



Plans d'inspection des réseaux

(eau, pétrole, gaz, etc.)

L'entreprise, exploitante d'un réseau, est toujours confrontée au besoin de le maintenir en bonne condition de fonctionnement : réparer les fuites, prévoir les maintenances.

Il y a des cas où elle a très peu d'informations sur le réseau qu'elle gère : c'est typiquement le cas pour l'eau, s'il s'agit d'une ville qui lui concède un contrat pour la première fois. Elle est obligée de faire des provisions financières pour l'entretien du réseau, alors même qu'elle n'a qu'une idée imparfaite de l'état dans lequel il se trouve.

En général, l'entreprise dispose de bases de données, plus ou moins propres, plus ou moins bien faites, dans lesquelles figurent toutes sortes d'informations : date de pose des équipements, date des principales interventions, pannes, dysfonctionnements, etc. ;

A partir de ces bases (que nous commençons par traiter pour éliminer les données aberrantes), nous réalisons un plan d'inspection du réseau. Ceci consiste en :

- Mise en évidence des zones à risque : celles où il faut intervenir en priorité ;
- Mise en évidence des paramètres qui influent le plus sur la détérioration du réseau (selon les cas, il peut s'agir de l'âge, du type de sol, de la circulation, de la nature du métal, etc.) ;
- Planning des interventions : pour telle zone, c'est urgent, pour telle autre, cela peut attendre.

Notre plan tiendra compte des cas (appelons-les "effets d'opportunité") où l'on profite de certains travaux pour inspecter ou réparer les canalisations voisines.

Il arrive que la politique d'intervention soit insuffisante et des accidents se produisent. Il arrive aussi qu'elle soit trop stricte : les remplacements prématurés sont une perte d'argent. Dans notre travail pour RTE, 2018, nous avons mis en évidence le fait que la politique de remplacement des "sectionneurs" (gros disjoncteurs) était trop stricte ; leur permettre de vieillir davantage ne conduisait pas à un accroissement du taux de panne. Une telle observation résultera en des économies qui se chiffrent en millions d'euros par an.

Le plan d'inspection que nous définissons relève de l' "asset management" ou "évaluation du patrimoine" sera extrêmement précieux pour l'exploitant dans ses discussions avec les collectivités locales. Il permettra de chiffrer les réparations nécessaires dans l'avenir, par exemple : nous estimons que, en 2030, il faudra remplacer les canalisations de tel type dans telle zone.

Fiches de compétences associées

Fiabilité, asset management :

https://scmsa.eu/fiches/SCM_Fiabilite.pdf

Méthodes robustes :

https://scmsa.eu/fiches/SCM_Methodes_robustes.pdf

Hierarchisation de paramètres :

https://scmsa.eu/fiches/SCM_Hierarchisation.pdf

Dysfonctionnement d'équipements :

https://scmsa.eu/archives/SCM_Dysfonctionnements.pdf

Nos réalisations

Livres :

[IEPE] Bernard Beuzamy : Introduction à l'Etude des Probabilités Expérimentales. Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN : 979-10-95773-02-3. ISSN : 1767-1175, janvier 2023.

[MPPR] Bernard Beuzamy : Méthodes probabilistes pour l'étude des phénomènes réels, Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN : 2-9521458-0-6, ISSN 1767-1175, mars 2004. Seconde édition, juin 2016.

[RDM] Bernard Beuzamy et Olga Zeydina : Méthodes probabilistes pour la reconstruction de données manquantes, Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN : 2-9521458-2-2, ISSN 1767-1175, avril 2007.

[NMP] Bernard Beuzamy : Nouvelles Méthodes Probabilistes pour l'évaluation des risques. Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN 978-2-9521458-4-8, ISSN 1767-1175, avril 2010.

[PIT] Olga Zeydina et Bernard Beuzamy : Probabilistic Information Transfer. Ouvrage édité et commercialisé par la Société de Calcul Mathématique SA. ISBN: 978-2-9521458-6-2, ISSN : 1767-1175. Relié, 208 pages, mai 2013.

Références récentes

2006-2011, IRSN : Méthodes probabilistes pour la Sûreté Nucléaire : mise en place de la méthode de l'Hypersurface Probabiliste (méthode créée par la SCM)

2008, Réseau de Transport d'Electricité : Méthodologie probabiliste relative à une décision d'investissement sur le réseau (défaillance d'équipements, ajout de nouveaux équipements)

2008, Réseau Ferré de France : Etude statistique concernant les causes des retards des trains en Ile de France

2008-2009, SNECMA Propulsion Solide : Méthodes probabilistes pour l'évaluation de la durée de vie de certains composants

2009, IRSN : Validation des lois de probabilité utilisées dans les Etudes Probabilistes de Sûreté relatives à la sécurité des réacteurs nucléaires

2010, PSA Peugeot Citroën : Etudes statistiques relatives au fonctionnement de certains dispositifs

2011, Réseau Ferré de France : Analyse des investissements et de leur impact sur le retard des trains en Ile de France

2011, Air Liquide : Etudes statistiques relatives au fonctionnement de certains dispositifs

2011, PSA Peugeot Citroën : Etudes statistiques relatives aux extensions de garantie

2011, IRSN : Prise en compte du vieillissement dans les études probabilistes de sûreté

2012, Air Liquide : Construction de bases de données de fiabilité

2013, DCNS : Analyse préliminaire de "non-qualités" sur un site de production

2013, DCNS : Méthodes probabilistes pour l'amélioration d'un procédé de soudage

2013, RFF : Amélioration de l'outil de mesure de criticité des lignes Transilien

2015-2016, IRSN : Dysfonctionnements dans les réseaux de mesure de la radioactivité ambiante

2015, EDF SEPTEN : Etude de la fiabilité d'équipements

2016, RATP : Etude sur la fiabilité d'équipements et la planification des remplacements

2016, 2017, 2018, 2019, ANDRA : Disposition optimale de capteurs pour la surveillance d'un site

2016-2017, RATP : Etude de la fiabilité des systèmes de freinage d'urgence

2017, SEDIF : Etude de la fiabilité de réseaux de capteurs

2018, RTE : Analyse de la fiabilité d'une classe de matériels

2021, Air Liquide : Analyse de la durée de vie de certains équipements

2021, Teréga : Méthodes probabilistes pour la vérification de l'intégrité des canalisations

2022, Bouygues Energies & Services : Appui méthodologique à la conception d'un système d'information "Dysfonctionnements et Maintenances"

2022, RATP : Analyse de la stabilité de talus anciens ; l'approche d'Archimède

2023, SNCF : Appui méthodologique aux plans d'inspection des rails