

L'industrie nucléaire : sous-traitance et servitude Conséquences pour la connaissance des effets des faibles doses

Préface à l'édition 2011 en langue anglaise de l'ouvrage¹

Annie Thébaud-Mony

« Car si mourir est scandaleux, il est plus scandaleux encore que les traces des morts dégénèrent en mort des traces. »
Louis-Vincent Thomas *La mort en question. Traces de mort, mort des traces*. L'Harmattan, Nouvelles Etudes Anthropologiques, Paris, 1991

L'industrie nucléaire civile au niveau mondial a un peu plus d'un demi-siècle. En France, cette industrie a acquis le statut de toute première source d'électricité avec 59 réacteurs en service : 78% des kWh électriques produits dans le pays sont d'origine nucléaire². Le fonctionnement des installations nucléaires françaises est assuré par deux grandes catégories de travailleurs : les agents statutaires EDF, en particulier les opérateurs de conduite, et les travailleurs de la maintenance, c'est-à-dire ceux qui assurent l'ensemble des opérations de vérification, entretien et réparation de ces réacteurs. Ce travail de maintenance est indispensable au fonctionnement et à la sûreté des installations. Il représente aussi la plus grande partie des activités de travail sous irradiation dans les centrales nucléaires. En France, comme dans les autres pays européens disposant de centrales nucléaires, ce travail est sous-traité à des entreprises extérieures.

L'hypothèse qui a fondé la recherche présentée dans ce livre est que le choix de cette organisation du travail – sous-traiter la maintenance des installations nucléaires - trouve son origine à la fois dans les évolutions structurelles de l'emploi, du travail et de la santé au travail de ces trente dernières années mais aussi et peut-être surtout dans les contradictions

¹ Annie Thébaud-Mony, *Nuclear Servitude : Subcontracting and Health in the French Civil Nuclear Industry*, Translated by Amy Jacobs-Colas, Baywood Publishing company, New York, 2011

² There are now in the world, some 440 commercial nuclear power reactors operating in 31 countries, with over 364,000 MWe of total capacity. La France est au second rang derrière la Lithuanie dont 80% de l'électricité est produite par l'industrie nucléaire. They supply 16% of the world's electricity, as base-load power, and their efficiency is increasing. 56 countries operate a total of 284 research reactors and a further 220 reactors power ships and submarines. (<http://www.world-nuclear.org/info/reactors.htm>).

propres à l'industrie nucléaire. Les travailleurs « extérieurs » souvent désignés en France par leur exposition, - travailleurs Directement Affectés aux Travaux sous Rayonnements (DATR)³ – supportent en moyenne annuelle 80% de l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants en centrale nucléaire. En partant des récits de ces travailleurs, l'enquête s'attache à éclairer les contradictions que cette industrie doit assumer, entre contraintes économiques et contraintes réglementaires en matière de radioprotection, entre santé/sécurité des travailleurs et sûreté des installations. Cette enquête a été réalisée en réponse à l'alerte lancée par des syndicalistes et des professionnels de la santé au travail de la centrale nucléaire de Chinon, située sur les bords de la Loire, dans le centre de la France. Leur inquiétude portait sur les conditions de travail et de santé de ceux que les journalistes désignent comme les « intermittents », les « nomades » ou les « trimardeurs » du nucléaire. Cette recherche a duré dix ans (1988 – 1997). Publié en France en 2000, cet ouvrage présente les résultats d'une enquête longitudinale qualitative auprès des travailleurs DATR. Il montre comment s'est construite la légitimité de la sous-traitance de la maintenance des centrales et les conséquences qui en résultent pour la santé des travailleurs et la sûreté des installations.

Figurant parmi les dernières-nées de l'ère industrielle, l'industrie nucléaire est aussi une de celles dont les risques sanitaires à court, moyen et long terme apparaissent à la fois comme les plus redoutés mais aussi les plus controversés. Quels sont les effets sur la santé des faibles doses de rayonnements ionisants ? Quel est l'impact de la contamination humaine – notamment interne – par les poussières radioactives ? L'anniversaire des 20 ans de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl a fait émerger dans l'espace public une intense controverse autour de ces questions, non seulement dans les pays les plus concernés (Biélorussie, Ukraine, Russie) mais aussi ailleurs en Europe et en particulier en France. Cette catastrophe a aussi marqué une rupture dans la représentation sociale du nucléaire civil⁴, donnant réalité à l'impensable – l'accident majeur – et sa signification encore si incomplète. Dans un article publié à l'occasion de cet anniversaire, Sveltana Alexievitch, auteur biélorusse de *la Supplication* (1998) , interroge : « *Tchernobyl : notre passé ou notre avenir ?* » [Le Monde, 25 avril 2006].

³ Selon le Code du travail, sont désignés DATR tous les travailleurs exposés aux rayonnements. Il doivent porter un badge mesurant leur exposition. Cela concerne non seulement tous les personnels exposés du cycle nucléaire (production électrique, extraction et traitement du combustible, retraitement et gestion des déchets radioactifs) mais aussi ceux d'autres industries utilisant des sources radioactives et les personnels médicaux travaillant en radiologie ou radiothérapie.

⁴ Pourtant, dès 1957, les travaux de physiciens de Bookhaven avaient fait un bilan très complet des conséquences possibles d'un accident sur un réacteur de 500 mégawatts (WASH 740). Mais ces travaux n'ont pas été rendus publics

Confinée jusqu'aux années 2000 à des cercles étroits opposant quelques scientifiques indépendants⁵ aux agences nationales et internationales spécialisées (notamment, la commission internationale de radioprotection, ICRP, et l'Agence internationale pour l'énergie atomique, AIEA), la controverse sur les effets des faibles doses de rayonnements est entrée dans le débat public avec trois événements récents qui marquent l'émergence d'une mise en question du modèle de référence des effets sanitaires des rayonnements ionisants.

Le premier événement est, en 1999, l'interruption brutale des travaux de recherche de Youri Bendazhevsky, son arrestation puis son emprisonnement pour « *atteinte à la sûreté de l'Etat* », alors qu'il étudiait les effets multiples de la contamination radioactive sur la santé d'enfants biélorusses [Y. Bendazhevsky, 2005]. Cet emprisonnement a donné lieu à un mouvement international de solidarité pour sa libération qui, paradoxalement et alors qu'il était en prison, a donné une visibilité mondiale aux résultats de ses travaux. Or ceux-ci contredisent les bilans optimistes publiés par les organisations internationales sur les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl⁶.

En second lieu, depuis le début des années 2000, dans plusieurs pays dont la France, le mouvement social des vétérans des essais nucléaires a mis en évidence et en débat – notamment devant la justice – les conséquences sanitaires⁷ des retombées radioactives de ces essais [B. Barillot, 2003].

Enfin, à l'initiative d'un groupe parlementaire européen, un Comité Européen sur le Risque d'Irradiation (European Committee on Radiation Risks, ECRR) a été créé. Il réunit des scientifiques indépendants de l'industrie et des instances nationales et internationales concernant l'énergie atomique et ses risques. Ce comité a publié en 2003 les résultats d'une expertise collective indépendante portant sur les effets des faibles doses de rayonnements ionisants [ECRR, 2003] puis, en 2006, une synthèse des travaux, publiés jusque là essentiellement en langue russe sur les effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl [ECRR, 2006]. Les travaux de l'ECRR ont l'intérêt d'élargir la discussion, jusqu'à maintenant confinée en France autour de la question de l'existence ou non d'un seuil de toxicité de la

⁵ Citons en particulier Alice Stewart [1980, 1982], Thomas Mancuso [1977, 1980, 1981], et, pour la France, Bella & Roger Belbeoch qui, depuis 1978 ont publié de très nombreux travaux sur le sujet [voir notamment, Belbeoch, 1988, 1993]. Les bibliographies officielles sur le sujet ont constamment ignoré ces publications.

⁶ voir le site de l'organisation Internationale pour l'énergie Atomique (AIEA) <http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/index.html>

⁷ Une enquête menée par l'association AVEN auprès de 1500 vétérans montre la prévalence élevée de pathologies cancéreuses (34.5% des enquêtés souffrent d'un ou plusieurs cancers et 41% sont décédés dont les deux tiers avant 60 ans), et d'autres pathologies. Des effets sur la descendance sont également recensés : prévalence élevée de fausses couches chez les conjointes, d'anomalies congénitales chez les enfants et de stérilité par anomalie du sperme chez les vétérans eux-mêmes [Aven, 2006]

seule irradiation externe, et de mettre en évidence le déficit de travaux scientifiques concernant l'irradiation interne.

Dans ce débat cependant, la question du travail sous rayonnements et de la santé des travailleurs concernés est peu présente. Or l'évolution des connaissances scientifiques sur les effets des faibles doses tend à remettre en question les fondements mêmes des normes en vigueur en matière de radioprotection en particulier pour les travailleurs exposés de façon chronique à de faibles doses de rayonnements.

A la lumière des travaux récents tant en ce qui concerne la précarisation du travail et ses effets sur la santé au travail qu'en biologie et épidémiologie des effets sanitaires des faibles doses de radiations ionisantes, cette préface s'attache à montrer l'importance et l'actualité des questions soulevées dans le présent livre.

1 – Les effets des rayonnements ionisants : un modèle en question

Quel que soit le pays ou le site industriel, les travailleurs de l'industrie nucléaire sont soumis à une exposition professionnelle chronique à la radioactivité dite « artificielle » c'est-à-dire générée par le processus de production de cette industrie. Or les conséquences sanitaires de ce type d'exposition à faible dose font débat.

La controverse n'est pas nouvelle. Il y est fait référence au chapitre 6 de cet ouvrage. Elle connaît cependant aujourd'hui un tournant majeur. Jusqu'à présent un modèle unique de référence concernant les effets des rayonnements ionisants, défini par la commission internationale de radioprotection (International Commission on Radiological Protection, ICRP), faisait autorité. Ce modèle se fonde sur les résultats de l'enquête de cohorte des survivants des bombes d'Hiroshima et Nagasaki. Trois postulats en constituent le socle théorique : l'extrapolation possible des effets sanitaires des fortes doses à ceux des faibles doses ; des effets à long terme limités aux seuls cancers ; enfin l'absence de seuil de toxicité et l'existence d'une relation dose-effet linéaire sans seuil entre exposition aux rayonnement ionisants et survenue du cancer.

Concernant les normes fixant des limites d'exposition aux radiations, l'ICRP précise qu'il n'est pas possible de les fixer en référence exclusive à des bases sanitaires scientifiquement établies. Ces normes sont issues d'un compromis adopté par l'ICRP qui définit des fourchettes de risque considérées comme « acceptables », « tolérables », « intolérables ». La définition du risque « acceptable » par l'ICRP a elle-même changé au fil

du temps mais relève toujours d'un rapport « coût/bénéfice », fixé par des experts, qui met en balance un certain « prix de la vie humaine » avec les bénéfices attendus de l'industrie nucléaire. Dans ses recommandations, l'ICRP précise que les limites adoptées ne constituent pas des limites de non-effet [ICRP60, 1990]. Cependant, il en sera question plus avant dans le présent livre, l'organisation pratique de la gestion de l'irradiation a pour objectif premier de maintenir les expositions, notamment professionnelles, en dessous d'un certain seuil. La représentation dominante de ces normes dans les populations exposées est que le respect des limites de dose imposées par ces normes garantit la protection de la santé des personnes exposées. Cette représentation a été renforcée par la controverse publique conduite, durant la décennie des années 90, à l'initiative des Académies françaises de Sciences et de Médecine sur la question de l'existence ou non d'un seuil de toxicité des radiations ionisantes⁸. S'appuyant sur des données expérimentales en biologie cellulaire, les académiciens, qui refusent de voir abaisser ces normes, ont constamment contesté la relation linéaire sans seuil entre radiations ionisantes et cancer [M. Tubiana & A. Aurengo, 2005, 2006], même si des chercheurs incontestés au niveau international récuse les hypothèses défendues par les académiciens français [Brenner, 2006].

Les recommandations de l'European Committee on Radiation Risks

Dans son rapport 2003 sur les effets des radiations à faible dose, l'ECRR reprend pour sa part non pas seulement les travaux sur les cellules mais tout un ensemble de travaux expérimentaux, épidémiologiques et d'observation, notamment ceux concernant les conséquences sanitaires de Tchernobyl menés par des chercheurs russes et biélorusses, travaux qui mettent en question la validité du modèle établi par l'ICRP sur la base des résultats de l'enquête de cohorte des survivants d'Hiroshima et Nagasaki. Prenant appui sur cette revue critique de la littérature internationale, l'ECRR propose un nouveau modèle d'interprétation qui considère chaque type d'exposition « *selon la structure de la trace* », dans l'espace et dans le temps, de la radiation dans les cellules. Ce modèle biologique récuse l'extrapolation des effets des fortes doses à ceux des faibles doses de radiations dans l'organisme humain. Les experts de l'ECRR font l'hypothèse d'effets différents selon

⁸ Une autre controverse autour du modèle de référence lui-même dure depuis plusieurs décennies, en particulier à partir des travaux d'A. Stewart [G. Green, 2003], de JM Gould et C. Johnson [J.M. Gould, B.A. Goldman, 1991]. Mais cette controverse, très présente dans les revues scientifiques internationales a été complètement passée sous silence par les milieux scientifiques français.

l'irradiation. En particulier l'ECRR considère que l'irradiation interne (c'est-à-dire en cas d'inhalation ou d'ingestion de poussières radioactives, devenant des sources radioactives au sein de l'organisme) a des effets différents de ceux de l'irradiation externe (plus aisément mesurables). Ils étayent cette hypothèse par la prise en compte de plusieurs phénomènes entrant nécessairement dans la différenciation des effets des radiations : les processus très divers menant à des mutations génétiques et à d'autres dommages biologiques ; la sensibilité variable aux rayonnements ionisants des différents organes, tissus et cellules ; enfin les caractéristiques, elles-mêmes variables, de la nature des rayonnements (α , β , γ , neutrons) et de la dose reçue (fort ou faible débit de dose, fractionnement ou intermittence de la dose).

Alors que pour l'ICRP, le cancer est considéré implicitement comme la conséquence d'un événement unique, l'ECRR, pour sa part, se réfère aux connaissances fondamentales en cancérogénèse et considère le cancer comme un processus multi-étapes. Dans ce processus, prenant en compte la contamination interne au niveau de tel ou tel organe, et pas exclusivement l'irradiation externe, il est nécessaire de s'intéresser aux effets de deux types d'exposition : des expositions corps entier sur un temps très court ou bien des expositions à très faible dose à proximité immédiate d'organes cibles, pendant des temps longs mais variables en fonction des mouvements internes et des phénomènes de rétention ou d'épuration des poussières radioactives inhalées ou ingérées.

En conséquence, il s'agit de considérer non pas seulement une succession d'irradiations externes pendant des temps courts – très mal modélisée d'ailleurs par une dose moyenne cumulée dans le temps – mais également une agression permanente de cellules proches du lieu de rétention des grains de poussières, insuffisante pour provoquer un effet létal sur les cellules mais suffisante pour agir à divers stades de la cancérogénèse et provoquer diverses atteintes notamment au niveau des systèmes immunitaire et endocrinien⁹.

A l'appui de ses hypothèses, l'ECRR fait état de nombreuses études d'observation d'excès de cancers en relation avec l'exposition aux rayonnements ionisants. Selon l'ECRR, ces études témoignent d'une « dissonance » entre le modèle de référence théorique (ICRP) et l'observation empirique. Une telle « dissonance » paraît inconciliable avec la cohérence nécessaire entre modèle théorique et réalité observée au sein du paradigme scientifique. Les experts de l'ECRR avancent l'hypothèse qu'en raison de mécanismes d'action spécifiques des faibles doses à proximité de cibles biologiques diverses, les effets pathologiques induits

⁹ Dès les années 70, Rosalie Bertell (1985) mettait en cause le modèle mécanique de référence selon lequel pour qu'un organe déclenche un cancer radio-induit, il doit être irradié. Rosalie Bertell soulignait qu'une irradiation pouvait diminuer l'immunité du système et permettre l'« expression » d'un cancer dans un organe non irradié mais ayant un clone cancéreux produit par autre chose que le rayonnement.

seraient plus fréquents et diversifiés que ceux des fortes doses. Parmi les différences d'effets entre faibles et fortes doses, il faut souligner que les fortes doses sont létales pour les cellules, sachant qu'une cellule morte est sans danger, à la différence des cellules ayant subi une mutation. Ainsi, selon l'ECRR, par rapport au modèle de l'ICRP, l'incidence des cancers liés aux rayonnements ionisants serait fortement augmentée.

L'ECRR critique également la non prise en compte dans le modèle ICRP d'effets autres que le cancer, effets observés notamment dans les populations ayant subi les retombées de Tchernobyl. Sont cités en particulier : l'affaiblissement général de l'état de santé des personnes exposées ; des effets trans-générationnels (notamment les problèmes cardiaques) ; les effets génétiques héréditaires prenant en compte le décès fœtal et la mortalité infantile ; un ensemble d'effets non spécifiques et un vieillissement accéléré.

Considérant que les connaissances accumulées depuis plusieurs décennies invalident le modèle de l'ICRP et les normes de radioprotection définies à partir de ce modèle, l'ECRR insiste sur l'urgence d'un abaissement de ces normes, d'un facteur 10 en ce qui concerne l'exposition aux rayonnements ionisants pour la population générale [0.1 mSv au lieu de 1mSv] et d'un facteur 4 pour les travailleurs [5 mSv au lieu de 20mSv] en dose moyenne annuelle.

La discussion critique de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Les hypothèses de l'ECRR mettant en cause le modèle scientifique de référence des effets sanitaires des radiations ionisantes ont suscité des interrogations au sein de l'Institut français de Radioprotection et de sûreté Nucléaire (IRSN), chargé de définir les règles de radioprotection et de sûreté nucléaire¹⁰. Un groupe de travail a été constitué et les hypothèses de l'ECRR mises en débat. Selon l'avis du groupe de travail chargé par l'IRSN de discuter le rapport de l'ECRR, ces hypothèses ne sont pas validées par des expériences animales ou des études épidémiologiques « pertinentes », notamment en ce qui concerne les effets de l'irradiation interne. Cette absence d'études, précise l'avis de l'IRSN, est elle-même en rapport avec des questions « largement négligées par la communauté scientifique » [IRSN, 2005]. A la lumière des travaux récents en radiobiologie, le groupe de travail admet la nécessaire révision des postulats sur lesquels se fonde le modèle de référence de l'ICRP. Il

¹⁰ Cet établissement public, industriel et commercial a été créé en 2002. Il exerce des missions d'expertise et de recherche. Il centralise et gère l'ensemble des données concernant l'exposition aux rayonnements ionisants dans le domaine de la radioprotection des travailleurs et de la population. (site : www.irsn.org)

reconnaît en particulier une erreur importante dans l'élaboration des hypothèses concernant les effets des faibles doses de rayonnements: « *Il a longtemps été postulé que l'incorporation de 100 becquerels en un jour revenait à incorporer 1 becquerel pendant 100 jours. Cela est tout à fait exact en mathématiques mais faux en biologie* » [IRSN, 2005, p21]. En écho aux hypothèses de l'ECRR, l'IRSN prend position pour que de nouvelles études soient entreprises concernant l'existence possible d'effets non pris en compte dans le modèle de l'étude de cohorte des survivants d'Hiroshima et Nagasaki.

Tout en affirmant que le modèle de référence de l'ICRP demeure une base fiable pour asseoir la validité des normes en vigueur en matière de radioprotection, les responsables de l'IRSN considèrent que les questions scientifiques soulevées par l'ECRR sont désormais impossibles à éluder. En décembre 2005, dans un interview au Monde, J. Repussard, directeur de l'IRSN, admet la nécessité de s'intéresser de façon explicite et systématique aux incertitudes concernant les effets sanitaires dus à contamination interne. Commentant par ailleurs les premiers résultats d'expérimentations animales menées par l'institut depuis quatre ans¹¹, J. Repussard note que ces résultats montrent que le système chronique est très différent du système aigu d'exposition aux radiations ionisantes (le Figaro, 17 mars 2006, le Monde, 8 mai 2006).

Tant dans le rapport de l'ECRR que dans le commentaire de l'IRSN, il est peu fait mention de l'exposition professionnelle des travailleurs de l'industrie nucléaire, pourtant la plus quotidienne qui soit. Or les données épidémiologiques concernant les conséquences sanitaires de cette exposition professionnelle chronique aux rayonnements ionisants elles-mêmes font débat.

L'enquête épidémiologique internationale sur les effets des faibles doses de radiations ionisantes en milieu professionnel

De la première étude de cohorte menée aux Etats-Unis sur la population des 30 000 travailleurs du site de production d'armes nucléaires d'Hanford [Mancuso T.F. et al., 1977 ; 1978 ; 1981 ; Morgan K.Z., 1980] à l'étude internationale menée récemment auprès de plus de 400 000 travailleurs de l'industrie nucléaire [Cardis E., 2005], la relation entre les faibles

¹¹ Ces études montrent que chez des végétaux et animaux testés dont les rats, certaines fonctions physiologiques (système nerveux central, respiration, digestion, reproduction) sont modifiés à de faibles niveaux d'irradiation interne .

doses de rayonnements et la mortalité par cancer apparaît scientifiquement établie tandis que d'autres continuent à la mettre en doute.

Décrite en 1980 dans *Encyclopaedia Britannica*, l'enquête de cohorte concernant la mortalité par cancer des 30 000 travailleurs d'Hanford a longtemps constituée la plus importante étude de cohorte dans une population adulte exposée de façon chronique à de faibles niveaux de dose de radiations ionisantes [Morgan K.Z., 1980]. Dès cette époque et durant les décennies ultérieures, les auteurs de cette étude ont développé une critique scientifique argumentée de la validité du modèle de l'ICRP dans l'extrapolation des effets des fortes doses à ceux des faibles doses [A. Stewart & G. Kneale, 1982 ; 1993].

Puis une enquête rétrospective de mortalité a été coordonnée par le Centre International de Recherche sur le Cancer, avec le soutien financier des états et des industriels du nucléaire. Elle porte sur les travailleurs du nucléaire civil de 15 pays. Les résultats, publiés en 2005 (E. Cardis et al, 2005), montrent chez ces travailleurs ayant subi une exposition chronique à très faible dose (19,4 mSv en dose moyenne cumulée) un risque relatif de mortalité par cancer de tous types (excepté les leucémies) deux à trois fois plus élevé que ce qui était attendu à partir du modèle linéaire sans seuil dérivé de la cohorte des survivants d'Hiroshima et Nagasaki. Les auteurs de l'étude tiennent à préciser que cet excès de décès par cancer est certes plus élevé mais néanmoins statistiquement « compatible » avec le modèle.

En France, ces résultats ont suscité des réactions opposées, respectivement de la part de la direction d'EDF et de la part du syndicat CGT-EDF. Les premiers se réfèrent à l'IRSN selon lequel « *ces résultats ne remettent pas en cause les bases actuelles de la radioprotection* » [IRSN, 2005a, Comité d'Information des Professions de Santé, 2005]. En revanche, le syndicat CGT considère que la menace pesant sur les travailleurs est élevée [D. Grégoire, 2006]. Ce syndicat demande la diminution par un facteur trois ou quatre de la norme individuelle d'exposition en vigueur, rejoignant ainsi les préconisations de l'ECRR en 2003. Le syndicat critique également le fait que l'étude internationale ne prend pas en compte les salariés d'entreprise extérieures intervenant dans les opérations de maintenance qui supportent plus de 80% de la dose collective reçue sur les sites de l'industrie nucléaire. Soulignons ici que si la dose collective demeure constante, sa répartition sur un plus grand nombre de travailleurs exposés, dans le but d'abaisser les doses individuelles, ne diminue pas forcément le nombre de cancers attendus du fait de cette exposition. Simplement, le risque est réparti sur une population plus large. Dans tous les cas, la division du travail telle qu'elle apparaît dans le présent ouvrage conduit à faire supporter par les salariés d'entreprises extérieures l'essentiel du risque de cancer radio-induit, quelles que soient les limites de dose.

Dans le protocole initial de l'enquête de faisabilité de cette étude internationale, il était souligné que « *les travailleurs sous contrat* » constituaient un groupe particulièrement important pour l'enquête : « *A ce jour aucune étude n'a été effectuée dans aucun pays sur les risques de cancer encourus par ces personnes, car les travailleurs sous contrat constituent une population beaucoup plus difficile à cerner et à suivre que le personnel des installations nucléaires(...)* Souvent en raison des doses relativement élevées qu'ils reçoivent en l'espace de quelques jours lorsqu'ils interviennent sur des installations nucléaires, ils sont ensuite affectés pour une grande partie de l'année à des tâches où ils ne travaillent pas sous rayonnements. (...). Leur inclusion dans une étude sur le personnel permanent pourrait introduire un biais dans l'estimation des risques s'il n'est pas tenu compte des doses qu'ils ont reçues lorsqu'ils travaillaient sous contrat. » [E. Cardis, J. Estève, 1990] L'interrogation soulevée dans la dernière phrase ci-dessus concerne l'hypothèse selon laquelle certains de ces travailleurs sous contrat ayant intégré le personnel permanent, leur inclusion dans l'enquête pourrait introduire un biais dans la mesure où ne serait comptabilisée pour eux que la dose reçue en tant que personnel permanent alors qu'en réalité leur exposition cumulée serait plus élevée et d'une durée plus longue que celle dont il serait tenu compte dans l'étude.

En 1992, le protocole définitif indique :

« *La définition des travailleurs sous contrat varie d'un pays à l'autre, de même que la possibilité d'étudier le risque de cancer qu'ils encourent. Le fait de travailler sous contrat est donc un critère d'exclusion valable*¹². Toutefois dans les pays où cela est possible, des groupes appropriés de travailleurs contractuels seront inclus dans la population à étudier s'il y a moyen de reconstituer leurs antécédents d'exposition et leur passé professionnel et de les suivre du point de vue du risque de cancer » [E. Cardis, J. Estève, 1992].

Ainsi les travailleurs contractuels ne sont pas pris en compte dans l'enquête internationale. Celle-ci porte – au moins pour la France – sur la population salariée ayant supporté seulement 20% de la dose collective annuelle reçue dans les centrales. Pourtant, le présent livre le montre, les travailleurs les plus précaires (the contingent workers) sont aussi ceux dont les expositions aux radiations ionisantes sont les plus élevées et qui, en France, « disparaissent » des dispositifs de surveillance de la médecine du travail. Cette population est en principe réglementairement « suivie » pour son exposition aux radiations ionisantes. Il aurait été pleinement justifié d'engager dès la mise en service des centrales nucléaires une enquête de cohorte de ces travailleurs, intervenant dans des tâches habituellement exposées,

¹² souligné par nous

en enregistrant non seulement leur dosimétrie en irradiations externes mais aussi, par individu, les contaminations, les activités de travail exposées à la radioactivité, et les problèmes de santé survenant au fil du parcours professionnel. Les chercheurs de l'enquête internationale auraient ainsi pu disposer d'une base de données beaucoup plus fiable.

La population initiale de l'enquête internationale portait sur 600 000 travailleurs. Outre l'exclusion des travailleurs « extérieurs », quatre autres catégories ont été écartées même s'ils font partie de la population des travailleurs exposés. Il s'agit des groupes suivants :

- 113 711 travailleurs ayant travaillé moins d'un an dans une installation nucléaire ont été exclus, sans que soit précisée à quel type de tâches ils étaient affectés et avec quelle exposition aux radiations ionisantes ;
- 39 730 travailleurs ayant subi des irradiations internes, exposition non prise en compte dans le modèle ICRP ;
- 19 041 travailleurs ayant subi une exposition aux neutrons, à savoir un type particulier de rayonnements dont les effets pathogènes peuvent se combiner avec ceux engendrés par les rayonnements γ mesurés par les dosimètres classiques ;
- 38 521 travailleurs n'ayant pas porté de dosimètres, sans que soient précisées ni les raisons pour lesquelles ils n'en portaient pas, ni leur activité de travail sous rayonnements qui justifiait leur inscription dans la cohorte.

Ainsi 32% de l'effectif initial a été exclu en référence à des critères qui pourtant ne permettent pas de considérer ces travailleurs comme étant non exposés, sans compter l'importante exclusion des travailleurs extérieurs les plus exposés mentionnée précédemment.

D'autres questions surgissent concernant la méthodologie de cette étude épidémiologique et ce qu'elle suggère quant aux travailleurs exclus de la population suivie. L'enquête présentée dans le présent livre donne accès aux récits des travailleurs extérieurs de l'industrie nucléaire concernant leur activité de travail sous irradiation. Ces récits témoignent de l'extrême variabilité des profils d'exposition. Ceci conduit à mettre en question la validité de la dose moyenne annuelle comme variable de référence susceptible de rendre compte des conditions d'exposition aux radiations ionisantes, y compris pour les agents statutaires. Enfin les périodes au cours desquels les travailleurs inscrits dans la cohorte ont été exposés sont elles-mêmes variables selon les pays et les installations, certains ayant travaillé et été exposés aux rayonnements ionisants à partir des années 40 alors que d'autres ne l'ont été qu'à partir de la fin des années 80. Or les délais de latence entre exposition et apparition du cancer sont tels

que dans les groupes les plus récemment exposés et qui peut-être continuent à l'être, on peut faire l'hypothèse que l'incidence du cancer n'en est qu'à ses débuts.

Néanmoins, l'étude internationale a montré un excès de cancer chez les travailleurs qui ne supportent qu'une faible part de la dose collective d'irradiation (pour la cohorte française, de l'ordre de 20%). Ceci suggère une situation beaucoup plus inquiétante pour les travailleurs « extérieurs » dont il est question dans ce livre, sachant qu'on ne peut extrapoler les résultats obtenus sur une population de travailleurs stables et permanents engagés dans les tâches de production à des travailleurs extérieurs assurant les tâches de maintenance. Ces derniers connaissent une intermittence d'emploi et d'activité, une grande variabilité des expositions externes aux rayonnements ionisants, une plus forte exposition aux poussières contenant des radioéléments donc une plus grande contamination interne, une poly-exposition à d'autres cancérogènes professionnels et un cumul de risques et de contraintes sans commune mesure avec les conditions de travail des agents EDF. La probabilité de survenue de cancers radio-induits en est fortement augmentée. Elle a cependant toutes les chances de demeurer inaccessible à l'observation si celle-ci s'appuie exclusivement sur ces grandes enquêtes statistiques qui tendent à donner une apparence d'homogénéité à des groupes en réalité très différents.

L'absence de suivi de petits groupes à risque, ayant chacun une réelle homogénéité et surtout une mémoire commune permettant de connaître qualitativement les conditions d'exposition, fait obstacle à une véritable démarche d'observation du réel. Or seule une telle démarche pourrait permettre de fonder les bases, en des termes rigoureux scientifiquement, d'une comparaison entre, d'une part, la cohorte d'Hiroshima et Nagasaki ayant subi une exposition unique mais très élevée et, d'autre part, les différentes populations de travailleurs exposés, de façon chronique, dans des conditions très hétérogènes qu'il importe de connaître. Les métiers de la maintenance présentés dans les chapitres qui suivent illustrent cette hétérogénéité du travail sous rayonnements.

2 – Maintenance, sous-traitance, précarisation et radioprotection : quelles évolutions ?

Depuis la parution de cet ouvrage en France en 2000, le choix d'organisation du travail de maintenance des centrales nucléaires par la sous-traitance n'a pas été modifié. Pourtant la précarisation du travail et de la santé qu'elle engendre est considérée par de nombreux chercheurs comme l'un des principaux déterminants de la dégradation des

conditions de travail et plus radicalement de la construction sociale de l'invisibilité des atteintes liées au travail.

Les évolutions survenues dans l'organisation de la maintenance des centrales et dans celle de la radioprotection n'ont pas modifié ce qui est au cœur de ce livre, à savoir la division sociale du travail et des doses et « l'effacement des traces » (cf chapitre 7) qui fait obstacle à la mise en évidence des effets de cette organisation du travail sur la santé des travailleurs et la sûreté des installations.

Précarisation du travail et santé : invisibilité et érosion des droits

De nombreux travaux de recherche, en Europe (BTS/SALTSA, 2000, H. Seillan, J. Morvan, 2005), au Canada (K. Lippel, 2004), en Australie (Quinlan M. & Mayhew C., 1999, 2000, 2001), au Brésil (Graça Druck de Faria et Tânia Franco, 2003) rendent compte du caractère structurel des transformations du travail par le recours à la sous-traitance et au travail temporaire. Ces recherches en montrent aussi les conséquences sur la santé des travailleurs et sur l'effectivité des dispositifs de prévention et de réparation des accidents du travail et maladie professionnelle. Dans tous les pays, la « *flexibilité* » comme stratégie première d'organisation du travail recouvre en réalité un éclatement des formes d'emploi et d'activité permettant d'accroître considérablement les possibilités des grandes entreprises de réduire leurs effectifs au minimum tout en gardant le contrôle de l'organisation du travail de la maintenance comme de la production : sous-traitance, outsourcing, contrats à durée déterminée, travail temporaire, travail « *indépendant* »... Les chercheurs dégagent quatre points-clé de l'articulation entre ce que M. Quinlan & C. Mayhew désigne comme la « *(dés)organisation* » du travail et la santé au travail.

En premier lieu, ils soulignent l'aggravation constante depuis 20 ans des inégalités dans la répartition des risques et des conditions de travail, entre travailleurs statutaires d'entreprises dominantes et travailleurs extérieurs et/ou temporaires relevant de statuts extrêmement divers et soumis à des formes plus ou moins accentuées de précarité. Ainsi dans une analyse complémentaire de l'enquête européenne sur les conditions de vie et de travail de la fondation européenne de Dublin, avons-nous pu montrer – pour les travailleurs européens – l'inégalité d'exposition aux risques et contraintes du travail entre des travailleurs jouissant de réelles marges d'autonomie et ceux inscrits dans d'autres types d'organisation du travail, marqués par la flexibilité, un travail de servitude et/ou le travail répétitif [V. Daubas-letourneux, A. Thébaud-Mony, 2003]. Le travail flexible - ce qui se rapproche le plus de ce que les auteurs australiens désignent aujourd'hui comme *contingent work* [M. Quinlan & C.

Mahew, 2000] - est de loin celui qui soumet le plus les travailleurs à un cumul de risques et contraintes mettant en jeu leur santé. En France, selon l'enquête la plus récente sur les risques professionnels, l'enquête SUMER 2003, la part la plus importante et le cumul des expositions aux risques professionnels, dont en particulier l'exposition aux cancérogènes, se concentre dans les opérations de maintenance et d'entretien – les plus souvent systématiquement sous-traitées – et pour les salariés en contrat court, en intérim voire même les stagiaires [Guignon N., Sandret N., 2005]. Les premiers résultats d'une enquête en cours auprès de patients atteints de cancer en Seine-Saint-Denis, en banlieue parisienne, montrent que les parcours professionnels de ces derniers sont essentiellement ceux d'ouvriers, marqués pour les plus jeunes d'entre eux par la précarité et un cumul d'exposition aux cancérogènes dans le cadre d'activité professionnelle inscrite essentiellement dans la maintenance, l'entretien, la construction [Réseau Scop93, 2005].

En deuxième lieu, ces transformations de l'organisation du travail par la flexibilité font obstacle à la mise en œuvre des dispositifs réglementaires et législatifs de prévention et de réparation des atteintes à la santé liées au travail. Quel que soit le pays, les chercheurs insistent sur le fait que ces dispositifs n'ont pas évolué en fonction des transformations observées. Ils demeurent fondés sur le modèle du contrat de travail entre un employeur et un salarié s'inscrivant dans la durée. Ils ne prennent en compte aucune des situations qui entraînent pour le travailleur une obligation de travail vis-à-vis de plusieurs employeurs dont un seul est son employeur au sens traditionnel du contrat de travail. Ceci rend souvent inopérants les droits que celui-ci est censé garantir. M. Quinlan en Australie (1999, 2001), Katherine Lippell au Canada (2004) montrent « l'érosion » des droits à la reconnaissance en accidents du travail et maladie professionnelle, associée à cette évolution de l'organisation du travail.

En troisième lieu et en conséquence du point précédent, tous les auteurs soulignent l'invisibilité des atteintes liées au travail par la fragilisation des dispositifs de surveillance, de suivi de la santé des travailleurs soumis à ces formes d'emploi et d'identification des atteintes liées au travail. Quel que soit le pays et le système de reconnaissance en accident du travail et maladie professionnelle, le recours aux droits de la réparation est très difficile¹³. Elles le sont plus encore pour les travailleurs inscrits dans ces formes d'emploi dites « atypiques », leurs conditions de travail et d'emploi étant trop éloignées des règles permettant la reconnaissance. En outre, dans les systèmes statistiques de recensement des cas, l'accident ou la maladie

¹³ Un rapport de la Cour des comptes a mis en cause les organismes chargés de la reconnaissance des atteintes liées au travail et pointé l'important déficit de maladies professionnelles en France [Cour des comptes, 2002]

professionnelle n'est pas inscrit dans la catégorie dont relève le « donneur d'ordre » - qui prescrit le travail - mais dans celle dont relève l'employeur contractuel de la victime. La visibilité institutionnelle des cas reconnus est ainsi faussée puisque le véritable responsable de l'activité de travail au cours de laquelle le travailleur a été accidenté ou contaminé n'est pas celui qui assume l'indemnisation de l'accident ou la maladie.

En quatrième lieu, les auteurs insistent sur la mise en cause radicale des droits à la représentation syndicale et à l'expression sur les conditions de travail. L'écart ne cesse de se creuser entre les droits des travailleurs protégés jouissant de garanties salariales et de formes de représentation institutionnalisée et ceux des travailleurs vivant, sous des formes extrêmement diverses de précarité, un rapport individualisé à l'emploi et au travail.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la réalité étudiée dans le présent livre et son évolution. La précarisation du travail par la flexibilité est, en France, plus que jamais à l'ordre du jour, comme en témoigne le mouvement social du printemps 2006 contre un type (parmi d'autres) de contrat de travail particulièrement précaire. Cette généralisation de la flexibilité du travail et de l'emploi tend à renforcer de plus en plus la division sociale du travail et des risques mais aussi l'invisibilité sociale des effets cumulés sur la santé de cette « désorganisation » du travail.

Le travail irradié dans la maintenance des centrales nucléaires : quels changements depuis dix ans ?

Dix ans se sont écoulés depuis la fin de cette enquête et six ans depuis la publication de l'ouvrage en France. Le choix de sous-traiter la maintenance n'a pas été remis en cause. Les principaux changements concernent un abaissement important de la dose collective reçue sur les sites et, pour l'ensemble des travailleurs extérieurs, l'abaissement des doses individuelles moyennes en dessous de la limite réglementaire de 20 mSv par an [IRSN, 2005b]. On peut voir dans cette évolution, non seulement l'effet d'une pression européenne pour l'adoption de normes déjà en vigueur dans les autres pays de l'Union Européenne, mais aussi les retombées de la coopération entre chercheurs et syndicalistes dans la mise en visibilité des conditions de travail difficiles et dangereuses vécues par les travailleurs extérieurs. Il faut cependant mettre en perspective cet abaissement des doses individuelles et collectives par rapport à l'évolution du contexte global du travail de maintenance en centrale nucléaire.

L'enquête dont nous présentons les résultats dans cet ouvrage a mis en évidence trois dimensions importantes de l'organisation du travail dans lequel s'inscrit l'exposition

professionnelle des travailleurs extérieurs aux rayonnements ionisants. Ces dimensions sont : la gestion de l'emploi par la dose, l'invisibilité du travail sous-traité et ses risques, l'absence de représentation des travailleurs extérieurs dans les instances paritaires que sont les CHSCT. Depuis la publication du livre, ces dimensions ont-elles été modifiées ?

- La gestion de l'emploi par la dose

En 2004, 31 174 travailleurs extérieurs DATR ont été enregistrés dans le cadre de la surveillance de l'exposition aux radiations ionisantes. Ils ont supporté les 2/3 de la dose collective annuelle reçue dans les installations nucléaires (civiles et militaires) à des niveaux individuels qui, selon l'IRSN, ne dépassent pas la dose réglementaire de 20 mSv par an, sauf pour 4 d'entre eux [IRSN, 2005b]. Comment les entreprises sous-traitantes gèrent-elles cette contrainte des limites de dose dans l'organisation des opérations de maintenance ? Que deviennent les travailleurs ayant atteint la limite réglementaire d'exposition aux rayonnements ionisants ? A ces questions répond le principe même de la gestion de l'emploi par la dose qui consiste à répartir celle-ci sur un nombre suffisant de travailleurs pour éviter tout dépassement. L'enquête présentée dans ce livre montre les modalités concrètes de cette stratégie qui place constamment les travailleurs face à la contradiction entre les contraintes de réalisation du travail et celles de la radioprotection. Les plus concernés par ce mode de gestion sont les travailleurs temporaires ou sous contrat à durée indéterminée, leurs missions ou contrats n'étant pas renouvelés lorsqu'ils arrivent en limite de dose. Des données nouvelles remettent-elles en question la problématique de cette gestion de l'emploi par la dose ?

Une enquête épidémiologique réalisée par des médecins du travail portant sur les conditions de travail et la santé des travailleurs extérieurs de l'industrie nucléaire¹⁴ avait pour objectif de recueillir auprès de ces derniers des informations à 5 ans d'écart, en 1993 puis en 1998 [G. Doniol-Shaw & al, 2001]. En 1998, plus de la moitié des travailleurs temporaires ou sous contrat à durée indéterminée interrogés en 1993, n'ont pu être retrouvés. Ceci confirme les faits analysés dans ce livre. Alors qu'ils sont soumis à une surveillance informatique particulièrement sophistiquée, les plus précaires mais probablement aussi les plus fortement exposés aux radiations ionisantes, ne bénéficient d'aucun suivi médical prenant en compte leur exposition dans la durée. A quelques années d'écart il devient impossible de les retrouver.

¹⁴ L'enquête est présentée au chapitre 6 de ce livre.

On peut faire l'hypothèse que l'abaissement des doses individuelles est obtenu par un turn over drastique des travailleurs, notamment sous contrat temporaire, sur les postes de travail les plus fortement exposés aux rayonnements ionisants. C'est d'ailleurs ce que tendait à confirmer les débats sur la gestion de la dosimétrie lors d'un colloque organisé par une instance paritaire d'EDF [comités mixtes à la production, 2002]. Plus récemment encore, le rapport 2005 de l'Inspecteur Général de la Sûreté Nucléaire d'EDF, Pierre Wiroth, renforce également cette hypothèse en soulignant que l'une des situations répétitives préoccupantes repérées sur les sites lors de ses inspections, est « *le défaut de port de dosimètres* » [IGSN, 2006, p22]. Comme le montre la première partie de cet ouvrage, quand la tension est trop forte entre des exigences contradictoires, les travailleurs DATR se retrouvent devant ce « choix » : laisser le dosimètre à la porte pour des opérations coûteuses en dose - en toute invisibilité de la dose reçue lors de l'opération - ou se voir interdire l'accès ultérieur aux centrales lorsqu'ils ont atteint la limite de dose.

- L'invisibilité du travail sous-traité et ses risques

L'ensemble des Actes du colloque des comités mixtes à la production montre l'inquiétude croissante des syndicalistes EDF concernant le déni des conditions concrètes du travail réel, de l'exposition aux radiations elle-même et les limites d'une approche exclusivement quantitative de celle-ci. Selon P. Davezies, enseignant-chercheur en santé au travail, présent à ce colloque, « *le déni des dimensions spécifiquement humaines de l'activité ne peut alors que conduire à renvoyer à la clandestinité la mobilisation déployée par les agents pour pallier les inévitables défaillances de la technique (...) Faute d'une discussion sur les moyens employés pour y faire face, le divorce s'accroît entre le travail prescrit et l'activité réellement déployée.* » [comités mixtes à la production, 2002, p155/156]

G. Doniol-Shaw, ergonomiste et chercheuse au CNRS, également présente à ce colloque, inscrit au cœur de ce divorce la question des caractéristiques spécifiques du processus de travail en centrale nucléaire : « *Peut-on parler du travail en centrale nucléaire sans inscrire **nominalement** dans la réflexion les deux caractéristiques spécifiques du processus de travail sur un site nucléaire. D'une part le risque d'accident nucléaire et ses conséquences pour la population et l'environnement, risque qu'il faut contenir et qui relève de la sûreté. D'autre part, le risque d'irradiation et de contamination, dans le cadre des activités quotidiennes des agents, avec ses conséquences sur la santé physique et mentale des salariés, risque non pas potentiel mais bel et bien présent, contre lequel il faut se protéger mais auquel on n'échappe*

néanmoins pas totalement et d'autant moins lorsque l'on travaille en maintenance. » [comités mixtes à la production, 2002, p164]

Sans citer cette contradiction spécifique et ce qu'elle contient de tension pour les travailleurs extérieurs, l'Inspecteur Général de la Sûreté Nucléaire d'EDF, Pierre Wiroth souligne également, à propos des interventions en arrêts de tranche, le fait que les intervenants sont « *sur-sollicités* » pour tenir la durée globale de l'arrêt. Il constate que leurs conditions de travail « *restent globalement difficiles* », que « *la qualité des relations humaines entre personnel EDF et prestataires reste un sujet sensible* » et enfin qu'il n'y a pas de « *retour d'expérience* » permettant à EDF de bénéficier de l'analyse des intervenants dans la compréhension de « *certaines dysfonctionnements* » [IGSN, 2006, p39]. Ces observations recoupent les résultats de recherches ergonomiques menées dans le cadre d'études confidentielles sur l'activité de travail en arrêt de tranche, parfois évoquées oralement par leurs auteurs dans des réunions scientifiques.

Les récits des travailleurs sollicités dans notre enquête ont permis d'analyser les différents aspects, le plus souvent occultés, de l'organisation du travail sous irradiation. Nous ne nous y attarderons pas dans cette préface, d'autant que les données obtenues lors de notre enquête, loin d'être obsolètes, sont confirmées par les enquêtes et témoignages plus récents. C'est aussi ce que confirment les résultats du second temps de l'enquête STED précédemment citée [G. doniol-Shaw, 2001]. Mais l'absence de suivi médical et épidémiologique fait basculer durablement dans l'invisible les effets cumulés de l'exposition, externe ou interne, aux rayonnements ionisants et des autres risques et contraintes de travail sur la santé de ces travailleurs chargés au quotidien de l'entretien et de la maintenance des centrales nucléaires.

- L'évolution des droits de représentation des travailleurs extérieurs sur les sites nucléaires

Créé en France en 1982, le Comité d'Hygiène, Sécurité et Conditions de travail (CHSCT) donne aux représentants élus des salariés d'une entreprise ou d'un établissement un pouvoir effectif pour la protection de la santé des salariés sur les lieux de travail. Le code du travail, néanmoins, n'a pas modifié - avec la généralisation du recours à la sous-traitance et au travail temporaire - la composition et les modes de représentation du CHSCT. Ses prérogatives apparaissent donc limitées dès lors qu'une part importante du travail est sous-traitée à des entreprises extérieures supposées disposer elles-mêmes de leurs propres instances représentatives.

Au cours du colloque organisé par les comités mixtes à la production, une revendication forte a émergé portée par les syndicalistes présents, celle d'une représentation des travailleurs extérieurs de la maintenance dans un CHSCT de site reconnaissant la légitimité de chaque catégorie de travailleurs à intervenir dans la négociation sur les conditions de travail. Il s'agissait de prendre acte du fait que l'activité de travail des travailleurs extérieurs ainsi que les risques et conditions de travail inhérents à cette activité sont très directement déterminés par le donneur d'ordre EDF, dans le cadre d'une relation de pouvoir entre ce dernier et les employeurs des entreprises intervenantes. La revendication n'est pas récente. Dans les années 90, une organisation syndicale a créé des syndicats de site. Ces derniers ont été à l'origine de mouvements sociaux conjoints des agents EDF et des travailleurs du site. Mais lors du colloque, il est clairement apparu qu'en l'absence d'obligation légale formelle, une telle institution avait peu de chance de voir le jour. Les syndicats eux-mêmes n'ont engagé de lutte sur ce terrain, ni dans l'industrie nucléaire ni dans d'autres secteurs fortement concernés par la sous-traitance de site.

Une Charte de partenariat entre EDF et les principales entreprises prestataires, signée en 2004, a créé sur les sites nucléaires une instance consultative, la commission interentreprises sur la sécurité et les conditions de travail dans laquelle les salariés d'entreprises extérieures peuvent être représentés. Lieu de concertation, cette commission ne dispose cependant d'aucun pouvoir. A la différence des délégués de CHSCT statutairement élus et protégés du fait de ce statut, les représentants d'entreprise extérieures ne bénéficient d'aucune protection légale notamment contre le licenciement. Lors du colloque 2002 organisé par les Comités mixtes à la production, un intérimaire a témoigné de son licenciement pour avoir critiqué ses conditions de travail en centrale nucléaire. Il a souligné que d'autres travailleurs extérieurs ayant mené, comme lui, une action revendicative par rapport aux conditions d'intervention en centrale, ne trouvent plus d'emploi dans le nucléaire. Ceci montre les marges étroites dans lesquelles peut s'inscrire une action revendicative des travailleurs extérieurs de l'industrie nucléaire, en cohérence avec cette « érosion des droits » soulignée par les chercheurs spécialistes de la précarisation du travail.

La radioprotection : évolution institutionnelle et réglementaire

Depuis la fin des années 90, la radioprotection a été marquée par une double évolution, institutionnelle et réglementaire.

La première a vu le regroupement de toutes les missions de définition de la politique de radioprotection et de contrôle dans le cadre de l'autorité de sûreté, sachant que celle-ci est devenue une institution autonome, dont la création est issue d'une décision interministérielle qui l'affranchit de toute allégeance hiérarchique administrative directe. L'enregistrement informatisé de la dosimétrie des travailleurs (agents statutaires et travailleurs extérieurs) est assuré par l'IRSN.

La seconde concerne l'adoption des normes européennes de radioprotection et, à cette occasion, la refonte de décrets concernant la radioprotection des populations (code de la santé publique, art R.1333-43) et des travailleurs (code du travail, R.231-81 à R.231-83).

Ces modifications conduisent à une centralisation du recueil d'informations concernant l'exposition aux rayonnements ionisants, hors de tout contrôle social ou politique. Les ministères sociaux (santé et travail) ont perdu leurs prérogatives spécifiques sur la radioprotection tandis que le ministère de l'industrie renforce son pouvoir d'influence sur l'élaboration des politiques publiques en matière de radioprotection.

Les nouvelles dispositions n'ont cependant pas fait évoluer la radioprotection des travailleurs extérieurs de l'industrie nucléaire dans un sens différent de celui analysé dans l'enquête présentée dans ce livre.

Conclusion

Le débat scientifique (et politique) sur les effets des rayonnements ionisants est ancré dans une lutte pour ou contre un modèle épidémiologique élaboré il y a plus d'un demi-siècle à partir d'un événement – l'explosion des bombes atomiques américaines au Japon - sans rapport avec les formes ultérieures d'exposition chronique aux rayonnements ionisants. Dans l'industrie nucléaire, la population concernée la plus importante mais aussi la plus invisible, est celle des milliers voire des centaines de milliers de travailleurs intervenant au quotidien dans la maintenance et l'entretien des centrales nucléaires, des centres de recherche et d'essais nucléaire, des usines de retraitement et des centres de gestion des déchets nucléaires... Le démantèlement des centrales constitue également déjà - et le sera plus encore dans l'avenir - une source importante d'exposition aux radiations ionisantes des travailleurs chargés de ce travail de démolition d'installations contaminées par la radioactivité. Hors de l'industrie nucléaire, les applications industrielles ou médicales de l'usage de la radioactivité ont également accru de façon très importante l'exposition professionnelle aux rayonnements

ionisants de nombreux travailleurs eux-mêmes peu ou pas informés des risques qu'ils encourent.

Le parc nucléaire français a un demi-siècle et aucun dispositif spécifique n'a été créé permettant, au delà des chiffres de dosimétrie, de constituer une mémoire du travail et des expositions (internes et externes) aux radiations ionisantes dans l'industrie nucléaire. Alors que les dangers de la radioactivité – comme ceux de l'amiante – sont connus depuis des décennies, les « *traces de mort* » se sont transformées en « *mort des traces* » selon l'expression de Louis-Vincent Thomas, citée en exergue de cette préface. Telle est aussi la conclusion de l'enquête menée par le journaliste J.P. Desbordes dans son ouvrage intitulé « *Atomic Park. A la recherche des victimes du nucléaire* » [J.P. Desbordes, 2006].

Le présent livre se veut avant tout une contribution au travail de mémoire qui fonde ou devrait fonder la connaissance des risques industriels. Ce travail de mémoire passe par le recueil et l'écoute de la parole des premiers concernés par ces risques et par le sens qu'acquiert le travail dans le cadre de cette industrie à haut risque technologique. Comme nous le soulignons en conclusion de cet ouvrage, *"Certes la fonction maintenance n'est pas la conduite. Mais elle est son "envers" indissociable. La compétence des agents de conduite de réacteurs ne peut exercer sans être "assuré" (comme on s'assure en montagne) par le savoir-faire des travailleurs "extérieurs" qui entretiennent les installations nucléaires, qui les réparent si nécessaire et qui s'efforcent de prévenir les pannes. Le travail de maintenance tire également son sens de la contribution des travailleurs "extérieurs" à cette activité "porteuse de vie et de mort". L'engagement de la personne de ces travailleurs y est total puisqu'il s'agit pour eux d'assumer – au péril de leur santé et de leur vie – la part de risque inéluctable que comporte cette activité, pour faire que d'autres – tous les autres (les agents EDF et la société) – soient à l'abri de cette exposition mortifère aux rayonnements ionisants"*.

Références

- Aven (2006) *Enquête auprès des Vétérans : conséquences sur la santé des essais nucléaires français. Résultats au 12/01/2005* <http://www.aven.org>
- AVEN (2006) *Enquête auprès des Vétérans. Conséquences sur la santé des essais nucléaires français. Résultats sur 1500 questionnaires.* Lyon, 2006
- Barillot B. (2003) *les irradiés de la république. Les victimes des essais nucléaires français prennent la parole.* Coédition GRIP - Editions Complexe, Bruxelles – Lyon
- Belbeoch B. & R. (1993) *Tchernobyl, une catastrophe. Quelques éléments pour un bilan* Editions Allia, Paris
- Belbeoch R. (1988) Effets cancérigènes des faibles doses de rayonnements. In : GSIEN/CRIIRAD, Santé et rayonnement, la Gazette nucléaire, n°56/57
- Bertell R. (1985) *No Immediate Danger : Prognosis for a Radioactive Earth*, Summertown, TN : Book Publishing company
- Brenner (2006) In : Controverse : les faibles doses de radiations ionisantes sont-elles carcinogéniques ? *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, n°15-16/2006
- BTS/SALTSA(2000) *le Travail sans limite ?* Conférence Européenne, Bruxelles, Septembre
- Busby C.C. & Yablokov A.V.(2006) *Chernobyl : 20Years On. Health Effects of the Chernobyl accident* Documents of the ECRR 2006 N°1
- Cardis E & Esteve J. (1990) *Etude internationale concertée sur le risque de cancer chez les travailleurs de l'industrie nucléaire. Protocole de l'étude de faisabilité.* Rapport interne du Centre international de Recherche sur le Cancer N°90/001A
- Cardis E & Esteve J. (1992)*Etude internationale concertée sur le risque de cancer chez les travailleurs de l'industrie nucléaire. Protocole.* Rapport interne du Centre international de Recherche sur le Cancer N°92/001
- Cardis E, Howe G, Ron E, Bebesko V, Bogdanova T, Bouville A, Carr Z, Chumak V, Davis S, Demidchik Y, Drozdovitch V, Gentner N, Gudzenko N, Hatch M, Ivanov V, Jacob P, Kapitonova E, Kenigsberg Y, Kesminiene A, Kopecky KJ, Kryuchkov V, Loos A, Pinchera A, Reiners C, Repacholi M, Shibata Y, Shore RE, Thomas G, Tirmarche M, Yamashita S, Zvonova I. (2005) Risk of cancer after low doses of ionising radiation : retrospective cohort study in 15 countries *British medical Journal*, Jul 9;331(7508):77.
- Comités mixtes à la production Conseil Supérieur consultatif EDF/GDF (2002) *Le nucléaire et l'homme. Le rôle et la place du travail des et des hommes dans la qualité et la sûreté nucléaire.* Comité mixte à la production. Actes du Colloque, Paris
- Cour des comptes (2002). *La gestion du risque accident du travail et maladies professionnelles.* Rapport au Président de la République suivi des réponses des administrations et des organismes intéressés, février 2002.
- Guignon N., Dr Sandret N., (2005) « Les expositions aux produits cancérigènes », *Premières Synthèses*, n°28.1, juillet 2005, Dares.

Comité d'Information des Professions de Santé (2005) Epidémiologie. Etude internationale par cancer des travailleurs de l'industrie nucléaire. *La Lettre Nucléaire et Santé Actualités* N°51

Daubas-Letourneux, V., & Thébaud-Mony, A. (2002). *Work organization and Health at Work*. <http://www.fr.eurofound.eu.int/publications/EF0206.htm>.

Doniol-Shaw G., Huez D., Sandret N. (2001) les maux de la sous-traitance. Enquête STED 1993-1998. suivi sur 5 ans des salariés de la sous-traitance nucléaire. Octares Ed. , Toulouse

Desbordes J.P. (2006) *Atomic Park. A la recherche des victimes du nucléaire*. Actes Sud, Paris

DRUCK, M. G. . Terceirização: Desfordizando A Fábrica - um estudo do Complexo Petroquímico. 02. ed. Salvador/São Paulo: Edufba/Boitempo, 1^a ed. (1999), 1^a reimpressão (2001), 1999. 280 p.

FRANCO, T. ; DRUCK, M. G. . A Degradação do Trabalho e Os Riscos Industriais No Contexto da Globalização, Reestruturação Produtiva e das Políticas Neoliberais. In: Tânia Franco. (Org.). Trabalho, riscos industriais e meio ambiente: rumo ao desenvolvimento sustentável?. 01 ed. Salvador, Bahia: EDUFBA, 1997, v. , p. 15-32.

ECRR (2003) 2003 *Recommandations on Radiation Risk*. Regulator's Edition, Brussels

Greene G. (2003) *The Women Who Knew Too Much. Alice Stewart and the Secrets of Radiation*. The University of Michigan press

Grégoire D. (2006) Radiations ionisantes. France : la situation des sous-traitants reste préoccupante (entretien avec Michel Lallier). *HSEA Newsletter* N°29 mars

Gould J.M., Goldman B.A. (1991) *Deadly Deceit. Low-Level Radiation, High-Level Cover-Up*. Four Walls Eight Windows, New York

ICRP 60 (1990) *The new international commission on radiological protection safety standards*, Oxford, novembre 1990

IGSN (2006) La sûreté nucléaire et la radioprotection en 2005. Rapport au président d'EDF, Paris

IRSN (2005a) *Risque de cancer associé aux faibles doses de rayonnements ionisants : une étude de cohorte rétrospective dans 15 pays*. Note de lecture, Fontenay-aux-roses

IRSN (2005b) *La radioprotection des travailleurs. Bilan 2004*, Rapport, Fontenay-aux-roses

Kneale, et al., "Hanford III, a Cohort Study of the Cancer Risks from Radiation to Workers at Hanford (1944 to 1977 deaths) by Method of Regression Models in Life-Tables," *British Journal of Industrial Medicine*, summer 1981

Lippel K. (2004) le travail atypique et la législation en matière de santé et sécurité du travail. In : *Développements récents en droit de la santé et sécurité au travail*. Service de la formation permanente du Barreau du Québec. Vol201, Editions Yvon Blais p307/382

Mancuso T.F, Stewart A, and Kneale G, (1977) "Radiation Exposures of Hanford Workers Dying from Cancer and Other Causes," *Health Physics Journal* 33, No. 5 (November 1977) : 369-384

Mancuso TF, et al., "A Reanalysis of Data Relating to the Hanford Study of the Cancer Risks of Radiation Workers," *International Atomic Agency Symposium Proceedings on the Late Biological Effects of Ionizing Radiation*, Vienna, Austria, 1978, IAEA-SM-224/510;;

Mancuso TF, et al., "Hanford IIIb, Delayed Effects of Small Doses of Radiation Delivered at Slow Dose Rates," *Proceedings of a Symposium on Industrial Cancers*, Cold Spring Harbor, Banberry Center, Long Island, N.Y., March 1981.

Morgan K.Z. (1980), "The Hazards of Low-Level Radiation," *Encyclopaedia Britannica*, 1980 Edition.

Quinlan M. & Mayhew C. (1999) Precarious employment and workers' Compensation. *International Journal of Law and psychiatry*, vol22, n°5-6 p491/520

Quinlan M. & Mayhew C. (2000) Precarious Employment, Work Re-organisation and the Factoring of OHS Management. In : K. Frick, PL Jensen, M. Quinlan, T. Wilthagen *Systematic occupational Helath and Safety management. Perspectives on an International Development*. Pergamon/Arbetslivsinstitutet, Elsevier Science, Oxford, p175/198

Quinlan M., Mayhew C., Bohle P. (2001) The Global Expansion of Precarious Employment, Work disorganisation, and Consequences for occupational Health : A Review of Recent Research. *International Journal of Health Services*, Vol. 31, n°2 et n°3

Seillan H. & Morvan J. (2005) Risques de la sous-traitance. 2e Edition revue et complétée. Les cahiers de Préventique, n°4, Editions Préventique, Bordeaux

Stewart A, and Kneale G, (1982) Delayed effects of A-Bom Radiation : a Review of Recent mortality Rates and Risk Estimates for Five-years Survivors. *Journal of Epidemiology and Community Health* 36, N°2 : 80-86

Stewart A, and Kneale G, (1993) A-Bomb Survivors: Further Evidence of late Effects of Early Deaths. *Health Physics* 64: 467-72

Stewart A, et al., "Hanford Iib, The Hanford Data--a Reply to Recent Criticisms," *Ambio* 9 (June 1980): 66-73;

Tubiana M., Aurengo A. (2005) *La relation dose-effet et l'estimation des effets cancérigènes des faibles doses de rayonnements ionisants*. Rapport d'un groupe de travail mixte de l'Académie de Médecine et de l'Académie des Sciences, Paris

Tubiana M., Aurengo A. (2006) Point de vue d'experts l'Académie française de Médecine et de l'Académie Française des Sciences. In : Controverse : les faibles doses de radiations ionisantes sont-elles carcinogéniques ? *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, n°15-16/2006