

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 16 (1959)  
**Heft:** 1

**Artikel:** La pollution par les pipes-lines  
**Autor:** Leclerc, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-783610>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 24.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# La pollution par les pipe-lines

Par le Professeur E. Leclerc, Directeur du CEBEDEAU, Liège, Belgique

## I. — Causes de pollution

La pollution par les pipe-lines consiste en des écoulements du fluide transporté. Ces écoulements peuvent être très importants s'ils résultent de *ruptures de conduites*. Ils sont au contraire plus limités s'il s'agit de fuites au niveau des joints, ou de percements dus à la corrosion, que celle-ci soit d'origine extérieure ou intérieure.

La pollution résultante aura une allure en rapport avec son étiologie. On pourra donc enregistrer des déversements sur le sol, avec infiltration dans le sol et ruissellement dans les vallées, ou encore des infiltrations directes dans le sous-sol, pouvant amener la pollution de la nappe aquifère.

Nous avons donc deux grands groupes de causes de pollution: les causes mécaniques et les causes électro-chimiques.

Les premières résultent de mouvements de terrain (exploitations souterraines, grands travaux voisins, tremblements de terre...) de coups de bélier, d'à-coups de pression, de manœuvres défectueuses, de sabotages...

Les secondes sont d'une importance théorique considérable, et nécessitent des études spéciales. La corrosion intérieure des canalisations dépend du type d'huile transportée et de ses impuretés, en particulier de l'eau. Bien que cette teneur en eau puisse être relativement faible, elle peut donner lieu à une corrosion. La corrosion extérieure reconnaît pour causes principales les courants vagabonds, galvaniques ou tellurgiques, et l'agressivité du sol. L'importance des courants vagabonds ne cesse de croître avec le développement de l'électrification des moyens de transport. L'agressivité du sol ne joue un rôle prépondérant que dans des cas isolés. Lorsque les canalisations ne sont pas enterrées, on observe une corrosion par les agents atmosphériques. Toutefois dans certaines régions soumises à inondation (par des eaux douces ou salées) peut apparaître un type nouveau de corrosion, tout différent de celui qui résulte de la simple exposition aux intempéries: c'est une corrosion du type immersion-émersion.

## II. — Moyens d'éviter la pollution

a) *Lutte contre la pollution d'origine mécanique.* La lutte contre ce type de pollution se situe surtout sur le plan technologique. C'est ainsi qu'on adopte couramment des coefficients de sécurité plus élevés que dans les autres industries, afin de permettre aux tuyauteries de résister dans une certaine mesure aux variations brusques de pression. On choisit également avec soin le type de joint à employer. Les canalisations installées sont fréquemment vérifiées par des mesures de débit et de pression, par des inspections à pied ou même en avion lent. Tous les renseignements sont

transmis au plus vite par un dispatching privé (téléphone, télétype, radio...).

b) *Lutte contre la corrosion d'origine interne.* Pour lutter contre la corrosion interne, on a recours à des inhibiteurs tels que le chromate sodique ou le nitrate de sodium. L'importance des additions dépendra évidemment de la teneur en eau du produit transporté. Dans le cas du nitrate de sodium, on l'ajoute en mélange avec de la soude (NaOH) afin de maintenir le pH au-dessus de 8. Les additions se font au niveau des stations de pompage, et la dose dans l'eau peut atteindre 1 % de nitrite.

c) *Lutte contre la corrosion d'origine externe.* En principe on se rend maître de ce type de corrosion par des revêtements spécialement étudiés, par un type quelconque de protection cathodique, ou par l'utilisation conjointe de ces deux méthodes.

*Les revêtements.* Ces revêtements sont à base de goudron de houille ou de bitume de pétrole, suivant les pays. Actuellement on n'emploie plus qu'un bitume « soufflé » c'est-à-dire partiellement oxydé par insufflation d'air. Les qualités mécaniques et chimiques de ce produit sont nettement supérieures à celles du bitume ordinaire. La pratique de la « fillérisation » n'est pas encore généralisée, elle suppose en tout cas un élément d'addition impalpable. Enfin, le bitume est ordinairement employé en imprégnation dans une toile de jute, ou mieux dans un feutre de verre. Ce dernier, n'étant pas hygroscopique, possède un net avantage sur la toile de jute, qui fait mèche à la moindre blessure et conduit l'eau jusqu'à la paroi métallique. Les huiles minérales étant des solvants du bitume, il est bon de prévoir des dégradations toujours possibles, et d'utiliser conjointement les revêtements et la protection cathodique. En Belgique, on essaie de réduire le plus possible l'épaisseur du revêtement, et on le combine avec une protection cathodique adéquate, on obtient ainsi un prix de revient modéré, soit 20 à 30 % du prix de la canalisation. Avec des couches de 3 mm minimum on peut atteindre des résistivités de 30 000 à 40 000 Ohm/dm<sup>2</sup> suivant le pH de l'eau.

*La protection cathodique.* Elle peut se réaliser de plusieurs façons, le principe de base étant de rendre la canalisation négative par rapport à l'électrolyte corrodant, c'est-à-dire le sol.

On emploie par exemple des *anodes réactives*, faites de métaux plus électro-négatifs que le fer: zinc ou magnésium. En Belgique, le zinc possédait encore récemment un léger avantage économique sur le magnésium: son potentiel par rapport au fer est moins favorable que celui du magnésium, mais son rendement électrochimique est meilleur et son prix est moins élevé.

Pour assurer une bonne répartition du courant, ces électrodes doivent être entourées d'un garnissage d'argile colloïdale et de gypse, avec ou sans sels suivant le pH et la résistivité du sol. La demi-vie de ces électrodes est d'environ 30 ans, et leur prix de 4 à 6 % du prix des canalisations.

On emploie également le *drainage*, direct ou polarisé, qui consiste à assurer le retour du courant vers le rail électrifié. Ce système a l'avantage de ne rien consommer. Le drainage direct est d'application très limitée, à proximité immédiate des sous-stations. Le drainage polarisé exige des cellules de redressement fragiles et coûteuses, aussi essaie-t-on de les protéger par des relais, ou de les remplacer par des contacteurs dans les endroits où on dispose d'un secteur d'alimentation.

On utilise le *soutirage* lorsque le rail est loin. Dans ce cas il faut prévoir une source de courant extérieure: transformateur ou piles sèches. Ce système a l'avantage d'assurer une protection ininterrompue. L'anode est une pièce métallique, qui est consommée au cours de l'opération. On emploie par exemple une tension de 15 V, et il en résulte un courant de 4 mA par mètre carré. Le coût de ce système est de 3 % du prix des canalisations. L'emploi de piles sèches ne se justifie que pour des réseaux petits et isolés.

Une solution élégante consiste à allier le soutirage et le drainage, ce qui n'est possible que dans des cas particuliers.

Avant d'en terminer avec la protection cathodique, signalons qu'elle a pour effet intéressant d'augmenter jusqu'à dix fois la résistivité des enrobements. Par contre il est important que les diverses industries possédant des installations souterraines dans une même région agissent conjointement pour en assurer la protection cathodique. En effet, la protection des gaines de plomb entourant des câbles téléphoniques, par exemple, a entraîné des dommages à des pipe-lines voisins.

d) *Moyens « a posteriori » de lutte contre la pollution.* Les mesures préventives pouvant toujours être mises en échec par des circonstances accidentelles, il est bon de prévoir des dispositifs spéciaux pour limiter les dégâts en cas d'accident. Ces mesures a posteriori peuvent comprendre des appareils de mesure interrompant automatiquement l'écoulement lorsqu'une valeur maximum est atteinte. On dispose aussi des vannes en des endroits judicieux (notamment là où le pipe-line croise un cours d'eau), et on en laisse les clés aux divers services intéressés. L'inconvénient majeur de ce système est la pression énorme que doivent supporter ces vannes, qui peuvent fort bien ne pas y résister. De plus les accès ne sont pas toujours aisés, et un certain délai est inévitable.

Il est préférable selon nous de procéder à la dérivation du flux de pétrole dans un réservoir d'attente, en attendant que d'autres mesures puissent être prises. Il n'est pas superflu non plus de prévoir, mais cette fois aux stations d'épuration d'eau de distribution, un réservoir auxiliaire où on puisse dévier le flux d'eau polluée par une fuite de pipe-line. On peut ainsi agir sans retard, et éviter de contaminer les installations d'épuration, de même que le réseau de distribution.

### III. — Conclusions

En conclusion, on peut dire que la lutte contre la pollution par les pipe-lines transportant des hydrocarbures ne diffère pas essentiellement de la lutte contre les dégradations d'autres conduites, sinon peut-être en ce qui concerne la corrosion intérieure des tubes. Les problèmes de revêtements font l'objet d'études intensives dans beaucoup de pays, et les solutions sont de plus en plus satisfaisantes. Dans le domaine de la protection cathodique, il manque encore d'importantes connaissances, notamment des données relatives au rendement des anodes réactives.

### Références:

- G. *Noiroux*: Technique de protection des canalisations souterraines contre l'action des courants électriques et la corrosion. — *Le Tube d'Acier* n° 11, 12, 13, 10.  
Uhlig: *The Corrosion Handbook*.  
E. *Leclerc*, H. *Goldstein*: L'Utilisation du Bitume de Pétrole pour la protection des Conduites enterrées. — Conf. à la Soc. of Chem. Ind. (1954).  
H. *Goldstein*, G. *Noiroux*: La protection des canalisations sou-

terraines en acier contre l'action des courants vagabonds et l'agressivité du sol. — XXVII<sup>e</sup> Congrès Intern. de Chimie Industrielle.

O. L. *Bihet*, H. *Goldstein*: La sûreté et l'économie dans la protection des canalisations souterraines en acier. — 3<sup>e</sup> Congrès mondial du Pétrole, Amsterdam 1951.

Oil Pipeline Failures and the Water Industry. — Annual Conf. — J. A. W. W. A. — vol. 46, n° 10 (oct. 1954), p. 1021-1043.

### Zusammenfassung

Oelverschmutzungen durch Oelfernleitungen nehmen ein beträchtliches Ausmass an bei Bruch solcher Pipelines; sie bleiben in bescheidenem Rahmen bei Entweichen von Oel an Rohrzusammenschlüssen oder infolge von Korrosion usw.

Als mechanische Ursachen sind Erdbewegungen als Folge von Erdbeben, Bergbau, grossen Tiefbauarbeiten in der Nachbarschaft, Beschädigungen durch Tiere oder Menschen usw. zu betrachten. Daneben spielen die elektrochemischen Ursachen eine grosse Rolle.

Die Bekämpfung der mechanischen Ursachen erfolgt beson-

ders auf dem technologischen Sektor, durch Anwendung grösserer Sicherheitskoeffizienten.

Zur Vermeidung interner Korrosion verwendet man Inhibitoren, welche dem zu transportierenden Oelprodukt beigelegt werden.

Aeusserer Korrosion wird vermieden durch Verwendung besonderer Rohrumhüllungen sowie von kathodischen Schutzanlagen.

Da vorbeugende Massnahmen immer versagen können, sollten auch Installationen vorhanden sein, welche die Schäden im Unglücksfalle verkleinern.