



DR



DR



DR

Bilan de l'accidentologie pendant les fortes chaleurs de l'été 2015

- Novembre 2015 -



Source : DREAL Lorraine

Introduction

S'il n'a pas autant marqué les esprits que la vague de chaleur meurtrière de 2003, les conditions météorologiques de l'été 2015 ont néanmoins été très remarquables en France. A l'échelle mondiale, le mois de juillet 2015 serait d'ailleurs le plus chaud jamais enregistré.

Selon un bilan de l'Institut de veille sanitaire, les trois épisodes de canicule enregistrés en France durant l'été 2015 ont entraîné 3 300 décès supplémentaires, soit une surmortalité de 12%. En 2003, c'était 55% (15 000 décès supplémentaires).

Au-delà des impacts de la canicule de 2015 sur la vie quotidienne, le BARPI a souhaité analyser les effets de ces récents épisodes de fortes chaleurs sur l'accidentologie des activités industrielles.

Cette thématique a déjà été étudiée par le BARPI, notamment à travers une synthèse publiée en 2014 et un flash publié en 2012. Les enseignements de ces publications sont toujours d'actualité. Le présent document vise à faire un zoom sur l'épisode de canicule de l'été 2015 et sur le retour d'expérience à en tirer.

Cadre de l'étude

L'analyse a été réalisée sur les accidents survenus en France entre le 1^{er} avril 2015 et le 30 septembre 2015 pour lesquels la chaleur intense apparaît comme une cause ou un facteur ayant aggravé l'ampleur du phénomène dangereux observé.

La liste finale comporte 43 accidents.

Les résumés de l'ensemble des accidents analysés sont disponibles en annexe de ce document et disponibles sur le site internet ARIA <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>

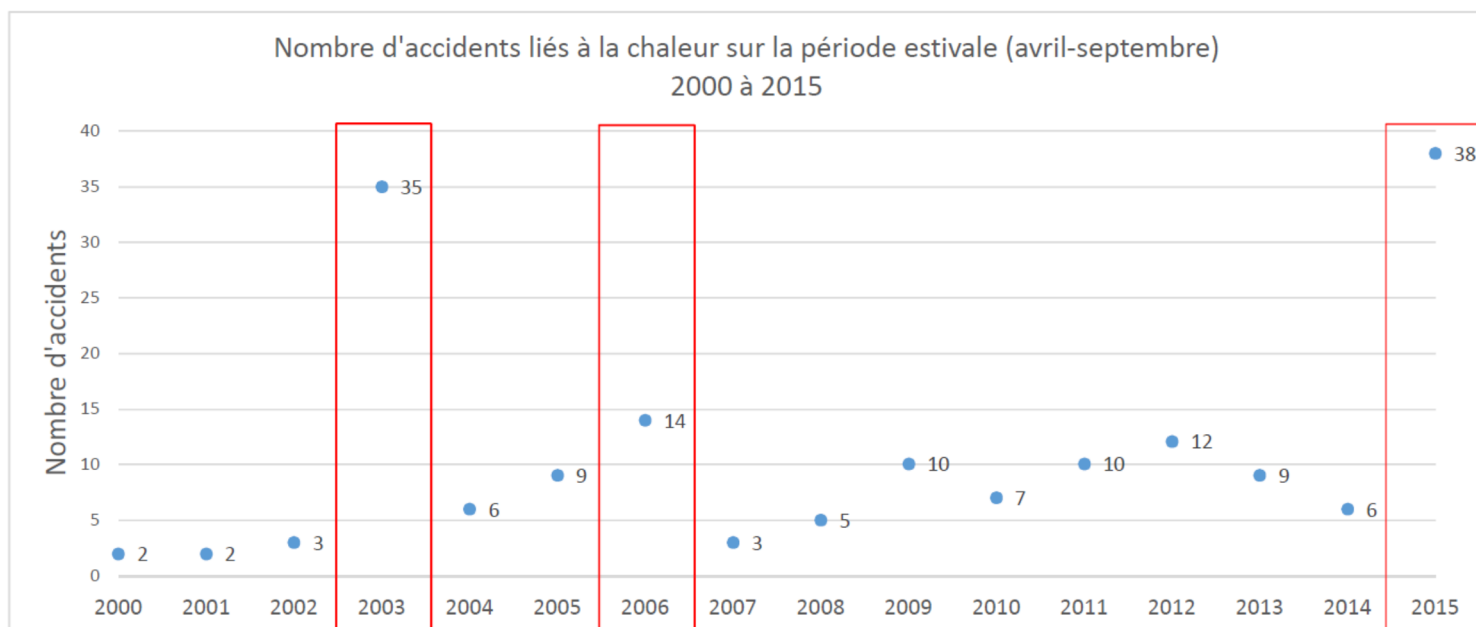
L'accidentologie de l'été 2015 : une ampleur comparable à celle de la canicule de 2003

Afin de comparer objectivement la taille de l'échantillon d'accidents liés aux fortes chaleurs recensés en 2015, une comparaison a été réalisée avec les années précédentes.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du nombre d'accidents pour lesquels la chaleur intense est identifiée en tant que cause première entre début avril (mois au cours duquel sont constatés les premiers événements liés aux fortes chaleurs en 2003 et 2015) et fin septembre de chaque année depuis 2000.

Si les variations du nombre d'accidents entre des années « classiques » ne sont pas forcément toutes explicables, **on distingue bien l'impact des trois étés les plus chauds depuis le début du 21^{ème} siècle :**

- **canicule de l'été 2003**
- **canicule de juillet 2006**
- **canicule de 2015**



Le nombre d'accidents recensés en 2015 est du même ordre de grandeur, bien que légèrement plus élevé, que celui atteint lors de la canicule de 2003. Le nombre moins important d'accidents enregistrés en 2003 est lié à la durée plus restreinte de l'épisode de canicule qui n'a concerné que le mois de juillet.

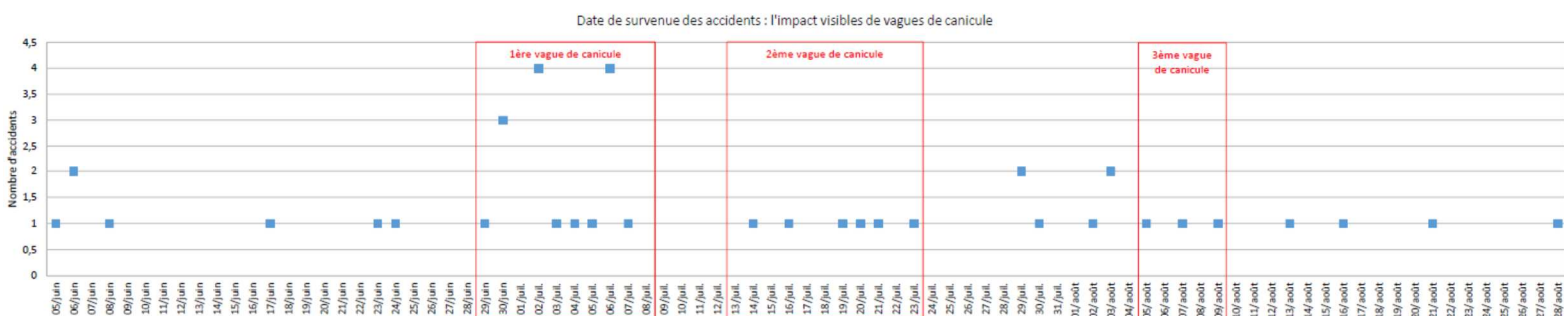
Attention toutefois aux possibles incertitudes résiduelles lors de l'analyse des causes. En effet, dans certains cas, le rôle joué par les fortes chaleurs est seulement une hypothèse, hautement probable, formulée par l'exploitant ou la presse. Des analyses complémentaires peuvent être nécessaires pour conforter ces affirmations.

Zoom sur la canicule de 2015

- Dates des événements accidentels : l'impact visible des deux premières vagues de canicule

En dressant le bilan de l'été 2015, Météo France a identifié trois épisodes caniculaires consécutifs :

- premier épisode de 10 jours, le principal en termes d'intensité, du lundi 29 juin au mercredi 8 juillet ;
- deuxième épisode de 11 jours, d'une intensité moins importante, du lundi 13 au jeudi 23 juillet ;
- troisième épisode de 5 jours, de durée, intensité et extension géographique moins importantes que les précédents, du mercredi 5 au dimanche 9 août.

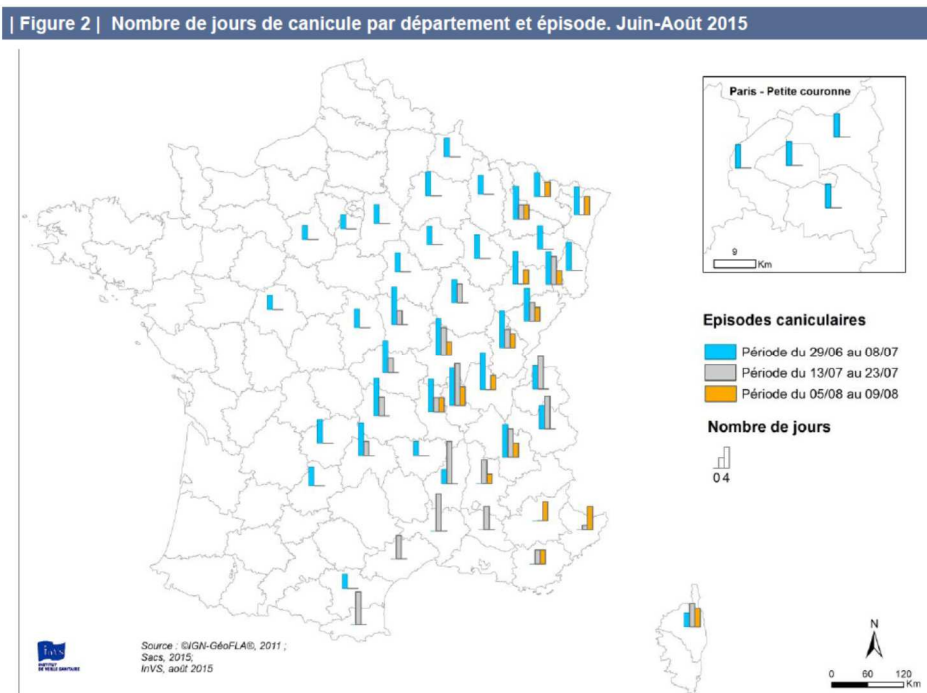


L'analyse des dates de survenue des accidents recensés dans la base ARIA met clairement en évidence la première vague de canicule, survenue fin juin / début juillet. Les effets de la 2^{ème} et 3^{ème} vagues sont plus diffus.

- Répartition régionale des accidents

Données fournies par Météo France sur la répartition régionale des conditions de canicule :

- Le premier épisode a concerné principalement une large partie du quart Nord-Est du pays : l'Alsace, l'Auvergne, la Bourgogne, la Franche-Comté, l'Île-de-France, la Lorraine et Rhône-Alpes et plus ponctuellement des départements du Centre et du Sud.
- Le deuxième épisode a concerné principalement le quart Sud-Est du pays : Bourgogne, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes.
- Le troisième épisode a concerné certains départements d'Alsace, de Lorraine, de Franche-Comté, de Bourgogne, de Corse, de Provence-Alpes-Côte-d'Azur et de Rhône-Alpes.

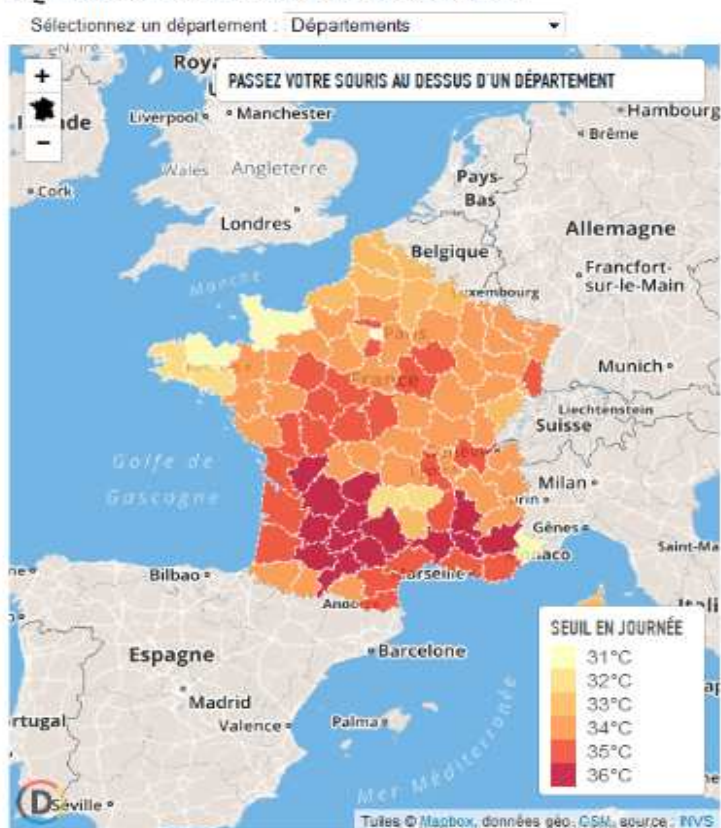


Ecart à la moyenne saisonnière de référence 1961-2010 de la température moyenne France
Été 2015



Au-delà des informations ci-dessus sur la répartition géographique des épisodes remarquables de l'été 2015, il est important de noter que, les diverses régions de France étant plus ou moins habituées et donc adaptées à la chaleur, les seuils d'alertes « canicule » ne sont pas les mêmes partout. Ainsi, par exemple, Météo France estime que la canicule sera avérée dans les Côtes d'Armor lorsque les températures dépasseront 31 °C le jour et 18 °C la nuit. A Paris, ces seuils sont de 31 °C le jour et 21 °C la nuit et, à Marseille, de 35 °C le jour et 24 °C la nuit.

► **Quand déclare-t-on l'état de canicule ?**



Impacts sur l'accidentologie :

La fréquence d'occurrence des accidents est bien évidemment en premier lieu liée à la densité et à la nature du tissu industriel local. Toutefois, **la répartition géographique des accidents liés aux fortes chaleurs est globalement cohérente avec les informations relatives aux zones du territoire fortement touchées par la canicule**, fournies par Meteo France.

Région	Nombre d'accidents recensés	Part du total	Remarques
AQUITAINE	7	16.3%	Région aux étés systématiquement chauds. La région n'est pas listée parmi celles touchées par les épisodes caniculaires car les seuils d'alerte y sont parmi les plus élevés de France (températures requises pour déclarer l'état de canicule : 36°C en journée et 21°C la nuit)
BOURGOGNE	6	13.4%	Région concernée par les 3 épisodes de canicule
RHÔNE-ALPES	6	13.4%	Région concernée par les 3 épisodes de canicule
ALSACE	3	6.7%	Région concernée par le 1 ^{er} épisode de canicule
CENTRE	3	6.7%	Région concernée par le 1 ^{er} épisode de canicule
ILE-DE-FRANCE	3	6.7%	Région concernée par le 1 ^{er} épisode de canicule
Autres régions	15	34.9%	

➤ Répartition des accidents par activité : la nette prédominance du secteur des déchets

Les accidents liés à la canicule surviennent aussi bien dans des installations classées que lors du transport de matières dangereuses par voie routière ou ferroviaire. Le tableau ci-dessous présente la répartition de l'échantillon selon le type principal associé à chaque accident.

--> => IC	37	86.0%
--> => TMDROUTE	4	9.3%
--> => TMDRAIL	2	4.6%

La répartition des accidents en fonction de l'activité (code NAF) de l'acteur principal est la suivante :

Activité (code NAF)	Exemples	Nombre d'accidents	Part du total
38 Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Installations de stockage, centres de tri ou transit...	21	48.9%
49 Transports terrestres et transport par conduites	Transport routier ou ferroviaire de fret	6	14.0%
20 Industrie chimique	Fabrication d'engrais, de produits explosifs, de parfums...	5	11.6%
47 Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	Stations-service	3	7.0%
Autres activités	Industries alimentaires, Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique, Collecte et traitement des eaux usées...	8	18.5 %

➤ Conséquences des accidents : principalement économiques et environnementales



Les conséquences humaines des accidents restent faibles avec 4 cas impliquant des blessés légers au sein des secours (9%). Aucun accident mortel n'est recensé.



Les conséquences économiques sont souvent lourdes avec des dommages matériels internes reportés dans 51% des cas et des dommages matériels externes reportés dans 4,5% des cas.



Les conséquences sociales concernent plutôt des perturbations subies par les populations riveraines pendant l'intervention : des évacuations ou confinements sont mis en œuvre dans respectivement 12 et 7% des cas, un périmètre de sécurité doit être établi dans 26% des cas et une interruption de la circulation est nécessaire dans 16% des cas.



Des conséquences environnementales sont reportées dans 39% des cas, avec notamment une occurrence importante des situations de pollution de l'air (25,5% des cas).

- Les phénomènes dangereux à l'origine des accidents : incendies et/ou rejets de matières dangereuses ou polluantes systématiquement impliqués

Les incendies et les rejets de matières dangereuses ou polluantes sont les phénomènes les plus fréquemment rencontrés pendant les périodes de canicule. Les incendies sont souvent couplés avec d'importantes émissions de fumées polluantes.

Un phénomène d'explosion n'est rencontré que dans un seul cas.

Phénomène dangereux	Nombre	Part du total
--> => Incendie	30	69.8%
--> => Rejet de matières dangereuses / polluantes	18	41.9%
--> => Explosion	1	2.3%
--> => Autre phénomène	2	4.6%

La dénomination « autre phénomène » correspond à des « presque-accidents » dont le REX est toutefois utile (ARIA 46756 : déformation de fûts métalliques contenant de la silicone en raison d'une dilation du métal provoquée par les fortes chaleurs ; ARIA 46796 : Perturbations diverses dans une raffinerie suite à des problèmes électriques causés par la chaleur : surchauffe d'un transformateur, perte d'alimentation électrique d'une pomperie, déclenchement intempestif d'une alarme).

- Analyse par phénomène dangereux

- Rejets de substances dangereuses/polluantes

La chaleur peut entraîner des fuites à partir de certains équipements de stockage ou de transport, sous l'effet d'une **surpression liée à la dilatation thermique des gaz** (ARIA 46777 46944 46529 46683) ou sous l'effet de la **modification des propriétés physico-chimiques des produits impliqués** (ARIA 47035).

Exemples d'accidents impliquant des camions ou wagons-citernes:

- fuite de propylène par suintement à partir d'un wagon-citerne stationné en gare de triage ARIA 46529
- émission d'acide nitrique à partir des vannes de dégazage insuffisamment étanches d'un camion-citerne stationné en gare de triage. Une montée en pression a eu lieu sous l'effet de l'exposition prolongée au soleil. ARIA 46777
- fuite d'oxygène suite à une surpression dans une citerne d'oxygène liquéfié sous l'effet de la chaleur ARIA 46944
- fuite de déchets pâteux lors de leur transport par camion : la séparation des phases solides et liquides sous l'effet de la chaleur combinée aux mouvements liés au transport ont entraîné une perte de confinement ARIA 47035

Exemples d'accidents impliquant des cuves de GPL en station-service

- fuite sur la bride de fond d'une cuve de GPL dans une station-service (ARIA 46635)
- fuite au niveau du trou d'homme d'une cuve de GPL dans une station-service (ARIA 46842)
- fuite sur une cuve de GPL en cours de remplissage dans une station-service. Apparition d'une surpression dans le ciel gazeux du fait de T°, couplée à un serrage insuffisant du joint (ARIA 46683)

Les émissions de substances peuvent également survenir suite à des **perturbations du procédé industriel induites par la chaleur**. Ces perturbations peuvent par exemple être liées à :

- une **défaillance électrique** induite par la chaleur : fuite d'ammoniac dans une usine chimique à la suite d'un arrêt prolongé des compresseurs de NH₃ en raison d'un dysfonctionnement d'équipements de distribution électrique du fait des fortes chaleurs. [ARIA 46789](#)
- une **réaction inattendue** des substances ou organismes impliqués sous l'effet de la chaleur :
 - émission de NH₃ sur le circuit de liquéfaction CO₂ d'une usine chimique. L'origine est située au niveau d'un échangeur contenant du NH₃ en équilibre liquide/gazeux : sous l'effet des fortes chaleurs, pendant une phase de travaux de maintenance d'un mois, la température de la phase liquide a fortement augmenté. L'évaporation a entraîné une surpression et une ouverture de soupape. [ARIA 46915](#)
 - pollution d'un cours d'eau suite à un problème au niveau du traitement biologique d'une STEP en raison des fortes chaleurs (sous-oxygénation des bactéries) [ARIA 46845](#).

- o **Incendies**

- **75% des cas d'incendies recensés dans l'échantillon impliquent des déchets**. Les cas les plus rencontrés sont des :
 - des incendies dans des stockages de déchets présents au sein d'installations de type centre de transfert, centre de tri, casse automobile relevant de rubriques 271X ([ARIA 46715](#), [46720](#), [46809](#), [47009](#), [46797](#), [46799](#), [46808](#), [46819](#), [46873](#), [46918](#), [46997](#), [47004](#), [47049](#), [47128](#)).

Près des trois quart de ces accidents concernent des stockages à l'air libre ([ARIA 46720](#), [46797](#), [46799](#), [46808](#), [46873](#), [47049](#), [46819](#), [46918](#), [46997](#)...) directement exposés au rayons du soleil. Les déchets impliqués sont de nature variée mais il s'agit le plus souvent des déchets non dangereux des activités économiques (papiers, cartons, bois, plastiques, verre, refus de tri : [ARIA 46716](#), [46720](#), [47009](#), [46873](#), [47013](#), [46715](#), [46997](#)).

Deux accidents survenus dans des casses automobiles impliquent des résidus de broyage automobile (RBA) légers (mousses, tissus et plastiques : [ARIA 46809](#)) ou lourds (plastiques et métaux non ferreux : [ARIA 46808](#)).

Selon les installations concernées, les déchets impliqués peuvent également être : du compost (dans la compostière d'une déchetterie : [ARIA 46799](#)), des ferrailles, métaux en mélange, broyats de métaux ou des tournures de fonte imprégnées d'huile de coupe (dans des entreprises de récupération de métaux : [ARIA 46918](#), [47128](#), [46819](#) et [47128](#)), des broyats de plastiques (dans une installation de traitement de déchets plastiques : [ARIA 47004](#))

- des incendies au sein d'installations de stockage de déchets non dangereux relevant de la rubrique 2760 ([ARIA 47023](#), [47026](#), [46973](#), [47020](#), [46900](#), [47119](#))

On constate que tous les accidents sont intervenus pendant des phases de stockage de déchets. La seule exception faisant intervenir un équipement manipulant des déchets est l'accident [ARIA 47013](#) : au sein d'une usine pharmaceutique, incendie dans un compacteur à DIB contenant accidentellement des déchets souillés.

Les mécanismes (connus ou supposés) à l'origine des départs d'incendie dans les installations de gestion des déchets sont le plus souvent:

- des **effets « loupe »** liés à l'action des rayons du soleil sur des fragments de verre ou plastique : [ARIA 46716, 47026, 47009, 47049](#)
- des **emballements de réactions de fermentation** de déchets fermentescibles ([ARIA 46720, 46873](#)) **ou de réactions d'échauffement** de déchets de type RBA, plastiques ([ARIA 46973, 46809](#))
- une **inflammation de liquides ou solides inflammables** présents au sein des matières stockées :
 - o Surchauffe de ferrailles conduisant à l'inflammation d'éléments inflammables qui leur sont mêlées [ARIA 46918](#)
 - o Inflammation de tournures de fonte imprégnées de lubrifiants [ARIA 46819](#)
 - o Inflammation d'emballages souillés (bidons ayant contenu du peroxyde d'hydrogène) surchauffés lors de la mise en route d'un compacteur à déchets [ARIA 47013](#)
- un départ de feu suite à l'explosion sous l'effet de la chaleur d'un déchet de type d'un aérosol, présent de manière inopinée au sein des déchets [ARIA 47009](#)

La sécheresse rend les déchets plus sensibles aux sources d'inflammation. A titre d'illustration, des broyats de plastiques, stockés dans le sac de récupération d'un filtre, ont été enflammés par une décharge d'électricité statique ([ARIA 47004](#)). Dans des circonstances classiques, ces broyats sont humides, ce qui représente une protection contre ce type de phénomène. Ce n'était pas le cas le jour de l'accident du fait de la canicule.

- En dehors des filières déchets, les produits impliqués dans les incendies liés à la canicule sont :
 - des **produits ayant une sensibilité qui est largement fonction des conditions de température et d'humidité** :
 - o incendie de « galettes » de nitrocellulose imprégnée de nitroglycérine. Sous l'effet des températures caniculaires, le taux minimal d'humidité nécessaire pour garantir stabilité n'était plus garanti ([ARIA 46815](#))
 - o incendie de galets chlorés dans une usine de fabrication de produits d'entretien suite à leur auto-inflammation ([ARIA 46824](#))
 - des **produits sous forme pulvérulente**, fortement sensibles aux échauffements :
 - o incendie d'une benne de farine dans une minoterie ([ARIA 46904](#))
 - o incendie dans un silo contenant des poussières de polyuréthane dans une usine de fabrication de panneaux isolants ([ARIA 46919](#)).

D'autres exemples isolés incluent :

- Incendie de zones agricoles en état de sécheresse suite à la projection de projectiles enflammés à partir d'une aire de brûlage de déchets pyrotechniques ([ARIA 46913](#))
- Incendie de véhicules dans un garage automobile ([ARIA 46994](#))

- Incendie dans une usine de pompes et compresseurs suite à un court-circuit électrique au niveau d'un dispositif d'éclairage provoqué par une importante condensation. Celle-ci était liée à l'action simultanée de l'hygrométrie élevée, la forte chaleur et la climatisation de l'atelier ([ARIA 47047](#))
- Incendie de l'essieu d'une remorque TMD (transportant de la gomme pneumatique et du caoutchouc en solution) suite à l'éclatement d'un pneu sous l'effet de la chaleur ([ARIA 46826](#))

- **Explosions**

Un seul cas de phénomène d'explosion est recensé dans l'échantillon des accidents 2015. Cette explosion survient à la suite d'une réaction intempestive de polymérisation dans des fûts de déchets pâteux stockés dans un camion arrêté pendant la nuit ([ARIA 46755](#)).

Analyse des causes

Il convient de noter que, dans de nombreux cas, les températures caniculaires ne sont pas la cause unique de l'accident. En général, **c'est la combinaison entre les conditions météorologiques et une défaillance de toute autre nature qui conduit à l'accident**. Ces défaillances conduisent à des « dangers latents » qui « s'expriment » et peuvent mener à une dérive accidentelle en situation de fortes chaleurs. Parmi les défaillances rencontrées, souvent de nature organisationnelle, on peut citer :

- Des procédures d'exploitation ne prenant pas en compte la vulnérabilité à la chaleur des produits stockés ou manipulés (méconnaissance des risques liés aux changements d'état/aux réactions possibles des produits ou déchets stockés sous l'effet de la chaleur)
 - o [ARIA 46755](#) : absence de dispositif pour assurer un transport isotherme de déchets fortement réactifs
 - o [ARIA 46915](#) : absence de vidange d'un échangeur contenant du NH₃ en équilibre liquide/gazeux pendant une longue période d'arrêt en plein été

Des procédures d'exploitation, bien qu'existantes, peuvent aussi être transgressées et entraîner un risque accru d'accident. Exemple [ARIA 46815](#) : non-respect de la fréquence de contrôle de produits explosifs (galettes de nitrocellulose imprégnée de nitroglycérine) dont la stabilité est pourtant connue pour être directement liée au taux d'humidité.
- Des négligences ou une formation insuffisante du personnel conduisant à la présence imprévue d'éléments représentant des potentiels de dangers au sein des installations :
 - o [ARIA 47009](#) : Tri incomplet des déchets conduisant à la présence, parmi les déchets inflammables, d'éléments dangereux en cas d'exposition au soleil (tels que des débris de verre sensibles à l'effet loupe, des aérosols...)
 - o [ARIA 47013](#) : dépôt intempestif d'emballages souillés par du peroxyde organique dans un compacteur destiné aux DIB
- Des pratiques de maintenance ou d'entretien ne permettant pas d'éviter une dérive accidentelle en cas de canicule
 - o [ARIA 46529](#), [46635](#), [46777](#), [46842](#) : serrage insuffisant des vannes, brides... de cuves ou citernes
 - o [ARIA 46799](#), [46913](#) : entretien insuffisant de la végétation environnant un site, conduisant à des effets croisés en cas d'incendie

Quand elles ne sont pas la cause directe d'un accident, les **fortes chaleurs peuvent jouer le rôle de facteur aggravant** conduisant à des conséquences bien plus importantes que si l'évènement était survenu dans des conditions météo classiques.

A titre d'exemple : [ARIA 46913](#) : Inflammation de déchets pyrotechniques en raison de la présence anormalement importante d'aluminium en leur sein. La sécheresse des environs a permis aux champs limitrophes de s'enflammer sous l'effet de projections enflammées et a rendu impossible une maîtrise immédiate du départ de feu. A noter que la mesure de maîtrise des risques prévoyant un arrosage régulier des zones agricoles environnantes n'avait pas été mise en place correctement.

Dans de nombreux cas, l'action de la chaleur est couplée à celle de vents violents, entraînant des effets d'autant plus dévastateurs ([ARIA 47026](#), [46797](#), [46799](#), [46873](#), [46973](#)).

Défaillances et vulnérabilités mises en valeur par les accidents / Proposition de mesures correctives

Sans se vouloir exhaustive, cette section vise à résumer les principales défaillances recensées dans le cadre des accidents et à associer à chacune d'entre elles des recommandations (→).

➤ Points de vigilance relatifs aux procédures d'exploitation et de contrôle

- **Attention aux phases d'activité réduite**, encore plus pendant les périodes de canicule que pendant le reste de l'année (30% des accidents de l'échantillon analysé en 2015 ont lieu pendant des telles phases)
 - Mettre en place une surveillance renforcée du site et notamment des stockages les plus sensibles pendant les périodes de fermeture (ARIA 46809, 46973) par gardiennage ou video-surveillance. Il est utile de placer le local de gardiennage (équipé d'un système de video-surveillance le cas échéant) en surélévation pour couvrir visuellement l'ensemble du site (ARIA 47128).
- **Attention au stockage/stationnement prolongé en plein soleil de bacs/cuves ou camions-citernes contenant des matières sensibles à la chaleur** (ARIA 46529, 46777...)
 - Limiter les temps de stockage et réaliser des aménagements pour éviter l'exposition directe aux rayons du soleil et offrir un isolement thermique
 - Mettre en place quand cela est possible un dispositif pour assurer le transport isotherme des produits ou déchets (ARIA 46755)
- **Attention à l'application des procédures d'exploitation classiques sans prévoir les ajustements nécessaires en situation de fortes chaleurs.**

Souvent, il n'existe pas de procédure spécifique aux périodes de températures extrêmes. Les procédures d'exploitation classiques ne prennent pas en compte les risques liés aux changements d'état/aux réactions possibles des produits ou déchets exposés à la chaleur.

 - Adapter les procédures d'exploitation pendant les périodes de canicule :
 - Renforcement de la fréquence des contrôles existants (par exemple, réalisation de rondes de surveillance complémentaires pendant les périodes de fortes chaleurs dans les installations de stockage des déchets : ARIA 47119)
 - Réaliser des contrôles complémentaires au niveau des équipements et zones critiques en termes de vulnérabilité à la chaleur (ARIA 46904). Des caméras thermiques peuvent être utilisées pour détecter tout dégagement de chaleur suspect (ARIA 47128). Dans le cas du transport de matières, des contrôles de température réguliers peuvent être réalisés avec une sonde thermique (ARIA 46755).
 - Modification de certaines consignes ou valeurs de consignes (ARIA 46683 : dans les stations-services, prévoir un moindre niveau de remplissage des capacités, réaliser un contrôle de pression à valeur plus basse qu'à l'accoutumée, ARIA 47022 : réaliser les opérations de remplissage des réservoirs de GPL le matin plutôt qu'en milieu de journée ou l'après-midi... ; ARIA 47119 : dans les installations de stockage des déchets, réduire les

surfaces en exploitation et réaliser des couvertures journalières plus importantes pendant les périodes de fortes chaleurs)

→ Mise en place de dispositifs techniques complémentaires (ARIA 46845 : dans les STEP, mettre en place temporairement un système d'oxygénation supplémentaire des bassins pour faire face aux besoins accrus des bactéries du traitement biologique quand la température augmente)

- **Attention aux modalités d'exploitation non sécuritaires qui, plus encore qu'en temps normal, peuvent conduire à une aggravation des conséquences d'un accident.** Par exemple :

- le stockage de déchets en quantité anormalement importante (ARIA 46720, 46819, 46873, 46755, 47004) et/ou avec une organisation non conforme aux prescriptions de sécurité (absence d'ilotage : ARIA 46720, 46918, 47004). L'encombrement des sites peut compliquer l'accès des secours et augmenter le risque propagation (ARIA 46716)
- la présence de déchets non autorisés (ARIA 46819)

→ Assurer une séparation entre les stockages pour éviter la propagation d'un incendie notamment en cas de vent fort (qui est souvent présent en période de canicule) : ARIA 46797, 46918

→ Limiter les quantités de produits ou déchets stockés présentant un risque d'inflammation ou une autre sensibilité à la chaleur (ARIA 46918)

➤ **Points de vigilance relatifs à la formation du personnel**

- Attention à la **méconnaissance des risques liés aux fortes chaleurs et aux cas de vigilance insuffisante dans la réalisation de certaines tâches stratégiques, pouvant conduire à des situations dangereuses** (ARIA 47009 : vigilance insuffisante sur la nature des déchets entrants conduisant à la présence de déchets très sensibles à la chaleur ; ARIA 47013 : présence d'emballages souillés par du peroxyde organique dans un compacteur à DIB)
 - Former les opérateurs sur la vigilance à adopter lors des opérations critiques (ARIA 47013)
 - Former les opérateurs sur le risque incendie dans les configurations de canicule (ARIA 46904, 47119) et sur la vigilance accrue à adopter.
 - Former les opérateurs sur les procédures spécifiques et les mesures de prévention techniques ou organisationnelles mises en place pendant la canicule afin de limiter les risques (ARIA 47128 : formation des gardiens à l'utilisation des systèmes d'arrosage préventif des déchets avant broyage)

➤ **Points de vigilance relatifs aux procédures d'entretien et de maintenance**

- Attention au niveau d'usure et de serrage des vannes, brides, écrous, joints des capacités de stockage et de transport (ARIA 46529, 46777, 46635, 46842, 46683)
 - Renforcer la maintenance de ces éléments pour parer les phénomènes de fuites
- Attention à l'entretien de la végétation environnante des sites industriels pour éviter la propagation d'un incendie en provenance de l'extérieur (ARIA 46799) ou, à l'inverse, pour

éviter un embrasement externe à partir d'un incendie démarré au sein de l'installation industrielle (ARIA 46913).

→ Mettre en place des procédures strictes d'entretien (ARIA 46900 : fauchage régulier ; ARIA 46913 : évacuation rapide des chaumes après la moisson, arrosage des zones agricoles voisines)

→ Prêter attention à la nature des clôtures ou systèmes d'isolement par rapport à l'extérieur (ARIA 46913 : mise en place d'une zone coupe-feu autour de l'aire de brûlage pour protéger l'environnement immédiat).

- Attention à la maintenance des systèmes électriques car un problème électrique directement lié à la chaleur peut avoir des conséquences en chaîne (ARIA 46789, 46796, 47047)


→ Assurer une maintenance préventive régulière de ces dispositifs. S'assurer de la disponibilité de systèmes de secours pouvant prendre le relai (groupes électrogènes) en cas de panne de l'alimentation électrique causée par la chaleur (ARIA 46789)

Quelques accidents illustratifs

Ci-dessous sont présentés des accidents illustratifs associés aux principaux secteurs d'activité victimes d'événements en lien avec les fortes chaleurs de l'été 2015.

Cas dans le secteur de la gestion des déchets

Incendie dans une entreprise de récupération de métaux


ARIA 46918 - IC - 21/07/2015 - 57 - MAIZIERES-LES-METZ
Naf 38.32 : Récupération de déchets triés

Evènements et intervention

Vers 14h45, dans une entreprise spécialisée dans la récupération de métaux, **un feu se déclare sur une zone d'entreposage de ferrailles provenant de déchetteries** (contenu des bennes à métaux) et de particuliers (cumulus, gazinières...).

Observant des fumées, le personnel tente d'intervenir à l'aide d'extincteurs et d'une pelle hydraulique pour accéder au foyer situé au fond du tas. Ne pouvant maîtriser le sinistre, le personnel alerte les secours. Les pompiers déversent 6 000 l d'eau par minute. Ils retirent les déchets non impactés à l'aide d'une grue. Sous l'influence de l'intense chaleur de l'incendie, le métal entre en fusion (T° de fusion du fer : 1500°C).

Une épaisse fumée noire et toxique se répand dans le ciel, visible à plus de 30 km à la ronde. Un périmètre de sécurité est mis en place autour du site. Le maire organise l'évacuation de la population habitant sous le panache de fumée (400 personnes concernées). Une salle de la commune est mise à disposition. Le lendemain matin, de nouveaux prélèvements indiquent que les fumées ne sont plus toxiques. Les riverains regagnent leur domicile. Le feu est maîtrisé en début d'après-midi.

Conséquences et suites

Un pompier a été blessé pendant l'intervention.

Une surface totale de 1300 m² et un volume total de 8000 m³ ont été affectés par le sinistre. Les ferrailles brûlées sont triées et envoyées vers leurs débouchés habituels.

L'incendie s'est déroulé sur une surface non imperméabilisée. Sur les 7000 m³ d'eau utilisés par les pompiers, seuls 80 m³ ont été récupérés dans le bassin de décantation des eaux pluviales. Le reste a été absorbé par le sol et nébulisé dans l'air. Une analyse des 4 piézomètres du site est réalisée afin d'évaluer l'impact sur les eaux souterraines. Des analyses sont également effectuées sur les sols et végétaux de la zone pour déterminer l'impact des retombées de fumées.

Analyse des causes

Parmi les métaux reçus sur le site, une partie est destinée au broyage dans des installations spécialisées (car contenant des éléments stériles et inflammables) et l'autre est destinée au cisailage sur site (matière propre sans présence de stériles). **Le feu s'est déclaré dans la partie contenant les matières destinées au broyage** (200 m², soit 150 tonnes) et s'est propagé aux tas adjacents contenant des matières inflammables en moindre proportion (1100 m²).

Les températures étaient caniculaires depuis plusieurs jours. Les composés métalliques surchauffés se sont probablement enflammés au contact des éléments inflammables (graisse, papier...) auxquels ils étaient mêlés.

Mesures prises

L'exploitant met en place les mesures suivantes :

- Limitation à 25 tonnes du stockage de déchets à broyer
- Stockage des déchets sur une zone bétonnée à proximité des moyens de lutte contre l'incendie.
- Réduction des dimensions des tas (longueur et hauteur)
- Espacement des tas de 2 m pour éviter les propagations

Il envisage par ailleurs la mise en place d'un réseau incendie de 1^{ère} intervention.

Cas dans le secteur du transport de matières dangereuses

Perte de déchets pâteux sur la voie publique

ARIA 47035 - TMDROUTE - 13/08/2015 - 94 - NOGENT-SUR-MARNE

Naf 38.12 : Collecte des déchets dangereux

Vers 11h30, un **camion transportant des déchets dangereux sous forme pâteuse perd 229 kg de son chargement** en zone urbaine. La circulation est interrompue pendant plus de 3 h. La **séparation des phases solides et liquides des déchets sous l'effet de la chaleur** et des mouvements liés aux transports seraient à l'origine de la perte de produit.

Fuite gazeuse sur des wagons-citernes d'acide nitrique

       **ARIA 46777 - TMDRAIL - 30/06/2015 - 64 - BAYONNE**

       *Naf 20.15 : Fabrication de produits azotés et d'engrais*








Des fumerolles sont détectées à 6h30 sur 2 wagons-citernes d'acide nitrique concentré stationnés en gare de triage. Le Plan d'Urgence Interne Matière Dangereuse est déclenché. Un périmètre de sécurité de 50 m est établi et le trafic ferroviaire est interrompu. Les mesures de toxicité à proximité des wagons sont négatives.

Un technicien de la société expéditrice, où les wagons avaient été remplis quelques jours auparavant, se rend sur place. Il constate que les fuites se situent sur les vannes de dégazage en partie supérieure des wagons. Leur intégrité n'est pas remise en cause. Face à l'absence de danger immédiat le trafic ferroviaire et routier reprend à 10h30. Les wagons sont réexpédiés vers leur site de remplissage à la mi-journée.

Selon l'exploitant, **un défaut d'étanchéité des vannes des 2 wagons, aggravé par les fortes chaleurs et une exposition prolongée au soleil auraient entraîné une montée en pression du ciel gazeux dans les citernes suffisante pour induire une fuite.**

Cas dans l'industrie chimique

Émission brève d'ammoniac (NH3) suite à l'ouverture d'une soupape

       **ARIA 46915 - IC - 29/07/2015 - 68 - OTTMARSHEIM**

       *Naf 20.15 : Fabrication de produits azotés et d'engrais*

Installation impliquée : installation de liquéfaction du CO₂. Le CO₂ gazeux, sous-produit de fabrication du NH₃ matière première des engrais azotés, est séparé des autres gaz entrants (N₂ et

H2) pour être valorisé. Il est dirigé vers l'installation de compression / liquéfaction de l'usine. Cette installation comprend notamment un circuit de refroidissement à l'ammoniac destiné à liquéfier le CO₂ : compresseur, condenseur, échangeur/évaporateur.

Vers 17h20, une **brève émission atmosphérique d'ammoniac (NH₃, gaz toxique) se produit sur le circuit de liquéfaction CO₂ d'une usine chimique** spécialisée dans la fabrication d'engrais azotés.

Circonstance de la fuite

Au redémarrage de l'installation de liquéfaction, la vanne d'alimentation du compresseur s'ouvre comme prévu. Mais la pression dans le compresseur devient supérieure à celle de la pression de tarage de sa soupape (4,8 bar) : celle-ci s'ouvre à l'atmosphère à 6 m au-dessus du local. Cette ouverture provoque une dépression dans le circuit de l'installation, puis l'évaporation brutale d'une partie du NH₃ liquéfié dans l'échangeur en aval (flash). Une sécurité de niveau haut détecte l'augmentation rapide de pression dans le circuit et referme automatiquement la vanne d'admission du compresseur. Sa soupape se referme au bout de quelques secondes. Un détecteur, situé dans le sens du vent au niveau d'un bâtiment voisin distant de 100 m, détecte un pique très bref d'NH₃ (bouffée). L'exploitant estime que la quantité d'NH₃ libérée dans l'atmosphère est inférieure à 50 kg. Suite à l'appel d'un riverain ayant perçu une odeur d'ammoniac, les pompiers se rendent sur site vers 18 h pour vérifier l'absence d'ammoniac à proximité du site et échanger avec l'exploitant sur les circonstances de l'incident. Les teneurs en ammoniac mesurées à proximité du site sont nulles.

Hypothèse sur les causes de la fuite

L'échangeur contenant du NH₃ en équilibre liquide/gazeux n'avait pas été vidangé pendant la durée des travaux de maintenance (1 mois). Ces travaux ayant lieu en période estivale avec des épisodes de canicule, la température de la phase liquide dans l'échangeur (pourtant calorifugé) est passée lentement de -30° à + 15°C. Cette évaporation a provoqué une montée en pression à 8 bar. Cette pression n'est pas problématique pour l'échangeur capable de supporter des pressions bien supérieures (soupape tarée à 15 bars). A l'ouverture de la vanne du compresseur, la pression de l'échangeur se serait évacuée dans le compresseur via le circuit. Cette pression supérieure à la pression de fonctionnement du compresseur provoque alors l'ouverture de sa soupape tarée à 4,8 bar.

Cas dans une station-service

Fuite sur une citerne de GPL dans une station-service.



ARIA 46683 - IC (ASP) - 16/07/2015 - 47 - BOE
 Naf 47.11 : Commerce de détail en magasin non spécialisé à prédominance
 alimentaire

Vers 17h15, **une fuite de gaz est signalée sur une cuve GPL de 11 750 l en cours de remplissage, dans une station-service.** Le livreur, chargé du remplissage de la cuve, donne l'alerte. Les pompiers arrosent la cuve pour faire diminuer la pression à l'intérieur. Ils instaurent un périmètre de sécurité et évacuent la pharmacie, le bar de la galerie marchande ainsi que des magasins situés à proximité. La circulation est interrompue devant la station-service. La tentative de resserrage du joint par le technicien de la société propriétaire de la cuve n'aboutit pas. La décision est alors prise de re-transférer le GPL vers le camion-citerne qui avait procédé à son emplissage. Une fois l'opération terminée, la citerne a été torchée.

La fuite est survenue au niveau du joint entre le tampon et la bride du trou d'homme de la cuve de GPL. **Une surpression a eu lieu dans le ciel gazeux de la citerne en fin d'emplissage du fait de la température caniculaire.** La pression, inférieure à la pression de déclenchement de la soupape n'a pas été supportée par le joint. Le joint en place est un joint « nouvelle génération », en fibre de verre. Il

remplace les anciens joints en amiante. **La qualité de serrage de ce type de joint pourrait être mise en cause.**

Compte tenu des conditions atmosphériques particulièrement chaudes, les livreurs de gaz ont actuellement pour consigne de ne remplir les citernes qu'à 80 % de leur capacité au lieu de 85 % avec un contrôle de pression à 14 bar au lieu de 16 bar.

L'inspection de l'environnement demande au propriétaire des cuves d'expliquer pourquoi le joint a fui avant la soupape normalement prévue pour évacuer la surpression (réglementation ESP).

A l'issue du changement de joint la semaine suivante, de nouvelles fuites sont constatées. Des fuites sur les soupapes au cours des tests d'étanchéité (6 bar) et des fuites sur la liaison tampon/bride du trou d'homme lors du remplissage (8,5 bar). Le gazier décide d'échanger la citerne le 21/07.

Des investigations complémentaires sont en cours sur les citernes "petits-vracs" du même lot de requalification périodique par échantillonnage. Les soupapes du même modèle, également contrôlées par échantillonnage, font l'objet d'un examen particulier.

Conclusion

Les enseignements issus de l'analyse des accidents survenus pendant la canicule de 2015 sont très similaires à ceux développés dans la synthèse « Accidentologie industrielle sur les périodes de fortes chaleurs » publiée en 2014. Le présent document permet toutefois de souligner certaines configurations ou enseignements propres aux événements survenus cette année.

Références

- **Synthèse « Accidentologie industrielle sur les périodes de fortes chaleurs » (2014) :** <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/syntheses/par-theme/accidentologie-industrielle-sur-les-periodes-de-fortes-chaleurs/>
- **Flash ARIA « Canicule, fortes chaleurs : risques accrus d'incendie mais pas seulement » (2012) :** <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/flash-aria/risques-natech/canicule-et-fortes-chaleurs/>
- **Données météorologiques (Meteo France et INVS) :**
 - o <http://www.meteofrance.fr/actualites/28268797-bilan-l-ete-2015-au-second-rang-des-etes-les-plus-chauds>
 - o http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2015/07/01/a-quelles-temperatures-peut-on-parler-de-canicule_4665560_4355770.html
 - o http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCMQFjABahUKEwj-jt--fvIAhVBnxQKHZkBCOg&url=http%3A%2F%2Fwww.invs.sante.fr%2Fcontent%2Fdownload%2F117409%2F411872%2Fversion%2F2%2Ffile%2F20151009_Synthese_Canicule_2015.pdf&usg=AFQjCNHZK1WZwqo8SAggjJ8euttTI5BRpA&sig2=qCwgRONXrDlOjlyp9oyQ&cad=rja