

Nouvelle approche dans le choix des stratégies de restauration des sites contaminés

par **Gontran Bage**, ing. stag., étudiant au doctorat à la Chaire Industrielle CRSNG en assainissement et gestion des sites, département de Génie Chimique de l'École Polytechnique de Montréal

Quels sont les outils que possède un gestionnaire de sites contaminés pour décider du mode d'intervention qu'il appliquera sur un site donné afin d'en diminuer sa teneur en contamination ou d'en gérer la présence sur le site ? Depuis l'entrée en vigueur au Québec de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*¹, la décontamination d'un terrain jusqu'à un niveau réglementaire déterminé selon son utilisation future n'est plus la seule façon d'aborder un site contaminé. Sous certaines conditions, on peut gérer le risque que représente la contamination et ainsi réduire les interventions majeures sur un site.

Cependant, la gestion du risque ajoute un élément de plus dans l'ensemble des techniques de traitement disponibles, et donc complexifie la sélection de la technique à utiliser pour un site donné.

Un gestionnaire de sites contaminés a maintenant la possibilité de traiter un terrain contaminé à l'aide d'une technique *in-situ* (ne nécessitant pas d'excavation) ou *ex-situ* (nécessitant une excavation), ou encore de gérer le risque que représente cette contamination pour la santé humaine et pour l'environnement. Or si les choix qu'il peut faire sont bien distincts, la problématique d'un site contaminé complexifie la prise de décision. Avant de sélectionner une technique de restauration, le gestionnaire doit posséder un minimum d'information sur la problématique du site. Mais comment fixer ce niveau d'information dans un contexte de site contaminé ? Il est à noter que la contamination sur un site et les caractéristiques du site n'étant pas homogènes, l'extrapolation d'une série de données sur l'ensemble du site est risquée. De plus, les sites étant hétérogènes entre eux, la répétition d'un traitement réalisé sur un autre site pour une

tion *in-situ* à une technique *ex-situ* est possible.

À cet effet d'irréversibilité dans le choix des techniques de restauration d'un site vient s'ajouter la notion d'incertitude face à la situation réelle du site, i.e. son véritable niveau de contamination. Cette incertitude est une fonction inverse de la quantité d'information que le gestionnaire possède à propos du site. En se basant sur la littérature traitant d'irréversibilité dans les décisions et d'acquisition d'information (l'article de Gollier et al. (2000) résume bien cette littérature²), la *Chaire Industrielle CRSNG en assainissement et gestion des sites* de l'École Polytechnique³ développe actuellement un outil d'aide à la gestion permettant de justifier le choix d'une stratégie de restauration d'un site, stratégie qui doit avoir la particularité de maximiser l'atteinte des objectifs de restauration et de minimiser les coûts du traitement. Dans ce projet, l'acquisition d'information à propos du site, appelée la caractérisation du site,

revêt un caractère particulier. Elle a un coût souvent non négligeable par rapport au coût total de la restauration. Le développement de cet outil a permis de mettre en avant l'existence d'un coût cri-

Avant de sélectionner une technique de restauration, le gestionnaire doit posséder un minimum d'information sur la problématique du site. Mais comment fixer ce niveau d'information dans un contexte de site contaminé ?

tique dans l'acquisition d'information, coût au-delà duquel elle n'est pas avantageuse et même non recommandée.

Les résultats obtenus jusqu'à présent dans le développement de cet outil permettent de croire qu'une nouvelle approche dans la gestion des sites contaminés, approche basée sur la différence entre les techniques de restauration réversibles et irréversibles et sur le coût d'acquisition d'information, permettrait de mieux identifier les stratégies de restauration des sites, bien qu'une telle approche demande de revoir la façon dont les analyses coût-bénéfice des projets de restauration des sites contaminés sont faites.

Les résultats obtenus jusqu'à présent dans le développement de cet outil permettent de croire qu'une nouvelle approche dans la gestion des sites contaminés, approche basée sur la différence entre les techniques de restauration réversibles et irréversibles et sur le coût d'acquisition d'information, permettrait de mieux identifier les stratégies de restauration des sites, bien qu'une telle approche demande de revoir la façon dont les analyses coût-bénéfice des projets de restauration des sites contaminés sont faites.

Le démarrage de ce projet a été rendu possible grâce à la subvention du CRSNG accordée au Réseau de calcul et de modélisation mathématique (RCM₂).

PARTENAIRES

Chaire Jarislawsky - technologie et concurrence internationale - affiliée à l'École Polytechnique de Montréal.

CIRANO - Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

AGRA Monenco Inc. (Le Groupe Cartier) société de génie-conseil.

Centre de sécurité civile de la communauté urbaine de Montréal.

RESPONSABLES DU PROJET

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D.

Nathalie de MARCELLIS Ph.D.

CHERCHEURS PRINCIPAUX

Marcel BOYER Ph.D. professeur à l'École Polytechnique de Montréal et au Département de sciences économiques de l'Université de Montréal, titulaire de la Chaire Jarislawsky, président-directeur général du CIRANO.

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D. professeur au Département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal, directeur de recherche au CIRANO, chercheur invité à l'École Polytechnique de Paris.

Estelle GOZLAN Ph.D. chercheure post-doctorale au sein de la chaire CRSNG en assainissement et gestion des sites de l'École Polytechnique et au CIRANO, chercheure associée à l'Université Paris X et à l'INRA de Grignon.

Nathalie de MARCELLIS Ph.D. chercheure post-doctorale au CIRANO, chercheure associée au GRID-ENS (Cachan).

Les enjeux de la sélection d'un traitement sont importants pour le gestionnaire. Une mauvaise sélection peut signifier des retards dans le projet de restauration du site, voire même l'impossibilité d'atteindre les objectifs de restauration. De plus, elle entraîne des coûts supplémentaires, qui sont parfois supérieurs au coût total du projet. Enfin, il est à noter que les différentes techniques de restauration d'un site ne sont pas toujours compatibles. Ainsi, le choix d'une technique dépend de son efficacité mais aussi des techniques utilisées précédemment, ces dernières étant susceptibles d'avoir modifié le site de façon importante. Par exemple, lorsqu'une technique nécessitant l'excavation du sol (*ex-situ*) a été utilisée sur un site, le gestionnaire désirant modifier le traitement ne pourra qu'utiliser une autre technique *ex-situ*, une technique *in-situ* (ne nécessitant pas d'excavation) comme nouveau traitement n'étant pas envisageable puisque le sol a déjà été excavé et qu'il n'est pas possible de le remettre en place. Par contre, le passage d'une technique de restaura-

¹ Ministère de l'Environnement du Québec (1999), « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés », Sainte-Foy, Les Publications du Québec.

² Gollier, C., B. Jullien, et al. (2000), "Scientific progress and irreversibility: an economic interpretation of the « Precautionary Principle », *Journal of Public Economics* 75: 229-253

³ Chaire sous la direction du Professeur Réjean Samson et à laquelle le Professeur Bernard Sinclair-Desgagné est associé.

Vache folle et organisation de l'expertise scientifique

par **Olivier Godard**, Directeur de recherche au CNRS & Ecole Polytechnique, Paris

Les autorités britanniques ont annoncé en mars 1996 que l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) pouvait vraisemblablement passer la barrière des espèces et contaminer l'homme sous la forme d'un nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob, maladie de dégénérescence du système nerveux central conduisant irrémédiablement à la mort de la personne atteinte, sans traitement disponible.

Plusieurs pays dont la France, puis la Commission européenne, ont alors interdit les importations de viande bovine en provenance du Royaume Uni. La validité juridique de ces décisions a été confirmée par la Cour de Justice européenne (arrêt du 5 mai 1998) en se référant au *principe de précaution*¹. Le Royaume Uni a fait plusieurs propositions successives de plans de contrôle de l'épidémie de l'ESB sur son territoire et de mesures visant à assurer la qualité sanitaire de la viande. La *Commission européenne* s'est prononcée favorablement en juillet 1999 sur la levée des mesures d'interdiction, sur avis favorable du *Comité Scientifique Directeur* (CSD). Cette instance d'expertise scientifique indépendante avait été mise en place à l'automne 1997 auprès de la *DG XXIV* en charge de la santé publique et de la protection des consommateurs. Une crise politique avait éclaté à la suite du dévoilement de pratiques de rétention d'information, voire de désinformation de la part de précédents comités d'experts. Représentant leurs gouvernements respectifs auprès des directions de l'agriculture et de l'industrie, les membres de ces comités avaient manifesté davantage de sensibilité pour les intérêts des producteurs nationaux que pour la santé des consommateurs dans des contextes marqués par de fortes incertitudes scientifiques.

La création d'une agence indépendante d'expertise scientifique en France

Parallèlement, à la suite du drame du sang contaminé, la France avait réorganisé l'expertise scientifique auprès des pouvoirs publics dans le domaine de la sécurité sanitaire. La loi du 1^{er} juillet 1998 a prévu la création d'une agence indépendante, l'*Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments* (AFSSA). Mise en place au printemps 1999, elle a pour mission de réaliser une évaluation scientifique des risques pour la santé animale et humaine, et des conséquences pour la santé publique de mesures envisagées par les pouvoirs publics. Tout texte réglementaire relevant de l'interface santé / alimentation doit lui être soumis. Consultée en septembre 1999 sur la reprise des importations de viande britannique et ne disposant pas encore d'instances scientifiques propres, l'AFSSA a sollicité l'avis du *Comité interministériel sur les ESST* (Encéphalopathies Spongiformes Subaiguës Transmissibles). Mettant en avant différentes hypothèses et incertitudes, ce comité a considéré que le risque que de la viande issue d'animaux contaminés par l'ESB au Royaume Uni soit introduit dans la chaîne alimentaire « *n'était pas totalement maîtrisé* ». L'AFSSA donnait alors un avis défavorable à la reprise des importations, suivi par le gouvernement français. Consulté sur les arguments mis en avant par le comité français, le *CSD européen* a conclu fin octobre 1999 qu'ils n'étaient pas de nature à

remettre en cause ses propres avis; il confirmait que la viande de bœuf anglais présenterait un risque au pire comparable à celui de la viande mise sur le marché dans les autres pays européens, si le plan anglais était rigoureusement appliqué. L'épisode a été assez mal compris, réduit à une incompréhensible controverse d'experts ou, pis, à un conflit de compétences scientifiques.

Controverse scientifique ou conflit autour du principe de précaution?

Les *experts français* ont présenté leur avis sous la forme d'arguments relatifs à des hypothèses concernant l'épidémiologie de la maladie qui ne pouvaient pas être écartées car non invalidées par des travaux scientifiques. Par exemple, il n'apparaissait pas exclu que l'infectiosité puisse se transmettre selon une autre voie que les deux identifiées (les farines contaminées d'origine animale, et la transmission de la vache au veau); une décroissance moins rapide de l'épidémie en 1997-1998 pourrait être l'indice de la présence d'une troisième voie; la répartition des prions dans les différents organes du corps était encore mal connue en dehors des zones de concentration dans les tissus nerveux principaux; la fiabilité du système d'identification et de traçage au Royaume Uni n'avait pas été démontrée. Le *CSD* a adopté une posture inverse dans la manière d'argumenter. Certes une troisième voie de contamination ne pouvait pas être écartée *a priori*, mais l'hypothèse de son existence ne reposait sur aucun élément scientifique disponible; même si elle était confirmée, elle ne pourrait avoir qu'une incidence mineure, compte tenu de la bonne estimation de la décroissance de l'épidémie obtenue par les modèles prédictifs fondés sur les deux voies admises; la possibilité que l'on puisse trouver des prions à l'état de trace ailleurs que dans les matériels à risques spécifiés ne suffirait pas à établir leur caractère infectieux; l'organisation des contrôles et de la traçabilité n'était pas une question scientifique, mais relevait de la gestion des risques; à ce titre, cette question n'était pas de la compétence du *CSD*.

Ainsi, le *comité français* s'est focalisé sur des hypothèses non encore invalidées, tandis que le *CSD* a refusé de donner un crédit pratique à des hypothèses qui ne pouvaient s'appuyer ni sur un schéma théorique admis concernant le mode de contamination, ni sur des éléments scientifiques de nature expérimentale ou statistique. En dépit de la mise en scène d'une controverse majeure entre experts, l'examen des deux avis conduit à souligner l'absence de contradiction formelle entre leurs conclusions respectives : « oui, le risque associé à la viande anglaise n'était pas nul, mais il était comparable à celui des autres pays européens ! ».

Il faut souligner ici l'importance des questions considérées par les experts. Puisque le risque général lié à l'ESB n'était totalement maîtrisé ni en France, ni dans les autres pays d'Europe, la question que le *Comité des ESST* a décidé de prendre en compte n'était pas la bonne au regard du problème de décision posé. Les experts français auraient dû se demander si le niveau de

risque attaché à la consommation de viande de bœuf britannique était significativement différent de celui résultant de la consommation de produits bovins en France. Si le risque était jugé comparable, le maintien de l'embargo ne pouvait plus être justifié du point de vue de la sécurité alimentaire et de la santé publique.

Comment situer le principe de précaution, abondamment invoqué par les autorités françaises et reconnu par le droit communautaire, dans cette affaire? Permet-il de distinguer la manière de rendre l'expertise des deux comités? La réponse est négative. L'avis défavorable émis par l'AFSSA pouvait à bon droit s'en recommander puisque le risque résiduel n'apparaissait ni nul ni complètement maîtrisé et que plusieurs hypothèses n'avaient pas encore été invalidées de façon scientifique. Le *CSD* était en droit d'estimer suffisantes les mesures de précaution prises dans le plan anglais car le risque résiduel d'entrée de viande contaminée dans la chaîne alimentaire (1,3 cas par an), pour une viande dont le caractère contaminant n'a jamais pu être montré, lui apparaissait si faible qu'il devait pouvoir être négligé. Or le principe de précaution ne saurait être confondu avec l'atteinte du risque zéro.

La ligne de fracture sépare en fait deux manières de concevoir les exigences du principe de précaution. Ce faisant les comités ont fait des choix

Les experts français auraient dû se demander si le niveau de risque attaché à la consommation de viande de bœuf britannique était significativement différent de celui résultant de la consommation de produits bovins en France.

de nature extra-scientifique. Il n'était pas de leur compétence de décider indirectement du niveau de risque que Français et Européens voulaient prendre. Ils ont pris l'un et l'autre la place d'un débat public qui n'a pas eu lieu. La mise en scène de leur opposition a renforcé le trouble du public et avivé le sentiment anti-européen au lieu d'informer une délibération dans la société sur la gestion des risques collectifs. En cela ils ont ouvert la voie à la forme la plus fantasque et la plus coûteuse d'emprise du régime de l'opinion sur la décision publique et préparé la nouvelle crise politique et économique de la vache folle qui s'est déclenchée à l'automne 2000.

Références :

O. Godard (dir.), *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*. Paris, Ed. de la MSH et INRA-Éditions, 1997

O. Godard, « De l'usage du principe de précaution en univers controversé », *Futuribles*, (239-240), février-mars 1999, pp. 37-60.

O. Godard, « L'expertise en régime de précaution. Le prisme de la vache folle », *La Recherche*, Numéro sur la sécurité alimentaire, à paraître février 2001.

¹ Le principe de précaution est défini par le droit français (loi 95-101 du 2 février 1995) comme « le principe selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommage grave et irréversible à l'environnement à un coût économiquement acceptable ».

Risques technologiques

CIRANO, 2020, rue University, 25e étage,
Montréal, Québec, H3A 2A5
tél. : (514) 985-4000 # 3120
télé. : (514) 985-4039

courriel : demarcen@cirano.umontreal.ca
www.cirano.umontreal.ca/risques