

**COMPRENDRE TCHERNOBYL
RÉSISTANCES À UN DÉFI ÉPISTÉMOLOGIQUE**

par Jean Rossiaud

Centre Universitaire d'écologie humaine
et des sciences de l'environnement (CUEH)

Université de Genève

Janvier 1998

Résumé

La catastrophe de Tchernobyl n'est pas un "accident technologique majeur" comme les autres. Son ampleur sur le plan de la santé et de l'environnement, son étendue géographique (la planète ?) et la durée de ses conséquences dans le temps en font un événement emblématique de la fin du XX^{ème} siècle.

Nous partons ici du principe que la catastrophe de Tchernobyl pose un défi historique : pour saisir les conséquences dans leurs imbrications complexes et pour construire des modèles capables de gérer les effets les plus néfastes sur la santé et sur l'environnement, dans le court, le moyen et le long terme, nous pourrions être amenés à changer de paradigme épistémologique et méthodologique. En d'autres termes, cette catastrophe nous pose des questions urgentes pour lesquelles nous n'avons ni concepts ni méthodologie adéquats, nous permettant d'y répondre.

Depuis une vingtaine d'année, des philosophes et des scientifiques en appellent à la pensée complexe et à la création de méthodologies transdisciplinaires. La catastrophe de Tchernobyl nous conduit aujourd'hui à prendre leurs réflexions au sérieux et à tenter de mettre leurs propositions en pratique.

Dans ce texte, nous aimerions désigner quelques pistes, pour contribuer à la construction de ce nouveau paradigme. Il s'agit tout d'abord de montrer la singularité de la catastrophe de Tchernobyl en la définissant comme une catastrophe *globale et "en devenir"*, puis de la considérer comme un "événement historico-mondial", emblématique de l'émergence d'un nouveau système épistémique et social, que nous pourrions nommer la "modernité de l'incertitude", et, enfin, de concevoir la catastrophe dans les multiples espaces-temps qui la caractérisent.

En conclusion, nous présentons brièvement deux types d'obstacles qui retardent aujourd'hui la prise en compte de ce nouveau paradigme : premièrement, des obstacles psycho-idéologiques et culturels et, deuxièmement des obstacles épistémologiques.

1. Une catastrophe globale et "en devenir" Un défi aux théories de la complexité

Nous partons de l'hypothèse que la catastrophe de Tchernobyl est un événement sans précédent parmi les catastrophes technologiques contemporaines. De par l'ampleur, la nature et la durée de ses conséquences, elle est généralement qualifiée d'*accident majeur*¹. Cependant, la catastrophe de Tchernobyl n'est pas un accident technologique majeur "comme les autres". Elle se distingue tant des catastrophes dites "naturelles" que de la plupart de celles dites "technologiques". En effet, l'impact sur l'environnement, sur la santé et sur les structures sociales des catastrophes que l'on nomme "naturelles"² peut être dramatique, mais la science contemporaine est en mesure d'en prédire la plus grande partie des effets dans le temps et dans l'espace. Les catastrophes technologiques - comme celles de Seveso ou de Bophal - sont à ce point de vue beaucoup plus problématiques et leurs conséquences nous ouvrent déjà bien davantage à la nécessaire prise en compte de l'incertitude. Une catastrophe nucléaire telle que celle de Tchernobyl nous plonge, quant à elle, encore plus profondément dans l'incertitude, car elle échappe définitivement³ aux schémas prédictifs. Personne, en effet, ne peut dire aujourd'hui quels seront les effets à court, moyen ou long terme de la diffusion d'éléments radioactifs, qui, comme le plutonium par exemple, possède une demi-vie de 24'000 ans.

Il n'est donc pas imprudent de partir de l'hypothèse qu'une grande partie des effets indésirables de la catastrophe nous attend encore. Ainsi, à mon sens, la catastrophe de Tchernobyl pose à l'humanité un problème inédit : celui des *catastrophes en devenir*⁴.

La science contemporaine ne semble pas être en mesure aujourd'hui de relever le défi que constitue la compréhension globale et dynamique d'un tel événement, dont les conséquences rétroagissent en permanence sur l'ensemble des systèmes (physico-chimiques, biologiques et anthropo-sociaux) et contribuent à leurs transformations. En effet, il n'existe actuellement, à notre connaissance, aucun modèle de compréhension intégrée, qui puisse être non seulement *holiste*, mais qui permette également de combiner entre elles les recherches disciplinaires et spécialisées les plus hétérogènes.

¹ Notamment selon l'échelle établie par l'AIEA et l'AEN. [AIEA/AEN, 1990] -*The International Nuclear Event Scale*, Vienna.

² Quoique nous sachions aujourd'hui que si certaines catastrophes peuvent être considérées comme "naturelles" (tremblements de terre, ouragans, par exemple), la gravité de leurs conséquences dépend, quant à elle, très largement, des conditions sociales, du niveau de développement, ainsi que de la politique de prévention du lieu où la catastrophe se produit : un tremblement de terre n'a pas les mêmes conséquences humaines au Japon, au Mexique ou en Iran. La distinction entre catastrophes "naturelles" et "technologiques" est donc peu heuristique; mais nous pensons que la catastrophe de Tchernobyl pose les problèmes à une autre échelle spatio-temporelle.

³ "Définitivement" ou pour le moins sur une durée telle, qu'en comparaison, l'histoire des sociétés, de la science et de la technologie modernes peut être qualifiée d'extrêmement récente (quelques dizaines d'années).

⁴ [Rossiaud, 1996].

En d'autres termes, nous ne savons pas comment aborder les problèmes que posent l'imbrication et la rétroaction de processus *dynamiques* les plus divers, de la diffusion des particules radioactives à celle des normes du droit international en passant par les déplacements de populations et les "épidémies de stress et de dépression", dans une approche effectivement transdisciplinaire. Et pourtant, seule une telle approche, permettant une action cohérente dans le temps et dans l'espace, ou plutôt dans les divers espaces/temps créés par la catastrophes, permettrait d'agir efficacement contre ses effets les plus négatifs sur la santé et l'environnement.

2. Tchernobyl : un événement historico-mondial

2.1. *Un concept fédérateur : la notion d'espace/temps*

La catastrophe de Tchernobyl nous porte à *situer* nos observations dans des espaces et dans des temps multiples et à réexaminer les concepts même d'espace et de temps.

En effet, les éléments radioactifs libérés par l'explosion du réacteur IV de la centrale, le 26 avril 1986, étaient de nature très différents les uns des autres. Leurs effets sur la santé et sur l'environnement dépendent non seulement de leur type de rayonnement (alpha, bêta, gamma) et de leur isotope, mais également de leur période (demi-vie) et de l'état (solide, liquide, gazeux) dans lequel ils ont été diffusés.

La force et la direction des vents, les lieux où il a plu, et en particulier le type de sol, qui induit des concentrations différentes de produits dans la flore et dans faune, le type même de flore et de faune, les niveaux antérieurs de pollution chimique ou radioactive de l'écosystème, qui pourraient produire des effets combinés, la structure des populations animales et humaines, les habitudes culinaires et le niveau de formation des habitants, leur rapport au risque et à la fatalité, sont également primordiaux pour étudier précisément, en fonction du lieu et du moment, les répercussions sur l'environnement et la santé.

Les déplacements (puis les retours éventuels) de populations, les politiques de gestion de la catastrophe, les implications sur la géopolitique et les relations internationales, en particulier dans les rapports Est-Ouest dans le domaine de la sécurité et de la responsabilité internationale, mais également quant aux normes internationales en matière d'énergie atomique, le rôle important joué par les Organisations internationales (OMS, AIEA, ONU, UNESCO, etc.) et les ONG internationales et locales dans la construction des "nouvelles Républiques" et de leur société civile, la capacité des victimes à se constituer en sujets de droits et en acteurs collectifs; la crise de confiance planétaire de l'opinion publique face à l'utilisation - même pacifique - de l'énergie nucléaire, toutes ces conséquences quoiqu'indirectes sont pourtant induites par la catastrophe et, par rétroaction, en changeant la nature.

Si la *compréhension* de la catastrophe de Tchernobyl en appelle à toutes les disciplines de la physique au droit international, de la médecine à l'éthique, de la biologie aux disciplines de l'administration publique, la *gestion* de la catastrophe nous met devant l'obligation de trouver des modèles transdisciplinaires qui prennent en compte la combinaison d'espace et de temps divers, morcelés, discontinus.

Dans leur majorité, les praticiens des sciences biologiques et physico-chimiques et, dans une moindre mesure, des sciences de l'homme et de la société sont désormais conscients de cette nécessité; ils négligent cependant le plus souvent d'insérer leurs recherches empiriques et théoriques dans un cadre de référence spatio-temporel suffisamment large. Il est vrai que la science positiviste s'était ingénierée, tout au long de la modernité pré-relativiste, à disjoindre les concepts d'espace et de temps⁵.

Les recherches épistémologiques autour des concepts d'événements et de système, en particulier au sein des théories dites de la complexité, nous semblent les plus aptes à répondre aujourd'hui à ce défi. En premier lieu, il nous paraît important de reconsidérer - avec Edgar Morin - la notion d'événement et, en second lieu, de "repenser" la science et en particulier les sciences sociales, à la suite de Wallerstein, à travers la revalorisation du concept d'*espace-temps* (*TimeSpace*); de ce point de vue, nous trouvons heuristique de considérer la catastrophe de Tchernobyl comme un événement "historico-mondial", qui contribue emblématiquement à transformer l'ensemble des grandes catégories d'espace-temps.⁶

Il s'agit alors, comme le prônent depuis plus de vingt ans maintenant les défenseurs des théories de la complexité, de réhabiliter la notion d'*événement*, en tant qu'elle permet de saisir la cristallisation, à un moment donné, d'un *système* situé dans le temps et dans l'espace, système en *évolution* selon des logiques propres *dans le temps et dans l'espace*⁷.

Replacer le concept d'espace-temps et le macro-concept "événement / système / évolution" au centre de la connaissance sur l'évolution des effets de la catastrophe, permettrait peut-être de trouver un principe fédérateur à une multitude de recherches partielles, disciplinaires, spécialisées, qui, gagneraient en intérêt à être organisées les unes par rapport aux autres; cette "mutation" épistémologique permettrait aux

⁵ Cf. Giddens [1990]

⁶ Wallerstein [1991: 7-22], ch. 1 "The French Revolution as a World-Historical Event".

⁷ Par théories de la complexité (il serait d'ailleurs peut-être préférable de parler de "pensée complexe"), nous faisons référence principalement aux quatre grandes théories suivantes : la théorie de l'information (Shannon [1949]); la théorie des systèmes ou la première cybernétique (von Neumann; Wiener; les Conférences de Macy [1946-1953]; von Bertalanffy [1968]); la théorie de l'auto-organisation (von Foerster & Atlan - ordre par le bruit -, Maturana, Varela, Atlan - organisation par le bruit -; Prigogine) et la théorie du chaos ou théorie mathématique des systèmes aléatoires (Poincaré, Mandelbrot, Thom - théorie des catastrophes). Cf. également Dumouchel & Dupuy [1983]; Fogelman Soulié [1991]; Lewin [1994] ou, pour un rapide digest, Weinberg [1995].

chercheurs de s'ouvrir plus amplement à la pluri-, puis à l'interdisciplinarité, voire à développer ensemble des concepts et des outils transdisciplinaires.

2.2. *Un événement : la cristallisation de l'émergence d'un système*

Avant de considérer la catastrophe de Tchernobyl comme un événement historico-mondial, puis de proposer une typologie des espaces/temps "ouverts" par la catastrophe, arrêtons-nous sur l'idée qu'un événement historico-mondial est tout d'abord, évidemment, un *événement*, c'est-à-dire un fait ou un phénomène *singulier, dans le temps et dans l'espace*. L'événement avait été chassé du domaine scientifique par le positivisme, aussi bien dans les sciences physico-chimiques que dans les sciences de l'homme et de la société⁸. Dans le paradigme positiviste, il n'y a de science que du général. Pour se construire une identité face à l'histoire événementielle, la sociologie, Durkheim en tête, avait récusé le récit historique fondé sur une succession d'événements. Puis, les historiens eux-mêmes, ceux de l'Ecole des Annales, et Braudel en particulier, s'ingénierent à ensevelir l'événement, pour révéler les phénomènes de longue et de moyenne durées⁹.

Or, la révolution scientifique que connut la *cosmophysique* a remis en cause, *d'une part*, les concepts centraux *d'espace et de temps* qui, disjoints dans le paradigme positiviste, se trouvent aujourd'hui confondus dans l'unique concept d'espace/temps et, *d'autre part*, la conception même de *l'univers* et donc de l'universel. Celui-ci est désormais conçu comme un système en dispersion constante (second principe de la thermodynamique), issu d'un événement unique (*big bang*). L'universel devient donc singulier. L'univers n'obéit plus à des lois déterministes, mais probabilistes, et la physique, puis la biologie génétique, rendirent possible l'émergence d'une science de l'autonomie des systèmes, conçue comme science de l'organisation. Cette option s'inscrit dans la valorisation de l'idée de *système*, dans les années 60 et 70¹⁰.

⁸ Cf. *Communications*, no 18 [1972]. La revue de Morin, *Communications* a consacré plusieurs numéros thématiques à ces questions, dans une perspective "complexe", avec des contributions de Morin, Atlan, Changeux, Le Roy Ladurie, Thom et Attali, pour ne citer que les plus célèbres; je pense tout particulièrement aux numéros 18 "L'événement" (1972) et 25 "La notion de crise" (1976).

⁹ Ce qui fut, à l'époque, un progrès important dans la constitution des sciences historiques, cf. Braudel [1979].

¹⁰ Dans le sillage de ce que Dupuy a appelé la première cybernétique, celle des Conférences Macy où se retrouvaient dans un esprit de "transdisciplinarité" des chercheurs tels que Von Neumann, Wiener, Von Foerster, Ashby, Bateson ou G. Mead. Cette "école" est à l'origine des "sciences cognitives", que Dupuy nomme "la seconde cybernétique". Dupuy [1994].

Dans les sciences humaines et sociales, c'est en particulier à Morin que l'on doit la "réhabilitation" du concept d'événement; en particulier dans le numéro 12 (1972) de la revue *Communications*, qui constitue l'une des premières ébauches de la vulgarisation de la pensée complexe, telle qu'elle sera explorée dans *La méthode*, dont est tiré l'extrait suivant :

"Il n'est rien dans l'univers qui ne soit temporel; il n'est aucun élément, depuis la particule jusqu'au composant le plus stable d'un système stable, qui ne puisse être conçu comme événement, c'est-à-dire comme quelque chose qui advient, se transforme, disparaît. Le cosmos lui-même est un Événement. [...]"

Dans un débat qui s'enlisait dans les oppositions soit entre histoire (ou développement) et structure¹¹ soit entre hasard et nécessité¹², le *néo-événementialisme*, selon l'expression de Le Roy Ladurie qui précède ici les théoriciens de l'auto-organisation, apporte une contribution significative aux sciences sociales et humaines. Comme le résume Morin :

«le nouvel événementialisme n'a de sens que dans et par rapport à un système de référence. Autrement dit, la relation système - événement devient le problème central. Entre la structure et l'histoire, il y avait un vide infini, lamentable... Ce vide peut être, doit être rempli par le système (lequel englobe la structure, qui constitue l'invariant du système) et l'événement. De fait, la considération de l'événement nous introduit indissolublement à un *systemisme* (seulement ébauché ici et là dans la théorie des systèmes) et à une science de l'évolution.»¹³

Dans cette perspective, le concept d'événement rend possible l'appréhension de la dialectique entre l'universel et le singulier; elle permet de garder à l'esprit que les lois (universelles) d'un système singulier ne sont universelles *que* pour ce système singulier.

Morin, dans les deux premiers tomes de *La méthode* a contribué à faire migrer cette nouvelle conception de l'«événementialité de l'universel», de la physique et de la biologie aux sciences de l'homme et de la société, dans ce qui a pu être nommé une "sociologie historique du présent", inspirée de "l'histoire immédiate"¹⁴.

La réflexion sur l'événement immédiat, sur "l'histoire en train de se faire" ouvre la structure et le développement, la sociologie et l'histoire, les unes aux autres et place la notion d'*incertitude* au coeur de l'épistémologie des sciences humaines et sociales. Par son objet même d'analyse, la sociologie du présent et l'histoire immédiate décroissent

L'univers de l'ancienne physique ne pouvait supporter le temps, ou plutôt celui-ci ne pouvait lui apporter rien d'autre que la dégradation. Le nouvel univers est consubstantiel à un temps riche et complexe : ce n'est ni le temps simple de la dégradation, ni le temps simple du progrès, ni le temps simple de la séquence, ni le temps simple du cycle perpétuel. Il est, de façon à la fois complémentaire, concurrente et antagoniste, tous ces temps divers, tout en demeurant le même. L'Histoire rentre dans l'univers : celui-ci a une et des histoires, qui par milliards se font et se défont dans les étoiles et les galaxies." Morin [1981 (1977): 367, 368].

¹¹ cf. École des Annales, et Braudel.

¹² cf. Monod [1970] et la critique effectuée, après l'émergence des concepts d'auto-organisation et de complexité, par exemple par Jacquard [1976: 73] ou Dupuy [1982: 112 ss.].

¹³ Morin [1972: 5].

¹⁴ Dans le monde francophone, l'histoire immédiate peut se réclamer d'au moins trois filiations : l'idée "d'histoire immédiate" et celle de "sociologie du présent" émergent à peu près dans le même mouvement, après 1968 et l'irruption des "communications de masse" dans l'univers politique et sociologique. Tout d'abord, nous devons l'expression "d'histoire immédiate" à la collection mi-essayiste mi-journalistique, fondée par Jean Lacouture aux éditions du Seuil; ensuite, la "sociologie du temps présent" s'imposa en sociologie sous l'impulsion d'Edgar Morin et des membres du *Centre d'études sur les communications de masses* qui publiaient la revue *Communications*; enfin, une démarche similaire anima des historiens autour de Pierre Nora et des chercheurs de l'*Institut du Temps présent*. Cf. Paillard [1986: 348].

les autres disciplines et postulent l'inter- voire la trans-disciplinarité¹⁵. En étudiant les phénomènes de morphogenèse, c'est-à-dire de l'émergence du nouveau, elles remettent par ailleurs en cause les systèmes explicatifs clos, qui tendent par définition à ramener l'événement concret (nouveau, vivant) dans le cadre abstrait d'une théorie préexistante. C'est dans cet esprit que nous nous attachons à comprendre les effets de la catastrophe de Tchernobyl.

2.3. *Historico-mondial : la création d'un nouvel univers en évolution*

Si "l'histoire en train de se faire ne peut se situer que dans une dialectique passé-présent-futur"¹⁶, c'est qu'il faut mettre en relation trois concepts ou créer un macro-concept¹⁷ *événement / système / évolution*. Dans notre problématique, ce macro-concept nous permet de poser l'hypothèse suivante : un *événement* historico-mondial survient avec la catastrophe de Tchernobyl; il est l'un des catalyseur de l'émergence d'un *système* anthropo-social nouveau; nous qualifions ce système de "modernité de l'incertitude"¹⁸; la morphologie (les structures) du nouveau système ouvre sur un niveau de complexité supérieur aux systèmes antérieurs. Ce système s'inscrit dans l'*évolution* des systèmes complexes depuis le *big bang* originel jusqu'aujourd'hui, en passant par l'émergence de la vie, puis des sociétés anthropo-sociales. C'est dans ce système moderne - en *évolution* permanente - qu'il faut intégrer des événements historico-mondiaux majeurs en 1986-1990, symbolisés, dans le domaine technologique et épistémologique, par la catastrophe de Tchernobyl et dans le domaine politique par la chute du mur de Berlin et de la fin de l'URSS.¹⁹

Voyons maintenant comment la catastrophe de Tchernobyl peut être considérée comme un événement historico-mondial, concept emprunté au socio-historien²⁰ Immanuel Wallerstein, qui tout en partant d'un autre univers théorique, a contribué également de manière significative à la réhabilitation des concepts d'*événement* et de *système*. En fait,

¹⁵ Cf. *Turbulence, Revue transdisciplinaire entre sciences et humanité*, n° 1, octobre 1994: "L'Autre, la transdisciplinarité" (cette revue ne connut qu'un seul numéro).

¹⁶ Paillard [1986: 348].

¹⁷ Selon l'expression de Morin [1990: 97ss.].

¹⁸ En continuation, mais également en rupture avec la première modernité, qui, depuis les Lumières, peut être qualifiée de "modernité du déterminisme".

¹⁹ Ces événements semblent favoriser une radicalisation de la modernité planétaire (mondialisation) dans la plupart de ses caractéristiques et pour la plupart de ses instances (Morin et al. [1990]; Morin [1993]; Carfantan [1993]; Fossaert [1991]; Thuillier [1995]; Petrella [1995]; ces auteurs divergent cependant sur ce qui se mondialise effectivement, le plus complet étant à mon avis Petrella [1995]; cf. Rossiaud [1996]). Cependant, les potentialités de radicalisation de la modernité portées par le système que nous observons, peuvent très bien ne jamais s'actualiser, ou s'actualiser en leur contraire : la disparition de la modernité en tant que système anthropo-social, voire la disparition de l'homme sur la planète, ou de la vie dans l'univers. En effet, l'étude du présent doit nous rendre attentifs à intégrer l'incertitude : c'est ce que nous allons essayer de ne pas oublier de faire dans les sections suivantes.

²⁰ *Historical Social Science*, selon les termes de Wallerstein.

Wallerstein étend la notion d'économie-monde développée par Braudel²¹, en insistant sur le caractère systémique du "phénomène spatio-temporel total" qu'est le "système mondial"; pour ce faire, il s'appuie sur la notion centrale d'événement, la Révolution française figurant comme l'événement historico-mondial majeur, catalyseur du système capitaliste²² qui s'étendra désormais sur l'ensemble de la planète.

Cette nouvelle perspective repose sur le concept global d'*espace-temps*²³. Elle met cependant en évidence l'idée qu'un *événement* peut cristalliser tous les fonctionnements d'un *système* (événement-symptôme de la psycho-analyse ou de la socio-analyse²⁴), et qu'il contribue en retour à modifier les structures d'une société (événement-révolution des historiens²⁵ ou événement-catastrophe ou "bifurcatoires" des mathématiciens²⁶).

Parler d'événement historico-mondial au sens de Wallerstein, c'est en quelque sorte en appeler également à la métaphore du *big bang* et, ainsi, à une cosmologie sociale (une *Weltanschauung*)²⁷ qui s'inscrit dans la cosmologie physico-chimique contemporaine.

Il faut bien sûr garder conscience du caractère "métaphorique", "symbolique", des événements en question et considérer un événement comme un moment synthétique ou catalytique, effet d'un faisceau de causalités multiples, dont chacune connaît un rythme propre et est enracinée dans la moyenne et la longue durée qui la précède et qui la suit. Mais - que l'on nous comprenne bien - la notion d'événement ne peut pas être conçue uniquement comme métaphorique. Les événements - dans la théorie systémique complexe - sont à considérer, dans leur interrelation, comme "moments" d'une morphogenèse, comme créateurs d'une nouvelle émergence systémique possible.

Cependant, l'étude de la catastrophe de Tchernobyl comme événement historico-mondial, nous pose un problème supplémentaire, par rapport à l'étude de la Révolution française, par exemple. En effet, si Wallerstein a pu insister sur l'importance de "1789" comme événement historico-mondial en fondant son argumentation *a posteriori* sur un débat bicentenaire, il ne sera pas possible d'observer la même démarche pour "1986" et "1989-90", puisque le système mondial que nous voulons analyser se met en place sous nos yeux : il relève, nous l'avons dit, de l'*histoire immédiate* et de la *sociologie du présent*.. De plus, l'aspect dramatique de la catastrophe et l'urgence avec laquelle il faut

²¹ Braudel [1980 (1967)].

²² Wallerstein [1974 (vol. 1); 1980 (vol. 2); 1989 (vol. 3); 1991: 266ss.]. Nous préférons quant à nous l'expression "système mondial moderne" à celle de système capitaliste mondial"; cf. Rossiaud [1996, p.75ss].

²³ Wallerstein dit TempsEspace (*TimeSpace*).

²⁴ Sibony [1995 (2 vol.)].

²⁵ Par exemple la notion d'événement historico-mondial chez Wallerstein, notion que nous exposons ici. Cf. également Bocchi & Cerutti in Morin *et al.* [1991].

²⁶ Thom [1980], cf. également Prigogine & Stengers

²⁷ Wallerstein [1979; 1980; 1985 (3 vol. en trad. française - éd. originale 1974; 1980; 1989)]; [1985 (1983)].

répondre aux questions théoriques et aux problèmes médicaux, sociaux et environnementaux, dont la résolution dépend, est peu propice à une réflexion dont l'enjeu est la reformulation des fondements mêmes de la science contemporaine²⁸.

La question de savoir en quoi les événements de 1986-1990 et, en particulier pour ce qui nous concerne ici, la catastrophe de Tchernobyl, peuvent être considérés comme des événements historico-mondiaux ou en quoi il sont, à l'instar de la Révolution française de 1789, générateurs d'une mutation sans précédent dans le système mondial moderne, relève d'une analyse de *l'espace-temps structurel*.

Mais avant d'aborder directement cette question, il me semble préférable de présenter, en me fondant en partie sur les catégories développées par Braudel, puis par Wallerstein, une typologie de cinq espaces-temps : cosmique, anthropo-cosmologique, structurel (mondial-moderne), conjoncturel (l'après-guerre froide ou la modernité), événementiel.

C'est à Braudel que l'on doit la distinction entre les temps événementiel, conjoncturel, structurel et le temps des "sages" (anthropologique) et à Wallerstein²⁹ leur définition non plus uniquement de manière temporelle, mais en terme d'espace-temps (*TimeSpace*). J'ai conservé cette typologie, en en modifiant quelque peu le contenu. J'ai rajouté un "espace-temps cosmique", qui m'est apparu dans la problématique même soulevée par les effets des radiations.

3. Les multiples Espaces-Temps de la catastrophe

3.1. *L'espace-temps cosmique*

Le *temps cosmique*, qui est celui, de l'effet des *radiations* induites par la catastrophe, pourrait être conçu comme un temps quasi éternel. En effet, il est possible de parler d'éternité (en termes civilisationnels et humain, qui constituent la seule référence possible de la science et de la connaissance humaine), puisque la radioactivité ne disparaît théoriquement jamais. Le plutonium ayant une demi-vie de 24'000 ans, cela signifie que dans 24'000 ans il aura perdu la moitié de sa radioactivité, dans 48'000 ans il ne lui en restera plus qu'un quart, dans 96'000 ans il lui en restera encore un huitième, dans 192'000 ans un seizième, etc.

L'*espace* qui correspond à ce temps-là est, à la limite également, l'espace en dispersion du cosmos; cependant, l'espace-temps cosmique, qui par hypothèse tend à l'infini, a des

²⁸ Dans l'optique de "*Unthink Social Science*" ("dé-penser les sciences sociales; Wallerstein), pour construire une "Sienza nova" (Morin), qui déboucherait sur une "Nouvelle Alliance" (Prigogine & Stengers).

²⁹ Wallerstein [1991; p. 161ss].

caractéristiques très différentes selon les radioéléments diffusés par la catastrophe³⁰. En effet, tous les radioéléments n'ont pas une demi-vie (une période) aussi longue que le plutonium et chaque élément, ou plus précisément chaque isotope, connaît sa propre période (temps) et sa propre logique de diffusion (espace); celle-ci dépend également de leur état (solide, liquide ou gazeux), de leur concentration et de l'éco-système dans lequel ceux-ci se diffusent.

Ainsi, les doses de radioactivité, après un laps de temps qui n'a parfois rien d'éternel, peuvent être extrêmement faibles, ce qui ne dit encore rien de leur impact. En effet, et il s'agit peut-être du point théorique le plus importants dans la recherche contemporaine sur les effets des radiations, personne ne peut aujourd'hui certifier que les *faibles doses* ne constituent aucun danger sur la santé et l'environnement; les études à ce propos sont très contradictoires et controversées.

3.2. *L'espace-temps anthropo-cosmologique*

Des invariants dans les structures qui constituent, au-delà des cultures, *l'identité de l'espèce humaine*, peuvent être définis, après Levi-Strauss, comme de nature "anthropologique". Une catastrophe nucléaire (et en particulier ses conséquences possibles en matière de mutations génétiques) pose de manière universelle, dans les domaines du conscient ou de l'inconscient, les questions anthropologiques de l'identité de l'espèce humaine et des autres espèces vivantes³¹, de la place de l'homme dans la nature et le cosmos, de son pouvoir prométhéen et de la culpabilité (de la colère des Dieux ?) qui en découle.

Les caractéristiques anthropologiques de l'humanité ne s'actualisent qu'au travers de codes culturels spécifiques, qui les organisent entre autre dans des cosmologies. Schématiquement, ces cosmologies font appel au mythe (sociétés archaïques), au récit religieux (sociétés traditionnelles) ou au récit scientifique (sociétés modernes), mais dans la réalité historique, c'est bien l'emboîtement de ces différents types de cosmologies qui se donne à observer. De plus, les sociétés contemporaines sont culturellement fortement métissées; l'actualisation des invariants anthropologiques obéit alors à un "bricolage" individuel et collectif, qui s'exprime de manière spécifique dans

³⁰ Voici les principaux éléments diffusés lors de la catastrophe de Tchernobyl :

- Plutonium 239 : période de 24'000 ans; rayonnement alpha : ne traverse pas le corps
- Strontium 90 : période de 28 ans
- Iode 131 : période de 8 jours
- Iode 132 : période de quelques heures
- Césium 134 : période de 2 ans - Comparable au radon
- Césium 137 : période de 30 ans - idem

³¹ C'est parce que justement elle abolissait les frontières identitaires claires entre les espèces que l'histoire de la "vache folle" a créé un tollé aussi général, dans ; la problématique des manipulations génétiques obéit également aux mêmes types d'interrogations et d'angoisses qu'elles génèrent.

chaque société observée et qui se laisse peu simplifier à deux ou trois structures ethnologiques.

L'espace qui correspond à ce temps anthropo-cosmologique est l'espace occupé par l'humanité sur la planète (c'est-à-dire aujourd'hui *tout* l'espace planétaire), dans la discontinuité géographique des différentes cultures qui l'habitent.

3.3. *L'espace-temps structurel : le système mondial moderne*

Nous sommes ici dans la longue durée, décrite par Braudel et dans l'espace-temps structurel proposé par Wallerstein : le temps de la structure de l'économie-monde (Braudel) ou du système capitaliste mondial (Wallerstein); je préfère quant à moi employer le terme de "système mondial moderne". En effet, il me paraît important de signifier clairement que le système qui se met en place entre le XIV^{ème} siècle (Renaissance) et le XVIII^{ème} siècle (Révolution française) n'est pas seulement économique (ou capitaliste), mais "civilisationnel" (moderne) et qu'il porte en lui la mondialisation.

C'est à ce niveau-là que l'on peut parler de la catastrophe de Tchernobyl comme d'un "événement historico-mondial" en effectuant l'hypothèse qu'il s'agit bien d'un moment emblématique de la transformation de la structure épistémique et sociale du système mondial. La catastrophe de Tchernobyl, parce qu'elle est fondamentalement "ingérable", est l'un des événements qui inscrit la réflexion contemporaine dans une transition entre la "modernité du déterminisme", héritée du rationalisme, du positivisme et du scientisme des Lumières et la "modernité de l'incertitude".

Ce nouveau paradigme - celui de l'incertitude - s'actualise dans l'ensemble des institutions de la modernité, la renouvelant en la radicalisant. Pour ce qui nous intéresse plus spécifiquement ici, c'est-à-dire les implications de la catastrophe sur la Science, la Technologie et la Politique moderne, la catastrophe opère une critique radicale du progrès tel qu'il pouvait être défendu par une majorité de scientifiques, d'ingénieurs et de politique.

La critique du progrès et de l'innovation technologique non maîtrisée quitte le giron des philosophes et des éthiciens et en vient à être prise en compte par les techniciens et les gestionnaires, dont le rôle est de répondre aux conséquences d'un accident qui, selon leurs critères, *ne pouvait pas se produire*.

En d'autres termes, ce niveau d'analyse met en relief l'idée que la catastrophe est un "lapsus civilisationnel"³² (qui, probablement, ne sera pas unique) devant nous permettre

³² Si l'on considère avec Sibony un accident comme un symptôme, cette catastrophe pourrait être considérée comme révélatrice d'un dysfonctionnement social global, dans lequel «d'homme ne serait pas à la hauteur de l'objet qu'il a produit, du projet qu'il a fomenté» (cf. Sibony, *op.cit.*). Mais si dysfonctionnement social il y a eu, indéniablement, quel système social faudrait-il alors remettre en

de refonder une épistémologie et une pratique séculaires, sous peine de prendre le risque de voir l'humanité disparaître.

Par ailleurs, avec la catastrophe de Tchernobyl, la notion de *sécurité*, qui relevait des Etats (sécurité de l'Etat) et de l'analyse conjoncturelle (*cf. infra*) passe avec la catastrophe de Tchernobyl au niveau structurel du "mode de développement" du système mondial moderne. Elle participe ainsi du processus de mondialisation et se caractérise par une interdépendance accrue des Etats de la planète : les risques pris par les uns mettent en danger la sécurité de tous les autres.

L'espace qui correspond à ce "temps long" est donc aujourd'hui, à l'heure de la moNderNité (*cf. infra*), l'espace planétaire.

3.4. *L'espace-temps conjoncturel : l'après guerre froide et la MoNderNité*

Le temps conjoncturel ou la "moyenne durée" dans le vocabulaire de Braudel ou de Wallerstein, est, en ce qui concerne la catastrophe de Tchernobyl, celui de l'effondrement du système soviétique et de la fin de la bipolarité.

J'ai proposé le néologisme de *moNderNité*³³ pour qualifier positivement cette période qui révèle l'imbrication, toujours plus grande depuis les événements historico-mondiaux de 1986-1990, du moderne et du mondial, qui constitue, à mon sens, une "bifurcation" dans l'évolution (ou une rupture dans la continuité) de ce "système mondial moderne". La nouvelle forme que prend ce système mondial, est, comme la précédente, celle d'un système national / mondial hiérarchisé³⁴, entre différents centres et leurs périphéries. L'espace temps de l'après-guerre froide ouvre sur un "monde" transitoire et instable à l'échelle planétaire, qui n'a pas encore trouvé sa cohérence.³⁵

Que la catastrophe de Tchernobyl ait contribué, au moins indirectement, à l'affaiblissement du système soviétique et, ainsi, à sa décomposition est un élément à prendre en compte à ce niveau d'analyse. Dans l'URSS finissante, la catastrophe discrédite, d'une part, les scientifiques et techniciens, qui jouissaient jusqu'alors d'une estime importante; elle discrédite définitivement, d'autre part, les politiques et gestionnaires, sur lesquels les Soviétiques se faisait peu d'illusions, mais qui surprisent par leur cynisme et leur incompétence), la presse, qui étrennait sa récente libéralisation

cause ? Le système soviétique - fort opportunément défunt ? La technologie nucléaire propre aux pays de l'Est ? Ou la société industrielle avancée, dont le nucléaire est l'une des réalisations les plus sophistiquées ?

³³ Rossiaud [1996]

³⁴ Beaud [1987 & 1989]; Fossaert [1991].

³⁵ Quel sera la structure du nouveau système mondial dans les prochaines décennies ? Absence de polarité dans un Etat mondial unifié ou, au contraire, fragmenté ? Unipolarité au tour de la domination américaine ? Tripolarité dans des blocs politico-économiques dont les centres (la triade) seraient les Etats-Unis, l'Europe, et le Japon ? Ou multipolarité si, à côté des trois espaces cités précédemment, trouvaient une relative autonomie la Russie, la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Afrique du Sud, par exemple ?

(la *glasnost* débute l'année précédente) et les organisations de la société civile qui, en renaissant spontanément, pallient tant bien que mal les incuries de l'administration, donnent sans le vouloir expressément un coup d'accélérateur dans la transformation du régime finissant.

Par ailleurs, au niveau conjoncturel, un autre élément est déterminant, quant aux politiques de gestion de la catastrophe : la dissolution de l'Union soviétique a pour conséquence le transfert des compétences, en matière d'assistance aux personnes irradiées et de réhabilitation, aux trois nouveaux Etats indépendants et, en particulier, à l'Ukraine (où est situé Tchernobyl) et à la Biélorussie (qui, par le hasard des vents, reçoit la plus grande part de la radioactivité).

De plus, sous l'angle géostratégique, l'Ukraine possède en Tchernobyl un atout dont elle joue à merveille : en effet, la catastrophe de Tchernobyl doit être considérée comme une catastrophe mondiale non seulement parce que les radiations et leurs nuisances ne connaissent pas de frontières, mais également parce qu'elle aura fait prendre à l'ensemble de l'humanité conscience du danger planétaire que constitue le nucléaire et, au-delà, de toute technologie non maîtrisée. Les puissances mondiales et le G7 ont posé l'exigence de la fermeture de la centrale tout autant pour des raisons symboliques que de sécurité (pourquoi celle-ci et pas une autre ?). La fermeture se monnaie et place l'Ukraine dans une position de négociateur que la Biélorussie, par exemple, et alors qu'elle a subi de plus grandes nuisances, ne possède pas.

Enfin en Ukraine, en Biélorussie et en Russie, la catastrophe fut au centre des préoccupations d'une société civile en formation dans l'URSS finissante et la contribution des écologistes ukrainiens (*Zeleni Zvit*) à la fragilisation de l'ancien régime et à la construction du nouveau régime ne peut pas être considérée comme négligeable.

3.5. *L'espace-temps de l'événement : un événement catalytique*

L'espace-temps de l'événement est probablement le plus difficile à établir ou, pour le dire autrement, le type d'espace qui relève peut-être le plus directement du choix arbitraire de l'observateur.

S'il n'est pas trop risqué de dater le début de l'événement du moment où survint la catastrophe, c'est-à-dire le 26 avril 1986, la question de savoir à quel moment nous quittons l'espace-temps événementiel, à quel moment l'approche événementielle doit laisser la place aux autres approches spatio-temporelles que nous avons décrites plus haut, cette question est évidemment idéologique et politique.

Pour les autorités en place, la catastrophe n'a duré que quelques jours, puis nous sommes passés à la "réhabilitation" et la "décontamination", phases dont la dénomination même insinue que nous nous trouvons dans l'après-Tchernobyl, dans la gestion d'un événement relevant du passé.

Comment accepter ce raisonnement alors que nous sommes convaincus qu'il s'agit bien d'une catastrophe *durable* et, nous l'avons dit, *en devenir* ? Comment dater la fin de l'événement ? C'est-à-dire comment clore un espace-temps qui soit empiriquement observable ? Ou encore, comment délimiter l'ensemble des micro-événements qui constitueraient conjointement "l'Événement Tchernobyl" ?

Combien de temps les nuages ont-ils conservé leur radioactivité ? La pose du sarcophage qui, d'après les autorités soviétiques, signifie la maîtrise du sinistre, n'empêche pas qu'une partie non négligeable de la radioactivité continue à s'échapper du site. Le temps que vont prendre les radioéléments pour contaminer les nappes phréatiques, la flore et la faune est indéterminable. Comment pourra-t-on déterminer quels sont, parmi les prochains cancers, ceux induits par la catastrophe, et comment alors verser une réparation aux victimes ?

De plus, les nuages sont capricieux dans leur course et les pluies qui ont éclaté donnent de l'espace une cartographie en taches de léopard, qui entérine, paradoxalement, la discontinuité de l'espace et du temps.

Il ne s'agit pas ici de répondre à toutes ces interrogations, mais peut-être simplement de souligner que l'événement fonctionne ici comme catalyseur de la conscience de la transformation des deux temps précédents, et nous pose vertigineusement les questions de l'indétermination, du hasard et de l'incertitude.

Wallerstein propose un espace temps supplémentaire : le *kairos*³⁶, un temps qualitatif, normatif (voire théologique), par opposition au *chronos* quantitatif : c'est le temps de la crise du système, de la transition; le temps d'un choix qui ouvre un espace transformationnel. J'ai opté de ne pas développer ici ce temps "normatif", mais mon appel répété à la prise en compte d'un nouveau paradigme épistémique et social s'inscrit peut-être à mon insu dans cet espace-temps-là.

4. Conclusion

Après douze ans, la recherche sur les conséquences de la catastrophe de Tchernobyl n'en est qu'à ses balbutiements. D'autant plus que, face à la nécessité d'aborder les problèmes en construisant un nouveau paradigme, se dressent des résistances multiples et particulièrement lourdes. Nous allons, en conclusion, présenter brièvement deux types d'obstacles : premièrement, des obstacles psycho-idéologiques et culturels et, deuxièmement, des obstacles de type épistémologique.

³⁶ Wallerstein [1991; p. 169].

4.1. *Pronucléaires vs. anti-nucléaires*

Une première limite concernant la formulation à la fois complexe et nuancée des questions soulevées par la catastrophe de Tchernobyl réside sans aucun doute dans les *a priori* psycho-idéologiques et culturels des chercheurs.

Les différents schémas cognitifs auxquels chacun se réfère pour délimiter, décrire et comprendre un objet d'étude sont d'une rigidité impressionnante quand on en vient à examiner une question inévitablement émotionnelle, puisqu'elle touche à la survie de l'humanité et de la planète. Et les scientifiques n'y échappent pas, qui, comme tout un chacun, réagissent à *l'angoisse*, soit par une défiance paralysante, soit par une confiance aveugle, qui confine à la fuite en avant. Ils peuvent ainsi répondre par l'anathème ou le ricanement à tout discours dérangeant, qu'ils aient choisi le camp de la Raison d'Etat (ou celle du Capital) et de ses experts ou celui de la société civile transnationale et de ses contre-experts, tout aussi assermentés.

Il n'est ainsi presque jamais possible de se mettre d'accord sur les faits, sur les méthodes permettant de les isoler, et *a fortiori* sur des modèles de compréhension capables de transcender les schémas épistémologiques, émotionnels, idéologiques et culturels.

De fait, la catastrophe de Tchernobyl entraîne un déplacement du débat idéologique entre partisans et adversaires de l'énergie nucléaire, évolution que les protagonistes n'ont pas encore totalement perçue. Cela rend plus que jamais nécessaire la résolution pacifique et démocratique du «conflit nucléaire» et les groupes de recherches pluridisciplinaires sont à cet égard des lieux extrêmement importants. En effet, les «pro-nucléaires» ne peuvent plus éviter le débat en proclamant qu'un accident est impossible ou que ses conséquences seraient dérisoires. Ils sont aujourd'hui conduits à reconnaître que le nucléaire est un pari technologique à haut risque que l'humanité (ou chaque État ?) est amené à prendre ou à refuser. Le nucléaire devient à leurs yeux un risque justifié.

Symétriquement, Tchernobyl oblige également les «antinucléaires» à modifier leur perception. En effet, qu'on le veuille ou non, le monde est aujourd'hui fortement nucléarisé. Et même si l'abandon immédiat du nucléaire civil et militaire était réalisable, il reste, pour des dizaines de milliers d'années, à gérer le *moins dangereusement possible*, les matériaux et des équipements dont nul aujourd'hui ne peut prédire avec certitude l'évolution. Etre «antinucléaire» après la catastrophe de Tchernobyl, implique ainsi non seulement de s'opposer à toute nouvelle installation, mais également de s'associer aussi bien à la politique énergétique qu'à la prévention et à la gestion de catastrophes, que l'accident de Tchernobyl force à concevoir.

De plus, un aspect plus culturel qu'idéologique mérite d'être relevé. Les *a priori* idéologiques quant à l'énergie nucléaire se présentent d'une manière différente à l'Ouest

et à l'Est, et en particulier en Ukraine.³⁷ Les événements politiques qui ont suivi la catastrophe - et dont on la tient pour en partie responsable - l'ont rendue en quelque sorte «orpheline» : ceux qui en portent la responsabilité ont disparu (l'URSS, le système soviétique), ainsi, si Tchernobyl est un symptôme, il semble n'interpeller ni l'industrie nucléaire, ni le jeune État ukrainien. Cependant, les opposants au nucléaire, occidentaux notamment, voient dans Tchernobyl *la* catastrophe par excellence. Il en font une question de société emblématique, l'occasion ou jamais de condamner le nucléaire en prouvant que la catastrophe interdit toute vie digne de ce nom et que le nucléaire constitue un risque "inassumable" pour l'humanité.

Cependant, nous l'avons dit, le simple fait que la centrale de Tchernobyl soit située sur territoire ukrainien donne à l'Ukraine face à l'opinion mondiale une place spécifique, dont l'ambivalence reste la principale caractéristique. Bouc émissaire de la rationalité technocratique, victime expiatoire mise au ban des États nucléarisés (par les autres États parmi les plus nucléarisés comme la France et les États-Unis), l'Ukraine est aujourd'hui également le "peuple élu", par l'ironie maligne de l'Histoire, pour contribuer à faire advenir une société fondée sur la responsabilité collective (mondiale) plutôt que sur la logique technocratique (nationale).

Pour ceux qui défendent ce point de vue, le fait que les Ukrainiens, même embourbés dans des difficultés économiques quotidiennes, n'aient pas pour priorité absolue de fermer une centrale de triste mémoire, apparaît d'une telle "déraison" qu'ils ressentent cette position comme une "trahison" envers l'humanité dans son ensemble. Dans l'imaginaire contemporain en effet, il n'est aujourd'hui pas possible d'évoquer l'Ukraine sans penser aussitôt à Tchernobyl et cette "malédiction" pèsera encore pour des décennies sur la destinée du jeune État. Parallèlement, sous l'angle géostratégique, l'Ukraine possède en Tchernobyl un atout dont elle cherche à tirer profit. Et c'est là toute l'ambivalence de son statut de victime.

De plus, si l'on en croit les sondages réalisés sur place, la crise économique ukrainienne - dont la catastrophe elle-même est l'une des causes - semble ramener aujourd'hui au second plan les préoccupations liées aux conséquences à moyen et long terme de la catastrophe. Cependant, il serait à notre avis erroné d'en conclure trop hâtivement que les Ukrainiens ont "raisonné" leur angoisse des premières années, le refoulement de l'inacceptable et de l'inconcevable étant une des manières les plus communes de réagir à l'angoisse.

Que les Ukrainiens le veuillent ou non, qu'ils acceptent ou refusent de le croire, la catastrophe de Tchernobyl, qui grève déjà chaque année une partie importante, voire littéralement incalculable, du revenu national, ne fait que commencer.

³⁷ Je reprends ici dans les grandes lignes un article écrit en collaboration avec L. Méric (1996).

4.2. *Problèmes épistémologiques : les limites de la pluridisciplinarité*

Une deuxième limite quant à la formation d'un paradigme transdisciplinaire se rencontre dans la culture même des chercheurs, formés généralement exclusivement à l'intérieur d'une discipline scientifique. Ainsi, le discours pluridisciplinaire se trouve gêné par les carcans conceptuels construits dans les disciplines. La difficulté est double. *En premier lieu*, elle réside dans le fait qu'il faudrait, à l'intérieur d'une équipe véritablement pluridisciplinaire, se désinhiber - "s'oublier" soi-même - et "désobéir" aux disciplines, s'en référer *au niveau infra-disciplinaire* qui permet de s'écouter, puis s'en retourner chacun à sa discipline, riche de nouveaux fragments de savoir. *En second lieu*, il est nécessaire de porter sur notre objet d'étude *un regard trans-disciplinaire* qui permette à la complexité d'être prise en compte.

De toute manière, l'ampleur de la tâche de synthèse est considérable, tant l'immense majorité des travaux reste focalisée sur des aspects de la catastrophe très limités dans le temps et dans l'espace, ainsi que dans le champ d'investigation. Parmi l'ensemble des retombées de l'accident, les plus préoccupantes concernent la santé des personnes exposées aux rayonnements ionisants³⁸. Les effets physiques engendrés par l'exposition des individus aux rayonnements ionisants ont été également largement étudiés.

Différents travaux montrent cependant que les conséquences de la catastrophe de Tchernobyl affectent toutes les dimensions de la vie humaine (bio-organique, psychique, économique et sociale) et qu'elles se caractérisent par leur étroite interrelation. Néanmoins, ces études étant le plus souvent très spécialisées, elles ne permettent généralement pas une appréhension globale des effets de la catastrophe sur les populations concernées, ce que notent du reste certains auteurs³⁹. En effet, non seulement l'état des connaissances sur les conséquences dans les disciplines concernées est partiel, mais il manque par ailleurs une compréhension globale des effets de l'accident sur la santé des populations touchées.

³⁸ [ONU, 1990b et 1995; OMS, 1995]. Un grand nombre d'études ont été menées depuis dix ans par les institutions les plus diverses (universitaires, étatiques, internationales, caritatives) dans ce domaine. Les compilations les plus conséquentes ont été réalisées par l'*Agence internationale de l'énergie atomique* (A.I.E.A.) et l'*Organisation mondiale de la santé* (O.M.S.) essentiellement [AIEA, 1991; OMS, 1995]. Notons que d'autres organismes internationaux ont étudié les conséquences de l'accident d'une manière ou d'une autre, mais dans une moindre mesure, tels l'OCDE [AEN, 1995], l'*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR) ou d'autres agences spécialisées de l'ONU.

³⁹ "The conclusions and recommandations are subject to the constraints and limitations of the Project design : These constraints and limitations should be recognized so that the conclusions and recommendations are not interpreted to be more or less than is warrented by the Project." [AIEA, 1991, p. 8.]

"Nine years after the worst nuclear accident in history, its consequences are still poorly understood". ["A Year of Setbacks", in DHA News (ONU), n° 13, janvier - mars 1995, p. 101.]

Il est du reste souligné à plusieurs reprises dans les rapports des organisations internationales spécialisées que la réponse à de nombreux problèmes engendrés par la catastrophe - scientifiques, politiques, sociaux ou plus largement humains - requiert l'adoption d'une approche globale, apte à saisir les phénomènes engendrés dans leur complexité⁴⁰. Pourtant, ces appels à des programmes de recherche mettant l'accent sur les interactions entre les différentes conséquences n'ont pas été entendus et une approche méthodologique transversale apte à saisir la complexité du phénomène n'a pas encore été concrètement proposée, à de rares exceptions près⁴¹.

C'est pourquoi un inventaire systématique des connaissances des effets de la catastrophe sur la vie humaine dans les territoires contaminés est nécessaire, mais il n'est pas suffisant. Il s'agit encore de mettre en perspective ces différents savoirs afin de les combiner dans l'esprit des recherches actuelles sur l'environnement⁴² et dans le but d'aborder l'être humain dans la globalité de son existence.

Penser en terme d'espaces-temps peut ainsi peut-être nous permettre d'ébaucher une méthodologie qui réponde au défi épistémologique et social que pose une catastrophe du type de celle de Tchernobyl. Cette méthodologie n'existe pas encore, mais l'une des intuitions qu'ouvre le concept d'espace-temps, et particulièrement "l'espace-temps événementiel", est qu'il faut *repartir du sol* : accumuler des *données géo-référées*, suivre la trace des radioéléments dans les sols, les eaux, les végétaux, les animaux et les humains; débusquer les mutations biologiques et anthropo-sociales, en effectuer l'*épidémiologie*; relever les symptômes, les coïncidences; écouter les individus (les "irradiés" et les autres) dans leur questionnements, leurs angoisses et leurs souffrances, sur ce qu'ils ont à nous dire de dicible ou d'indicible; faire le point sur les "zones d'ombre" des connaissances plutôt que de chercher systématiquement sous le lampadaire⁴³, informer les populations sur l'état des connaissances (et des doutes) sur les risques encourus; pister la diffusion des informations (et des rumeurs) dans les médias, les couches sociales, les villes et les campagnes, des zones contaminées aux confins planétaires.

Prendre acte de la présence d'espaces-temps multiples et chercher à organiser la recherche en fonction de leur interdépendance, nous apparaît comme une piste possible permettant de poursuivre, la double ambition de la science moderne : d'une part, parcelliser et spécialiser la connaissance, afin de l'approfondir; et, d'autre part, organiser

⁴⁰ "Il conviendrait d'adopter une approche globale pour résoudre les problèmes liés à l'atténuation des conséquences de l'accident de Tchernobyl", [NATIONS UNIES, CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL, Atelier sur la réinstallation de la population à la suite de l'accident de Tchernobyl, 1992, p. 2.]

⁴¹ [SAVCHENKO V. K., 1995].

⁴² [FNRS, 1995].

⁴³ Par exemple, les cancers de la thyroïde qui sont les plus "visibles" (et les plus facilement curables) ont également été les plus observés).

épistémologiquement celle-ci, afin d'en rendre l'unité. Il est vrai que les scientifiques de la "première modernité" ont plutôt été tentés par la spécialisation et le regroupement "disciplinaire" que par la recherche d'un paradigme transdisciplinaire et unificateur; la catastrophe de Tchernobyl, et plus généralement la gestion et la prévention des risques créés par les ultimes avatars de la civilisation industrielle ("vache folle", "génie génétique", etc.), semblent bien devoir nous contraindre aujourd'hui à devoir privilégier l'ambition holiste. En d'autres termes, ce sont bien des spécialistes en généralité qui font le plus défaut aujourd'hui !

Bibliographie

AEN, Chernobyl, ten years on; Radiological and Health Impact, An assessment by the NEA Committee on Radiation Protection and Public Health, novembre 1995, disponible sur <http://www.nea.fr/html/pr/Chernobyl>.

AIEA : cf IAEA

BEAUD Michel [1987], *Le système national mondial hiérarchisé*, Paris, La Découverte, "Agalma".

BEAUD Michel [1989], *L'économie mondiale dans les années quatre-vingt*, Paris, La Découverte, "Cahiers libres".

BECK Ulrich, «The Anthropological Shock : Chernobyl and the Contours of the Risk Society», in *Berkeley Journal of Sociology*, n°32, 1987. BRAUDEL Fernand [1969], *Ecrits sur l'histoire*, Paris, Flammarion, "Champs".

BELBÉOCH B. et R., *Tchernobyl, une catastrophe, quelques éléments pour un bilan*, Paris, éd. Allia, 1993.

BRAUDEL Fernand [1979 (1949)], *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris, A. Colin.

BRAUDEL Fernand [1980 (1967)], *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XVe - XVIIIe siècles*, 3 vol., Ed. A Colin, Paris.

CARFANTAN, Jean-Yves [1993], *Le grand désordre du monde*, Paris, Seuil, "L'histoire immédiate".

DROTTZ-SJÖLBERG B. M. et alii, *Perceived Risk and Risk Attitudes in Southern Russia in the Aftermath of the Chernobyl Accident*, Report No 13, Center for Risk Research, Stockholm School of Economics, 1993.

DUPUY Jean-Pierre [1982], *Ordres et désordres. Enquête sur un nouveau paradigme*, Paris, Seuil.

DUPUY Jean-Pierre [1992], *Introduction aux sciences sociales. Logique des phénomènes collectifs*, Paris X - Ecole polytechnique, "Ellipses".

DUPUY Jean-Pierre [1994], *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte, "textes à l'appui / série sciences cognitives".

FNRS, "Transdisciplinarité", in *Panorama*, Programme prioritaire environnement, n° 5, 1995, 72 p.

FOGELMAN SOULIÉ Françoise (dir.) [1991], *Les théories de la complexité. Autour de l'oeuvre d'Henri Atlan*, Paris, Seuil, "La couleur des idées".

FOSSAERT Robert [1991], *Le monde du 21e siècle. Une théorie des systèmes mondiaux*, Paris, Fayard.

G-7, "Statement On The Implications Of The Chernobyl Accident", 5 may 1986, International Legal Materials, Vol. 15, 1986, pp. 1005ss.

GIDDENS Anthony [1994 (1990)], *Les conséquences de la modernité*, Paris, L'Harmattan.

GIRARD P. & HÉRIARD DUBREUIL G., *Conditions de vie dans les territoires contaminés 8 ans après l'accident de Tchernobyl. Gestion du risque radiologique en Biélorussie : évaluation de la situation dans le district de Tchetchersk*, Rapport pour la Commission des Communautés Européennes (JSP2), Mutadis Consultants, juin 1995.

GIRARD P., HÉRIARD DUBREUIL G., *Conséquences sociales et psychiques de l'accident de Tchernobyl; la situation en Ukraine, sept ans après l'accident*, Paris, travail réalisé dans le cadre du "Programme d'évaluation des Conséquences de l'Accident Nucléaire de Tchernobyl", Joint Study Project 2, Commission des Communautés Européennes, Juillet 1994.

GRÉMY F., PISSARO B., *Propositions pour une politique de prévention*, La documentation française, Paris, 1982.

- HAZAN V. B., "Impact économique de la catastrophe de Tchernobyl, 7 ans après. Résumé", in *Rapport sur l'enquête parlementaire russo-bélarusso-ukrainienne sur la catastrophe de Tchernobyl*, présenté à Ankara lors de la IIIème assemblée générale de l'*Helsinki Citizens Assembly*, HCA Publications, Genève, 1994.
- IAEA, The International Chernobyl Project - Assessment of Radiological Consequences and Evaluation or Protective Measures, Report by an International Advisory Committee, Vienna, 1991, 640 p.
- IAEA/AEN, The International Nuclear Event Scale, avril 1990.
- KUHN Thomas [1983 (1972)], *La Structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion.
- LAGADEC P., *Etats d'urgence : défaillances technologiques et déstabilisation sociale*, Paris, Ed. du Seuil, 1988, 405 p.
- LAGADEC P., "Le risque technologique majeur", in *Universalia*, 1987.
- LEE T. R., "Social and Psychological Consequences of the Chernobyl Accident : An Overview of the First Decade", in *Proceedings of International Conference on Health Consequences of the Chernobyl and Other Radiological Accidents*, Genève, 20-23 novembre 1995.
- MORIN Edgar [1977], *La Méthode*, t. 1 : *La Nature de la Nature*, Paris, Seuil, "Points".
- MORIN Edgar [1980], *La Méthode*, t. 2 : *La Vie de la vie*, Paris, Seuil, "Points".
- MORIN Edgar [1981], *Pour sortir du XXe siècle*, Paris, Fernand Nathan, "Points".
- MORIN Edgar [1983], *De la nature de l'URSS. Complexe totalitaire et nouvel empire*, Paris, Fayard.
- MORIN Edgar [1986], *La Méthode*, t. 3 : *La Connaissance de la connaissance*, Paris, Seuil, "Points".
- MORIN Edgar [1990], *Introduction à la pensée complexe*, Paris, ESF éditeur, "Communication et complexité".
- MORIN Edgar [1991], *La Méthode*, t. 4 : *Les idées. Leur habitat, leur vie, leurs moeurs, leur organisation*, Paris, Seuil, "Points".
- MORIN Edgar [1994a], *La complexité humaine*, Paris, Flammarion, "Champs-L'essentiel".
- MORIN Edgar [1994], "Alter ego et ego alter", in *Turbulence* n° 1.
- MORIN Edgar, KERN Anne Brigitte [1993], *Terre-Patrie*, Paris, Seuil.
- MORIN Edgar; BOCCHI Gianluca; CERUTI Mauro [1991], *Un nouveau commencement*, Paris, Seuil.
- NAZAROV, *Rapport de la Commission parlementaire russo-belarusso-ukrainienne sur la catastrophe de Tchernobyl*, Kiev, 1994 (polycopié).
- OMS : cf. WHO.
- PAILLARD [1986], "Histoire immédiate", in *Dictionnaire des sciences historiques*.
- PIAGET Jean [1970], *Epistémologie des sciences de l'homme*, Paris, Gallimard, "Idées".
- PINEAULT R., DAVELUY C., *La planification de la santé - Concepts, méthodes, stratégies*, Editions Agence d'Arc, Ottawa, 1986.
- RAPPORT DU CABINET DES MINISTRES DE L'UKRAINE, "Les résultats de la liquidation des conséquences de la catastrophe de Tchernobyl pour les dix ans", in *Délovaya Ukraina*, 16 Mai 1996.
- ROSSIAUD J. [1995], "Tchernobyl : une catastrophe en devenir", in *Campus* n° 29, Université de Genève, Genève.
- ROSSIAUD J. [1996] *Mouvement social et Etat dans la mondialisation : une illustration le Helsinki Citizens Assembly*, Thèse de doctorat, Université de Genève
- ROSSIAUD J., MÉRIC L. [1995a], "Sommes-nous tous des Ukrainiens irradiés ?" in *Campus* n°30, Université du Genève, Genève.
- ROSSIAUD Jean & MERIC Lison (dir.) "Actes du colloque *Les conséquences de la catastrophe de Tchernobyl* - Genève - Académie internationale de l'environnement du 3 au 5 mai 1995, Université de Genève, 1997.
- SAENKO Y., "Quelques conséquences psycho-sociologiques de "l'avarie" de Tchernobyl", in *Annales des mines*, décembre 1993.
- SAENKO Y., "The Social and Psychological Remnants of Chernobyl" & "Eight and Half Years after the Chernobyl Disaster", in *A Political Portrait of Ukraine*, Kiev, Democratic Initiatives, 1995.
- SAVCHENKO V. K., *The Ecology of the Chernobyl Catastrophe*, Parthenon Publications, 1995.
- SIBONY Daniel [1995], *Evénements*, Paris, Seuil, 2 vol.
- STEGNIY O., "Public Opinion about the Ecological Situation in Ukraine", in *Ukrainian World*, May-December 1994.
- THOM René [1980], *Paraboles et catastrophes*, Paris, Flammarion, Champs.

- THUILIER Pierre [1995], *La grande implosion. Rapport sur l'effondrement de l'Occident*, Paris, Fayard.
- UKRAINSKY COURRIER (Journal officiel du gouvernement ukrainien), Avril-Mai 1996.
- UNITED NATIONS DEPARTMENT OF HUMANITARIANS AFFAIRS (DHA), *Issues in Focus* (Issues No 4), 1996.
- UNITED NATIONS, Strengthening of the coordination of humanitarian and disaster relief assistance of the United Nations, including special assistance : special economic assistance to individual countries or regions, Report of the Secretary-General, septembre 1995.
- UNITED NATIONS, Sur les conséquences économiques et sociales de l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl, Geneva, United Nations Economic and Social Council, 9 July, 1990.
- UNITED NATIONS, United Nations Exploratory Mission on the Mitigation of the Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident, UNDRO, octobre 1990b.
- WALLERSTEIN I. [1991], *Unthinking Social Science*, Cambridge, Polity Press.
- WALLERSTEIN Immanuel [1980 (1964)], *Le système-monde du XVe siècle à nos jours*, t. 1 : *Capitalisme et économie-monde, 1450-1640*, Paris, Flammarion.
- WALLERSTEIN Immanuel [1985 (1980)], *Le système-monde du XVe siècle à nos jours*, t. 2 : *Le mercantilisme et la consolidation de l'économie-monde européenne. 1600-1750*, Paris, Flammarion.
- WEINBERG Achile, "Penser la complexité" [1995], dossier in *Sciences humaines*, no 47.
- WHO/OMS, IPHECA - Brain Damage in Utero Project, Geneva, 1994.
- WHO/OMS, IPHECA - Haematology Project, Geneva, 1994b.
- WHO/OMS, IPHECA - Oral Health Project, Geneva, 1994c.
- WHO/OMS, IPHECA - Thyroid Pilot Project - Incidence of Thyroid Cancer among Children and Adolescents in Ukraine after the Chernobyl Accident, and its Clinical and Morphological Features, Geneva, 1993c, 17 p.
- WHO/OMS, Les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl : Résultats des projets pilotes du Programme international sur les effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl et des programmes nationaux connexes, rapport résumé, Bureau de l'hygiène et de l'environnement intégré, 1995.