



La crue torrentielle de Bab El Oued (Alger) : les effets sur l'environnement



Par A. Zerzour et D. Benouar, enseignants & chercheurs U.S.T.H.B.
Crédits photographiques & Illustrations : A. Zerzour et D. Benouar

La zone sinistrée de Bab El Oued et ses alentours est composée de plusieurs sous-bassins versants recevant toutes les pluies sur un réseau hydrographique dense constitué d'un nombre important d'affluents ou de talwegs qui, en convergeant, constituent l'oued proprement dit. A la suite d'importantes pluies (de l'ordre de 200mm en 24 h.), le 10 novembre 2001, une coulée dévastatrice de boue, des eaux et de débris s'est produite sur l'espace urbain de la commune de Bab El Oued et ses environnements. Le bilan de la catastrophe de Bab El Oued est effarant, d'énormes pertes en vies humaines ont été enregistrées (712 morts, 115 disparus, 311 blessés et plus de 1500 familles sans abri), matériels roulants détruits et ensevelis (350 véhicules légers et lourds), d'importants dégâts occasionnés aux infrastructures (détériorations des routes, naissance de cratère de plus de 10 mètres de diamètre, réseaux d'assainissement fortement endommagés, envasements des rues etc....), aux immeubles et aux maisons (glissements des terrains, effets d'érosion et de poussées sur les fondations et les éléments des structures etc....).

Des études préalablement détaillées sur le désastre de la zone de Bab El Oued et l'ampleur des dégâts enregistrés, ont porté sur deux étapes :

- La première étape est un pré-rapport sur l'événement pluvieux et sur les aménagements préconisés.
- La deuxième étape est du domaine technique se rapportant au collecteur du Frais Vallon.

Ces études permettent de définir et d'envisager des mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter, lors d'une nouvelle crue, de nouveaux dégâts.

Vu les épisodes catastrophiques que l'Algérie est en train de connaître, il est impérativement nécessaire d'insister sur la création des structures fonctionnelles non-stop de prévention des risques de catastrophes naturelles qui seront habilitées à établir des Plans de Prévention des Risques (PPR), en plus des plans ORSEC existant actuellement.

L'impact du coût économique (évalué à 03milliards US de dollars de dégâts) de ces inondations sur l'économie nationale est considérablement ressenti par la population algérienne. De ce fait, de grands moyens (matériels et financiers) devront être engagés par l'Etat Algérien pour pallier à l'avenir aux problèmes rencontrés de ce type.

La zone de Bab El Oued (64.050 d'habitants chiffre donné par l'Institut national des statistiques), est délimitée au Nord par la Mer Méditerranée, à l'Est par la Casbah, au Sud par El Biar et à l'Ouest par Bouzaréah (Fig. 1).

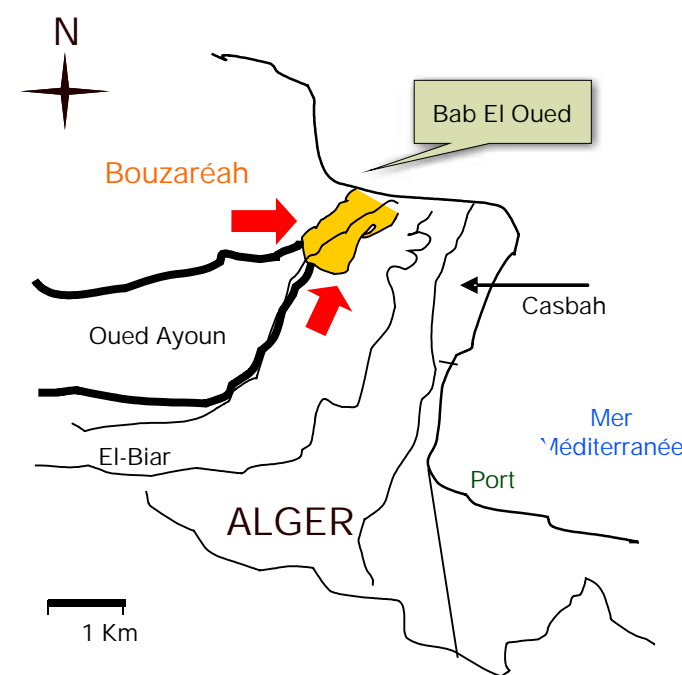


Fig. 1- Plan de situation géographique de la région sinistrée

C'est une accumulation des fortes précipitations exceptionnelles qui ont atteint 200 mm en 24 heures qui a provoqué la catastrophe. La configuration géographique et les caractéristiques urbanistiques de Bab El Oued, ayant été compliquées par l'obstruction des canaux d'évacuation des eaux pluviales, ont permis une accentuation de la crue.

Celle-ci est la conséquence de l'accumulation des eaux ayant atteint un certain niveau allant jusqu'au débordement. A Bab EL Oued la puissance et la vitesse d'écoulement de cette crue ont emporté tout ce qui se trouvait sur leur passage.

Sur la voie express de Frais Vallon, on a assisté à la naissance d'un cratère de plus de 10 mètres de diamètre et de plusieurs mètres de profondeur (voir fig. 2) et d'une monstrueuse vague boueuse (eaux, boues et débris etc..) qui a déferlé à toute vitesse sur les voies rapides emportant tout sur son passage (voitures, piétons, bus, camions et tout objet).



Fig. 2 - Naissance d'un cratère de 10 mètres de diamètre environ.

Toute la région s'est vue totalement transformée par le charriage des milliers de tonnes de boue et de gravats (voir Fig. 2,3,4).



Fig. 3, 4 - Partie des dégâts observés : noter l'importance de boue et de gravats charriés.

Région	Stations	Coordonnées	09 à 06 TU au 10 à 06 TU	10 à 06 TU au 11 à 06 TU	11 à 06 TU au 12 à 06 TU	Total
Centre d'Alger	Bouzaréah	36°48-03°01 E; 344m	129	132	XX	262
	Alger-Port	36°46-03°06 E; 08m	99	111	04	214

Fig. 6 - Tableau des cumuls des précipitations (en mm) relevés durant la période du 09/11 à 06 TU au 12/11/2001 à 06 TU sur la région centre d'Alger



Vue sur les hauteurs de Frais Vallon

Les sous-bassins versants de la région de Bab El Oued :

Le relief de la zone de Bab El Oued est un ensemble de sous-bassins versants traversés par un dense réseau de talwegs dont la convergence constitue l'oued proprement dit qui se jette dans la mer.

Jusqu'à la crue du 10 novembre 2001, aucun oued ne possédait une activité torrentielle connue. La fréquence des crues dans cette région est quasiment nulle.

Une première analyse des intensités remarquables de précipitations ou des quantités maximales pour une durée de 24 heures avec un ajustement à une loi statistique des valeurs extrêmes (261 mm en 24 heures) à la station de Bouzaréah indique que :

- avec un ajustement à la loi de Gumbel, cette valeur correspond à une durée de retour largement supérieure à 100 ans pour la loi de Gumbel.
- une durée de retour proche de 100 ans avec un ajustement à la loi de Frechet.

Cette intensité de précipitations, mesurée lors de cet épisode des 09 et 10 novembre 2001 à Bouzaréah, de 262 millimètres en 18 heures, n'a été observée dans aucune des autres stations de l'Algérois depuis le début des observations dans ces stations. Ce qui peut supposer une durée de retour supérieure au siècle.

Par ailleurs, les pluies torrentielles exceptionnelles ont connu un paroxysme entre les altitudes 250 et 350 mètres et dans le secteur du col de Chevalet et du Col de Frais Vallon.



Fig. 7 - Enorme masse de terre en mouvement (glissement de terrain dans la région de Frais Vallon)

La phase "arrachement et entraînement des matériaux" a débuté dans les hauteurs, vers 350 mètres d'altitude, et sur des pentes accentuées dont le taux de boisement n'atteindrait pas les 0,5% selon la direction de la mise en valeur des terres (direction générale des forêts).

Les fortes précipitations, qui se sont abattues sur la région (40 km² de superficie environ), transformant la rivière desséchée en activité torrentielle qui a affouillé le haut du chenal de Frais Vallon, creusant les matériaux sur plusieurs mètres d'épaisseur et précipitant sur le haut du cône un flot de boues avec des blocs de terres et de pierres éboulés des berges, cette crue donnait naissance à un véritable lit torrentiel d'un ancien oued peu marqué.

Sur le versant Nord du cône, un volume de milliers de mètres cubes de matériaux s'est répandu transportant tout sur son passage (êtres vivants, matériels roulants etc.), envahissant les routes, les rues, les ruelles et tout l'espace urbain, endommageant sérieusement plusieurs bâtiments, ouvrages d'art et réseaux d'assainissement etc., et créant d'importants glissements de terrains dans la région (voir les fig. 7, 8, 9, 10).



Fig. 8 - Endommagement du réseau d'assainissement dans la région sinistrée.



Fig. 9 - Détérioration des couches de base et de roulement de la chaussée.

Les principaux facteurs à l'origine de la gravité des inondations d'Alger et la coulée des débris sur la zone urbanisée de Bab El Oued peuvent être attribués à la présence des quatre phénomènes essentiels suivants :

- fortes pluies torrentielles instantanées déversées dans les hauteurs de la région,
- présence de terrain non boisé en pente et remanié par les constructeurs,
- urbanisation anarchique (on a urbanisé le lit de l'oued),
- réseaux d'évacuations des eaux inopérants (mauvais entretien des canalisations en plus de leur vétusté).

Plusieurs mesures de prévention et de correction ont été envisagées. Finalement, en accord avec les autorités locales et les services techniques concernés, un certain nombre de solutions est envisageable pour le court terme d'une part et pour le long terme d'autre part.

Parmi ces solutions, deux types seront impérativement retenues et paraissent être d'une grande importance :

- 1- Aménagements de la zone sinistrée, travaux de terrassements et ouvrages d'art
- 2- Mise en évidence d'un plan de la zone exposée

Compte tenu de la demande d'urbanisation, et vu les constructions illicites des habitations sur l'ancien lit des oueds, une équipe de spécialistes est actuellement sur le terrain afin d'effectuer des études à même de dégager l'espace urbain de ces constructions illicites pour permettre une meilleure canalisation de l'eau des pluies à venir, d'une part, et d'autre part de mettre en évidence un plan des zones exposées à ce type de catastrophes.

Ces mesures préventives doivent impérativement adopter certains dispositifs techniques et réglementaires spécifiques aux zones concernées.

Ces dispositifs porteront en premier lieu sur la délimitation des zones incons-

tructibles, des zones forestières et des zones à reboiser et en deuxième lieu sur la fixation de règles applicables aux zones constructibles pour la prévention des risques, notamment la réalisation des ouvrages et des travaux forestiers, hydrauliques et les dispositifs d'évacuation des crues par ruissellement de surface.

Le plan des zones exposées qui sera mis en place devrait systématiquement classer et codifier les zones comme suit :

■ **Zone inconstructible (zone rouge)** : c'est l'espace où s'épandront, en plus de la plage d'atterrissement, les futures coulées, donc un secteur où les habitations seront soumises au choc de la boue, des cailloux et sorte de tous débris charriés par l'intensité des écoulements torrentiels en surface.

■ **Zone forestière (zone rouge)** : c'est la superficie des forêts à protéger ayant survécu aux désastres des constructions illicites, afin de respecter le système écologique des régions et leur environnement.

■ **Zone à reboiser (zone rouge)** : c'est le taux de boisement éventuel des régions, surtout en pente accentuée, à déterminer selon les normes fixées par les services de la mise en valeur des terres conformément à la réglementation en vigueur.

■ **Zone constructible (zone verte)** : ça concerne tous les espaces réservés aux différentes constructions, à la réalisation des ouvrages, travaux hydrauliques et forestiers ainsi que les dispositifs d'évacuation des fortes crues torrentielles en surface, notamment dans le cadre de la prévention des risques, et ce, conformément aux règles de l'urbanisme et les autres secteurs concernés.

La liste recensant des sites concernés et touchés dans la région par ces mesures, est la suivante :

- les bassins versants de Frais Vallon,
- les bassins versants de Bologhine,
- les bassins versants de Rais Hamidou,
- la zone de Sfindja,
- les assiettes situées dans les APC de Bouzaréah, El-Biar, Oued Koriche, et Alger-Centre,
- d'autres sites sont également visés tels que Ain Benian et Béni Messous

De l'important phénomène dévastateur de la crue survenue le 10 novembre 2001 touchant sérieusement la ville d'Alger et ses environs, on peut au moins retenir que les pluies torrentielles dans cette région montagneuse qui possèdent un cône de déjection important sont susceptibles d'engendrer de tel phénomène à la faveur

d'une précipitation exceptionnelle, et ce malgré toutes les mesures qu'on envisagerait de prendre.

Il reste encore énormément à faire si ce n'est de reprendre tout le dossier depuis le début. Les spécialistes ne doivent en aucun cas perdre de vue, lors de l'élaboration des documents d'urbanisme, les contraintes qu'imposent ces risques.

L'élaboration systématique de plan d'exposition aux risques (PER) dans de telles communes devrait permettre de mettre en œuvre les mesures de protection nécessaires pour assurer la pérennité des constructions et épargner en fin de compte les vies humaines exposées à ce genre d'hécatombe.



REFERENCES:

- 1/ BRUNSDEN D. (1979), Mass Movements, in Process in Geomorphology, by Embleton C., Thornes J., London, pp. 130-186.
- 2/ INNES J. L. (1983), Debris flows, Progress in Physical Geography, 7, pp. 469-501.
- 2/ MAURER G. (1975), Les mouvements de masses dans l'évolution des versants des régions telliennes et rifaines d'Afrique du Nord, Actes du symposium sur les versants en pays méditerranéens, Aix-en-Provence, CEGERM, vol. V, pp. 133-137.
- 4/ FLOTTE J.-P. (1984), Une formation génératrice de coulées : le Numidien d'Algérie, Colloq. "Mouvements de terrain", Caen, Doc. BRGM, 83, pp. 517-527.
- 5/ O.N.M. (2001), Situation météorologique exceptionnelle sur le Nord Algérie durant les 09 et 10 Novembre 2001, Rapport préliminaire - Alger 30 Novembre 2001.

Bab El Oued, les données urbanistiques d'un risque majeur

Par Nacim Kheddouci



fig.1 : Vue de détail du plan Hanning : zone de Bouzaréah

الفيضان الحامل بباب الواد

وأثاره على البيئة، نوفمبر 2004

إن المنطقة المنكوبة لباب الواد وضواحيها تتكون من عدة منخفضات (أحواض صغيرة) مستقبلية لكل الأمطار وهذا على شبكة هيدروغرافية كثيفة متكونة من عدد معتبر من المواعد التي عند تقاربها تكون الواد في حد ذاته.

بعد الأمطار المعتبرة (200 ملم في 24 ساعة) يوم 10 نوفمبر 2001، صب مدمر من الطين والمياه والخطام قد أصاب الفراغ الحضري لبلدية باب الواد وضواحيها. إن ميزانية كارثة باب الواد مفرقة حيث أن عدد ضخم من الضحايا قد سجل (712 وفاة، 115 مختفي، 311 مصاب وأكثر من 1500 بدون مأوى). بالنسبة للعتاد المتدرج المهدم (350 سيارة خفيفة و ثقيلة) مع أضرار معتبرة قد مست المنشآت الخاصة بالطرقات كتدهور الطرق، تولد باطية ذات قطر يتجاوز 10 أمتار مع تضرر شبكة المياه القذرة والعمرات والمنازل (انزلاق التربة آثار التحاث والدفع على أساس المباني وهيكلها). عدة دراسات مدققة حول المصيبة التي مست منطقة باب الواد والخسارة المسجلة تمر بمرحلتين : المرحلة الأولى عبارة عن تقرير أولي حول الحدث المطري والتهبئة المعدة، والمرحلة الثانية تخص المجال التقني المتعلق بالقنوات الجامعة لفري فالون. إن المشاهد الكارثية التي تعرفها الجزائر حاليا، تحت على ضرورة إنشاء مخططات الوقاية من الأخطار بالإضافة إلى مخططات ORSEC المتوفرة حاليا. إن المواطنين الجزائريين شعروا باعتبار حاسم للكلفة الاقتصادية (حوالي ثلاث ملايين دولار من الأضرار) لهذه الحملة على الاقتصاد الوطني، لهذا يجب على الدولة توفير الوسائل اللازمة (وسائل مالية وعتاد) لتفادي مشاكل من هذا النوع في المستقبل.



convergé puis dévalé en direction du littoral (le Frais Vallon¹, le torrent du Beaufrasier et l'oued Ben Lazhar) la saturation et les débordements des réseaux d'évacuation eux même défaillants ont créé une situation de crue torrentielle encore inédite dans la région.

L'imperméabilisation du sol (bâtiments, voiries, parkings, etc.) limite l'infiltration des pluies et accentue le ruissellement, ce qui occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants et souvent rapides dans les rues.

Les mesures qui ont été prises au niveau de Bab-el-Oued sont un pis-aller à côté des réels enjeux à considérer au vu de l'identification rigoureuse de l'ensemble des données du risque de crue torrentielle de la seule commune de Bab-el-Oued. En effet, le vieux quartier populaire de la capitale est, et on le sait depuis toujours, adossé à la montagne qui culmine à quatre cent mètres qui est Bouzaréah et qui fut, il n'y a pas si longtemps, une montagne recouverte d'un manteau végétal comparable à la forêt de Bainem toute proche.

La spéculation foncière qui s'est emparée - durant ces quinze dernières années - des terrains le long des lits d'oueds et surtout, ceux, situés sur les bassins versants a conduit à une augmentation du ruissellement dans cette région qui a fait du 10 novembre 2001, une catastrophe - à priori naturelle, mais insidieusement façonnée de la main de l'homme, toutes les études historiques ont confirmé que l'activité torrentielle de la région était quasiment nulle. Cela doit nous alerter sur le train de mesures à prendre pour prévenir le risque d'un prochain cataclysme dans l'entonnoir de Bab el Oued.

Une étroite coordination inter-communale est à même de garantir une approche rationnelle dans la recherche des solutions et mesures à apporter sur le terrain.

Cela doit pousser à réfléchir sur l'importance à donner à la maîtrise d'œuvre urbaine qui est encore balbutiante, la catastrophe des inondations de Bab-el-Oued aurait pu être contenue ou atténuée par la mise en place d'un plan d'urbanisme de l'ensemble formé par les communes de Bab-el-Oued, El Biar et Bouzaréah. La disqualification d'une discipline comme la maîtrise d'œuvre (ingénierie) urbaine a entraîné une série d'effets relatifs à cet abandon : d'une part, on lui a préféré une prise en main des agences immobilières qui ont conduit une série d'opérations de vente/

acquisition très lucratives de terrains à construire opposée à tout bon sens, et d'une autre part, une contestation généralisée des plans d'urbanisme existants (POS et PDAU) qui est due à l'obsolescence de leurs contenus et à leurs défaillances avérées quant à résoudre les problèmes de structuration urbaine et à un manque de crédibilité criard.

Comme l'avait si bien dit Jean-Pierre Frey² lors d'un colloque à Alger, la problématique est de taille, la notion de l'espace public est inopérante dans un pays où l'on préfère encore se réfugier dans son nid douillet par crainte de sortir se confronter au désastre latent du dehors. La notion d'espace public évacuée, la villa du particulier concentre toutes les attentes et les intérêts des citoyens d'une cité qui n'en est pas vraiment une, mais qui se transforme en une monstrueuse tumeur proliférante composée d'unités toutes fragmentées et indépendantes.

L'évacuation de la notion d'espace public est un révélateur de l'absence ou de la déstructuration du lien social ; et c'est à ce titre que l'expérience de l'Agence du Plan (qui a duré cinq ans entre 1955 et 1960) se démarque des autres schémas de prospective urbaine de la métropole algéroise. Il n'y a qu'à se pencher sur le schéma directeur (appelé de manière péjorative le "plan en haricots" ou "en doigts de gant"³ en référence aux sinuosités des tracés des périmètres d'ilots).

Le plan directeur de l'Agence avait défini un large périmètre identifiant une sorte d'équerre comprise dans des limites naturelles d'une grande cohérence, le triangle était cerné par la mer d'une part, par deux des oueds les plus importants de la ville, à l'est, l'oued Kniss⁴ et à l'ouest l'oued M'Ghassel plus connu sous le nom de Frais Vallon. Les deux axes se rejoignent dans une zone comprise entre les plateaux de Chateaufort et de Ben Aknoun. Il avait pour

principal objectif de raccorder les quartiers des hauteurs dans une même logique et de les harmoniser avec le centre.

Les "bornes" physiques d'Alger étant identifiées, Hanning avait jeté les bases d'un urbanisme nouveau en optant pour un ilotage curviligne et spectaculaire qui devait épouser le relief tourmenté de la ville. Le plan révèle un souci de concevoir une forme urbaine qui soit cohérente avec le paysage offert par le relief particulier de la région.

Le plan Hanning aurait certainement permis d'harmoniser le cadre bâti avec son environnement naturel et par voie de conséquence de préserver et de valoriser le manteau végétal de certains quartiers des hauteurs de la ville, on pense aux communes de Bouzaréah et d'El Biar.

Les expériences cataclysmiques de type Bab El Oued doivent nous faire réagir et prendre le parti de la prudence et du bon sens. L'exemple du jumeau imparfait du Frais Vallon, l'oued Kniss, est à ce titre révélateur du manque de discernement de l'ensemble des acteurs de la production du cadre bâti à l'égard de l'enseignement qu'on pouvait tirer d'une tragédie comme celle de Bab El Oued. Et si l'on devait appliquer l'adage qui dit : les mêmes causes provoquent des mêmes effets, l'oued Kniss, lui aussi densément urbanisé, est tout aussi menacé par une crue torrentielle inédite et cela malgré le relief beaucoup moins prononcé que celui du Frais Vallon, ou les bassins versants peuvent culminer à plus de 350 mètres au dessus du niveau de la mer, quand bien même ceux de l'oued Kniss ne dépassant pas la cote 150 mètres.

Qui pourrait garantir, dans un futur proche, qu'une masse d'eau de pluie comparable à celle du 10 novembre qui surviendrait à Hydra et à Bir Mourad Rais puisse être contenue et canalisée dans les collecteurs du réseau d'évacuation de l'oued Kniss ? ■

(1) Qu'on appelle aussi : l'Oued M'Ghassel

(2) Frey Jean-Pierre, "Le miroir brisé de la métropole algéroise : de la ville disciplinaire à la ville ordinaire" in les actes du colloque, "Alger : lumière sur la ville", tome II

(3) Deluz JJ, "L'urbanisme et l'architecture d'Alger", éd : Mardaga & OPU, 1988, p71.

إن التجارب الكارثية كمثل باب الواد تجرنا على الفطنة والحذر. فمثل التوأم الغير حقيقي لفري فالون وواد كنيس يكشف على نقص التمييز من طرف مجموعة الممثلين المعنيين لإنشاء البناء بعد الإرشادات التي كان بإمكاننا التحصل عليها بعد هذه المصيبة لباب الواد. واد كنيس هو بدوره ذات كثافة عمرانية معتبرة، مهدد بفيضانات حاملة بالرغم من محدود البسيط بالمقارنة مع فري فالون، حيث أنه لا يتجاوز ارتفاع 150 متر. من ضمن أنه في المستقبل الغريب كمية مقارنة لمياه أمطار 10 نوفمبر 2001 التي قد تمس حيدرة وبئر مراد رايس من الممكن أن تسعها حوامل شبكة تصريف المياه القذرة لواد كنيس؟



la synergie
d'un Groupe

cosider **كوسيدار** Groupe

7, Chemin du Paradou. Hydra – Alger / Algérie

Tél : (213) 21 48 24 46 – 48 24 49 – 69 29 56 - Fax : (213) 21 69 28 57

e.mail : groupe@cosider-groupe.com

Site : [www. Cosider-groupe.com](http://www.Cosider-groupe.com)

