

**Titre : Définir une norme pour l'éternité ? L'exemple des messages d'avertissement autour des sites de stockage de déchets nucléaires**

**Auteur :**

**David Rochefort**

**Université de Tours**

**Equipe Prim – EA 75013**

**60 rue du plat d'étain**

**37000 Tours**

**Courriel : david.rochefort@etu.univ-tours.fr**

**Résumé :** Le secteur du nucléaire est confronté à la question de la durabilité par la nature des déchets produits, par leur toxicité, par leur durée de vie et par la nécessité de leur gestion et de leur supervision. Plusieurs normes internationales s'appliquent à la signalisation du danger nucléaire – le fameux « trèfle » noir et jaune (ISO 361) complété depuis 2007 par un second symbole (ISO 21482) afin d'être compris de façon plus universelle. Mais pour les déchets de haute activité à vie longue, la solution majoritairement admise aujourd'hui – le stockage géologique en couche profonde – pose une question de communication : si les déchets sont confinés sous terre pour des millions d'années, comment prévenir de l'existence et de l'emplacement de ces sites afin d'éviter toute intrusion humaine future, volontaire ou accidentelle ? Quel peut être le processus de normalisation quand l'objet de la norme – ici, le déchet nucléaire – et l'enjeu de la norme – ici, la bonne gestion de ce déchet, la préservation du mode de vie des générations futures – s'étendent sur une période d'un million d'année ? Comment établir une norme destinée à des « usagers » dont on ne sait rien ? Face à cette double nécessité/impossibilité de normaliser, les différents acteurs internationaux (AIEA ou AEN) ou nationaux (Andra) ont recours à l'apport des sciences humaines, mais sans nécessairement tirer profit de leurs travaux.

**Mots-clés :** durabilité ; mémoire éternelle ; stockage de déchets nucléaires ; papier permanent ; symboles de danger.

**Article :**

### **La durabilité au cœur de la normalisation**

Pour le législateur, la normalisation est liée à la durabilité dans sa définition même. Ainsi, le décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation la définit comme suit : « La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations. Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation **tout en prenant en compte des objectifs de développement durable.** »

Sur ce volet de la durabilité, la norme ISO 26 000 – adoptée en 2010 par la quasi-totalité des pays du globe, en complément du Pacte mondial élaboré par l'Organisation des Nations unies en 2000 – possède un statut à part. Concernant la responsabilité sociétale des organisations, elle regroupe un ensemble de bonnes pratiques que les organisations (entreprises, collectivités, etc.) peuvent adopter en matière de lutte contre la corruption, de respect des droits de l'homme, de conditions de travail. L'une des sept « questions centrales de responsabilité sociétale » concerne la préservation de l'environnement et la norme elle-même a pour objectif « de contribuer au développement durable » (ISO, 2014). Non certifiable (contrairement à la norme ISO 14001 sur le management environnemental), elle fait office de « méta-norme », de ligne directrice montrant la centralité du développement durable pour la normalisation.

**Le développement durable se trouve ainsi au cœur de la démarche de normalisation, et la normalisation se trouve placée au cœur des pratiques visant à assurer à l'écosystème terrestre un développement durable.**

### **Durabilité et nucléaire**

Le secteur du nucléaire est confronté à la question de la durabilité par la nature des déchets produits, par leur toxicité, par leur durée de vie et par la nécessité – communément admise par tous les acteurs du secteur depuis 1959 et la conférence de Monaco – de leur gestion et de leur supervision. C'est l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui est chargée d'édicter les normes de sûreté, par le biais de sa Commission des normes de sûreté (Commission on Safety

Standards, CSS). L'AIEA travaille depuis longtemps en partenariat avec ISO.

Si dès 1946, des efforts sont entrepris pour chercher à limiter la prolifération nucléaire (c'est le plan Baruch, proposé à la présidence américaine), le développement du nucléaire militaire et, depuis les années 1950, du nucléaire civil a désormais produit l'équivalent de 22 000 mètres cubes de « déchets ultimes », qui restent hautement radioactifs pendant plusieurs centaines de milliers d'années (World Nuclear Association, 2017 ; Monsaingeon, 2017).

Dès lors, dans le cadre de l'exigence de développement durable, quel peut être le processus de normalisation quand l'objet de la norme – ici, le déchet nucléaire – et l'enjeu de la norme – ici, la bonne gestion de ce déchet, la préservation du mode de vie des générations futures – s'étendent sur une période d'un million d'année ?

### **Communiquer le danger...**

Dans l'arsenal des normes qui régissent l'ensemble des pratiques des acteurs du secteur du nucléaire, nous nous intéresserons particulièrement ici à celles qui visent à prévenir du danger des matières radioactives. En effet, si depuis les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki, l'humanité doit vivre avec la possibilité de son annihilation, de sa destruction totale (Anders, 2008), s'est ensuite ajoutée l'éventualité d'une destruction lente, par une mauvaise exploitation des déchets produits et stockés. La communication autour du danger et des « signes du danger » (Van Wyck, 2004) est donc centrale.

Il existe deux normes régissant cette signalisation du risque de radiation ionisante, que je vais maintenant présenter.

#### **ISO 361**

Inventé aux États-Unis, dans le laboratoire de radiologie de l'université Berkeley, en 1946 et généralisé en 1948, le trèfle est le symbole le plus connu. Après quelques évolutions (il était à l'origine bleu et magenta, le magenta ayant été choisi pour son coût élevé, qui en faisait une couleur relativement rare), il a été stabilisé dans les années 1950 (et le jaune, plus commun, a été adopté, parce que visible de plus loin). Il fait l'objet d'une norme internationale ISO 361 depuis 1975. C'est le signe de référence. Mais est-il suffisamment explicite ? Qui pourrait dire ici ce qu'il représente ? C'est « un motif supposé représenter l'activité émanant d'un atome » (Nels Garden, lettre de 1952). Quelques exemples au cours du dernier demi-siècle ont montré qu'il était trop ambigu.

## **L'accident de Samut Prakarn**

Parmi les incidents nucléaires plus ou moins importants qui se produisent chaque année, certains sont précisément liés au manque de clarté, à un problème de communication. Ainsi, en janvier et en février 2000, en Thaïlande, un appareil de radiothérapie au cobalt 60 (qui n'avait pas été utilisé depuis 1974) a été volé dans un entrepôt et les voleurs n'ont pas su déchiffrer le pictogramme. La source avait une activité de 16TBq. Les voleurs ont transporté l'appareil, des dizaines de personnes y ont été exposées pendant plusieurs jours. Résultat : trois morts et des dizaines de blessés.

Cet incident nucléaire a été analysé par l'AIEA, qui a vu 1) les limites du trèfle pour symboliser le danger ; 2) le besoin d'un symbole complémentaire de mise en garde. (AIEA, 2002)

L'analyse des enquêteurs est sans concession : « The trefoil symbol on the source containers failed to convey the potential radiation hazard. The signs and warning labels that were present were not understood by the individuals who gained access to these containers. There is a need for an international review of the usefulness of the trefoil symbol and the possible need for a more intuitively understandable warning sign for Category 1 or 2 sources. If words are used in addition to symbols, they need to be in a language which is understandable to the local public and workers. » (Ibid.)

Ainsi, la compréhension du danger par l'utilisateur potentiel est essentielle pour de tels signes, quel que soit sa culture, sa langue, son niveau d'éducation.

## **La nouvelle norme ISO 21482**

Suite à cette prise de conscience, un groupe de travail international a été mis en place pour élaborer un nouveau symbole.

« La vaste majorité des personnes interrogées dans onze pays n'avaient aucune idée de ce que le symbole [du trèfle] représentait et ignoraient tout des rayonnements. En fait, seules 6 % des personnes interrogées en Inde, au Brésil et au Kenya ont reconnu le symbole pour ce qu'il représentait. » (Bulletin de l'AIEA, 2007)

L'Agence a alors conçu plusieurs symboles, avec différents motifs, différentes formes, différentes couleurs, et après quelques tests, en a retenu cinq. L'institut Gallup a ensuite été chargé d'une enquête dans 11 pays pour « tester » l'efficacité de ces logos et retenir celui qui serait le plus universel. Et le 15 février 2007, le nouveau symbole, qui vient compléter le précédent, est annoncé conjointement par l'AIEA et l'ISO.

Tels sont donc les deux symboles aujourd'hui retenus au niveau international pour protéger les populations du danger de l'irradiation. Mais si l'on peut déjà constater l'importance de la diversité culturelle dans l'élaboration du symbole, comment concevoir un signe capable de mettre en garde des populations non pas d'une autre culture mais d'une autre époque ? Comme avertir les générations futures ?

### **... pour l'éternité**

Pour les déchets de haute activité à vie longue, la solution majoritairement adoptée – le stockage géologique en couche profonde – pose une question de communication : si les déchets sont confinés sous terre pour des millions d'années, comment préserver la mémoire de l'existence et de l'emplacement de ces sites afin d'éviter toute intrusion humaine, volontaire ou accidentelle ? Comment établir un consensus international autour d'un système de communication du danger susceptible de rester compréhensible pendant quelques centaines de milliers d'années, bien après la disparition des langues actuelles ou des institutions participant à l'édification de la norme ? Comment établir une norme destinée à des « usagers » dont on ne sait rien ? Est-il possible de créer un standard unanimement accepté de communication avec les générations futures ?

Si le développement durable est bien au coeur de la démarche de normalisation, comment trouver une norme applicable « pour l'éternité » ? Comment les différents acteurs impliqués répondent-ils à cette problématique, à ce « forever problem » (Healey, 2013) ?

## **L'AIEA**

Parmi les « principes fondamentaux de sûreté » de l'AIEA, dont l'objectif « est d'établir l'objectif fondamental de sûreté, et les principes et notions de sûreté qui constituent les bases des normes de sûreté de l'AIEA » (AIEA, 2007, p. 12), le septième principe s'applique à la « protection des générations actuelles et futures ».

Il est en effet de la responsabilité de l'agence d'établir des normes de sûreté applicables « à toutes les circonstances donnant lieu à des risques radiologiques [...] applicables, selon que de besoin, pendant la durée de vie de toutes les installations et activités, existantes et nouvelles, utilisées à des fins pacifiques ainsi qu'aux mesures de protection visant à réduire les risques radiologiques existants. Ils fournissent la base pour les prescriptions et les mesures de protection des personnes et de l'environnement contre les risques radiologiques, et de sûreté des installations et des activités pouvant être à l'origine de tels risques, notamment les installations nucléaires et les utilisations des rayonnements et des sources radioactives, le transport de matières radioactives et la gestion des déchets radioactifs. »

Le champ de responsabilité de l'agence s'étend donc sur **toute la durée de vie** des installations, allant jusqu'à la gestion des déchets radioactifs – et implique donc une responsabilité vis-à-vis des usagers futurs.

L'un des quatre domaines de compétence de la Commission on Safety Standards concerne cette gestion du stockage des déchets, à travers le Waste Safety Standards Committee.

Une autre commission se réunit spécifiquement pour élaborer des règles de sécurité et de signalisation applicables aux générations futures et pour mettre en place les conditions permettant d'empêcher toute intrusion humaine à l'avenir sur un site où seraient stockés des matières radioactives : la commission Hydra (Human Intrusion in the context of Disposal of Radioactive Waste), dont les travaux ont commencé en 2012, en deux cycles : Hydra 1 (2012-2014) et Hydra (2016-). L'objectif est de nourrir les réflexions de l'Agence pour la période suivant la fermeture des sites d'enfouissement de déchets nucléaires, et après leur phase de surveillance institutionnelle, lorsque ces sites entrent dans la phase dite « passive ».

## L'AEN

C'est pour répondre à ce même problème qu'a été mis en place en 2011 un groupe « Preservation of Records, Knowledge and Memory » (RK&M) au sein de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN-OCDE). Dès 2011, lors d'un de ses premiers ateliers, la question de la standardisation des dispositifs de communication est posée : « Standardization of messages may be useful when considering records for the farther future - that is, for the time when national programmes may no longer be extant. One may want to: maximize visual and diagrammatic content; minimise textual presentation; prepare records in host language and major regional languages; and

standardize content and the order of material to allow interpretation of fragmentary records. Also, it would be useful to have an international document on markers' messages. » (AEN, 2011).

Là encore, le besoin est mis en avant, mais aucune solution consensuelle n'a encore été trouvée ou proposée.

## **Andra**

En France, l'Andra a mis en place un « programme Mémoire », qui collabore avec RK&M, avec lequel a été notamment co-organisé en 2014 un colloque international « Constructing Memory » (Andra/NEA, 2014).

Ce colloque réunissait, au-delà des spécialistes du nucléaire, des philosophes, des géographes, des sémiologues (Centre de recherche sémiotiques de l'université de Limoges, Ceres), des chercheurs en SIC, des archéologues et des artistes.

La pérennité physique des archives de l'Andra est assurée par l'usage de papier permanent (norme ISO 9706, puis ISO 11108) ; des recherches sont actuellement conduites sur un disque de saphir capable de stocker 40 000 pages, lisible durant un million d'années.

Les recherches sur la pérennité physique du stockage et sur la pérennité sémiotique du message vont ainsi de pair. Le processus de normalisation est en cours et le groupe Hydra, tout comme le groupe RK&M, devraient présenter des résultats au cours de l'année 2018 afin de nourrir les travaux de l'AIEA et de l'AEN.

## **L'utilisateur absent**

On constate donc que les agences internationales et nationales sont confrontées à la même problématique et multiplient les commissions et groupes de travail pour trouver une solution efficace. Mais la situation étudiée possède un caractère exceptionnel : la norme aujourd'hui établie ne commencera à s'appliquer que dans très longtemps (après la fermeture des sites de stockage et à la fin de leur phase de surveillance, quand ils entreront dans leur phase passive). Cela entraîne deux conséquences.

## **Usage unique**

Au regard de ce qu'est une norme et une pratique de normalisation, le secteur du nucléaire possède en effet des caractéristiques uniques. Comment les organismes internationaux et nationaux

peuvent-ils établir non pas une norme durable, mais une norme qui préserve (et rende possible) la durabilité de l'information ?

Par ailleurs, si la normalisation vise à encadrer la production d'objets ou de pratiques répandues, tel n'est pas le cas ici : il s'agit non seulement d'encadrer une pratique très rare (aucun site de stockage géologique profond n'est encore fermé à ce jour, et il n'y en aura que peu sur terre à terme, en tout état de cause), mais d'une normalisation *ex ante* : il n'est pas question de *mettre de l'ordre* dans des pratiques, mais de *donner naissance* à une pratique. dont les acteurs n'auront pas un usage « commun et répété » (ISO/CEI, 2004) mais unique et éternel. Plus encore, la finalité du message de mise en garde à élaborer représente un paradoxe, une « injonction paradoxale » au sens de l'école de Palo Alto (Watzlawick, 1972) : le sens du message est « Look ! Here lies nothing » (Van Wyck, 2004).

Par ailleurs, l'efficacité du dispositif – qui ne pourra de toute façon jamais être évaluée par ceux qui l'ont établi – sera maximale si *personne* ne vient sur le site de stockage, si personne ne fore dans le sol, mettant en danger la sécurité du site.

Dès lors, le but de la norme est qu'il n'y ait pas d'usager de la norme, que personne ne vienne sur ces sites, ou que ceux qui viennent en repartent aussitôt. Pas « d'usage commun et répété », donc.

### **Pas d'usager**

Si une norme définit un langage commun entre producteurs, ainsi qu'entre producteurs et usagers, comment normaliser en l'absence d'usagers ? Si l'on reprend l'exemple de l'accident thaïlandais, l'AIEA écrivait :

« There is a history of people, in particular those persons with insufficient technical education or background, receiving serious injuries or fatalities from handling large sealed radioactive sources and not correctly understanding the meaning of the basic ionizing radiation symbol on the source. **The ability to interpret and understand the symbol is of crucial importance for all people.** »

Mais si l'agence a pu faire des tests dans onze pays pour vérifier l'universalité de la compréhension, il est bien évidemment impossible de procéder de la même façon avec d'éventuels « usagers » futurs. Pourtant, la norme n'est-elle pas censée organiser « les pratiques et les systèmes de représentations des individus appelés à l'utiliser et à l'approprier » (Régimbeau, 2013) ? En somme, la difficulté à élaborer ici un message d'avertissement unique et qui fasse l'unanimité s'explique certainement par le fait que, par définition, il n'y a pas d'utilisateur pour éprouver la norme, se l'approprier.



En effet, selon J. Perriault (2015), « Les seuls espaces de négociation [...] sont aujourd'hui bien en amont du service, au niveau des commissions de normes et standards (ISO, W3C). De 2000 à 2010, ces instances ont progressivement intégré des paramètres prenant en compte usage et logique de l'usage. » Mais ici, en l'absence d'utilisateurs, il ne peut y avoir de logique d'usage qui soit prise en compte.

On notera ici pour conclure que la définition du développement durable dans la norme ISO 26000 ne parle pas directement de « générations futures », contrairement à celle de la législation française, comme si précisément l'entreprise de normalisation ne pouvait pas s'appliquer à des utilisateurs hypothétiques.

### **Conclusion : mettre de l'ordre dans l'incertitude du devenir, une tâche impossible ?**

A l'image de ce que Jacques Perriault (2011) affirme pour la normalisation numérique, la création de normes peut-elle se passer ici de l'apport des sciences sociales ? En analysant les travaux de l'AIEA, de l'AEN et de l'Andra, nous entendons étudier une situation de recherche de consensus dans un champ technique qui a largement recours à l'interdisciplinarité, aux sciences humaines. Mais si l'apport des sciences humaines est systématiquement convoqué pour prendre en compte la durabilité de la norme à établir, c'est notamment pour créer un effet de vertige, de longue durée – notamment à travers la présence d'archéologues donnant des points de comparaison de la Terre il y a 10 000 ans ou de linguistes donnant des points de comparaison de la langue il y a mille ans par exemple. Les groupes de travail développent une pensée par scénario, par évaluation des risques potentiels, des destinataires potentiels du message d'avertissement.

Toutefois, l'apport de recherches en communication sur la nature de la communication avec un destinataire absent n'est pas du tout prise en compte – puisque au contraire, la pensée par scénario vise à fixer les destinataires possibles et à déterminer un message en fonction de ces situations et de ces profils.

En remplaçant la dyade émetteur/récepteur par un triptyque adresse/destination/trace, nous cherchons à établir un modèle capable de décrire de telles situations, de conserver l'ouverture communicationnelle. « Ce que l'on veut signifier n'est jamais – *sauf à transmettre des messages très pauvres* et/ou à restreindre la liberté d'interprétation d'autrui – ce que l'autre comprend » (Dacheux, 2004, nous soulignons) Et pourtant, même sur un message au contenu aussi simple que « éloignez-vous », il est impossible de garantir le sens ou la direction. Notre travail en cours vise donc à critiquer ces deux implicites :

- 1) l'existence d'une continuité nécessaire entre l'énonciation et ses effets (tel message, s'il est

suffisamment bien conçu, entraînera telle réception)

- 2) la possibilité de viser un destinataire privilégié (tel message, s'il est suffisamment bien conçu, atteindra le bon destinataire, et aucun autre)

Sur ce point, les recherches menées dans les groupes de travail internationaux ont toujours buté sur deux problèmes qui, d'après notre conception, ne pourront jamais être résolus : la recherche d'un sens univoque / la recherche d'une direction univoque.

Une recherche théorique sur cette « communication avec l'absent » reste donc à mener et ses résultats pourraient se révéler fructueux pour le secteur du nucléaire, confronté à ce redoutable défi : établir une norme consensuelle sans connaître l'utilisateur à qui elle s'appliquera.

## Bibliographie

- AEN/OCDE, *Risques liés à l'intrusion humaine sur les sites d'évacuation de déchets nucléaires*, Paris, AEN/OCDE, 1989.
- AEN, EXPERT GROUP ON PRESERVATION OF RECORDS, KNOWLEDGE AND MEMORY ACROSS GENERATIONS, *The Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations Workshop Proceedings*, AEN, Issy-Les-Moulineaux, 11-13 oct. 2011.
- AIEA, *The Radiological Incident in Samut Prakarn*, Vienne, AIEA, 2002.
- AIEA, Principes fondamentaux de sûreté, coll. « Normes de sûreté de l'AIEA », Vienne, AIEA, 2007.
- AIEA, *Bulletin de l'AIEA*, vol. 48, n° 2, mars 2007, p. 70. En ligne sur: <[www.iaea.org/sites/default/files/48202087072\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/sites/default/files/48202087072_fr.pdf)>, consulté le 30 avril 2018.
- ANDERS, G., *Hiroshima est partout*, Paris, Seuil, 2008
- ANDRA, *Mémoire pour les générations futures*, Paris, Andra, sept. 2014.
- ANDRA/NEA, *An International Conference and Debate on the Preservation of Records, Knowledge and Memory of Radioactive Waste Across Generations*, Verdun, 15-17 septembre 2014. En ligne sur : <http://www.constructing-memory2014.org/>
- ANDRA, « Préservation de la mémoire pour les déchets de type HA-MAVL », 43<sup>e</sup> réunion du GT PNGMDR, 5 mars 2014.
- ANDRA, *Centre de stockage de déchets radioactifs de la Manche (50) situé sur la commune de Digulleville. Mémoire de synthèse pour les générations futures (destinée à maintenir une connaissance minimale aux générations prochaines et à toutes celles qui se succéderont jusqu'en 2500 au moins)*, Archive historique, DD.NSY.ADSQ.07.0017, 2008.
- ANDRA/AFITE, « La mémoire industrielle au service des générations futures », 11 déc. 2007.
- BARTHE, Y., « Les qualités politiques des technologies. Irréversibilité et réversibilité dans la gestion des déchets nucléaires », *Tracés*, n° 16, 2009, p. 119-137.
- BENFORD, G., « Comporting ourselves to the future: Of time, communication, and nuclear waste », *Journal of Social and Evolutionary Systems*, vol. 17, n° 1, 1994, p. 91-113. En ligne sur : <http://escholarship.org/uc/item/4n45x70r#page-1>
- BRILL, M., *Site Design to Mark the Dangers of Nuclear Waste for 10,000 Years*, Buffalo, The Buffalo Organization for Social and Technological Innovation, 1991.
- BRUNDTLAND, G. H., *Our Common Future*, New York, United Nations, 1987.
- BUSER, M., *Literature Survey on Markers and Memory Preservation for Deep Geological Repositories*, Paris, OCDE/AEN, NEA/RWM/R(2013)5, 2013.
- DACHEUX, E., « La communication, éléments de synthèse », *Communication et langages*, vol. 141,

n° 1, 2004, p. 61-70.

GUZMAN, M., HEIN, A.M. et WELCH, C., *Eternal Memory: Long-Duration Storage Concepts for Space*, 66th International Astronautical Congress, Jerusalem (Israel), oct. 2015.

HEALEY, C., *The « Forever Problem »: Nuclear Waste as Information, iConference 2013 Proceedings*, p. 659-661.

HORA, S. C., VON WINTERFELDT, D. et TRAUTH, K. M., *Expert Judgment on Inadvertent Human Intrusion into the Waste Isolation Pilot Plant*, Sandia Report, Sandia National Laboratories, Albuquerque (NM, É.-U.), décembre 1991.

ISO/IEC, *Guide 2. Normalisation et activités connexes. Vocabulaire général*, Genève, ISO, 2004.

ISO, *Découvrir ISO 26 000*, Genève, ISO, 2014.

JONAS, H., *Pour une éthique du futur* (notamment « Sur le fondement ontologique d'une éthique du futur »), Paris, Rivages, 1998.

LEVESQUE, S., « Stockage des déchets nucléaires : la communication à travers les millénaires. L'hypothèse cléricale de Sebeok réinterprétée avec Latour et Lotman », *Cygne noir, revue d'exploration sémiotique*, n° 5, 2017. En ligne sur : <[revuecygnoir.org/numero/article/levesque-dechets-nucleaires](http://revuecygnoir.org/numero/article/levesque-dechets-nucleaires)>.

MADSEN, M., *Into Eternity*, production : Danemark/Finlande/Suède/Italie, Atmo Media Network & Film i Väst, DVD, 75 min., 2011.

MONSAINGEON, B., *Homo Detritus. Critique de la société du déchet*, Paris, Seuil, coll. « Anthropocène », 2017.

NOLIN, J., « Communicating With the Future. Implications for nuclear waste disposal », *Futures*, vol. 25, n° 7, 1993, p. 778-791.

PERRIAULT, J. et VAGUER, C., *La Norme numérique. Savoir en ligne et Internet*, Paris, CNRS éditions, 2011.

PERRIAULT, J., « Retour sur la logique de l'usage », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* (en ligne), n° 6, 2015. En ligne sur : <[journals.openedition.org/rfsic/1221](http://journals.openedition.org/rfsic/1221)>, consulté le 30 avril 2018.

SEBEOK, T., « Pandora's Box : Why and How to Communicate 10 000 Years Into the Future », *General Semantics Bulletin*, n° 49, 1982, p. 23-46.

SEBEOK, T., *Communication Measures to Bridge Ten Millenia*, Office of Nuclear Waste Isolation, 1984.

REGIMBEAU, G., « Petit glossaire des notions centrales de ce numéro », *Hermès*, n° 66, 2013, p. 18.

UNESCO, *Déclaration sur les responsabilités des générations présentes envers les générations futures*, 12 nov. 1997.

VAN WYCK, *Signs of Danger. Waste, Trauma and Nuclear Threat*, Minneapolis, University of

Minnesota Press, 2004.

WATZLAWICK, P. (dir.), *Une logique de la communication*, Paris, Seuil, 1972.

WIKANDER, O., « Don't Push this Button: Phoenician Sarcophagi, “Atomic Priesthoods” and Nuclear Waste », *Vetenskapssocieteten i Lund Årsbok*, 2015.

WIKANDER, O., « Language, nuclear waste and society. The preservation of knowledge over vast periods of time and its relevance for linguistics », *Lychnos*, 2015, p. 7-25.

WORLD NUCLEAR ASSOCIATION, « Radioactive Waste Management », juin 2017. En ligne sur : [www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-waste-management.aspx](http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-waste-management.aspx), consulté le 14/01/2018.