

L'exemple de l'ouragan Katrina

■ R. GUILLET¹

Mots-clés : catastrophe, déchets, Katrina, ouragan, inondation

Introduction

Les inondations sont les catastrophes « courantes » les plus productrices de déchets (les tremblements de terre étant d'une nature très différente).

Des incendies, même étendus, détruiront l'essentiel des biens, voire des bâtiments, ne laissant ni meubles, ni arbres, ni solvants, plastiques ou autres objets combustibles, réduisant équipements ménagers ou véhicules à des blocs de ferraille, inertes et recyclables, et à des cendres et scories denses... Une inondation, elle, laissera tout cela hors d'usage, plein d'eau et de boues, mais ayant encore son volume d'origine, contenant matières putrescibles ou gazole...

1. Les déchets de Katrina

Le 29 août 2005, la Nouvelle-Orléans et sa région étaient dévastées par l'ouragan Katrina.

Laire métropolitaine de la Nouvelle-Orléans a été envahie par les eaux, jusqu'à 6 m de hauteur sur 80 % de sa surface. Outre les bilans humain, économique et social très lourds, l'impact environnemental a été très important. Et à ce titre, les déchets sont le premier poste.

1.1. Les faits, les chiffres

Quelques chiffres permettent de donner une idée de l'ampleur du poste « déchets » dans la gestion de la catastrophe.

Globalement, plus de 40 millions de m³ de biens divers ont été transformés en déchets, détruits et alourdis par l'eau et la boue, représentant environ 25 millions de tonnes. En masse, ceci représente 25 fois les restes du World Trade Center (qui, eux, étaient essentiellement des gravats et de la ferraille).



Figure 1. Bois de construction et gravats jonchent le sol après le passage de Katrina

L'élimination de ces déchets a été longue. Neuf mois après la catastrophe, il restait encore plus du tiers (9 Mt) à traiter.

1.2. Quelques données spécifiques

Gravats/bois de construction : environ 150 000 maisons très endommagées étaient à détruire. Les déchets de démolition ont été estimés à 5 millions de tonnes.

Équipement ménager : 1,5 million de produits blancs (EEE de cuisine) ont été détruits, dont seulement la moitié a pu être séparée et préparée pour recyclage.



Figure 2. Électroménager séparé avant recyclage

¹ Conseil général des Mines - 120, rue de Bercy - Télédéc 796 - 75572 Paris Cedex 12.

Parmi eux, 300 000 appareils de froid ont été traités, permettant la récupération de 25 tonnes de fluide CFC.

Déchets dangereux : des milliers de tonnes de produits divers (peintures, produits d'entretien...) sont devenus « déchets toxiques dispersés », dont 7 000 tonnes ont été récupérées à part et traitées.

Fûts et bidons de produits : plus de trois millions de fûts orphelins, aux contenus variés et souvent inconnus, ont été récupérés.

Denrées alimentaires périssables : 18 000 tonnes de viandes et mets surgelés ont été détruits.

Véhicules, bateaux : la gestion de 350 000 véhicules automobiles, devenus VHU, a dû être menée, commençant par leur identification (aspects administratifs, assurances...). De très nombreux bateaux ont également été détruits.

2. Les principes retenus pour l'élimination et les priorités d'action

L'association nord-américaine des déchets solides (SWANA) a très rapidement communiqué, aux autorités de Louisiane, une fiche de recommandations relatives à la gestion des déchets. Le département de l'Environnement de Louisiane a aussi publié rapidement des conseils et instructions. On peut en retenir les points suivants.

2.1. Phasage

Phase zéro (immédiate). La priorité est aux secours : évacuation, recherche et sauvetage des personnes ; mise à l'abri du bétail, etc. Il n'est pas question de déchets à ce stade...

Phase 1 (court terme). Il doit y avoir évacuation très rapide des débris constituant des obstacles pour la circulation des secours (routes, avenues prioritaires). À ce stade, quasiment aucun tri (par exemple pour recyclage) ne peut être fait.

Phase 2 (moyen terme). Maintenant, il est impératif que l'enlèvement des déchets soit mené en prenant en compte leur nature et les opportunités de traitement spécifique, voire de recyclage. La collecte sera donc souvent menée sous forme sélective. Sont, par exemple, à séparer (outre les toxiques et produits dangereux) les végétaux, pour broyage et compostage, ou les DEEE.

Ceci est obligatoire pour plusieurs raisons :

- assurer la sécurité et la protection de l'environnement ;
- ne pas encombrer les exutoires « généralistes », notamment les incinérateurs et décharges, par l'envoi de déchets pouvant bénéficier d'autres traitements ;
- ne pas « consommer » les disponibilités de certains exutoires (notamment décharges) qui seront rares à court et surtout long termes.

2.2. Gestion particulière de certains déchets

En application de ce qui précède, des indications complémentaires sont utilement notées.

- **Produits dangereux (DTQD)**. Deux approches différentes sont à mener.

Pour les déchets domestiques, il est conseillé de ne pas « aller à la pêche aux DTQD », très dispersés, pas toujours reconnaissables, ni identifiables.

De fait, la réglementation des incinérateurs d'ordures ménagères (OM) ou des décharges (classe 2) prévoit implicitement, aux États-Unis comme en France, la présence de déchets dangereux dispersés au sein des déchets ménagers banals (exigences sur les Refiom et mâchefers, barrières actives et passives avec traitement des lixiviats...).

Pour les déchets issus des entreprises, artisans, industriels, la séparation est impérative : pots de peinture, bidons ou fûts de solvants, produits de nettoyage, décapants... Les industriels du traitement des déchets ont l'habitude de l'élimination adéquate de tels déchets dangereux, souvent devenus anonymes, et qui commence donc par l'identification chimique du produit contenu...



Figure 3. Produits dangereux regroupés avant leur traitement

– **Déchets « mous »**. Cette expression qualifie l'ensemble des textiles d'ameublement, que l'eau détériore irrémédiablement : divans, matelas, sommiers, rideaux, tapis. Ces déchets trempés et représentant un fort tonnage sont à éliminer rapidement du fait des désagréments provoqués (y compris visuels). Compte tenu de leur saturation en eau, l'incinération est très peu adaptée, et la mise en décharge, si possible avec une bonne densification (broyage, écrasement au dumper), s'impose.

– **Gros électroménager**. Ces déchets sont facilement identifiables et classables, selon des caractéristiques et familles maintenant bien connues, qui débouchent sur des traitements adaptés (froid, écrans, GEM base métal, autres). Ceci permet d'ailleurs le soutien par les filières concernées.

– **Véhicules**. La solution retenue après Katrina repose sur une bonne identification initiale des véhicules transformés en épaves par le flot : recherche des numéros d'immatriculation et type, enregistrement avec données adéquates (modèle, lieu initial, lieu de dépôt), avec un marquage par numéro d'épave peint en gros sur la carrosserie. Ceci permet les actions en ce qui concerne les assurances et la police, avant envoi dans les centres de la filière VHU.

– **Bouteilles et récipients butane/propane**. Ces équipements sont à rassembler dans un endroit adapté (isolement) pour être confiés aux entreprises pétrolières. Celles-ci, comme en France, vidangent les réservoirs et font subir une requalification aux divers récipients, pour remise en service ou mise au rebut.

2.3. Moyens d'enlèvement

Les préconisations faites par SWANA et les mises en œuvre après Katrina distinguent précisément, là encore, deux périodes.

– La première où est privilégié l'enlèvement avec grappins par de grandes remorques, si possible spécialisées pour une tournée.

– Puis, une période d'évacuation progressive par bennes OM plus classiques, avec conteneurs, sacs... Il a été précisé que ce type de collecte devait être prolongé longtemps après la catastrophe (six mois) pour permettre l'élimination des déchets écartés dans un premier temps ou des biens jugés finalement trop détériorés.

2.4. Lieux d'évacuation

Le choix de la nature et de la localisation des lieux d'évacuation permet d'optimiser la gestion et le coût, en limitant le tout-venant qui exige un traitement plus coûteux. Quelques principes retenus pour Katrina sont à préciser.

– **Inertes, béton, macadam et matériaux des chaussées** : il est suggéré de déposer et de stocker plutôt à proximité des zones consommatrices de remblais, ou des unités de recyclage (granulat secondaire).

– **Autres déchets inertes** : décharges simplifiées, type décharges de classe 3. L'apport de certains déchets fermentescibles (tapis, matelas) a été accepté.

– **Déchets verts, arbres, bois** : la mise en compostage simplifié après broyage (andains grossiers) permet de disposer ultérieurement de grandes quantités de compost bon marché, utile pour la reconstitution des sols. Pour les bois épais, grosses branches et troncs, la mise en morceaux en vue d'une utilisation future comme combustible a été pratiquée. Le regroupement en des lieux adaptés pour le brûlage à l'air libre a été pratiqué dans les zones de grand excédent.

– **DEEE/véhicules/métaux** : l'envoi direct vers les lieux de réparation/traitement/recyclage est à retenir.

2.5. Optimiser

Le Department of Environment Quality (DEQ) de Louisiane a conforté cette approche pragmatique de gestion optimisée des déchets de Katrina, avec la formule « RPM ».

– Réduction du flux de déchets par « brûlage, broyage (pour compostage ou densification), recyclage, etc.

– Préservation de la capacité de décharge.

– Management des déchets, notamment pour la reconstruction.

3. L'accompagnement de la gestion des déchets

Les règlements américains sont différents de ceux ayant cours en Europe ou en France, qu'il s'agisse du code des marchés publics ou de la réglementation ICPE. Les principes préconisés et repris ci-après, n'en sont pas moins très utiles.

3.1. Une action qui reste durable

Quelques documents simples et principes d'action doivent permettre de faire comprendre et partager par tous le fait que les principes du développement durable sont applicables. Il s'agit notamment de préserver l'avenir par des gestes appropriés : ne pas contribuer à encombrer inutilement une décharge, éviter de laisser enfouir des déchets visiblement toxiques.

3.2. Les marchés de déblaiement

Des règles de bon sens sont à rappeler, même si l'urgence ne permet pas de respecter toutes les règles de procédure.

L'expérience de Katrina amène à insister sur quelques points :

- les zones d'actions de chaque entreprise doivent être bien explicitées et, dans la mesure du possible, elles doivent être contiguës ;
- un formulaire basique est à respecter pour la quantification et la destination des déchets enlevés. Un carnet à souche avec triplicata de couleurs différentes suffit pour chaque chargement de camion. L'original signé est conservé par l'employé, la collectivité ou l'État (« monitor »). L'entreprise de destruction remplit les deux autres exemplaires (jour, heure, nature et tonnage réel ou estimé) et en remet un au chauffeur pour l'entreprise prestataire.

Cette méthode réduit les risques de triches et de fraudes signalées dans le cas de la Louisiane, et prises en compte au niveau fédéral (qui a dû financer une bonne partie de l'élimination des déchets de Katrina) :

- facturation multiple du même chargement de camion,
- arrosage copieux des déchets sans raison (un arrosage léger de surface peut être en revanche préconisé pour éviter les poussières),
- enlèvement de terre avec les déchets.

Il est aussi fortement conseillé aux gestionnaires de sites d'élimination de faire payer tout apport par un véhicule non contractant. En particulier, les éliminateurs de DIB doivent payer le prix normal (qu'ils facturent toujours à leurs entreprises clientes).

3.3. Même en situation de crise, le respect des règlements

Dans une situation de type « post-Katrina », on pourrait penser que les règlements s'estompent. En réalité, en application du principe vu au § 3.1., les règlements restent d'autant plus utiles. Et chaque non-respect éventuel doit être repéré, et faire l'objet d'une décision en bonne et due forme.

Le principe de règlements provisoires peut être retenu pour ce qui, à l'évidence, peut être toléré en situation de crise.

L'exemple le plus marquant dans le cas de Katrina est la tolérance du brûlage de déchets, mais une tolérance malgré tout encadrée. Les documents évoquent clairement les conditions à mettre pour un tel brûlage à l'air libre de déchets :

- emplacement à choisir (distance des routes et des habitations) ;
 - nécessité d'une « approbation individuelle » par l'État (Louisiane Department of Environment Quality), exigée avant le début de tout brûlage. Dans le cas de brûlage de bois simples (arbres, bois d'œuvre non traités ni peints), « les autorités locales doivent veiller à ce que le fonctionnement du centre respecte les exigences du LDEQ » ;
 - utilisation d'un « minimum de technique » pour améliorer la combustion et prévenir les émissions (combustion à rideau d'air) ;
 - gestion convenable des cendres par épandage au sol s'il s'agit de déchets végétaux, en évitant les zones proches des points d'eau. Des analyses de sols sont à réaliser. Pour les autres déchets, la réalisation d'analyses sur les cendres est obligatoire avant élimination.
- Parmi les autres installations provisoires, celles de broyage ou de compostage grossier, les centres de transfert... sont à accepter au cas par cas.

Trois nouvelles décharges ont ainsi été autorisées, pour une capacité de 17 000 m³/j.

Une présentation de juillet 2007 de l'EPA évoque les actions de surveillance, et les infractions sanctionnées : 178 sites avaient été visités, dont 103 de décharge illégale. 50 mises en demeure ont été prises.

Il y a eu également confiscation des véhicules ayant servi à des dépôts illégaux.

4. Les enseignements de Katrina : se préparer à gérer l'imprévisible ?

La lecture des divers documents disponibles sur la gestion des déchets de l'ouragan Katrina, résumés précédemment, permet assez facilement à chaque partenaire concerné de constater, sans jouer aux Cassandra, qu'il est possible de réaliser une esquisse de problématique et de plan d'action pour le cas de l'occurrence d'une inondation catastrophique en France.

De nombreuses orientations d'actions s'esquissent. À qui incombent-elles ? L'État (préfet) et le maire sont les premiers concernés en termes de responsabilité, mais doivent être épaulés par les experts des intercommunalités et des entreprises privées.

4.1. Les collectivités locales sont au premier rang

Pour une collectivité, un plan d'actions « avant un éventuel sinistre » peut être proposé.

- La première démarche est l'analyse des catastrophes naturelles (ici inondations) survenues (ou frôlées) dans le passé, en élargissant l'échelle de temps, et géographique (par exemple, pour les crues par orage très violent), et en regardant les probabilités même très faibles (retour centennal, voire millénaire). Ceci s'inscrit dans la démarche plus large de prévention des risques naturels, avec le choix d'un sinistre de référence. En matière de gestion des déchets, les impacts d'un choix sévère sont beaucoup moins forts que dans les domaines de l'urbanisme ou de la construction. Et il peut être conseillé de retenir un sinistre très grave.

- L'évaluation des tonnages de déchets est à faire, selon diverses hypothèses, notamment en matière d'alerte (ex. : crue type bassin de la Seine, annoncée plusieurs jours à l'avance ; mais en revanche, une crue très forte pourra inonder un niveau d'étage moyen, alors que seul le contenu de l'étage inférieur aura été transporté à l'annonce de la crue).

Ce chiffrage est complexe, mais des modèles peuvent être établis avec des chiffres moyens. Ainsi, le Génie

de l'US Army (USACE) a établi un modèle sur plusieurs ouragans, qui se serait montré correct à plus ou moins 30 %.

La base est d'environ 50 m³ par logement (basé sur trois personnes), avec des coefficients d'amplification :

- coefficient 1 à 1,5 selon la densité de jardins et de parcs ;
- coefficient 1,3 pour les bâtiments liés (écoles, centres commerciaux) ;
- coefficient 1,3 : facteur multiplicateur en cas d'événement humide. Comprendre cyclone avec inondation (et non pas « sec » du type ouragan Lothar du 26 décembre 1999).

Appliqué à un ouragan dans un comté de 165 000 ha, ceci donne environ 5 Mm³. Ce chiffre peut être ensuite décomposé selon les catégories de déchets – et donc de destinations – (cf. § 2).

- Sur cette base, la collectivité doit ensuite rechercher les exutoires utilisables, tant pour le recyclage ou le compostage, que pour l'élimination des gravats ou déchets toxiques.

- Des consignes d'enlèvement et de tri peuvent ensuite être établies, pour respecter les cahiers des charges des centres de réception des déchets et leurs autorisations.

À ce stade, il ne serait pas anormal que l'autorité compétente (préfet pour ICPE en France) soit saisie pour une adjonction d'articles « Fonctionnement en cas d'apport de déchets issus de catastrophes », par exemple pour dépasser une capacité journalière admissible ou autoriser des stockages provisoires.

- Les moyens d'enlèvement (prestataires privés, du fait du débordement des services publics de collecte, d'ailleurs éventuellement eux-mêmes touchés par le sinistre : garage de bennes inondé...) sont également à rechercher, en poussant éventuellement le travail : cahier des charges qui serait applicable, documents type liasses de bordereaux d'enlèvement (cf. § 3.2.), délimitation précise des zones couvertes par les prestataires.

- Si elles n'y figurent pas, des clauses d'exception peuvent être introduites pour le cas d'une catastrophe, dans les marchés « normaux » de collecte des OM, des encombrants et des recyclables (qui ne seront plus honorés après la catastrophe).

4.2. Actions de l'État

Du côté de l'État (préfecture et inspection des installations classées), la préparation de la « facilitation de la bonne gestion des déchets » d'une catastrophe doit être menée par une réflexion partant d'une analyse des types de « non-respect » des règlements qui peuvent être facilement déterminés en relisant les règles applicables. Il peut s'agir de textes généraux ou de décisions individuelles prises au titre de la réglementation des ICPE.

Les moyens complémentaires de surveillance (par exemple par la gendarmerie) sont également à préparer avec un minimum de formation et d'élaboration de documents simples (fiches d'instruction).

L'administration centrale devrait également avoir une action à son niveau. Nous en signalons ici trois :

- préparation d'une instruction du type « Plan Polmar » qui a été mise en œuvre pour optimiser la gestion des déchets lors de marée noire du *Prestige* ;
- ajout des articles adéquats dans les nouveaux arrêtés ICPE, généraux ou de branche ;
- mise en place d'un système permettant d'exonérer de la TGAP les déchets de catastrophes. L'examen systématiquement préalable de cette question permettrait d'éviter de fastidieuses et coûteuses demandes de remboursement ultérieures, tout en fixant des règles strictes d'éligibilité.

Plus généralement d'ailleurs, de telles règles sont à définir pour limiter avec justice la prise en charge

par la collectivité de la gestion de certains déchets. L'agence américaine de gestion des catastrophes (FEMA) a ainsi défini des limites logiques, en excluant certains déchets. Ainsi, sont éligibles, à ce titre (*Debris Eligibility Criteria*), les enlèvements de déchets :

- présentant un risque immédiat pour la vie, la santé, la sécurité publique,
 - présentant un risque immédiat de dommage à une propriété publique ou privée,
 - assurant le renouveau économique des zones affectées, pour le bénéfice général de la communauté.
- Des définitions précises sont données, comme par exemple pour les arbres affectés à plus de 50 % ou les branches cassées de plus de 2" (5 cm) de diamètre. Sont en revanche explicitement écartés divers déchets :
- boues de curage normal,
 - arbres « non dangereux » pour le public,
 - dessouchage,
 - gravats et débris issus de constructions abandonnées.

Conclusion

Les enseignements donnés par l'ouragan Katrina en matière de gestion des déchets d'une catastrophe naturelle sont très nombreux et, pour une bonne part, transposables en France.

Le pragmatisme de l'action dans le respect de l'environnement doit être la règle et permettre une efficacité maximale à un moindre coût et avec une valorisation normale. Mais, ceci se prépare et se planifie.

Une raison supplémentaire d'engager de tels travaux « au cas où » nous est donnée par la réflexion d'un officiel américain :

« L'enlèvement et la bonne gestion des déchets est, pour les populations victimes, une contribution visible importante au retour à la normale. »



Figure 4. La Nouvelle-Orléans dévastée après le passage de Katrina, un impact environnemental très lourd

Bibliographie

ATELIER ASSISES NATIONALES DES DÉCHETS, 2007 : « Les déchets du Malheur ». La Baule, septembre 2007.

BASNAYAKE *et al.*, 2006 : « Wastelands Clearing up after Tsunami ». *Waste Management World*.

FEMA (Federal Emergency Management Agency), 2007 : « Debris Removal and Demolition ».

KOBLENTZ B. : « Katrina Debris ». Mississippi State University. 1^{er} décembre 2005.

LDEQ (Louisiana Department of Environmental Quality) : « Hurricane Katrina debris management plan ». 30 septembre 2005.

LDEQ : « Hurricane Katrina ». Update Presentation to Baton Rouge Press Club. 22 mai 2006.

MISSISSIPPI DPT OF ENV. QUALITY : « Hurricane Katrina Disaster Debris Management Vegetative debris disposal ». 14 avril 2006.

ROBIN DES BOIS/ADEME : « Les déchets des catastrophes ». Rapport provisoire, juin 2007.

SWANA : « Hurricane Katrina disaster debris management ». *Lessons learned from State and local governments*, 21 septembre 2005.

N.B. Ces sources (et d'autres) peuvent assez facilement être trouvées, sur Internet, avec les mots-clés adéquats sur un bon moteur de recherche...

Résumé

R. GUILLET

L'exemple de l'ouragan Katrina

L'étude des documents disponibles sur la gestion des déchets de l'ouragan Katrina en Louisiane est très riche d'enseignements.

Après une telle catastrophe, l'élimination des déchets est une obligation que le volume et la nature très disparate des résidus rendent complexe. Cette élimination doit prendre en compte des principes de base, dont le phasage (respectant les priorités aux secours et au dégagement dans un premier temps), la réalisation des tris les plus appropriés et la traçabilité.

En matière d'élimination, la bonne séparation en amont permet de réduire la sollicitation des exu-

toires universels mais rares (décharges classe 2, incinérateurs), en favorisant les filières de valorisation (réutilisation de remblais ou matériaux de TP, compostage, recyclage), y compris celles liées aux produits professionnels (DEEE...).

Les dispositions réglementaires peuvent bénéficier d'allègements ou adaptations, mais celles-ci doivent toujours être encadrées.

Enfin, dernier enseignement, une catastrophe doit être préparée, y compris dans le domaine des déchets : crue brutale type Cévenole, ou crue lente mais inexorable comme celles de nos fleuves de plaine.