'intensités inférieures à la minute plus élevées que les faibles averses.

D'autre part, si l'on recherche les intensités maximales supérieures à 5 minutes, il suffit d'étudier les averses supérieures à un certain seuil qui peut être 25 mm.

CONCLUSION

Cette note présente une tentative de caractérisation des intensités des précipitations tropicales. Elle met en évidence que la contribution principale du cumul des précipitations provient des intensités inférieures à 10 mm/h des faibles averses inférieures à 25 mm, donc fort probablement de l'activité nuageuse de l'alizé non perturbé. Il conviendrait de préciser les caractéristiques spatiales de ces averses. Ce type d'averse possède une contribution prépondérante pendant la nuit. On peut s'attendre à un résultat identique au-dessus des Océans.

Pour obtenir une description satisfaisante des précipitations, il faudrait disposer d'un réseau de pluviographes permettant de préciser les intensités surfaciques ainsi que les caractéristiques spatiales des averses observées. Un tel réseau n'est malheureusement pas disponible en Guadeloupe sur une zone en dehors de l'influence du relief. Compte tenu des orientations des programmes de recherche satellitaires, il convient de se poser la question de l'opportunité du développement d'un réseau de pluviographes permettant de répondre aux besoins de la validation des données satellitaires.

% cumul total

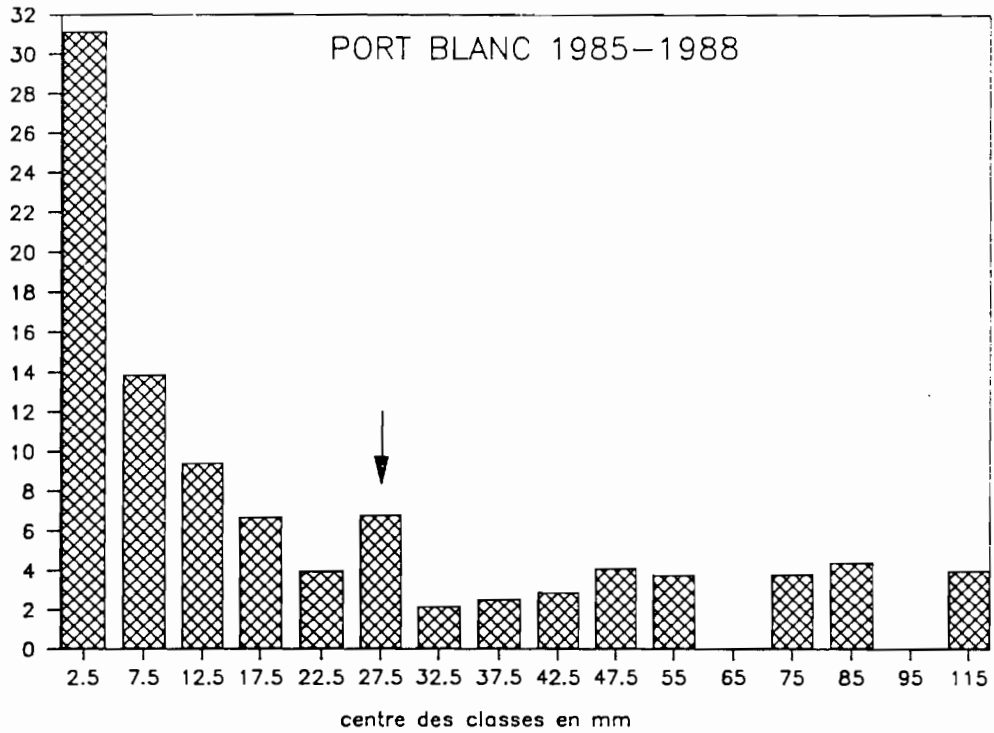


Figure 1 : *Distribution des averse (1475 TRAITEES)*

CUMUL EN MM

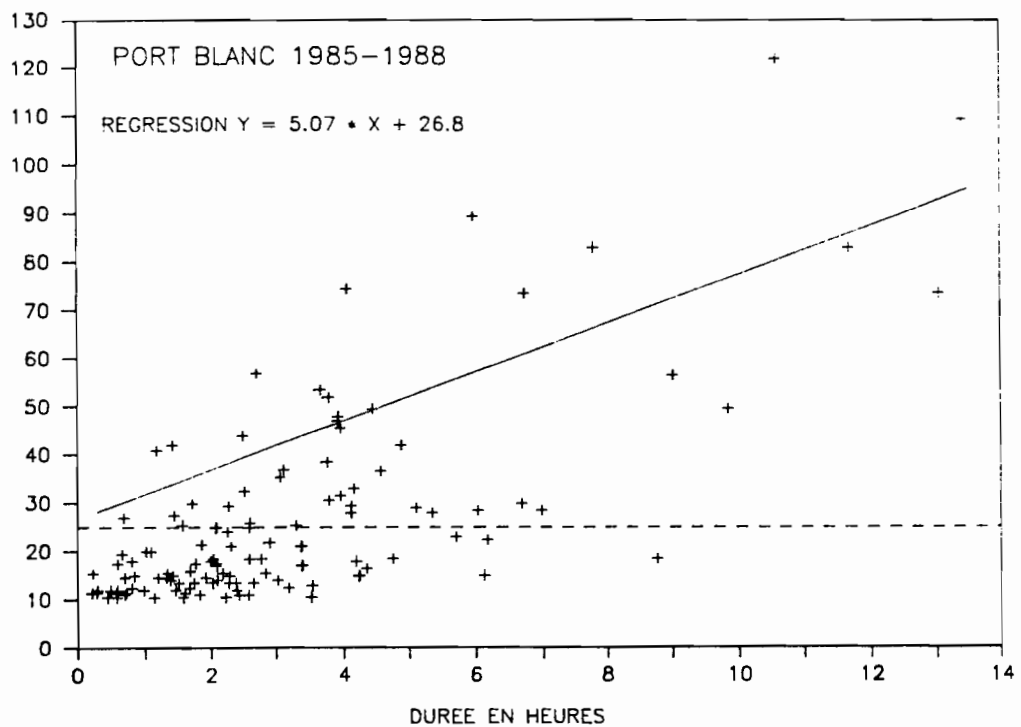


Figure 2 : *CUMUL D'AVERSE EN FONCTION DE LA DUREE*

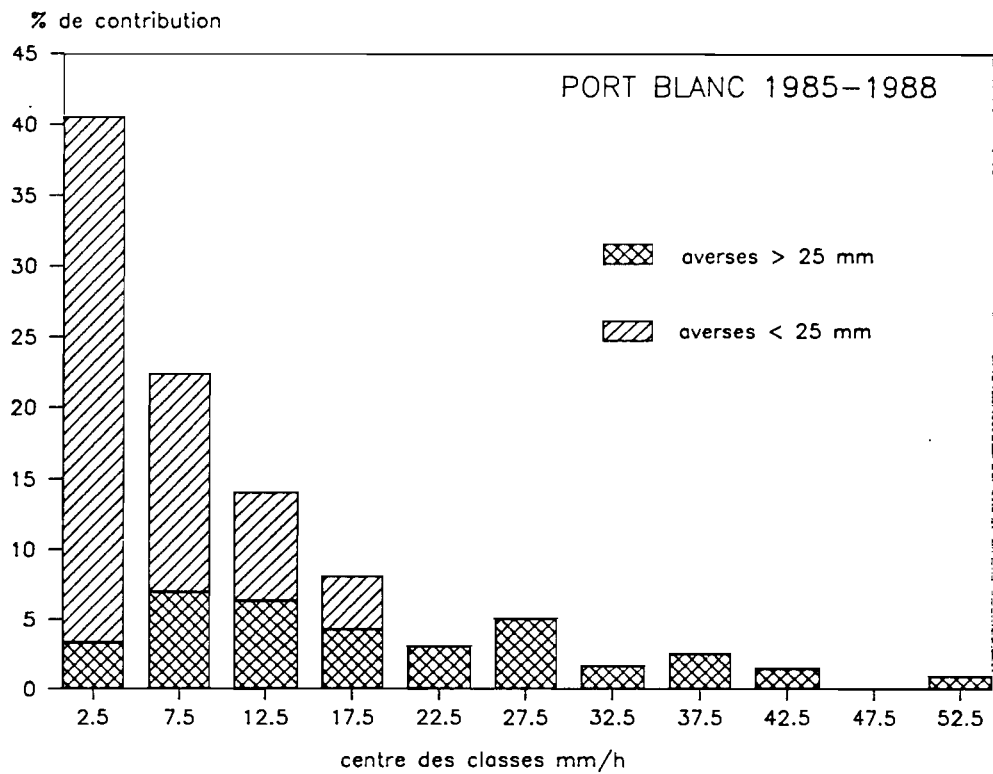
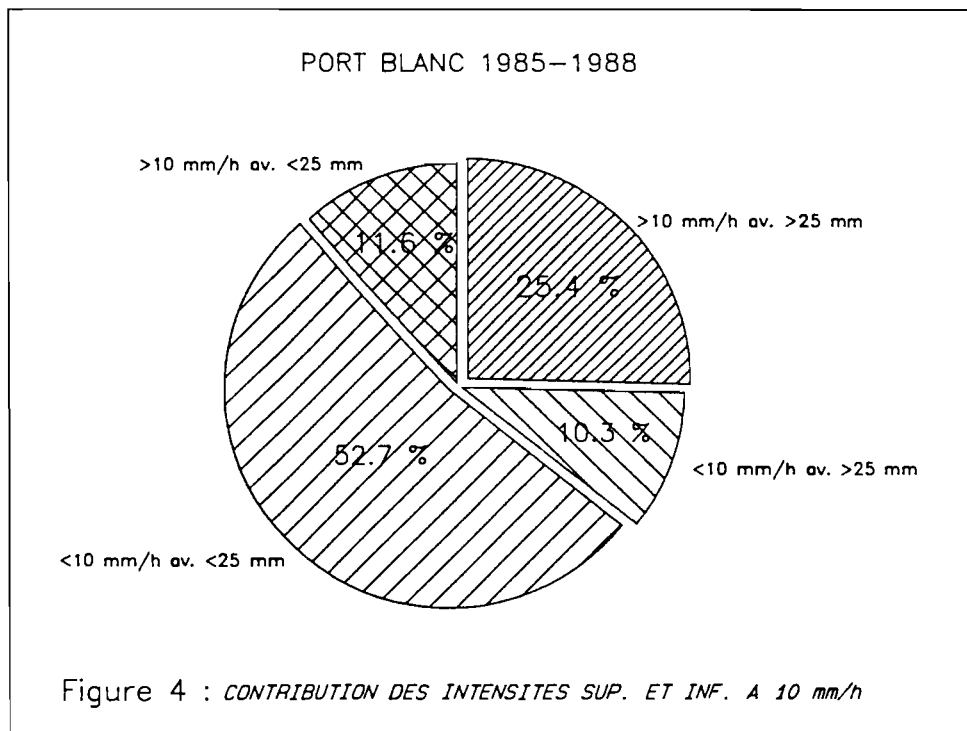


Figure 3 : SPECTRE DU CUMUL DES PRECIPITATIONS



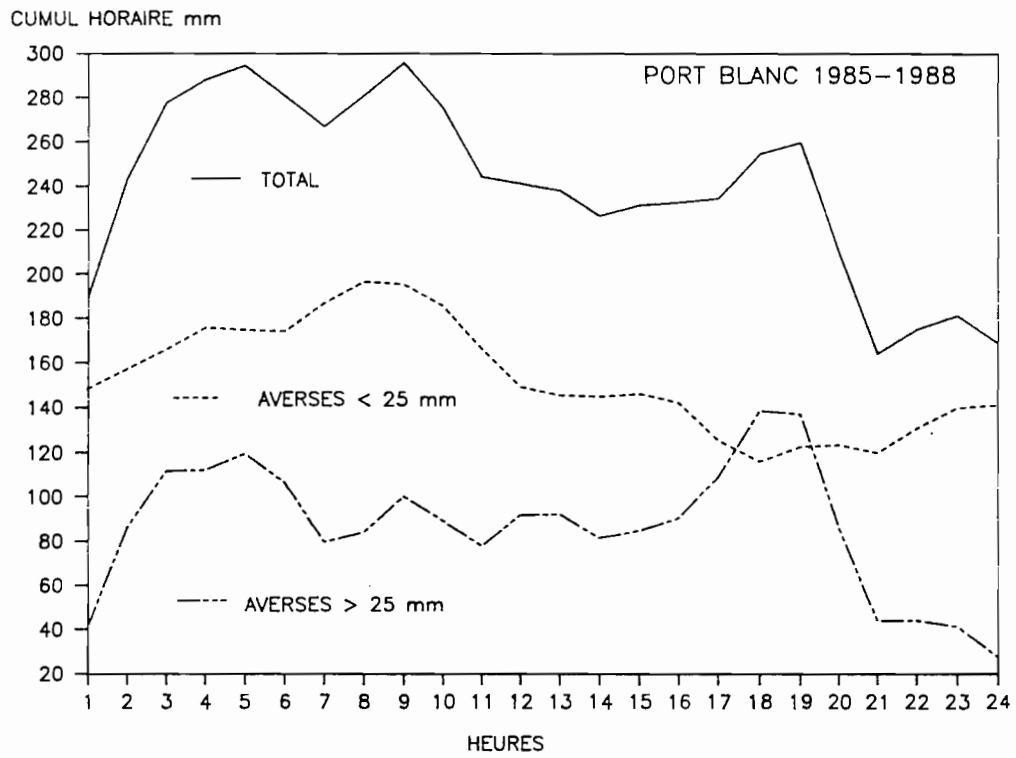


Figure 5 : VARIATION DIURNE

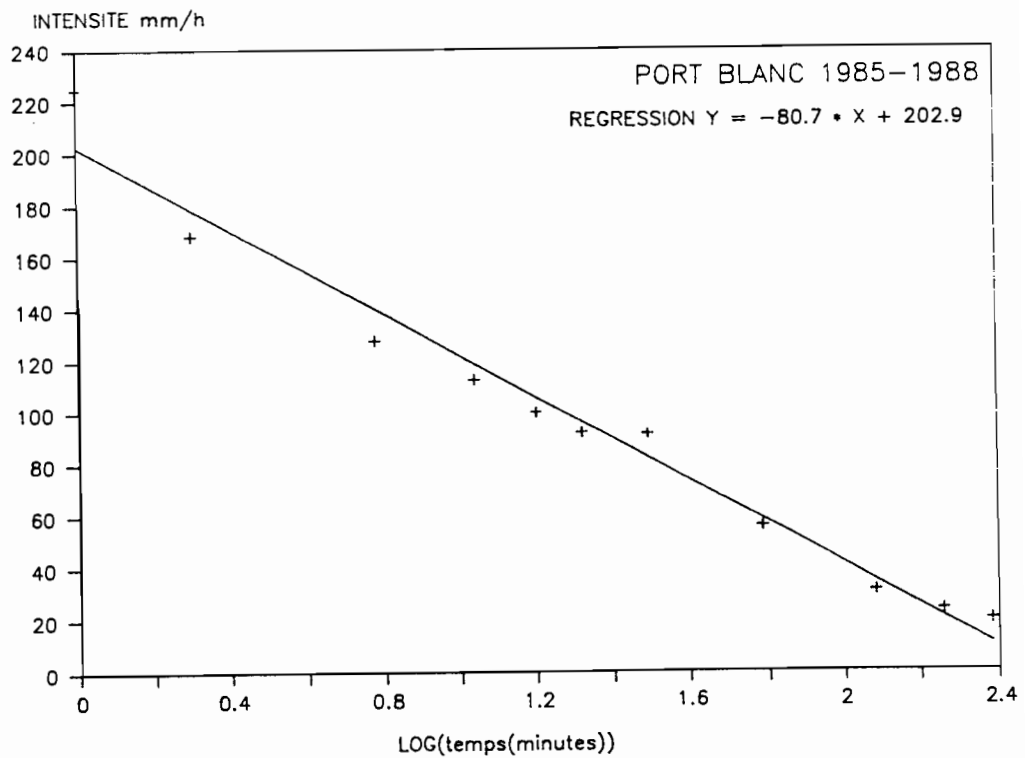


Figure 6 : INTENSITES MAXIMALES FONCTION DU PAS DE TEMPS

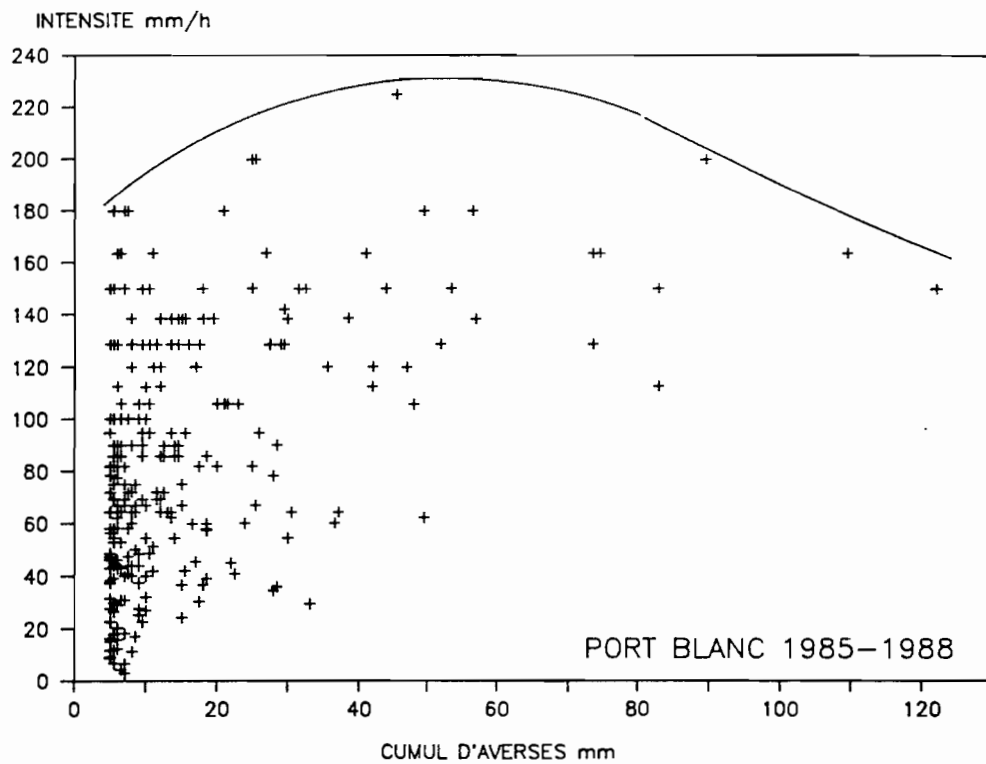


Figure 7 : INTENSITES MAXIMALES INSTANTANÉES

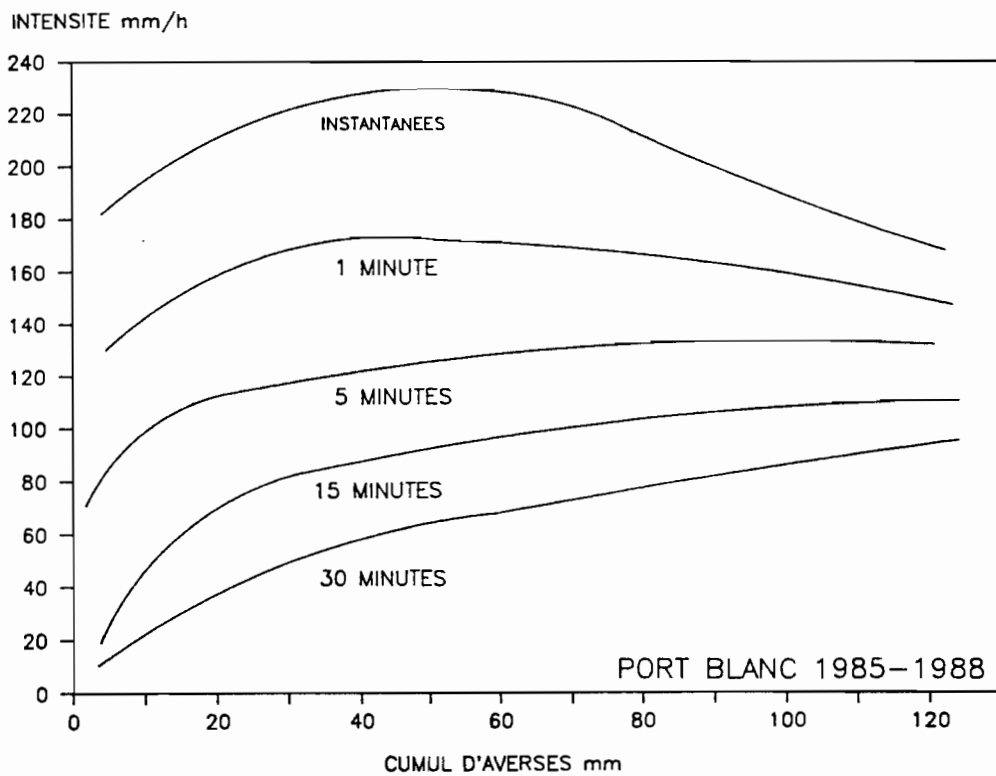


Figure 8 : ENVELOPE DES INTENSITES MAXIMALES POUR DIFFERENTS PAS DE TEMPS