

L'industrie française face à la corrosion

Le parc industriel français est composé d'une vaste gamme d'équipements souvent anciens : 50 000 km de canalisations de transport avec une moyenne d'âge de 40 ans, usines construites entre 1950 et 1970, bacs de plusieurs mètres cubes de produits dangereux ou polluants toujours exploités 50 ans après leur construction. Ces équipements sont particulièrement soumis aux effets de la corrosion.

L'analyse de 302 accidents français extraits de la base de données Aria (disponible sur Internet) sur les accidents technologiques permet de dégager plusieurs enseignements. Tout d'abord, la corrosion endommage non seulement les appareils construits en acier (réacteur chimique, canalisation...), mais également leurs composants (brides, portées de joints, boulons). Tous les secteurs d'activités sont concernés : chimie, transport par canalisations de matières dangereuses, industrie pétrolière, agroalimentaire...

Une majorité de fuites de produits dangereux ou polluants

Concernant les typologies d'événements, des rejets de matières dangereuses ou polluantes sont observés dans 90 % des cas. Les rejets sont sous forme gazeuse dans 25 % des événements étudiés. Ils concernent des produits chimiques, des hydrocarbures ainsi que des gaz de pétrole liquéfiés. Les produits chimiques sont principalement des acides (une solution diluée pouvant s'avérer plus corrosive qu'une solution concentrée), de l'ammoniac (corrosion du cuivre),

des gaz chlorés, des solutions salines (saumure) ainsi que des solvants. Les zones où se sont produites les fuites sont recensées dans le schéma « Les zones à contrôler » (voir page suivante).

En cas de fuites, des gênes subies par le voisinage sont rapportées en fonction de la substance impliquée. Elles correspondent à des gênes olfactives (produits à base d'hydrocarbures notamment) ou sont sources de nuisances sonores (fuites de gaz sous pression). Les populations sont confinées à la suite de nuages toxiques dans 2 % des événements.

Parallèlement, les conséquences environnementales sont parfois significatives. Ainsi, à Donges en 2008 (Aria n° 34351), plus de 750 personnes se sont mobilisées pendant près de 4 mois pour le nettoyage de 90 km de berges souillées par des hydrocarbures provenant d'une fuite sur une canalisation corrodée. Plus globalement, des pollutions des sols sont observées dans 25 % des événements et conduisent à une pollution des nappes souterraines dans 7 % des accidents. La mise en place de piézomètres et de puits de dépollution est nécessaire pour les cas les plus notables.

Plus rarement, les accidents peuvent avoir des conséquences humaines importantes. Deux accidents mortels sont ainsi à déplorer :

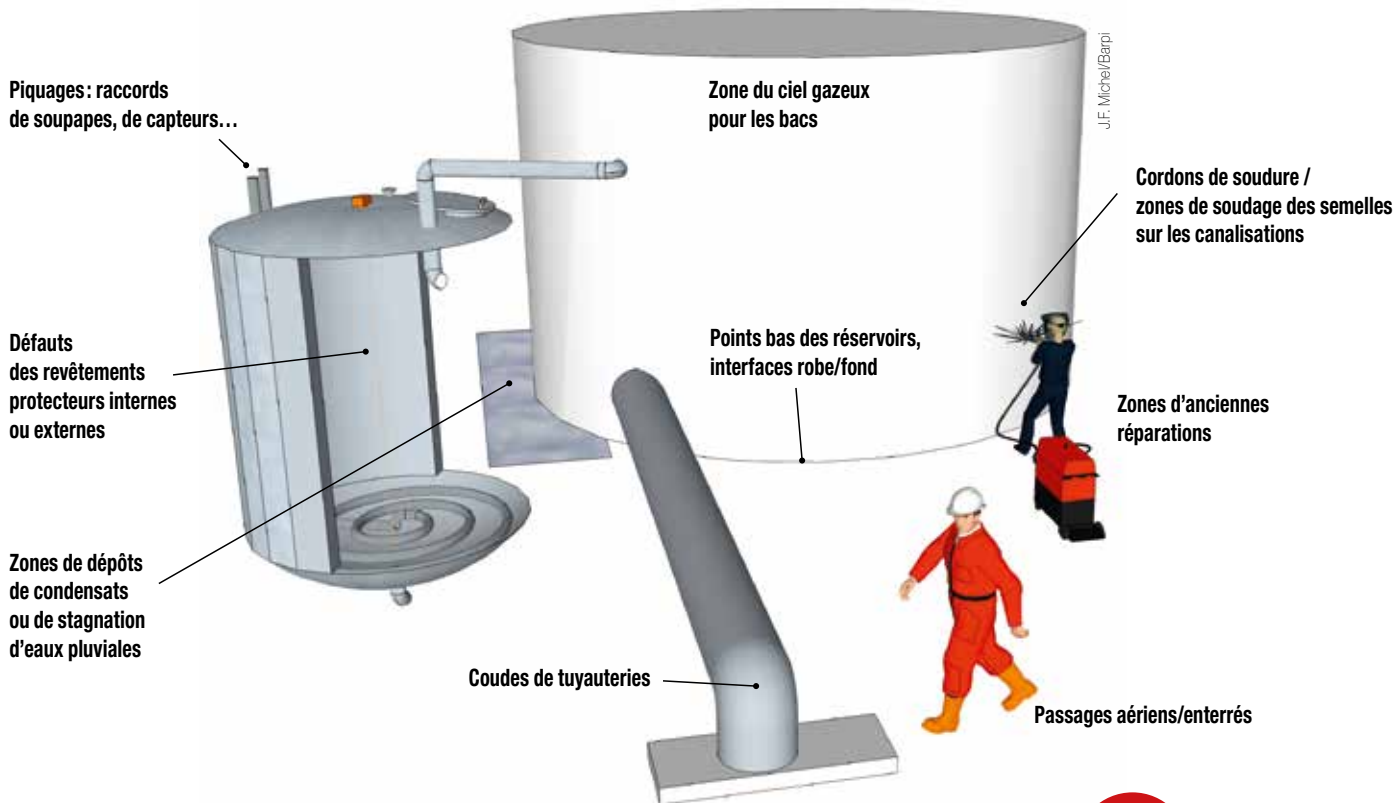
- le 27 novembre 2000 à Paris (Aria n° 23195) où des cas groupés de



Dreal Lorraine

▲ La corrosion est la première cause de défaillance des équipements.

Les zones à contrôler



légionellose sont détectés dans un hôpital flambant neuf et entraînent le décès de deux personnes. Des canalisations du réseau d'eau chaude en acier galvanisé et non en acier inoxydable se sont corrodées. Elles ont ainsi favorisé la création d'aspérités où les bactéries se sont développées;

- le 22 février 2011 à Saint-Jean-d'Angely en Charente-Maritime (Aria n° 39877), une explosion de gaz naturel se produit chez un particulier. Trois morts et huit blessés dont un grave sont recensés. Une canalisation corrodée en cuivre est à l'origine de la fuite.

Prépondérance du facteur organisationnel et humain

Si la corrosion constitue la cause première de la défaillance des équipements, l'analyse des causes profondes fait apparaître des problèmes organisationnels et humains dans plus de 50 % des cas. Parmi ces derniers figurent souvent l'insuffisance d'analyse des risques qui se matérialise concrètement par :

- l'absence de contrôle des dispositifs de protection (revêtements protecteurs type peintures, protection cathodique);
- le manque de compatibilité des matériaux entre eux (corrosion galvanique);
- le choix des contrôles non destructifs qui sont inadaptés aux défauts recherchés.

Des défaillances d'exploitation sont en outre observées. Elles concernent en particulier le défaut d'entretien et de maintenance des installations, le non suivi des recommandations du service inspection reconnu (SIR) du site, le contrôle insuffisant des équipements en service. L'inaccessibilité des installations pour la réalisation des contrôles joue également un rôle important dans la survenue des accidents.

Des « parades » aux coûts parfois importants

Les parades permettant de limiter les risques accidentels portent généralement sur la réalisation d'examen supplémentaires (contrôles

POUR ALLER PLUS LOIN DANS LA PRÉVENTION...

L'intégralité de l'étude des 302 événements français liés à la corrosion est consultable sur le site Internet du Barpi à l'adresse suivante: www.aria.developpement-durable.gouv.fr/syntheses/par-theme/elements-daccidentologie-sur-la-corrosion.

Le CD-Rom 250 accidents (transmis gratuitement par simple demande à barpi@developpement-durable.gouv.fr) contient de nombreuses fiches détaillées d'accidents technologiques impliquant des équipements corrodés.





Dreal Haute-Normandie

▲ La France compte 50 000 km de canalisations de transport ayant 40 ans en moyenne.

visuels des équipements et des calorifuges protégeant les appareils, mesures d'épaisseur afin de déterminer une vitesse de corrosion, test de fuite...).

Les conditions d'exploitation du matériel doivent ainsi être modifiées *a posteriori* pour tenir compte des différents mécanismes de corrosion (acide, aération différentielle, bactérienne...) et de leur cinétique. La modification d'une unité dans l'usine peut même s'avérer nécessaire. Cela peut représenter un investissement financier important, notamment en cas de modification du tracé des canalisations ou de changement du procédé de fabrication.

De toute évidence, la lutte contre la corrosion des équipements industriels passe par une conception adaptée et un suivi régulier de ces derniers à tous les stades de leur vie (arrêt, exploitation, modification). Le partage d'informations sur les accidents et leur déclinaison dans les plans d'inspection des équipements contribuent également à fiabiliser les installations. ■

Jean-François Michel

Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer
Bureau d'analyse des risques
et pollutions industriels (Barpi)

DERRIÈRE LA CORROSION, DES CAUSES PLUS PROFONDES

Absence de suivi en exploitation des équipements sous pression, Aria n° 46114

22 juin 2014, Lannilis (Finistère). Dans une usine agroalimentaire, le dôme d'un filtre s'ouvre accidentellement vers 15 h 10 lors d'une opération d'extraction. Seulement 11 vis sur 96 maintiennent en place l'équipement. Les autres vis ont été projetées. Après enquête de l'administration, l'exploitant ignorait la réglementation relative aux équipements sous pression et ne réalisait pas les contrôles réglementaires prévus. Plusieurs non-conformités sont également relevées dont la corrosion et l'usure de la boulonnerie non graissée.

Mode d'exploitation favorisant la corrosion, Aria n° 45538

28 juillet 2014, Vertolay (Puy-de-Dôme). À 19 h 40, un employé d'une usine pharmaceutique signale une fuite de chlorure d'hydrogène gazeux sur une sphère transportable. Le rejet se situe au niveau d'un tampon plein boulonné sur la partie basse d'une bride. Après expertise, il est conclu qu'une forte corrosion de la bride et du tampon a été favorisée par les conditions d'exploitation de la sphère. L'utilisation d'eau combinée à des émissions fugitives d'acide a initié la corrosion. L'alternance des phases d'arrosage (nettoyage) et de stockage a en outre aggravé le phénomène.

Défaillance de la protection cathodique, Aria n° 46208

Janvier 2015, Le Cateau-Cambrésis (Nord). Une série de fuites de gaz naturel se produit durant tout le mois. Plusieurs fois, les riverains sont évacués et la distribution de gaz naturel interrompue. Le service du gaz découvre qu'une défaillance du système de protection cathodique de la canalisation est à l'origine des fuites. La polarité du courant de protection est inversée. La corrosion de l'acier est alors accélérée. L'exploitant étudie l'incident pour déterminer s'il s'agit d'une défaillance technique ou d'une erreur humaine. Environ 1,5 km de canalisations doivent être changés.

Mauvais nettoyage d'équipements, Aria n° 46450

7 avril 2015, Martigues (Bouches-du-Rhône). Un feu se déclare à 17 h 15 sur un échangeur de chaleur d'une installation de distillation dans une raffinerie. Le sinistre émet une importante fumée. Le feu est éteint en 10 minutes après l'arrêt de l'unité et l'isolement de l'équipement. La fuite d'un tube d'un échangeur a été provoquée par une corrosion externe de type acide. Des dépôts soufrés et un ramonage à la vapeur en seraient l'origine. Le produit véhiculé s'est enflammé dans l'appareil et a conduit à la surchauffe puis l'éclatement d'un faisceau.

Revêtement endommagé lors de sa pose, Aria n° 46912

Août 2015, Lussagnet (Landes). Un rondier d'un stockage de gaz souterrain découvre une fuite au niveau d'une tuyauterie de triéthylenglycol (TEG). Du personnel d'astreinte est dépêché sur place afin de contenir la pollution. Une corrosion externe liée à un défaut du revêtement en polyéthylène lors de sa pose serait à l'origine de la fuite. Le défaut de revêtement se matérialise par une déchirure sur la génératrice inférieure de la canalisation. La tuyauterie est remplacée dans son intégralité sur la partie enterrée par une canalisation aérienne. L'exploitant envisage de rendre aériennes les tuyauteries de TEG sur son site.