



## 7

### Mouvements *makers* et innovation participative à Tokyo après Fukushima : l'émergence d'un nouveau modèle d'innovation au Japon ?

| ÉRIC JOLIVET

#### Tokyo après Fukushima

Au-delà de leur caractère catastrophique, les crises industrielles constituent des moments uniques du point de vue sociologique : elles ébranlent les certitudes et remettent en cause les théories existantes<sup>1</sup>. Elles forment ainsi à la fois des périodes de grande déstabilisation, de forte fragmentation du monde social, et un moment opportun pour innover, faire émerger de nouveaux réseaux d'acteurs, développer de nouvelles compétences,

tisser de nouvelles formes de liens, créer de nouvelles institutions<sup>2</sup>.

Ainsi, la catastrophe nucléaire de Fukushima a provoqué une crise, marquée par une forte défiance envers l'Etat et la grande entreprise TEPCO, le principal opérateur dans le domaine de l'électricité au Japon, responsable du site de Fukushima. TEPCO et l'État japonais, reconnus coupables de négligence, ont en effet été vivement critiqués pour leur gestion de la crise. La politique suivie en matière d'information du public, très peu transparente et caractérisée par un

---

<sup>1</sup> Nassim Nicolas Taleb, *Le cygne noir : la puissance de l'imprévisible*, Paris, Les belles Lettres, 2010. Voir également dans ce numéro d'*Asia Trends* : Mathilde Morin, « La recherche en sciences humaines et sociales à l'épreuve de Fukushima : héritages scientifiques d'une catastrophe », *Asia Trends*, n°5, Printemps 2019.

---

<sup>2</sup> Armand Hatchuel, « Fondements des savoirs et légitimité des règles » in Bénédicte Reynaud (dir.) *Les limites de la rationalité*, tome 2, Paris, La Découverte, 1997, p. 181.

fort contrôle des médias, a suscité de vifs débats, notamment sur les réseaux sociaux<sup>3</sup>.

Cette défiance a été renforcée par la nature imprévisible de la catastrophe et l'échec patent des dispositifs de confinement adoptés pour juguler ses effets<sup>4</sup>. Alors que les efforts de TEPCO et du gouvernement s'attachaient à gérer la première phase de la crise industrielle survenue dans l'usine Daiichi et ses environs, des « hotspots » – accumulations localisées de particules radioactives à haute concentration – potentiellement dangereux pour la santé, étaient découverts par hasard à proximité de Tokyo en octobre 2011<sup>5</sup>. Ceux-ci révélaient la complexité des phénomènes de contamination et la difficulté à établir une carte fiable.

---

<sup>3</sup> Voir notamment le rapport de la Commission indépendante : Nuclear Accident Independent Investigation Commission, *The Official Report of the Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission*, Executive Summary, Tokyo, The National Diet of Japan, 2012, [https://www.nirs.org/wp-content/uploads/fukushima/naaic\\_report.pdf](https://www.nirs.org/wp-content/uploads/fukushima/naaic_report.pdf); Koyama, Ryota, « Genshiryoku saigai ga Fukusima ken nougyou gyoson ni ataeta eikyou » (Influence de la catastrophe nucléaire sur l'agriculture et les villages agricoles de la Préfecture de Fukushima ), *Nihon Nougyou Nempo*, n°58, 2012, pp. 95-119 ; Asahi Shimbun, *プロメテウスの罠ー検証福島原発事故の真実2* (Le piège de Prométhée : vérification des faits sur l'accident nucléaire de Fukushima 2), Tokyo, Gakken Publishing, 2012.

<sup>4</sup> Thomas Feldhoff, "Visual representations of radiation risk and the question of public (mis-) trust in post Fukushima Japan", *Societies*, vol. 8, n°32, 2018, pp. 1-20.

<sup>5</sup> Yuka Hayashi, "Japanese seek out 'Hot spots'", *Wall Street Journal*, 19 octobre 2011.

Ces découvertes fortuites démontraient notamment qu'une seconde phase de la catastrophe s'était ajoutée à la première, à savoir l'extension physique de la pollution nucléaire ayant échappé au confinement. La pollution s'est répandue de façon incontrôlée par l'intermédiaire des radionucléides dans l'eau, l'air, le sol, les aliments, devenus à leur tour des vecteurs invisibles de la contamination<sup>6</sup>. Contrairement à la première phase qui semblait bien délimitée dans le temps et dans l'espace et sous un contrôle relatif, cette seconde étape a conféré à la catastrophe un caractère insaisissable.

Alors que l'épicentre de la première phase de la crise était clairement situé à Fukushima, la seconde était délocalisée et multipolaire. Tokyo est devenue, par cet effet, un lieu emblématique de sa manifestation : un espace social où les habitants ont eu à vivre avec le risque de contamination. Les tokyoïtes se sont ainsi trouvés plongés dans un monde inconnu, incertain, dans lequel de simples gestes du quotidien et des décisions élémentaires telles que comment s'alimenter, se vêtir, aller à l'école ou au travail, sont devenus problématiques et des sources d'anxiété considérables face à un danger inconnu, invisible et changeant.

---

<sup>6</sup> Sasha Davis et Jessica Hayes-Conroy, "Invisible radiation reveals who we are as people: environmental complexity, gendered risk, and biopolitics after the Fukushima nuclear disaster", *Social & Cultural Geography*, vol. 19, n°6, Mars 2017, pp.720-740.

## La résilience par l'innovation participative

Face à ces conditions extra-ordinaires, comment les tokyôites ont-ils renoué avec le fil d'une vie non menacée par la contamination, et retissé la trame d'une vie « ordinaire » ? Quelles innovations leur ont permis de retrouver le sentiment de se réappropriier leur ville et une capacité renouvelée d'action efficace sur leur quotidien ?

Le passage d'une situation d'incertitude à une situation plus acceptable nécessitait de bien comprendre la situation et les risques associés afin d'agir en conséquence, c'est-à-dire notamment de se doter d'outils de mesure et de quantification des risques, ainsi que des méthodes de cartographie adaptées<sup>7</sup>. Dans le cas de Tokyo post-Fukushima, les risques étaient étroitement associés à la question des radiations. Où celles-ci étaient-elles concentrées ? À quel type de danger exposaient-elles les habitants ? Comment les mesurer ? à partir de quel niveau étaient-elles acceptables ? Quels comportements adopter pour se protéger et protéger ses proches ?

Conformément à la théorie proposée par Armand Hatchuel, l'inadaptation des réponses institutionnelles à la crise et la défiance vis-à-vis des acteurs

traditionnels de l'innovation au Japon – État et grandes entreprises- ont ouvert la voie à l'émergence de nouveaux acteurs et de nouvelles formes d'organisation collective. Confrontés à une ville devenue incertaine, les citoyens de Tokyo ont pris le parti d'échanger des informations entre eux et de forger de nouvelles communautés fondées sur le partage de pratiques quotidiennes.

Progressivement, ces réseaux se sont structurés. Des acteurs initiés aux technologies (ingénieurs, *hackers*, *makers*, universitaires) ont mis à leur disposition des outils collaboratifs et des méthodes de mesure et d'analyse des radiations. Un véritable mouvement citoyen a vu le jour et s'est organisé afin de produire les connaissances et les outils qui lui faisaient défaut pour vivre dans un monde post-Fukushima. En première ligne de ces mouvements figurent des associations environnementales et anti-nucléaires telles que les « Mères contre le nucléaire », « Friends of the Earth » ou « Greenaction ». Un mouvement citoyen extrêmement actif également est le mouvement « Sauvons nos enfants » (*kodomozenkoku.com*) qui a en particulier milité pour le contrôle des radiations dans les écoles, notamment des aliments servis aux enfants dans les cantines<sup>8</sup>. Très majoritairement animés par des femmes, des mères et relayés par les réseaux sociaux, ces mouvements ont beaucoup contribué à informer les citoyens sur la

<sup>7</sup> Voir sur l'importance de la cartographie et de la visualisation : Bruno Latour, « Les vues de l'esprit », *Culture Technique*, n°14, juin 1985, pp. 4-29; Sur la question de l'importance de transformer l'incertitude en risque, voir : Frank Knight, *Risk, Uncertainty, and Profit*, New York, Riverside Press, 1921.

<sup>8</sup> Voir : "Parents urge Tokyo to rethink radiation monitoring", *The Japan Times*, 8 juin 2011, <https://www.japantimes.co.jp/news/2011/06/08/national/parents-urge-tokyo-to-rethink-radiation-monitoring/#.XOBIM1MzaRs>

radioactivité, les outils et méthodes de mesure, contribuant ainsi à forger des domaines de compétence collective en matière de surveillance des radiations et de radioprotection.

La capacité à fournir des données extrêmement localisées adaptées aux besoins des habitants, et de les actualiser en temps réel de manière à tenir compte du caractère évolutif des *hotspots* est devenue une priorité à l'origine des premières données indépendantes et des premières cartes collaboratives mises à jour en temps réel<sup>9</sup>. La diffusion de plans visualisant les zones à risque a permis aux habitants de se projeter de nouveau à l'échelle de leur quartier et de leur rue, de retrouver une capacité d'agir<sup>10</sup>.

La conception de capteurs Geiger « de poche » illustre remarquablement le modèle d'innovation participative adopté. Objet de véritable bricolage, d'une démarche d'apprentissage par tâtonnement, ces capteurs combinent de manière originale différents éléments électroniques et informatiques courants aisément accessibles et bon marché (Arduino, GPS, Google maps...). Ces objets sont devenus un maillon central de la collecte individualisée et systématique de mesures de radiation. Ils contrastent singulièrement avec les compteurs Geiger

disponibles jusqu'alors sur le marché, le plus souvent destinés à des scientifiques ou des professionnels, encombrants et difficiles à utiliser, nécessitant une source externe d'électricité ou une manipulation pour en extraire les données. Ceux-ci se sont révélés peu adaptés à des mesures prises par les citoyens. Les capteurs de poche, légers, mobiles, compacts et bon marché, dont certains sont compatibles avec les téléphones portables, sont à l'inverse susceptibles d'être utilisés aisément par les citoyens : dès 2013, c'était ainsi le cas du Bento-Geiger ou 'bGeigie nano' de Safecast (d'une taille de 5 cm), ou du 'pocket geiger' de Radiation Watch (disponible pour une cinquantaine d'euros)<sup>11</sup>.

L'un des initiateurs de Safecast commente ainsi l'intérêt de l'approche adoptée : « En soi, ce que nous avons fait n'est pas unique. Les capteurs Geiger ne sont pas nouveaux, le GPS n'est pas nouveau, Arduino n'est pas nouveau. Mais c'est le fait de les assembler, les rendre accessibles aux communautés locales pour qu'ils puissent être partagés facilement et librement qui constitue l'avancée ; rendre cela aussi simple qu'un jeu d'enfant, c'était la grande différence avec ce que les autres faisaient »<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> Denisa Kera, Jan Rod et Radka Peterova, "Post-apocalyptic citizenship and humanitarian hardware" in Richard Hindmarsh (dir.) *Nuclear disaster at Fukushima Daiichi. Social, political and environmental issues*, Londres, Routledge, 2013, p. 97.

<sup>10</sup> Joe Moross, (La surveillance des radiations par les citoyens au Japon) « 日本における市民放射線計測 », United Nations University Conference, Tokyo, 11 novembre 2014.

---

<sup>11</sup> Sankei Biz, « Accident dans une centrale nucléaire : collecte de données crédible par des citoyens » (原発事故がきっかけ 市民の手で信じられるデータを収集), 17 octobre 2017.

<sup>12</sup> Cherise Fong, « Ils ont conçu Safecast, le compteur Geiger DiY pour Fukushima », *Makery Info*, 4 novembre 2014, <http://www.makery.info/2014/11/04/ils-ont-concu-safecast-le-compteur-geiger-diy-pour-fukushima>

La qualité de la conception des innovations, centrées sur les besoins des utilisateurs, leur caractère collaboratif, et la capacité à structurer et faire grandir la communauté des participants nécessaire pour réaliser une collecte massive de données, ont constitué les facteurs de réussite de ces initiatives.

### **Le rôle central des mouvements makers et des réseaux sociaux**

Si un certain nombre d'observateurs ont été tentés de mettre en exergue ce qui a parfois été appelé la science citoyenne et la nature indéniablement participative du mouvement, il est tout aussi évident que cette dynamique collective n'aurait pas été possible sans l'intervention de deux éléments fondamentaux.

Tout d'abord, il convient de souligner le caractère entrepreneurial des projets les plus avancés (Safecast et Radiation Watch). Sans cette dimension entrepreneuriale, les mouvements citoyens n'auraient sans doute pas été en mesure d'atteindre une taille critique et de développer des cartes précises en temps réel. Conçus au départ comme des projets communautaires, ces deux initiatives ont ainsi progressivement donné le jour à des activités marchandes à travers la commercialisation de capteurs de radiation.

Deuxièmement, les mouvements mondialisés de *makers*<sup>13</sup> ont constitué le noyau dur

du réseau ayant permis à une participation « citoyenne » de se mettre en place pour faciliter la diffusion d'informations « indépendantes » et de connaissances sur la radioprotection. Ils ont joué un rôle essentiel de structuration, de facilitation technique et d'animation du réseau. Ainsi, dans le cadre du projet Safecast, plusieurs membres fondateurs étaient à la fois des chercheurs (Kanazawa Institute of technology, MIT Media Lab), des entrepreneurs, et des proches ou membres du mouvement *maker*. De par leurs compétences dans la collecte, le traitement, l'analyse des données, leur philosophie participative de partage des ressources et des connaissances, leurs connexions à une communauté mondiale et leur utilisation des réseaux sociaux, ces acteurs ont facilité l'accès des citoyens à des outils et méthodes sophistiqués, notamment digitaux, qui leur ont donné les moyens d'innover.

Le projet Safecast est emblématique de ce nouveau modèle d'innovation apparu avec la crise de Fukushima. Il s'est illustré par une gestion de projet très inspirée des méthodes de développement des start-ups : utilisation d'une logique de *crowdsourcing* – une méthode consistant à s'appuyer sur une communauté en ligne pour résoudre collectivement un problème – afin de compenser son manque de ressources, obtention de subventions pour financer

---

<sup>13</sup> Le mouvement *maker* défend le principe d'une réappropriation des technologies par les citoyens, en mettant à leur disposition, dans une philosophie d'accès libre et gratuit, une série d'outils et de méthodes favorisant l'auto-production (*Do It Yourself*). Ce mouvement s'appuie sur des tiers

---

lieux nommés *makerspace*, *fablabs* (ateliers de fabrication collaboratifs équipés d'outillages et de machine sophistiquées) et *hackerspace* (espace collectif de développement collaboratif de logiciels libres et d'objets électroniques libres ou *openhardware*).

le projet, pilotage par une petite équipe motivée, entreprenante et expérimentée, développement rapide et centrée sur l'utilisateur de versions de produits itératifs et évolutifs<sup>14</sup>.

Par ailleurs, l'équipe, en partie composée d'entrepreneurs, d'ingénieurs et de chercheurs, s'est très vite saisie de la question méthodologique. Produire des mesures fiables et évolutives des radiations, issues d'une multitude de sources dans des conditions variables, a requis la mise en place d'un protocole quasi-scientifique et extrêmement rigoureux de collecte, de traitement, d'analyse, et de visualisation de ces données. Pour atteindre ce résultat, la collecte de mesures géolocalisées a été automatisée. Elle a été associée à un processus de recoupement multi-sources et de modération efficace permettant de valider les informations.

### **Vers un nouveau modèle d'innovation au Japon ?**

Se pose dès lors la question essentielle de la pérennité de ce nouveau modèle d'innovation et d'intelligence collective. En première approche, est mis en lumière l'émergence dans des conditions exceptionnelles d'un mouvement d'innovation participative, un aspect de *Tokyo smart city* impliquant une citoyenneté participative, prenant en partie en charge la production de biens publics tels que l'information ou les connaissances.

---

<sup>14</sup> Azby Brown, Pieter Franken, Sean bonner, Nick Dolezal, et Joe Moross, "Safecast: successful citizen-science for radiation measurement and communication after Fukushima", *Journal of Radiological Protection*, Vol 36, Juin 2016, pp. 82-101.

Un certain nombre d'observateurs ont ainsi souligné le caractère exemplaire du modèle d'innovation né à Tokyo, comme emblème des vertus de la science citoyenne<sup>15</sup>. En complément, les réseaux de start-ups, le mouvement des *makers* et le Tokyo *hackerspace* ont fourni aux initiatives citoyennes les savoir-faire, les infrastructures, et les moyens de développer leurs propres innovations et d'industrialiser leurs inventions.

En seconde approche, il apparaît utile de considérer qu'une partie des projets participatifs ont de fait une portée entrepreneuriale et qu'ils ont constitué des conditions de démarrage d'une activité marchande, comme semble en attester le déploiement international de Safecast, désormais présent dans plusieurs dizaines de pays. Des initiatives citoyennes débouchant sur des innovations originales peuvent ainsi potentiellement donner naissance à de nouvelles entreprises nouvelles entreprises. Cela pose la question de l'évolution du modèle entrepreneurial japonais dans les années à venir, et de la place faite au Japon aux communautés dont elles émergent.

En dernière analyse, la sociologie des principaux acteurs de l'innovation paraît éclairante. Cette approche révèle en effet que le projet Safecast, sans doute le plus exemplaire parmi ceux initiés après Fukushima, a été mis en place et développé par des acteurs internationaux, pour l'essentiel non

---

<sup>15</sup> Denisa Kera et al., op cit.; Azby Brown et al., op. cit.

japonais et majoritairement originaires de Californie ou de Boston. Certains analystes comme Yasushito Abe ont souligné cette dimension interculturelle et internationale de l'équipe : « L'essence de la culture organisationnelle de Safecast est un mélange entre la culture occidentale et la culture Otaku du Japon »<sup>16</sup>.

S'il est indéniable qu'un nouveau modèle d'innovation a émergé lors de la crise de Fukushima, celui-ci est allé puiser des ressources auprès d'acteurs japonais très internationalisés ou d'acteurs étrangers résidants au Japon. D'autres mouvements apparus dans la même période, mais moins internationaux, semblent avoir eu plus de difficulté à se développer et à acquérir la même légitimité. Dans cette perspective, la pérennité de ce modèle dépendra en partie de la capacité du modèle japonais d'innovation à s'internationaliser, à s'ouvrir à la mondialisation, et d'une certaine manière à se démocratiser davantage. C'est sans doute à cette condition que le modèle d'innovation hérité de l'après-guerre, et brillamment incarné par les grands groupes et l'État japonais, pourrait se diversifier.

---

<sup>16</sup> Yasuhito Abe, "Safecast or the production of collective intelligence on radiation risks after 3.11", *The Asia-Pacific Journal*, vol. 12, n°7, 2014, pp. 1-11.