

# Pertes d'alimentation électrique : des situations à anticiper

***Si l'interruption d'alimentation électrique chez les particuliers se traduit par des gênes ou contraintes, elle peut occasionner dans l'industrie des accidents bien plus graves pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens et à l'environnement***

Les perturbations électriques peuvent provenir du réseau externe de distribution. Tempête, orage, neige, pluie, inondation le mettent à rude épreuve. Il arrive que des chutes d'objets, heurts par engins de levage ou incendies à proximité entraînent également des ruptures de ligne ou d'alimentation. Parfois l'interruption du réseau est nécessaire, par exemple en cas de fuite de gaz à proximité ou pour permettre l'intervention des services de secours lors d'un incendie.

Des anomalies sur les installations de l'entreprise ou des incidents internes peuvent aussi en être responsables : court-circuit, échauffement ou feu d'équipement électrique, disjonction suite à consommation excessive, défaut de transformateur... Une maintenance insuffisante ou inadaptée peut en être la cause. Par suite d'insuffisances organisationnelles ou d'erreurs

humaines, les phases de travaux sur les installations sont parfois à l'origine de malfaçons, défaut ou excès de consignation... générant des dysfonctionnements inattendus en exploitation ou en phase transitoire : redémarrage, arrêt ou mise en sécurité des unités après coupure.

Les modifications ou accroissements de capacité de production insuffisamment pris en compte dans l'architecture des installations électriques sont aussi sources d'accidents.

Enfin, les effets de la foudre peuvent nuire gravement au fonctionnement des installations : coupures, surtensions, rupture de câbles, arcs électriques...

## Développements imprévus

Les défaillances électriques ont le plus souvent des effets directs : perte d'agitation dans les réacteurs, arrêt de compresseur avec envoi des « encours » à la torche, arrêt d'électrofiltre générant des rejets polluants, panne de pompes de relevage provoquant des débordements...

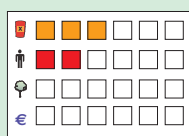
Plus sournoisement, les perturbations électriques donnent aussi lieu à des dysfonctionnements imprévus ou différés conduisant à l'accident en l'absence de séquence appropriée de mise en sécurité automatique ou d'intervention pertinente du personnel. L'arrêt « brutal » des procédés en phase non stabilisée peut placer l'installation dans une configuration dégradée ou inattendue rendant d'autant plus délicates les opérations de « récu-

***Brûlage à la torche dans une raffinerie après une perte électrique***



## DES ACCIDENTS ILLUSTRATIFS

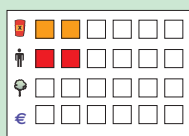
### Intoxication par le chlore



**10 septembre 1991, Martigues (13).**

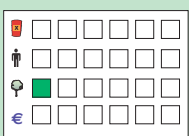
Une coupure de courant d'1 seconde provoque l'arrêt de certaines installations d'une unité de cracking et une fuite se produit dans un atelier. 1 t de chlore est rejetée dans l'atmosphère. Deux ouvriers intoxiqués sont hospitalisés.

### Nuage de dioxyde/trioxyde de soufre et d'acide sulfurique



**9 novembre 1999, Calais (62).** Un épais nuage est observé durant 45 min près d'une usine produisant du dioxyde de titane. Une coupure électrique est à l'origine de l'arrêt de l'aspiration et de l'unité de traitement des gaz issus de l'attaque des minerais (slags) par de l'acide sulfurique ; 600 kg de dioxyde/trioxyde de soufre et d' $H_2SO_4$  (acide sulfurique) sont émis à l'atmosphère par un clapet pour éviter une surpression dans le réacteur, la réaction exothermique se poursuivant. Des enfants d'une école se plaignent de troubles respiratoires. L'étude des dangers est complétée.

### Débordement de boues d'une station d'épuration



**22 octobre 2008, Martigues (13).**

Des boues de la station d'épuration d'une usine chimique débordent dans la mer durant la nuit. De fortes pluies et des arrêts intempestifs du réseau électrique sont à l'origine de la saturation des boues dans le clarificateur en service (le second étant en réparation). L'exploitant diffuse un communiqué de presse.

### Incendie dans une verrerie

**29 janvier 2004, Reims (51).** Dans une verrerie, un feu se déclare sur des bacs de verre fondu « en cave » et se propage en toiture. L'accident a pour origine une coupure de l'alimentation électrique HT. Deux groupes électrogènes ont démarré pour alimenter deux fours, mais le premier n'a pas délivré de courant et le second seulement 50 % de l'énergie attendue. Les opérateurs ont alors effectué la « mise en cave » du verre, mais l'absence de courant de secours sur le premier four a empêché l'ajout d'eau, entraînant le départ de feu. La panne du premier groupe électrogène est due au mauvais positionnement de son sélecteur de commande après des essais. Un défaut de basculement (dû à un problème mécanique) d'un groupe de deux transformateurs BT est à l'origine du dysfonctionnement du second. Des mesures sont prises : réfection des circuits HT et BT, mise en place d'un « banc de charge » des groupes électrogènes, formation des opérateurs en charge du circuit HT, révision des procédures...

#### Indices accidents :



Matières dangereuses relâchées



Conséquences humaines et sociales,

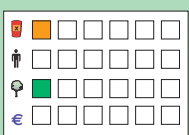


Conséquences environnementales,



Conséquences économiques.

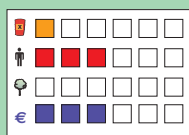
### Eaux polluées par rejet d'acide nitrique



**7 janvier 1997, Resons-sur-Matz (60).**

A la suite de plusieurs coupures électriques, 6 000 litres de lait impropres au conditionnement sont dirigés vers la station d'épuration d'une laiterie la plaçant en surcharge organique. Un rejet d'acide nitrique issu du nettoyage de cuves est envoyé à la station. Les eaux polluées ( $1\ 000\ m^3/j$  ; DCO = 700 mg/l) se déverse dans le Matz.

### Coupure électrique sur une plateforme pétrochimique



**24 juin 2005, Saint-Avold (57).** Une coupure électrique affecte une usine de matières plastiques sur une plateforme pétrochimique. L'interruption de plus de 2 minutes, trop longue pour les fabrications en cours, entraîne la mise en sécurité des ateliers et le brûlage des encours par les deux torchères du site ; d'abondantes fumées se dispersent dans l'atmosphère. Les groupes diesel de sécurité de l'atelier polystyrène ne démarrent pas assez vite pour assurer le refroidissement de certains réacteurs provoquant un emballement de réaction. Les disques de rupture de trois réacteurs éclatent ; 8 t de styrène sont émises à l'atmosphère. Le nuage incommode cinq personnes dont deux en Allemagne. Les pertes de production sont de l'ordre de 0,5 à 2 M€. L'exploitant améliore le séquentiel de démarrage des groupes et complète son étude de danger. Le contrôle du fonctionnement des groupes électrogènes de secours est étendu à la plateforme chimique et une étude des rejets potentiels en cas d'incident est réalisée.

pération » que la situation n'a pas été anticipée.

L'interruption électrique entraîne également des pertes d'autres « utilités » telle la fourniture de vapeur, d'eau de refroidissement ou d'air comprimé à la suite de l'arrêt de pompes, de compresseurs, d'automatismes... Ces anomalies sont de

nature à provoquer emballement de réactions, prise en masse de produits, rejets liquides ou gazeux intempestifs...

Si les rejets massifs aux torches, soupapes ou autres organes de sécurité permettent d'éviter l'engorgement ou les montées en pression dangereuses, ils s'accompa-

gnent de fumées noires, de rejets polluants, d'odeurs ou de bruit favorisant l'inquiétude locale et rendant nécessaire une information « à chaud » du voisinage.

Enfin, les perturbations électriques peuvent, du fait du non-fonctionnement d'automatismes, de groupes motopompes incendie,

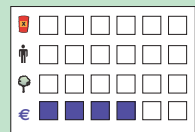
## Défaillance de l'alimentation électrique de secours



**18 mai 1996, Lillebonne (76).** Une explosion se produit dans une unité de synthèse de glyoxal lors d'un violent orage. Un incendie et deux autres explosions détruisent l'unité. Un réservoir de 50 m<sup>3</sup> est projeté à 200 m.

Le POI est déclenché et 60 pompiers interviennent. Les eaux d'extinction se déversent en partie dans la rivière. Des sources radioactives sont prises dans le sinistre mais les contrôles de radioactivité restent négatifs. La production est arrêtée pendant deux semaines. Le coût de l'accident est de 170 MF (environ 26 M€). Une expertise met en évidence une défaillance de l'alimentation électrique de secours.

## Incendie dans une raffinerie



**10 février 2006, Mardyck (59).** Un feu se déclare dans le poste central de distribution d'électricité d'une raffinerie, sur une arrivée de 20 kV, entraînant une perte d'alimentation électrique et de production vapeur. Les unités

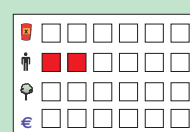
sont mises en sécurité. Le brûlage à la torche durant une heure génère d'importantes fumées. Les modalités d'intervention ont permis de sauvegarder une tranche électrique de 20 kV. Les expéditions de produits ont repris six jours après l'incendie. L'ensemble de la raffinerie a redémarré un peu moins de trois semaines plus tard, mais l'exploitant a mis à profit cet arrêt pour effectuer des travaux prévus ultérieurement. Il faut plusieurs mois pour retrouver un mode de fonctionnement normal des installations électriques. Le coût de l'accident est de l'ordre de 15 à 20 M€.

## A l'étranger



**Mauvaise communication.** En 2008, en Belgique, 70 kg d'hydrogène sulfuré sont rejetés par une raffinerie privée d'alimentation électrique lors de travaux de maintenance : 100 000 personnes

situées sur le parcours du nuage en Belgique et aux Pays-Bas sont concernées. Plusieurs centaines sont victimes de nausées et de problèmes respiratoires, une cinquantaine reçoit des soins médicaux. Aucune alerte sur la présence du nuage n'a été émise en raison de l'insuffisance des informations disponibles sur le site et de l'absence de communication entre les services de secours belges et les autorités hollandaises.



**Déclenchement de CO<sub>2</sub> intempestif.** En 1998 aux Etats-Unis, lors de la préparation de la maintenance préventive d'équipements électriques, un rejet intempestif de CO<sub>2</sub> du système d'extinction automatique

dans un bâtiment électrique, provoque le décès d'un employé et en blesse gravement plusieurs autres ; 15 personnes font l'objet d'un traitement médical. L'activation imprévue de l'extinction automatique serait due à un courant induit lors de l'ouverture d'un coupe-circuit. Un rapport d'enquête relève une gestion déficiente du risque lié au système d'extinction au CO<sub>2</sub> et une conception non-conforme aux exigences américaines pour ce type d'installation.

de vannes ou d'autres équipements, rendre inutilisables des moyens de défense incendie de l'établissement aggravant ainsi les conséquences en cas de départ de feu.

### Exploiter le retour d'expérience

Le réseau électrique de l'entreprise est un centre névralgique. De nombreux exemples montrent que

l'intérêt d'examiner de manière préventive les situations prévisibles consécutives à l'interruption d'alimentation est souvent sous-estimé.

L'analyse de ces risques lors de la conception des unités, lors de modifications, ou à défaut *a posteriori*, est indispensable pour appréhender les situations auxquelles

les l'exploitant est susceptible d'être confronté en cas de panne électrique, afin de mettre au point les mesures techniques et organisationnelles de gestion de ses unités.

A cette occasion, il convient d'identifier et de hiérarchiser les risques pour affecter la puissance électrique résiduelle disponible aux fonctions prioritaires. Il s'agit notamment, sur la base de différents scénarios, d'opérer des choix raisonnés de mise en veille et d'arrêt d'installations, en fonction des caractéristiques de l'alimentation de secours et des consommations des dispositifs de maintien en sécurité des unités et de traitement des rejets.

Il est en particulier nécessaire de maintenir la maîtrise des paramètres et moyens dédiés au contrôle de la sécurité procédés : niveau, pression, température, positionnement de vannes, automates, actionneurs, pompes... Il en est de même pour la détection des anomalies en périphérie : fuite de liquide inflammable, présence de gaz toxique ou

## De l'incident à l'accident transfrontière

La base Aria du ministère du Développement durable recense de nombreux cas de coupures, micro-coupures, baisses de tension, surtensions... entraînant des incidents ou accidents dans différents secteurs d'activités : chimie, pétrochimie, raffinage, industrie métallurgique, papetière, verrière, agroalimentaire, élevage...

En fonction des durées d'interruption d'alimentation des unités ou des organes affectés, différentes perturbations sont susceptibles de se produire : altération de produit, indisponibilité ou dégradation de l'outil de production, défaut de maîtrise de procédé, panne de dispositif de contrôle, défaillance des systèmes d'épuration des effluents...

Comme l'illustrent les exemples donnés dans l'encadré « Retour d'expérience », l'importance des conséquences est très variable : pollutions accidentelles d'eaux de surface, émissions massives de gaz toxiques ou polluants, incendies, explosions d'unités, et même accident de grande ampleur avec effet transfrontière. L'impact économique peut être très important et se chiffrer en millions d'euros par exemple en cas de destruction d'unité ou d'arrêt de plateforme pendant plusieurs semaines.





© DR  
**Le réseau électrique de l'entreprise est un centre névralgique**

d'atmosphère inflammable... pour la mise en œuvre des moyens de mitigation (atténuation des effets ou des dommages) et du réseau de défense incendie.

Cette analyse doit prendre en considération, pour mieux les prévenir, les modes communs de défaillance et les difficultés de connexion des moyens internes de production électrique de secours : batteries, diesel, turboalternateur...

Au-delà des actions de décou-

plage des éléments non prioritaires et des mesures d'urgence proprement dites, des procédures doivent définir les modalités de remise en service des unités arrêtées ou mises en « veille ».

L'alimentation électrique, fonction vitale pour l'outil de production, constitue aussi un élément stratégique pour la sécurité des installations industrielles. En effet, des précautions spécifiques sont nécessaires pour conduire de nom-

## En savoir plus

Sur le site [www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr) un ensemble de fiches détaillées d'accidents impliquant des perturbations électriques est disponible : usine chimique à Ribecourt-Dreslincourt, usine de cellulose en Allemagne, raffinerie en Belgique... ainsi qu'une liste de résumés d'accidents accompagnés d'éléments d'analyse.

breuses phases d'exploitation, y compris celles d'arrêt, de redémarrage et de maintenance. Outre la sensibilisation des acteurs concernés, une véritable réflexion mérite d'être menée pour prévenir la rupture d'alimentation, assurer le maintien en bon état du matériel électrique et mettre au point les modalités de gestion des situations dégradées. ■

**Barpi**

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,  
du Développement durable  
et de la Mer



# NOUVELLE ÉDITION

**La référence  
pour tous les acteurs  
de la sécurité incendie.**

**Traité pratique de sécurité incendie**

800 pages – 12<sup>e</sup> édition – 154 € TTC



[www.cnpp.com](http://www.cnpp.com), rubrique Boutique Éditions  
[editions@cnpp.com](mailto:editions@cnpp.com)

**CNPP, expert en prévention et en maîtrise des risques**

