

# Première caractérisation de la granulométrie des pluies cévenoles : l'expérimentation Alès 2004

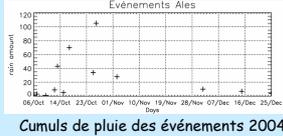
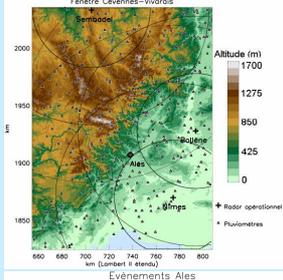


Benoît Chapon<sup>o</sup>, Guy Delrieu<sup>o</sup>, Marielle Gosset<sup>o</sup>, Brice Boudevillain<sup>o</sup> et Pierre-Alain Ayrat<sup>o</sup>  
<sup>o</sup>Laboratoire d'étude des Transferts en Hydrologie et Environnement, Grenoble, France  
<sup>o</sup>École des Mines d'Alès, Alès, France

Observatoire hydro-météorologique méditerranéen cévennes vivarais

## EXPERIMENTATION

L'expérimentation Alès 2004 a été conduite pour commencer à documenter la granulométrie des pluies cévenoles en vue du paramétrage des relations entre observables radar et intensité des pluies. Un disdromètre de marque PARSIVEL a été installé à l'École des Mines d'Alès, à quasi équidistance des radars opérationnels de Bollène et Nîmes



## CALAGE DE LA DSD SELON UNE LOI D'ECHELLE

Selon l'approche de Sempere et al. (1994; 1998), la granulométrie s'exprime en fonction du diamètre D et de l'intensité de pluie R sous la forme d'une loi d'échelle :

$$N(D,R) = R^\alpha g(D/R^\beta)$$

$\alpha$  et  $\beta$  sont des paramètres d'échelle et  $g$  une fonction de forme.

On note que R est un moment d'ordre non entier (3.67 environ) de la DSD que l'on exprime ici en fonction de R, d'où l'existence de contraintes sur les paramètres de la DSD

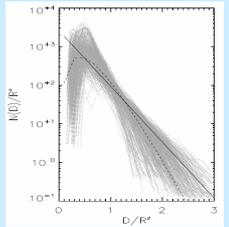
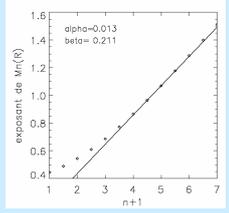
Le calage de  $N(D,R)$  sur un jeu de données granulométriques s'effectue en deux temps :

### 1) Ajustement des paramètres $\alpha$ et $\beta$ :

Tout moment de la DSD peut s'écrire comme une fonction puissance de l'intensité de pluie ( $M_n = a_n R^{b_n}$ ) avec  $b_n = \alpha + \beta(n+1)$ . Une première contrainte lie  $\alpha$  et  $\beta$  avec  $4.67\beta + \alpha = 1$

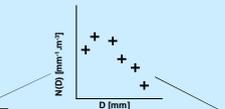
### 2) Ajustement de la fonction $g$ :

Il est possible de considérer différentes fonctions, paramétriques ou non, pour représenter la fonction de forme  $g(x)$ . Nous avons retenu les formes exponentielle négative et gamma, dont les paramètres sont également contraints par une deuxième contrainte :  $\int_0^\infty x^{3.67} g(x) dx = 1$



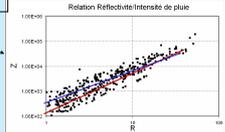
## RELATION Z-R : COMPARAISON DE DIFFERENTES METHODES D'ESTIMATION

### Deux principes pour estimer la relation Z-R :



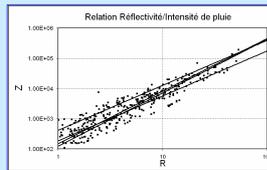
- 1) Calcul Z et R pour chaque spectre avec un modèle de diffusion et un modèle de vitesse de chute
- 2) Régression sur le nuage de points (log-log et non linéaire)

- 1) Calage d'un modèle mathématique de la relation Z-R par  $Z=f(N(D,R))$ , sachant un modèle de diffusion
- 2) Estimation de la relation Z-R par  $Z=f(N(D,R))$ , sachant un modèle de diffusion



### Evaluation :

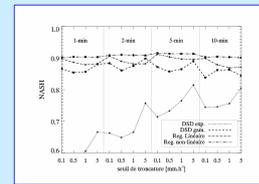
L'«auto-consistance» des différentes relations Z-R est évaluée par référence à la série temporelle des intensités de pluie déduites directement des spectres granulométriques.



Relations Z-R calculées sur les données de l'ensemble de la saison 2004, pour un pas de temps d'intégration de 5 min et un seuil sur R de 1 mmh<sup>-1</sup>

Quatre ajustements sont comparés :

- Approche 1 avec régression log-log
- Approche 1 avec régression non linéaire (Newton-Raphson)
- Approche 2 avec  $g(x)$  selon modèle exponentiel
- Approche 2 avec  $g(x)$  selon modèle gamma



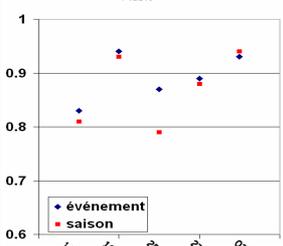
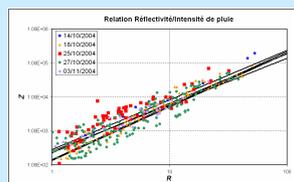
Le test de sensibilité montre pour cet ensemble de données relativement hétérogène :

- La forte sensibilité à la méthodologie d'estimation de la relation Z-R
- L'obtention de relations clairement plus «auto-consistantes» par l'approche 1
- La supériorité de la régression non-linéaire / régression log-log
- La supériorité du modèle gamma par rapport au modèle exponentiel

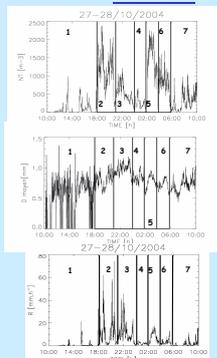
## VARIABILITE INTER et INTRA-EVENEMENTIELLE

### 27-28 octobre 2004 : partition temporelle fondée sur la seule granulométrie des pluies au sol :

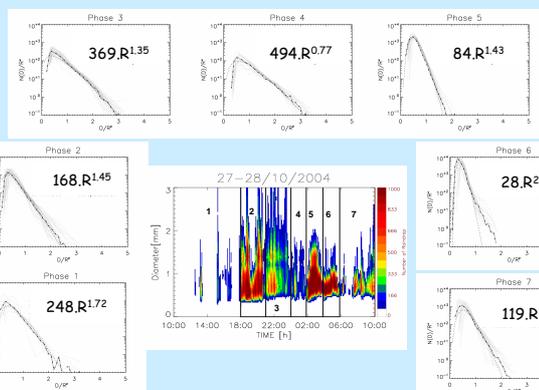
### Relations Z-R saisonnière et événementielles



- Il n'y a pas d'amélioration déterminante à caler une relation à l'échelle de l'événement
- La variabilité intra-événementielle semble donc prédominante.



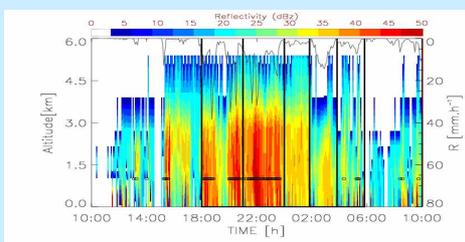
Évolution temporelle des moments d'ordre 0, 1 et 3.67 de la DSD



Fonctions  $g(x)$  et relations Z-R associées à chaque phase de l'événement

- Plusieurs phases distinctes au sein de l'événement pluvieux
- Proximité des fonctions  $g(x)$  au sein des différentes phases
- Grande variabilité des relations Z-R d'une phase à l'autre

### 27-28 octobre 2004 : partition convectif-non convectif issue des données radar 3D de Bollène :



- La partition convectif-non convectif réalisée avec le radar ne rend compte que d'une partie de la complexité de la structure de la DSD au sol



Une nouvelle campagne de mesure a été réalisée au cours de l'automne 2006.