

Un nouveau Nîmes est-il possible ailleurs, en France ?

par Pierre BLIN

Afin de pouvoir répondre clairement à cette interrogation, il est indispensable de bien comprendre les causes du phénomène qui s'est produit le 3 octobre 1988 (cf. également début de l'article de MM. Fabre et Macorps).

UNE CONJONCTION EXCEPTIONNELLE

L'analyse montre que la catastrophe est due à l'action simultanée et convergente de quatre grands facteurs : les conditions climatiques, la géographie locale, la modification, progressive dans le temps, de la qualité des surfaces de l'arrière-pays et le développement et l'aménagement de l'emprise nîmoise.

Les conditions climatiques

La région nîmoise est soumise au régime méditerranéen, caractérisé par des hivers doux, faiblement pluvieux, des printemps précoces et pluvieux suivis de sécheresse et de chaleur en été ; les précipitations de l'automne sont intenses et fréquemment à caractère orageux. Les masses d'air, en provenance du sud (SE à SW), se réchauffent par la base et s'humidifient lors de leur passage sur la Méditerranée ; la convergence, liée au changement de rugosité (passage mer-terre) et le soulèvement sur le piedmont des Cévennes, accroissent l'instabilité naturelle de cet air et génèrent des précipitations intenses sur le proche arrière-pays, immédiatement après la plaine littorale. Chaque année un épisode pluvieux dure quelques heures produisant 200 à 300 mm d'eau ; il s'observe en un point ou un autre de la bande côtière nord de la Méditerranée. Les intensités sont de l'ordre d'une cinquantaine de mm h⁻¹ voire davantage, elles correspondent à de violentes averses orageuses.

L'épisode du 3 octobre à Nîmes s'est traduit localement par plus de 400 mm en huit heures de précipitations.

Une géographie particulière

Les Cévennes orientales où se sont produites les précipitations sont constituées d'un patchwork de petits bassins versants qui plongent vers la plaine où se sont installées les agglomérations. En 4 à 5 kilomètres on observe une dénivellée atteignant parfois 100 à 150 mètres. Ces bassins surmontent la ville de Nîmes qui se trouve au confluent de trois d'entre eux, sur le glacis du piedmont où la pente du terrain est plus faible.

La modification, progressive dans le temps, de la qualité des surfaces de l'arrière-pays

Depuis le milieu du siècle, on assiste à une désertification des collines. Elle s'est aggravée depuis une vingtaine d'années en raison du développement (et de l'attrait) de la ville... Au cours des étés, les incendies se développent et détruisent les pinèdes ; les garrigues qui leur succèdent sont à leur tour parcourues par le feu ; les incendies se succédant, le sol est mis à découvert ; les pluies des automnes décapent la surface ; la terre arable est entraînée vers la plaine. L'eau n'est plus ralentie, le ruissellement ainsi que l'infiltration karstique prédominent par rapport à la percolation.

La résurgence karstique, brutale, sera la cause d'une véritable explosion de la source de "La Fontaine" de Nîmes le 3 octobre.

Le développement et l'aménagement de l'emprise nîmoise

La ville s'est développée à la fois vers les collines et le long des voies de communication de la plaine. La population augmentant, on assiste à une urbanisation envahissante, en amphithéâtre, à partir de la vieille ville, vers le haut des collines. Ceci engendre, une imperméabilisation importante des surfaces qui se traduit lors de pluies par d'importantes quantités d'eau drainée, accompagnées de vitesses d'écoulement beaucoup plus rapides qu'antérieurement.

La configuration en patte d'oie des rues de la ville favorise la concentration de l'eau à certains carrefours. Lors de l'épisode du 3 octobre, on a observé des écoulements de 150 m³s⁻¹ dans certaines voies, mais c'est près de 500 m³s⁻¹ qui sont relevés aux carrefours principaux.

Il faut noter également la couverture, et par endroits le busage des lits des cours d'eau pour la traversée de la ville. Au moment de la réalisation de ces travaux, les dimensionnements choisis avaient bien été déterminés en fonction des pluies connues, des conditions géographiques, de la nature des surfaces amont et de la protection souhaitée, données ayant évolué depuis.

Une situation météorologique particulière

Le 3 octobre 1988, en deuxième partie de nuit et dans la matinée, une zone pluvio-orageuse très active intéresse la région des Cévennes orientales. Elle est née du conflit entre une masse d'air très cyclonique se déplaçant de l'Aquitaine vers la Provence, et une masse d'air méditerranéen très chaud et très humide qui remonte des Baléares vers la vallée du Rhône. L'instabilité convective se

développe sur la région à partir de 3 heures TUC (Temps Universel Coordonné). Des tourbillons locaux entraînent une régénération des cellules orageuses pratiquement sur place pendant près de huit heures. Les précipitations associées sont de forte intensité (souvent plus de 60 mm h⁻¹). Il en résulte des lames d'eau dépassant 400 mm sur les hauteurs dominant la ville au nord-ouest.

L'observation de l'écran radar du Centre météorologique de Marseille-Marignane a montré des cellules à forte réflectivité, caractéristique d'une forte charge en eau. Ces cellules se formaient sur l'ouest de la région nîmoise et se déplaçaient dans le flux vers le nord-est ; elles perdaient de leur intensité à l'arrivée sur la vallée du Rhône.

Bien que cela n'ait pas été remarqué, durant les faits, par les observateurs de Marignane faute d'un équipement le permettant, l'analyse des précipitations permet de déduire que l'aire de genèse, de déplacement et de sénescence de ces cellules est restée quasi-stationnaire durant près de huit heures. Les raisons de ce blocage ne sont pas encore parfaitement cernées. La Météorologie nationale considère comme exceptionnelles, les pluies dont l'intensité dépasse les valeurs suivantes :

plus de	100 mm d'eau en	2 heures,
—	150 mm d'eau en	3 heures,
—	200 mm d'eau en	6 heures,
—	250 mm d'eau en	12 heures,
—	250 mm d'eau en	24 heures.

Chacune de ces valeurs a été dépassée à la station de Nîmes-Courbessac, et vraisemblablement au Mas de Ponge ; toutefois, il faut noter qu'à la station DDE de l'avenue Kennedy, les seuils de pluie exceptionnelle n'ont été franchis qu'au-delà de la sixième heure de précipitations. C'est donc bien le maintien quasi-stationnaire de la situation orageuse qui a provoqué "le caractère exceptionnel des précipitations".

LA CONJONCTION DE TELLES CONDITIONS EST-ELLE POSSIBLE EN D'AUTRE LIEUX ?

A l'identique, très vraisemblablement pas, mais on peut trouver des sites présentant des similitudes certaines.

Similitudes climatiques

Toute l'aire située sur l'arc nord de la Méditerranée est soumise au régime des pluies intenses de l'automne ; chacun des sites, et en particulier chaque site urbain, peut donc être intéressé un jour ou l'autre par un épisode pluvieux intense.

Similitudes géographiques

L'ensemble du littoral méditerranéen de notre pays est bordé de reliefs plus ou moins accentués ; toutefois la plaine littorale est de largeur variable. Des phénomènes analogues à ceux de Nîmes peuvent se produire dans les villes et sites du piedmont, au contact immédiat des collines ou des contreforts de montagne.

Les villes plus éloignées des reliefs, dans les plaines, peuvent subir des inondations importantes mais de dynamique différente ; les bas quartiers, proches du niveau des cours d'eau, sont alors noyés, mais le flot n'a pas, dans de tels sites, l'énergie dévastatrice constatée à Nîmes.

Similitudes sur la modification de l'arrière-pays

Cette modification est très variable selon les régions. Dans de nombreux cas on constate un abandon des cultures dans le proche arrière-pays ; ceci se traduit en région méditerranéenne par une extension des garrigues, maquis et forêts ; cette végétation, pyrophyte,

Synthèse des similitudes

En reprenant les composantes similaires, on voit que les villes du littoral méditerranéen français sont pratiquement toutes menacées, plus ou moins gravement. Une étude en cours devrait permettre de dégager des scénarios pour chacune d'elles ; les caractéristiques du phénomène possible sont en effet différentes à Narbonne (ville de plaine dont certains quartiers pourraient se trouver sous plusieurs dizaines de décimètres d'eau) et à Nice où des effets de ruissellement intense sont possibles et où le Paillon pourrait voir son lit encombré par l'emblème de végétaux et de matériaux divers, ce qui induirait de sérieux désordres dans la basse ville.

ET AILLEURS ?

Une lecture rapide de ce qui est écrit précédemment pourrait conduire à penser que seules les villes sous influence méditerranéenne sont menacées. Il n'en n'est rien, des intensités de pluie supérieures à

meilleure détection des précipitations, un meilleur suivi de l'évolution ; ceci doit aboutir à une alerte précoce, telle que la population ait le temps d'appliquer des comportements de sauvegarde (ne plus circuler, rentrer dans des bâtiments robustes, monter en étage, ...).

La modification de l'évolution de l'arrière-pays ainsi que le contrôle du développement et de l'aménagement des villes est un programme de longue haleine ; tous les moyens peuvent et doivent être utilisés afin de réduire la vulnérabilité des sites. D'ores et déjà les aménageurs ont obligation de ne pas aggraver les conditions actuelles.

Pour l'avenir, différentes solutions sont proposées dans l'article déjà cité ; l'une d'entre elles mérite d'être particulièrement encouragée, étant de plus parmi les moins onéreuses ; il s'agit de la réalisation de petits bassins de retenue destinés à réguler l'écoulement des eaux de ruissellement engendrées par un aménagement (lotissement, zone industrielle, ...), afin de ne délivrer



La maison carrée. Photo : Ph. Barre. Doc. Ville de Nîmes.

est irrégulièrement mais périodiquement la proie des flammes. Il en résulte une dégradation des sols ; lors des pluies d'automne, des coulées importantes ou des éboulements de terrains sont régulièrement observés.

Dans d'autres endroits, la nécessité de rentabiliser les investissements en matériels agricoles a conduit à un remembrement de fait des parcelles. L'eau sur les pentes prend de la vitesse et est susceptible d'induire des coulées de boue importantes.

Similitudes dans le développement de villes

La désertification de l'arrière-pays s'accompagne corrélativement d'un accroissement de la population de la ville, et partant d'une extension de plus en plus importante de la région urbanisée d'où extension de l'imperméabilisation.

Ce phénomène atteint massivement les villes grandes et moyennes ; même les villages sont frappés.

60 mmh⁻¹ ont été constatées en d'autres points du territoire. Si pour une raison quelconque un blocage de la masse d'air se produit et que l'intensité se maintienne sur un bassin déterminé, la quantité totale des précipitations, et par conséquent celle de l'eau ruisselée, peut alors devenir telle qu'elle entraîne des désordres en aval. L'inondation d'Auch en 1977 a montré qu'un tel phénomène pouvait se produire sur les versants Nord des Pyrénées.

Bien que possible, cette situation a toutefois une plus faible probabilité d'occurrence dans les régions soumises à l'influence océanique, soit très grossièrement au Nord-Ouest d'une ligne Arcachon, Toulouse, Genève.

QUELLE PRÉVENTION METTRE EN OEUVRE ?

S'il est hors de pensée d'avoir une influence sur les éléments climatiques eux-mêmes, la prévention peut consister en une meilleure prévision de l'occurrence du phénomène, une

qu'un débit compatible avec la capacité de traitement du réseau aval. Traités en espace paysagé, ces bassins peuvent parfaitement s'intégrer dans un ensemble réconciliant l'aménagement et la nature.

Pierre BLIN
Ingénieur de la Météorologie,
chargé de mission
auprès du Directeur
de l'Eau et de la Prévention
des Pollutions et des Risques

POUR EN SAVOIR PLUS :

Données et statistiques, Service central d'exploitation de la météorologie.

Atlas climatologique de la France, Météorologie Nationale.

Pluies exceptionnelles sur la région nîmoise, le 3 octobre 1988, Conseil supérieur de la Météorologie - 1989.

Nîmes le 3 octobre 1988, Editions ville de Nîmes.