



Territoires en crise : une résilience urbaine aux crises industrielles est-elle possible ? Analyse et bilan de l'évolution de l'occupation des sols à Fukushima (2011-2023)

Cécile Asanuma-Brice, Thomas Hurtut

► To cite this version:

Cécile Asanuma-Brice, Thomas Hurtut. Territoires en crise : une résilience urbaine aux crises industrielles est-elle possible ? Analyse et bilan de l'évolution de l'occupation des sols à Fukushima (2011-2023). *Territoire en mouvement. Revue de Géographie et d'Aménagement*, 2024, <https://journals.openedition.org/tem/11015>. hal-04384028

HAL Id: hal-04384028

<https://cnrs.hal.science/hal-04384028>

Submitted on 10 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Références : *Revue Territoire en Mouvement, Revue de géographie et d'aménagement*
(Acceptation novembre 2023, Publication Janvier 2024)
<https://journals.openedition.org/tem/>

Territoires en crise : une résilience urbaine aux crises industrielles est-elle possible ?
Analyse et bilan de l'évolution de l'occupation des sols à Fukushima (2011-2023)

Territories in crisis: is urban resilience to industrial crises possible?
An analysis of the evolution of land use in Fukushima

Cécile Asanuma-Brice (CNRS, co-dir. Mitate lab. Post-Fukushima Studies)
Thomas Hurtut (Polytechnique, Montréal)

Mots clefs : *Fukushima, Reconstruction, Résilience, territoires en crise, production*
énergétique
Key words: *Fukushima, Reconstruction, Resiliency, territories in crisis, energy production*

Résumé : *La reconstruction à Fukushima propose un modèle de résilience post-accident nucléaire qui n'existe nulle part au monde. Les implications de cette reconstruction, présentée comme une aubaine, sont néanmoins nombreuses, tant sur le plan environnemental qu'humain. Elle implique des choix drastiques qui s'inscrivent profondément dans le paysage, sans pour l'heure, générer la dynamique escomptée. L'implantation de photovoltaïque à grande échelle est également interrogée, tout autant que l'installation, incitée par les autorités, d'une nouvelle population dans des territoires encore contaminés. Dans cet article, nous revenons sur la nature de ces choix, leurs motivations et leurs conséquences, par le biais d'analyses quantitatives et qualitatives permises par un accès mensuel au terrain depuis le temps T0. Une approche géo-ethnographique, nous permet d'embrasser la complexité des facteurs en jeux. Outre les interviews régulières des habitants, mais également des acteurs de la reconstruction, une cartographie (dont la méthodologie est précisée dans un paragraphe dédié) a été élaborée afin de rendre compte visuellement des transformations observées sur le terrain et d'en faciliter l'analyse.*

Summary: *The reconstruction in Fukushima offers a plan that does not exist anywhere in the world. The implications of this reconstruction, presented as a boon, are nevertheless numerous, both on an environmental and human level. It involves drastic choices that are deeply inscribed in the landscape, without, for the moment, generating the expected dynamic. The implementation of large-scale photovoltaics is also questioned, as is the return encouraged by the authorities of the population to territories that are still contaminated. In this article, we rethink the nature of these choices, their motivations and their consequences, through quantitative and qualitative analyzes enabled by monthly access to the field since time T0. A geo-ethnographic approach allows us to embrace the complexity of the factors at play. In addition to regular interviews with residents, but also with those involved in reconstruction, a map (the methodology of which is specified in a dedicated paragraph) has been made in order to visually reflect the transformations observed on site and to facilitate their analysis.*

1. Introduction

Au cours des douze années qui ont suivi l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima du 11 mars 2011, l'occupation des territoires de la partie Est de la préfecture de Fukushima a subi une évolution profonde. L'ancienne zone évacuée qui concernait 12 communes et recouvrait

1100 km² en 2013 (12% du territoire de la préfecture), a été réduite par les autorités japonaises à 300 km² en 2020, pour être rouverte quasiment sur l'ensemble de sa surface en mars 2023 (2,2% du territoire de la préfecture sont encore sous ordre d'évacuation). Cette décision s'est accompagnée d'une politique offensive en vue d'un retour de la population. Les mesures mises en place ont principalement consisté en la suspension des indemnités permettant le refuge¹, une communication importante en faveur du retour à habiter dans l'ancienne zone et des incitations financières conséquentes pour toutes personnes proposant de venir vivre dans l'ancienne zone évacuée. Si nous avons analysé avec précision l'élaboration de cette politique du retour depuis le temps T0 dans nos précédentes recherches (Asanuma-Brice, 2021), la destruction des anciens paysages, la nature de la reconstruction, l'évolution profonde de l'occupation des sols suite à la réouverture totale de la zone, restent à examiner. Pour ce faire, nous avons élaboré une cartographie précise recensant quelques-unes de ces évolutions que nous présenterons et étudierons dans cet article. Après quelques explications sur la méthodologie et les enjeux de la mise à disposition en Open Access² des jeux de données de la carte réalisée, soit les sites de dépôt des sacs de terre contaminée et ceux des espaces recouverts par des panneaux photovoltaïques pour 2022 et 2023, nous proposerons une analyse de la situation fondée sur la littérature existante concernant la reconstruction, mais également sur un suivi régulier de la reconstruction via nos nombreux terrains (environ un par mois depuis douze années) qui vient compléter l'étude de la situation mise en évidence par la carte. Cette approche inclut les informations produites et partagées par l'ensemble des chercheurs qui constituent l'équipe internationale et interdisciplinaire de Mitate lab. *post-Fukushima Studies*³ (CNRS).

2. Méthodologie de la cartographie :

La politique de reconstruction après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a conduit à une transformation radicale des paysages de la préfecture de Fukushima, en particulier sous deux aspects (Asanuma-Brice et al., 2023). Le premier est lié à une vaste politique de décontamination qui s'est traduite par le retrait de plus de 13 millions de m³ de sol contaminé (MOEJ, 2021) pour un coût total⁴ estimé à 39 milliards d'euros⁵. Concrètement, cela a engendré la destruction d'une partie du paysage et, simultanément, le stockage de

¹ Un système complexe d'indemnisation a été élaboré. Il s'est accompagné de soutien au refuge qui diffère selon le lieu d'accueil. Cela a pu se traduire par la gratuité du loyer et par des soutiens financiers pérennes permettant l'accès à la consommation, les réfugiés devant retrouver un emploi au lieu du refuge pour les personnes en âge de travailler. Ces aides ont été suspendues simultanément à la levée de l'ordre d'évacuation, celui-ci annihilant, de fait le statut de « réfugié » et les droits qui en découlent.

² Asanuma-Brice, C.; Arnaud, J. (2023): *Mapping of solar panels and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident-associated radioactive waste storage in 2022 and 2023, Fukushima, Japan*.
<https://zenodo.org/records/7796792>

³ <https://mitatelab.cnrs.fr>

⁴ comprenant également l'évacuation des déchets contaminés issus de la destruction des zones anciennement habitées

⁵ Budget voté et publié par l'agence de reconstruction en décembre 2022 :

<https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat8/sub-cat8-3/221223gaisanketteisanko.pdf>

. 2022 : 1,8 milliards d'€

+ 2 milliards d'€ votés pour 2023 (indiqué dans ce même document de l'agence de reconstruction)

+ 35,2 milliards d'€ dépensés de 2011 à 2021 (source : Nikkei février 2023 :

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUE2743Q0X20C23A1000000/>)

milliers de sacs de terre et de déchets contaminés provisoirement entreposés au sein des communes, puis progressivement acheminés vers des sites dédiés autour de la centrale. Le second est l'installation généralisée de panneaux solaires (A. Schreurs, 2020), qui témoigne de la transition décidée par la préfecture et les habitants en termes de politique énergétique (S. Kinoshita, 2018). Ainsi, en quelques années le Japon s'est placé en troisième place des pays ayant la plus grande capacité en photovoltaïque (67 000 MW en 2021) derrière la Chine (254355 MW) et les Etats-Unis (75572 MW)⁶, une première pour un pays qui ne s'était pas encore tourné vers les énergies renouvelables avant l'accident nucléaire de Fukushima.

Une cartographie systématique de ces caractéristiques a été réalisée par les auteurs à partir de l'imagerie satellite de Google Map (2023) dans les limites de la préfecture de Fukushima. L'objectif était de mettre en évidence les principales composantes de l'évolution de l'utilisation des sols qui sont saisies de manière imprécise (principalement en raison de l'échelle de captation des données) par la cartographie de détection automatique, notamment lorsqu'elles tentent d'appréhender plusieurs items simultanément. Néanmoins, d'autres cartes thématiques, comme celles produites par le National Institute of Informatics (NII, Kitamoto, 2023) permettent de confirmer les tendances nettes concernant l'augmentation du nombre de fermes solaires au niveau national depuis 2011. Cette cartographie apporte une appréhension fine concernant l'évolution spatialisée des modes de production énergétique et nous l'utiliserons afin de compléter notre analyse. Toutefois, les cartes du NII ne permettent pas la mise en corrélation avec d'autres données locales (relief, frontières administratives, zones de reconstruction prioritaires, équipements divers, etc.), ce que nous proposons via la carte de Mitate lab.

Notre cartographie⁷ se concentre sur les principaux changements visibles dans le paysage en termes d'utilisation des sols depuis l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi : les zones de stockage des déchets contaminés et les champs de panneaux solaires. Ces périmètres ont été délimités, ce qui a permis d'en calculer les surfaces correspondantes (m²) ainsi que leur nombre, soit 4283 sites de panneaux solaires directement *on site* (nous avons exclu de l'analyse les panneaux installés sur les toits) et 604 sites de déchets contaminés pour l'ensemble du département de Fukushima en mars 2023. Nous avons rendu accessibles publiquement ces données (Open Access) afin qu'elles puissent être complétées au cours du temps, en publiant le jeu de données en ligne (Asanuma-Brice, Arnaud, 2023). Le jeu de données est composé de 4 couches shapefile : dépôts de déchets contaminés en 2022 et 2023, panneaux solaires en 2022 et 2023. Pour l'année 2022, la dernière mise à jour a été effectuée en juillet 2022 et pour l'année 2023, la dernière mise à jour a eu lieu en mars 2023.

L'occupation du sol étant en constante et rapide transition (Asanuma-Brice, 2021), nous avons considéré comme gisements de déchets contaminés, les centres de stockage permanents ainsi que les sites où se trouvent encore des sacs de déchets contaminés en nombre variable, sachant qu'ils seront enlevés et stockés sur d'autres sites dédiés. Ce choix a été fait pour potentiellement identifier, lors de la mise à jour de la carte, les usages futurs des terrains où ces déchets ont été stockés temporairement.

⁶ Govind Buthada (2021), Mapped Solar Power by country in 2021, Visual Capitalist: <https://www.visualcapitalist.com/mapped-solar-power-by-country-in-2021/>

⁷ Cartographie réalisée avec la coopération de Jérôme Arnaud (UNISTRA)

Ce jeu de données s'inscrit dans un projet plus large qui vise à mettre à disposition de la communauté un outil interactif⁸, identifiant différents types d'informations essentielles à l'analyse de la reconstruction, telles que : la délimitation de la zone évacuée (qui a évolué dans le temps), le périmètre des communes concernées par la politique de reconstruction, les principaux services présents dans ces localités, la localisation des mémoriaux de la catastrophe dans la zone, ainsi que la géolocalisation des échantillons de sols/sédiments collectés par d'autres chercheurs de Mitate Lab. afin d'étudier la redistribution des radionucléides⁹ dans l'environnement (Evrard et al. , 2021).

3. Les enseignements de la cartographie des panneaux solaires et des sacs de terre contaminés dans la préfecture de Fukushima

En premier lieu, on observe une densité importante attendue de panneaux solaires dans les communes côtières touchées par les retombées de l'accident nucléaire. Plusieurs raisons viennent justifier cette localisation. La topographie plane en bord de côte, mêlée à une exposition à découvert, permettent une bonne captation de la lumière. Autant de propriétés qui constituent un environnement idéal pour cette technologie. En outre, la zone côtière qui compose en partie le tiers Est du département de Fukushima appelé *Hamadôri*, a été dévastée par le tsunami, et les zones résidentielles y sont désormais limitées, laissant de vastes terrains vacants propices à l'installation des fermes solaires. Enfin, hormis la contamination, suite au passage du tsunami, certaines rizières ont désormais un taux de salinité trop élevé pour en permettre une remise en culture.

Il est une autre motivation qui vient également justifier l'implantation de photovoltaïque bien au-delà du bord de mer. Il s'agit de la réutilisation des terres contaminées et des parcelles sur lesquelles étaient entreposés les sacs de terre ou de déchets contaminés, qui sont en train d'être rassemblés dans divers sites en fonction de leur niveau de radioactivité et de leur nature :

- La terre en deçà de 8000Bq/Kg¹⁰ y est d'abord stockée sur des terrains (anciennes rizières creusées) dans les communes d'Ôkuma et Futaba qui accueillent la centrale nucléaire de Fukushima (cf. fig. 6 et 14). L'usufruit de ces terrains étant d'une durée de trente années, ces terres, une fois traitées, devront être réutilisées dans les travaux de ponts et chaussées dans l'ensemble du pays d'ici 2045.
- Les déchets entre 8000 et 100 000Bq/Kg, sont quant à eux, réduits (broyés) puis mélangés à du ciment avant d'être solidifiés en cubes de 2 tonnes, puis entreposés dans le site d'enfouissement des déchets au sud de la commune de Tomioka (cf Figure 6).
- Les déchets au-delà de 100 000Bq/kg sont, quant à eux, déposés dans trois entrepôts provisoires en béton : un dans la commune de Futaba et deux sur la commune d'Ôkuma.

Encadré explicatif :

- **Le site de stockage de la terre contaminée à Ôkuma et Futaba (cf. Figures 6 & 14)**
Les terres et déchets contaminés issus de la vaste politique de décontamination du gouvernement japonais, ont été stockés de façon éparse dans le paysage de la préfecture de Fukushima. A partir de 2017, alors que le gouvernement décide de rouvrir la zone progressivement, ces terres et déchets, en provenance de 52 municipalités, sont alors rassemblés (transport des sacs par camion) puis entreposés sur de vastes territoires autour de

⁸ <https://mitatelab.cnrs.fr/mitate-labs-map-of-solar-panel-and-contaminated-wasted-land/>

⁹ Radionucléides : nom donné aux atomes d'éléments radioactifs

¹⁰ Bq/Kg : le Becquerel par kilogramme est l'unité utilisé pour mesurer la radioactivité dans la matière.

la centrale de Fukushima, dans les communes de Futaba et Ôkuma. Ils sont ensuite traités, notamment afin d'enlever les pierres et les déchets végétaux que les terres comprennent. Les déchets végétaux sont incinérés. Si cette méthode permet d'en réduire considérablement le volume, elle a pour inconvénient d'engendrer la concentration des nucléides dans les cendres. Aussi, ces cendres hautement radioactives font l'objet d'un traitement spécifique. Les terres ainsi affinées sont ensuite stockées dans d'anciennes rizières recouvertes d'une toile imperméable, dont la forme en cuvette présente un réceptacle approprié. La terre une fois stockée est également recouverte d'une toile imperméable et de plusieurs mètres de terre saine. En avril 2023, 13,5 millions de m³ ont été stockés, soit les sacs de terre compris sur 46 des 52 collectivités locales concernées.

Cela dit, les sites de stockages principaux des communes d'Ôkuma et de Futaba, sont installés sur des terres qui appartiennent à des propriétaires privés. Si 80% des anciens propriétaires concernés par le stockage sur leurs terrains ont accepté d'en céder l'usage, 20% s'y sont opposés. Aussi, l'usufruit des terres provisoirement préemptées par le gouvernement est valable pour trente années. D'ici 2045, l'ensemble de ces terres stockées devra être réutilisé pour des travaux de ponts et chaussées hors de la préfecture de Fukushima.

Figure 1 : A gauche : Le centre de stockage provisoire (jusqu'en 2045) des terres contaminées en deçà de 8000 Bq/Kg dans la municipalité d'Ôkuma, à quelques kilomètres de la centrale nucléaire de Fukushima Dai ichi. A droite : derrière le site de stockage, on distingue l'accumulation des réservoirs d'eau contaminée autour de la centrale nucléaire. Visite le 20 mai 2023. (Photo : C. Asanuma-Brice)



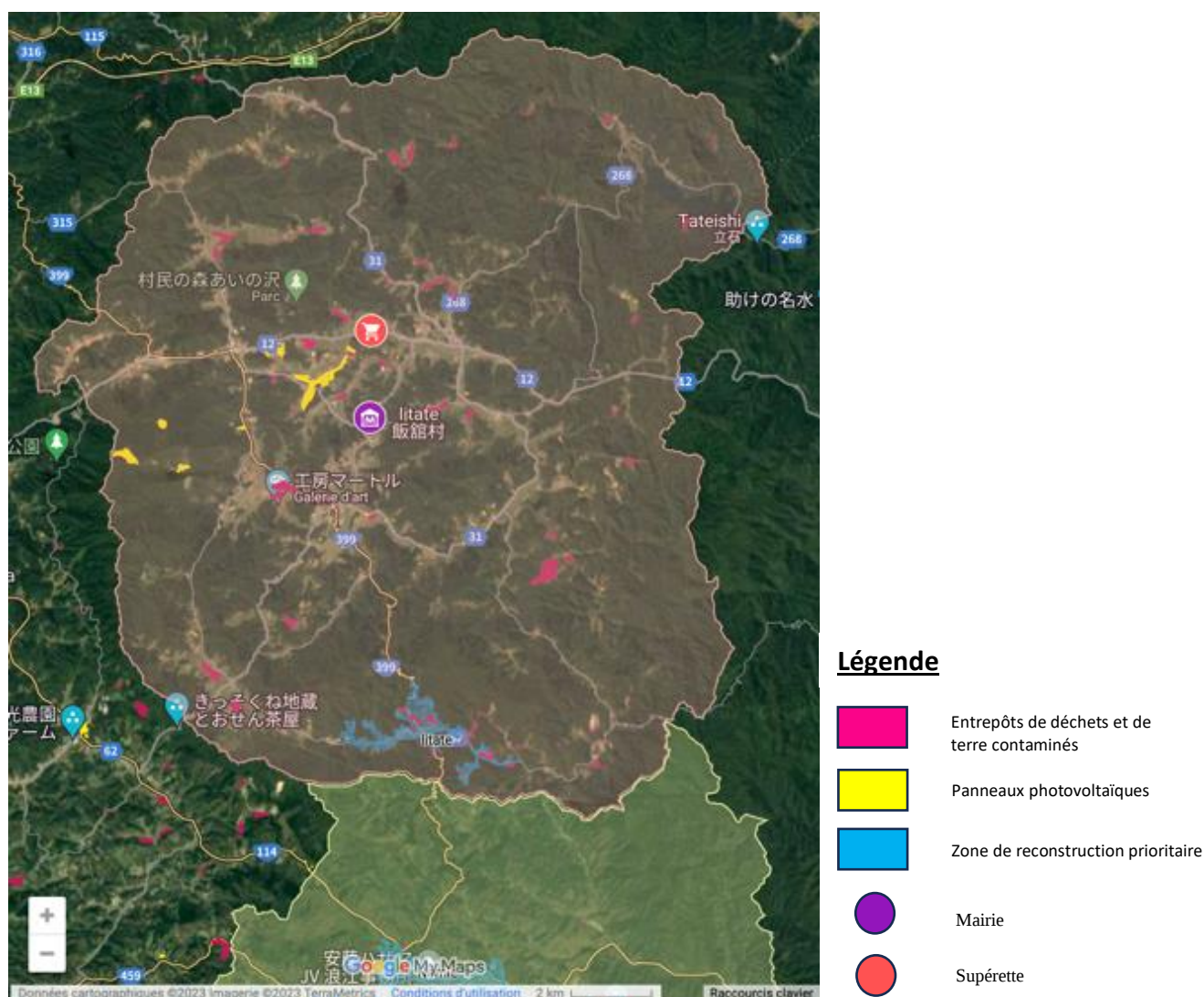
• Le site d'enfouissement des déchets de Tomioka

Ce site d'enfouissement est destiné à accueillir les déchets entre 8000 et 100 000 Bq/kg. Ces déchets sont composés des débris issus de la destruction des bâtiments de la zone évacuée, des débris des personnes vivant dans la zone depuis la levée de l'ordre d'évacuation, de déchets non combustibles issus de la décontamination (pierres par exemple) et des déchets issus des travaux de décontamination (agriculture, forêts, ...). Ces déchets sont réduits en cendre puis mélangés à du ciment pour constituer des blocs de ciment de 2 tonnes.

Ces blocs de ciment sont entreposés dans une cavité creusée dans la montagne, puis recouverts de couche de terre imperméable. Le site est équipé d'un système de drainage et de ventilation. Les blocs sont ensuite recouverts de 50 cm de terre composée en partie de sable, d'un mortier de protection, puis d'une nouvelle couche de terre fixée par de la pelouse, le tout dans un site de 9,4 ha situé au sud de la ville de Tomioka. Ce site, anciennement appelé Fukushima Eco Tech Clean Center, d'une capacité de 960 000 m³, accueille actuellement 220 000 m³ de déchets ainsi enterrés.

Malgré la mise en place de ces dispositifs, notre carte basée sur des photos satellites de 2023 a mis en évidence la présence toujours importante de nombreux sites d'entrepôts de sacs de terre et de déchets contaminés épars dans le paysage de la moitié Est de la préfecture de Fukushima. Si cette situation était attendue dans les environs de la centrale de Fukushima Dai ichi, elle était moins évidente dans des zones plus éloignées. Ce phénomène est particulièrement présent dans le village d'Iitate, qui se trouve pourtant à 70 km au nord-est de la centrale (Asanuma-Brice, Evrard, Chalaux, 2023), qui avait néanmoins été lourdement contaminé après la fusion des cœurs de trois des six réacteurs de la centrale nucléaire de Fukushima Dai ichi en 2011. Le maire de ce vaste village (230 km²) avait mis en place une politique offensive de décontamination, en vue d'une réouverture précoce de la commune à ses résidents. Cette mesure a engendré un volume de terre contaminée conséquent (ibid) majoritairement entreposé dans les anciens champs ou rizières. Si la décontamination, qui se limitait aux terres cultivables ainsi qu'aux habitations et leur pourtour, est estimée achevée par les autorités, les déchets (en rose sur la carte fig. 2) qui en résultent sont toujours présents dans des quantités encore importantes. Simultanément, ce village accueille un nombre considérable de panneaux solaires (en jaune sur la carte) (ibid).

Figure 2 : Carte de répartition des sites de panneaux photovoltaïques (en Jaune) et des entrepôts de sacs de terre contaminée (en rose) dans le village d'Iitate en 2023
(Réalisation : Cécile Asanuma-Brice, Jérôme Arnaud)



4. Le revirement japonais en faveur de l'énergie solaire

Après l'accident nucléaire de Fukushima, la population s'est prononcée largement en faveur de l'arrêt du nucléaire (en dépit du plan de relance actuel et contre la position du gouvernement de Shinzo Abe à partir de 2013). Afin de marquer leur opposition et d'enclencher de façon offensive une transition vers les énergies renouvelables, les habitants ont investi dans des sociétés de fermes solaires, voire ont développé eux-mêmes leur propre entreprise de panneaux solaires en parallèle de leur occupation professionnelle. Il s'agit là d'une initiative citoyenne particulièrement novatrice pour le Japon où des sociétés publiques régionales détenaient le monopole de la production énergétique. A titre d'exemple, nous citerons le cas de Minna no denryoku (みんなの電力, l'énergie de tous) qui, en partie sponsorisée par Adidas, a étendu ses services à l'échelle nationale japonaise. Des entreprises privées plus conséquentes ont également vu le jour dès 2012, comme la société Toyo Energy Farm fondée en 2012 qui détient le marché dans les communes de Sôma, Minamisôma et Nihonmatsu à Fukushima. De surcroît, divers instituts de recherche sur fonds publics et/ou privés, dédiés au développement des énergies renouvelables, avec une concentration particulière sur le photovoltaïque et ses dérivés, ont également été créés. Le Japan Renewable Energy Institute est l'un d'entre eux, fondé par le CEO de Softbank, Masayoshi Son en 2014. Le FREA (Fukushima Renewable Energy Institute, AIST), institué par l'AIST, l'un des plus grands centres de recherche japonais, en est un autre. FREA fut également établi en 2014, dans la ville de Kôriyama (Préfecture de Fukushima). Les grandes entreprises en charge de la production électrique, dont TEPCO (Tôkyô Electric Power Company Holdings), dès août 2011 dans la ville de Kawasaki, Mitsui, Mitsubishi ou Toshiba, se sont fait l'écho de ce revirement pour emboîter le pas et investir largement dans la production d'énergie solaire. Chaque année, un congrès réunissant les industriels du secteur des énergies renouvelables (REIF Fukushima Renewable Energy Industrial Fair) est également organisé à Fukushima¹¹. Cet élan s'est traduit par une reconversion importante du territoire national, pour l'accueil de panneaux photovoltaïques (Kitamoto, 2023). Les entreprises « citoyennes » nées après mars 2011, voient d'un mauvais œil la relance du nucléaire annoncée en 2022 par le Premier Ministre Kishida ainsi que la modification de la loi, datée du 31 mai 2023, permettant désormais le prolongement de l'exploitation des anciennes centrales jusqu'à 60 ans¹².

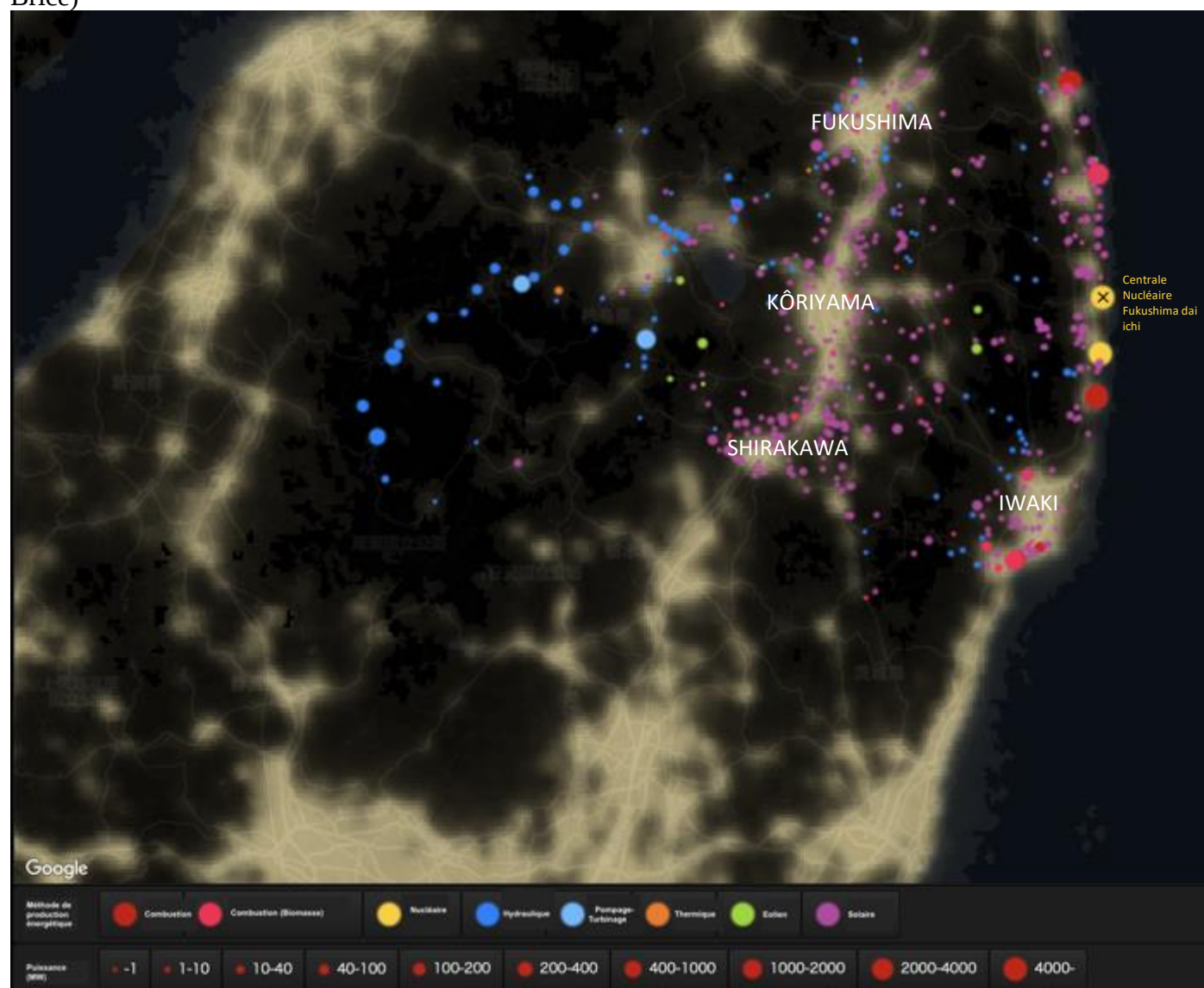
Pour ne s'en tenir qu'au département de Fukushima, la production énergétique est désormais issue de centrales à énergie thermique (charbon et biomasse) toutes localisées sur la côte, d'une majorité de fermes solaires localisées sur toute la moitié Est (la plus touchée par les retombées radioactives issues de l'accident nucléaire) de la préfecture, et de centrales hydroélectriques, majoritairement implantées à l'ouest de la préfecture. L'éolien est présent en très faible quantité et parsemé de façon sporadique au sommet des chaînes montagneuses.

¹¹ <https://reif-fukushima.jp/en/index.html>

¹² Journal Asahi, 1^{er} juin 2023. 朝日新聞デジタル記事：原発の電気はイヤ...市民が立ちあげた太陽光 政府の原発回帰で試練. (On ne veut pas de l'électricité nucléaire...les citoyens qui ont établi des fermes solaires Mise à l'épreuve avec le retour au nucléaire du gouvernement)
<https://www.asahi.com/articles/ASR5073YKR5VUGTB00F.html>

Figure 3 : Carte de répartition de la production électrique par mode de production dans la préfecture de Fukushima (2011-2023).

(Réalisation : Kitamoto, NII, 2023, Traduction et localisation des pôles urbains : C. Asanuma-Brice)



5. Shirakawa, la commune hors zone qui accueille le plus de fermes photovoltaïques

La cartographie de Kitamoto et celle de Mitate lab. mettent en évidence une concentration plus dense de fermes solaires dans les zones urbaines qui traversent la préfecture en son centre dans la région de Nakadôri. Plus particulièrement, une agrégation importante émerge au sud de cette conurbation suivant un axe nord-sud, autour de la ville de Shirakawa (59 000 hab.) à 100 km au sud-est de la centrale (cf. Figure 3). Cette commune accueille une population moindre ou équivalente, comparativement aux villes de Fukushima (275 000 hab.) ou Kôriyama (58 000 hab.) qui la précèdent dans l'axe urbanisé susnommé et rien n'explique, a priori une telle expansion de fermes photovoltaïques à cet endroit.

Aussi, nos premiers relevés de 2022 nous ont permis d'identifier une concentration importante d'entrepôts de sacs de terre contaminée autour de cette commune, territoires aujourd'hui recouverts de panneaux solaires. Une corrélation a été mise en évidence entre ces deux nouveaux composants du paysage apparus après l'accident nucléaire. Cette corrélation est toutefois à relativiser si l'on considère la carte de répartition des panneaux solaires sur

l'ensemble du Japon, qui en montre une accumulation d'une importance équivalente sur l'ensemble de la côte Est de l'archipel japonais et plus particulièrement dans la préfecture de Chiba, à l'ouest de Tôkyô^{13,14}.

A Shirakawa, la dernière ferme solaire la plus importante (128 ha) à avoir été construite (pour l'ensemble de la région du Tohoku), dont l'activité a commencé en 2021, est appelée « Solar PV Park ». Les développeurs du projet reflètent bien la situation précédemment décrite, puisqu'il s'agit d'un conglomérat entre un centre de recherche (Fukushima Mirai Kenkyu kai), un think-tank sur les énergies renouvelables (Japan Renewable Energy), et une entreprise privée (Shinobuyama Fukushima Power). Le projet est composé par 184730 modules qui génèrent 79 700 MWh permettant d'alimenter 18120 ménages en énergie.

Mais au-delà de cette constatation d'une expansion notable du photovoltaïque au Japon depuis 2011, qui s'accompagne des interrogations quant à la destruction des surfaces végétales, on peut s'étonner qu'il y ait eu une importante quantité de sacs de terre issus de la décontamination aussi loin de la centrale et hors de la zone sous ordre d'évacuation. Les explications quant à la présence de ces déchets issus d'importantes campagnes de décontamination dans la zone, sont liées à la nature du sol à cet endroit. Le sol, composé de roches volcaniques du Pléistocène supérieur¹⁵ dont la texture est faite d'argile noire, a induit une fixation importante du C^{134} et C^{137} , ces deux isotopes du césium libérés en grande quantité après l'accident nucléaire. L'identification et la localisation de ces dépôts a, de fait, engendré une concentration des activités de décontamination dans le secteur. En mai 2023, la quasi-totalité des sacs de terre contaminée présente à cet endroit a été déplacée vers les centres de stockage pour être traitée.

¹³ <http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/type/8.html.ja>

¹⁴ En 2023, la répartition par mode de production énergétique au Japon est la suivante : 31,7% de gaz naturel, 26,5 % de charbon, 11% d'énergie générée par de la vapeur, 9,3% par des fermes solaires, 7,8% par de l'hydraulique, 5,9% par du nucléaire, 4,1% par de la Biomasse, et 2,5% par du pétrole. Si l'on ajoute l'éolien et l'énergie thermique, le Japon utilise en 2023, 33,4% d'énergie renouvelable hors nucléaire (ce qui représente plus que sa consommation de gaz et de charbon). (<https://earthene.com/media/156>)

¹⁵ https://hbx.center/wp-content/uploads/2021/03/02-issue_04_03.jpg

Figures 4 et 5 : Surfaces de sites de stockage de sacs de terre contaminée (km²) et Surfaces des sites de panneaux solaires (km²). Evolution de 2022 à 2023.
Réalisation : Données : Cécile Asanuma-Brice ; Cartes : Thomas Hurtut

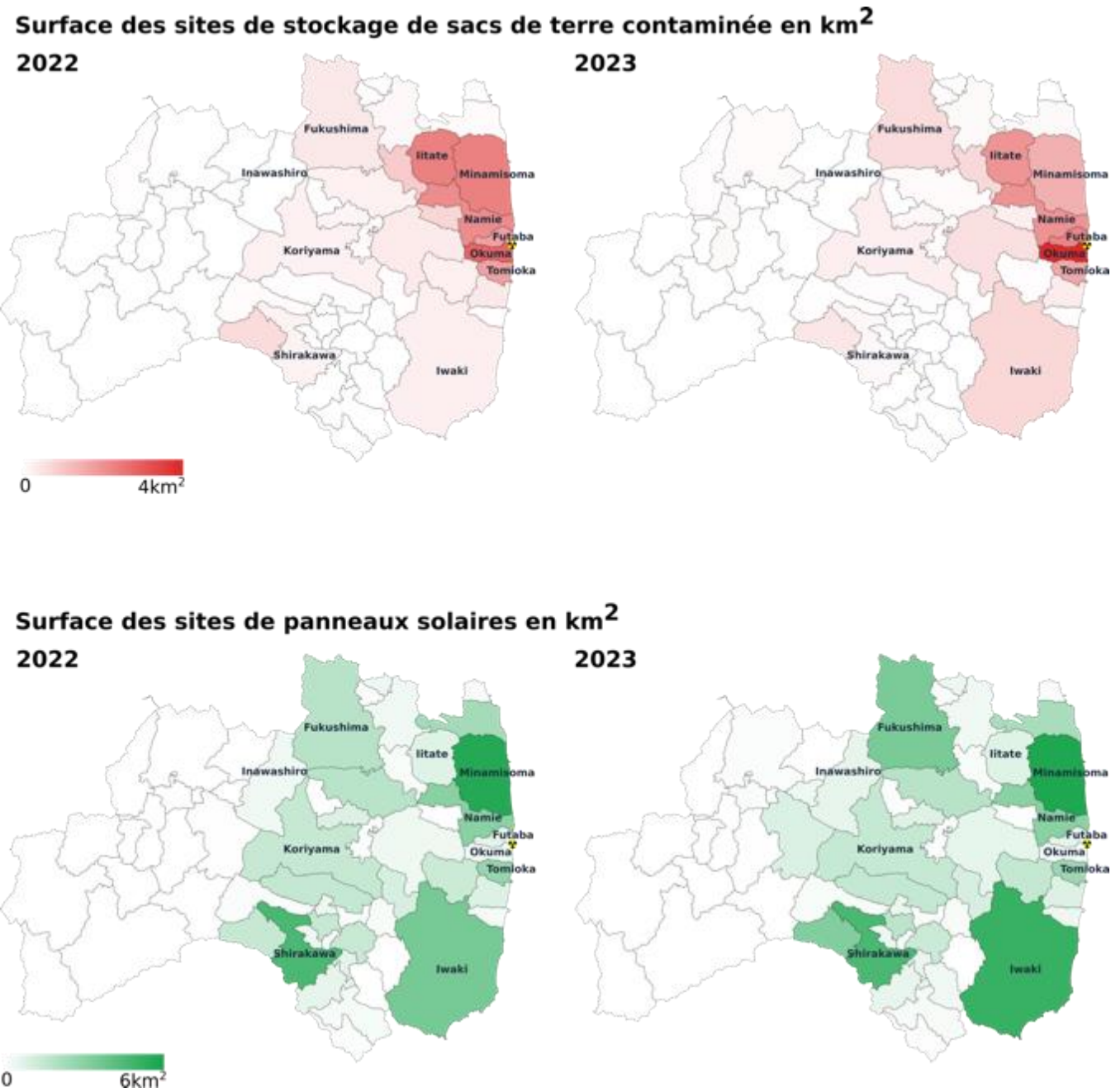
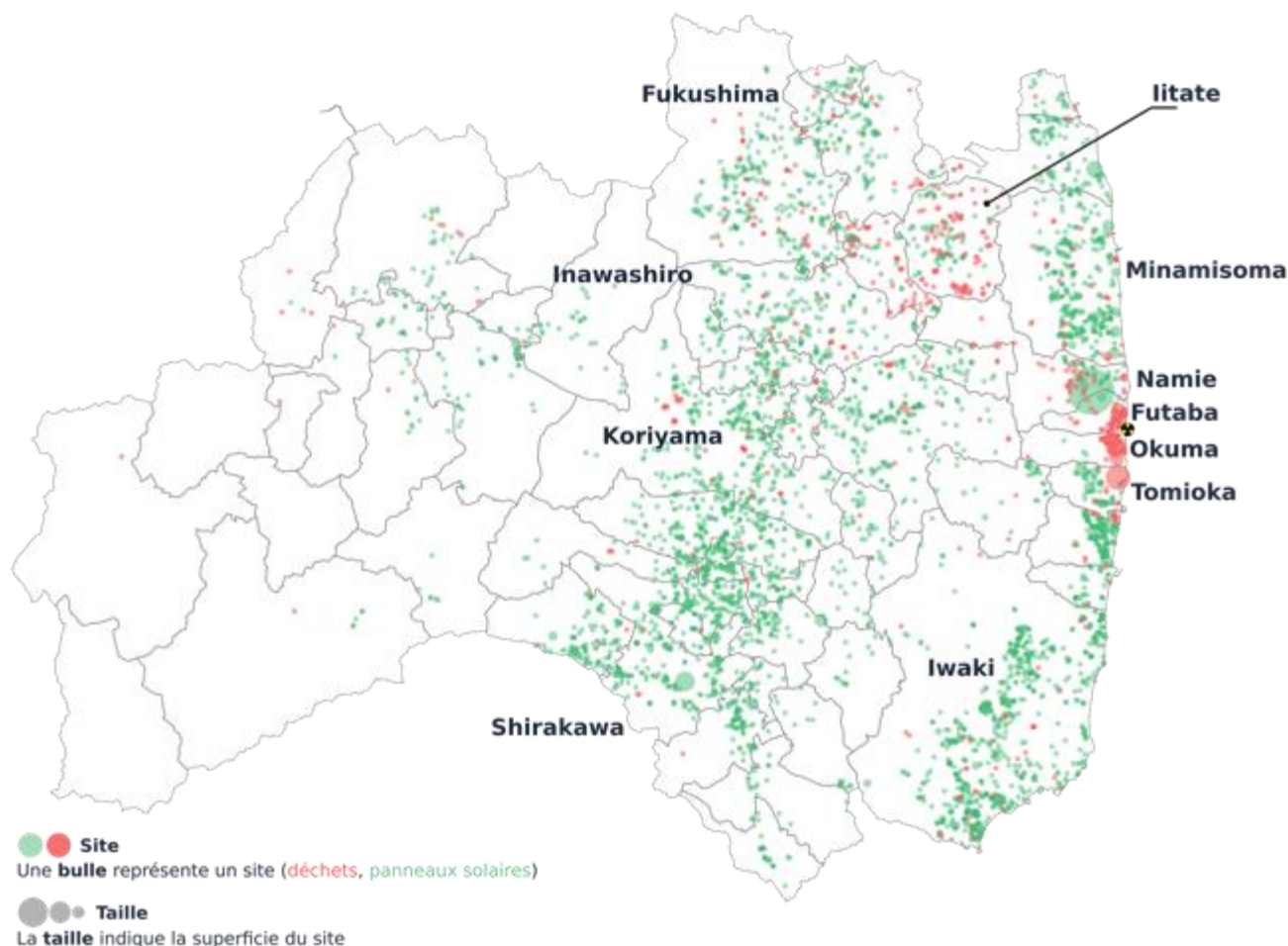


Figure 6 :

Répartition des sites de stockage des sacs de déchets radioactifs et des sites de panneaux solaires en 2023



(Réalisation : Données : Cécile Asanuma-Brice ; Cartes : Thomas Hurtut)

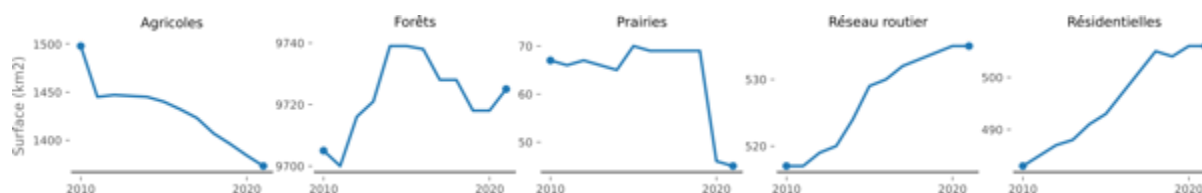
6. La modification de l'occupation des sols et l'analyse démographique à l'échelle de la préfecture

Si l'on s'en tient aux données publiées par la préfecture concernant l'évolution de l'occupation des sols depuis 2010 jusqu'en 2023¹⁶, on note :

- Une chute de la surface agricole de 125 km²
- Une diminution de 22 km² de prairie
- Une augmentation de 20 km² de forêt
- Une augmentation de 18 km² de voies routières
- Une augmentation de 23 km² de surface résidentielle

¹⁶ <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11015b/fukushimaken-tochi-riyou-genkyou.html>

Figure 7 : Évolution temporelle de cinq utilisations du sol dans la préfecture de Fukushima de 2010 à 2023. De gauche à droite : zones agricoles, forêts, prairies, routes et zones résidentielles (Source des données : Pref. Fukushima ; Réalisation des courbes : T. Hurtut)



Si ces modifications de l'utilisation des sols restent dérisoires à l'échelle de la préfecture qui est très vaste (13784 km²), elles permettent de mettre en évidence les dynamiques en place et de montrer qu'elles s'accroissent après 2011.

Aussi, ces données doivent être mises en perspective avec la décroissance notable de la population dans le département. Cela permet notamment de mettre en évidence un rallongement du nombre de kilomètres de routes bitumées inversement proportionnel à la décroissance de la population¹⁷. Ce point est un premier indice quant à la sur-artificialisation superflue des sols dans la région.

Les surfaces agricoles ont diminué du fait d'une chute de la population dans la préfecture motivée par trois raisons principales : la déprise démographique naturelle, la fuite d'une partie de la population en raison de l'accident nucléaire de 2011, associée à l'évacuation de la zone contaminée autour de la centrale nucléaire durant plusieurs années (voir le détail de la levée de l'ordre d'évacuation par commune dans les figures 8 et 9). Par ailleurs, les produits agricoles de Fukushima ayant subi un dommage important en termes d'image, il est difficile de maintenir une activité agricole rentable dans la région. Cela étant, avant l'accident nucléaire, la préfecture enregistrait déjà une décroissance de sa population depuis 1960, qui s'est aggravée pour culminer à une chute démographique de plus de 1000 habitants par mois dès les années 1990¹⁸. La structure de la population qui se traduit par une progression du nombre de personnes âgées, et une réduction importante de la classe des 15-64 ans¹⁹ annonce un déclin naturel de la population encore plus prononcé. Dans ce domaine également, la catastrophe de Fukushima est un catalyseur d'un processus déjà présent.

¹⁷ <https://graphtochart.com/japan/fukushima-total-real-length-of-paved-roads.php#pulationcharttable>

¹⁸ <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11045b/15847.html>

¹⁹ <https://jp.gdfreak.com/public/detail/jp010050000001007000/1>

Figure 8 : Carte localisant la principale zone sous ordre d'évacuation au 1^{er} avril 2023, les zones de reconstruction prioritaire, les zones où la levée de l'ordre d'évacuation a eu lieu, ainsi que les principales voies de transport
(Réalisation : Préfecture de Fukushima. Traduction : C. Asanuma-Brice)

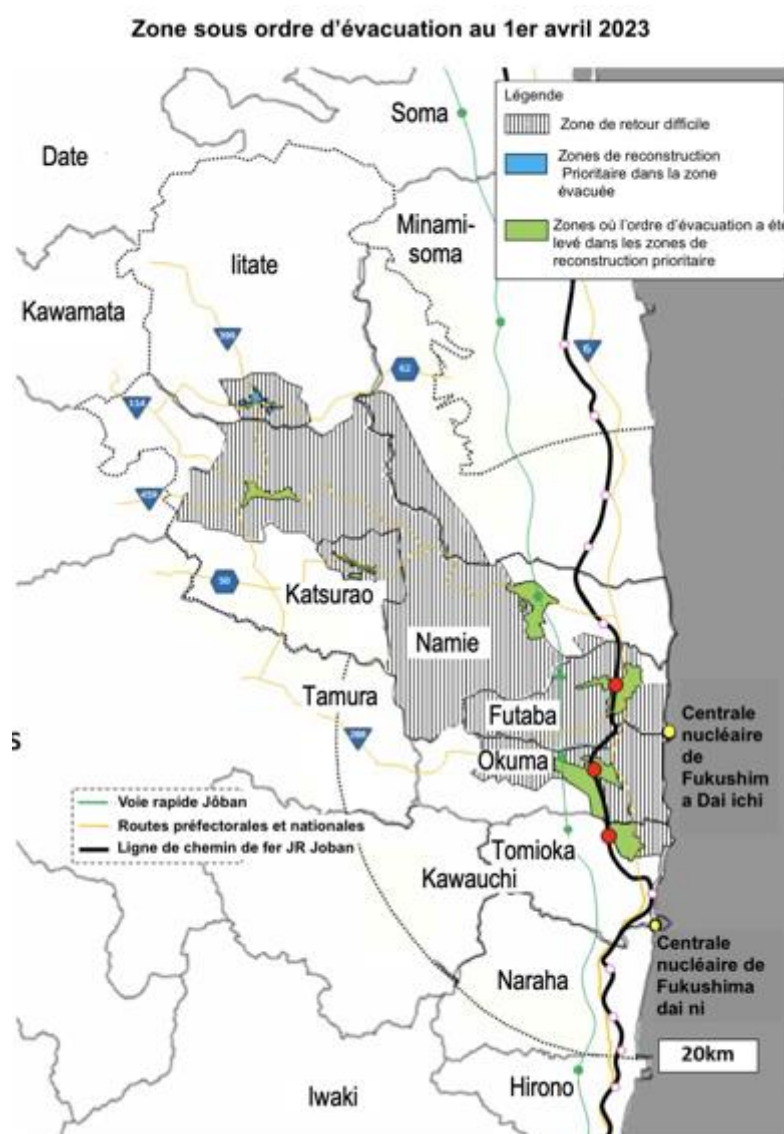


Figure 9 : Dates de la levée des ordres d'évacuation pour chaque municipalité autour de la centrale nucléaire de Fukushima Dai Ichi. Source : Ministère japonais de l'Environnement : <http://josen.env.go.jp/en/decontamination/>

Municipalités	Levée de l'ordre d'évacuation ²⁰
Tamura	Avril 2014
Kawauchi	Octobre 2014 (1ère partie) / Juin 2016 (2e partie)
Naraha	Septembre 2015
Katsurao	Juin 2016
Minamisoma	Juillet 2016
Iitate	Mars 2017

²⁰ Données du Ministère de l'environnement japonais: <http://josen.env.go.jp/en/decontamination/>

Kawamata	Mars 2017
Namie	Mars 2017
Tomioka	Avril 2017
Okuma	Avril 2019
Futaba	Mars 2020

En outre, il est intéressant de noter les secteurs dont l'emprise au sol augmente, à savoir : les forêts, les voies routières et les surfaces résidentielles. L'abandon des lieux par la population se traduit naturellement par la reprise de la couverture végétale forestière sur une partie du territoire. Ce qui semble par contre moins évident, ce sont les deux derniers points : l'extension des voies routières, ainsi que celles des surfaces résidentielles, induites par les politiques de reconstruction de l'ancienne zone évacuée. Cela reflète la politique volontariste de l'Etat qui a investi plus de 40 milliards d'euros²¹ dans la reconstruction des territoires endommagés par l'accident nucléaire, le tsunami et le tremblement de terre de mars 2011. Cette planification a eu pour conséquence des mesures de décontamination sur toute la moitié Est de la préfecture dont l'ampleur ne connaît pas d'égale dans le monde, bien qu'elles ne se limitent qu'aux zones habitables et cultivables. Les forêts, qui représentent 75% du territoire, restent, quant à elle, largement contaminées.

7. Les données préfectorales reflètent la reconstruction de l'ancienne zone évacuée

Le programme de reconstruction de l'Etat pour la zone évacuée autour de la centrale se concentre plus particulièrement à l'intérieur de sept périmètres (en vert sur la carte fig. 8). En mai 2017, le gouvernement vote la « Loi de modification sur les mesures spéciales pour la reconstruction et la revitalisation de Fukushima » (福島復興再生特別措置法の改正(H29.5)), qui rouvre la possibilité de résidence dans des zones préalablement estimées inhabitables. Chaque maire des communes concernées a préparé un plan pour l'établissement d'une zone spécifique, pour laquelle il s'engage à concentrer les efforts en termes de reconstruction et de revitalisation (développement d'infrastructures), de façon concomitante avec l'assainissement de l'environnement (décontamination). Ces plans, sous approbation du premier Ministre japonais, ont reçu des fonds spécifiques pour la reconstruction et la régénération des territoires qu'ils concernent. Le réaménagement de chacune des zones est évalué à cinq années, après lesquelles l'ordre d'évacuation y est levé²².

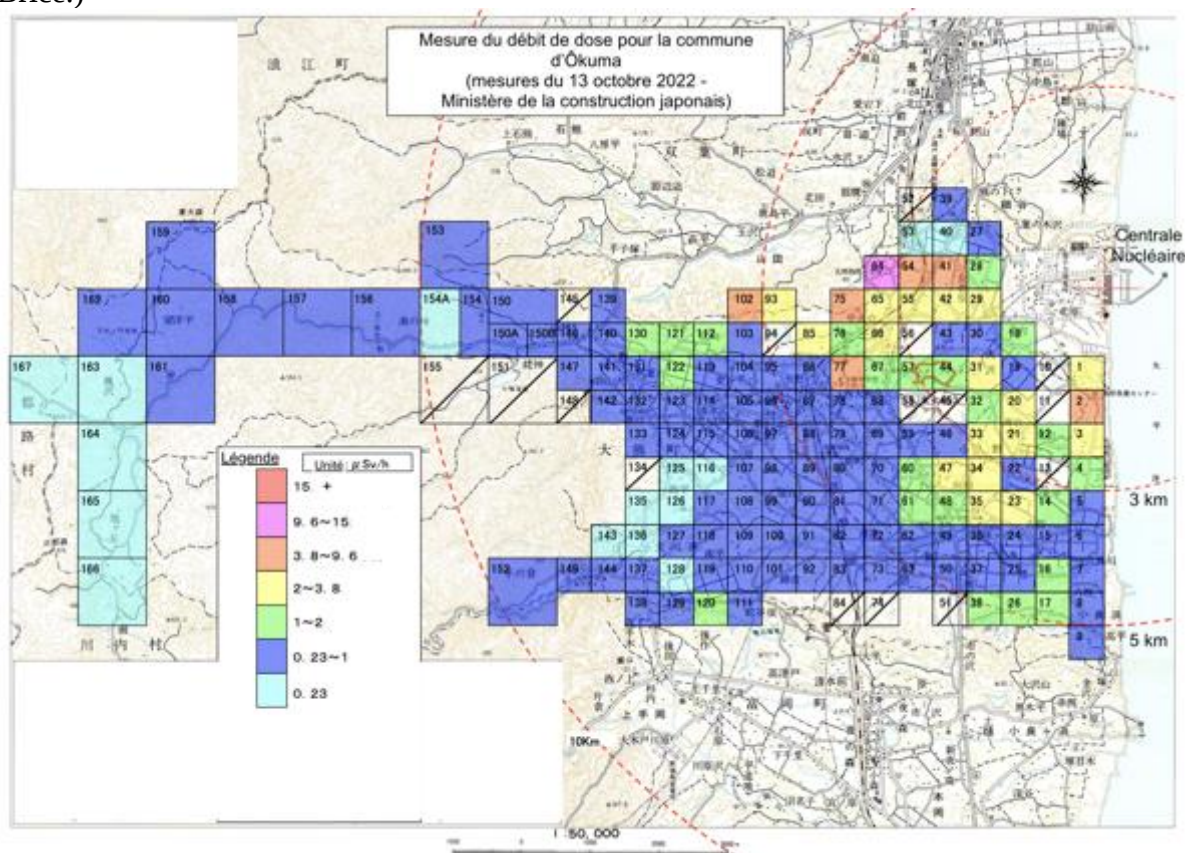
Ces sept zones sont en cours d'aménagement et de reconstruction, et majoritairement rouvertes à la résidence dans des environnements encore inégalement contaminés. La situation environnementale reste plus particulièrement préoccupante dans la partie montagneuse de la commune de Namie (quartier de Tsushima, cf. carte fig. 8), ainsi que dans la commune d'Ôkuma, où la contamination en mosaïque reste présente et difficilement stabilisable, même après décontamination²³. Alors que la radioactivité ambiante était de 0,04 µsv/h avant l'accident nucléaire, la carte de la municipalité montre majoritairement des taux excédant 0,23 µsv/h-1 µsv/h, 0,23 µsv/h étant la dose internationalement reconnue comme acceptable pour y vivre par les organisations internationales (soit 1 msv/an). Force est de constater, qu'encore aujourd'hui, ce niveau est largement dépassé dans des zones pourtant rouvertes à l'habitat.

²¹ https://www.reconstruction.go.jp/portal/chiiki/hukkoukyoku/fukushima/20230404_fukkokasoku.pdf

²² Reconstruction Agency, 2017 (en japonais) : <https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/20170913162153.html>

²³ Municipalité d'Ôkuma, 2022. <https://www.town.okuma.fukushima.jp/uploaded/attachment/7885.pdf>

Figure 10 : Mesure du débit de dose²⁴ pour la commune d'Ôkuma (13 octobre 2022).
Réalisation Agence de la reconstruction japonaise. (Traduction du japonais C. Asanuma-Brice.)



8. Analyse de la reconstruction de l'ancienne zone évacuée : Quand les villes nouvelles sur tapis d'asphalte remplacent des siècles d'histoires urbaines

Malgré une situation environnementale encore instable, et alors que les habitants s'étaient majoritairement exprimés contre un retour à vivre dans leurs anciennes communes²⁵, le gouvernement a lancé un vaste programme de reconstruction de la zone. Cette planification s'est traduite par la politique de décontamination des maisons et de leur pourtour ainsi que celle des champs (laissant les forêts alentours contaminées à défaut d'avoir les méthodes pour les nettoyer), mais également par la remise en état des infrastructures (eau, électricité, gaz, tout à l'égout), la destruction de l'ancien et la construction d'un nouveau tissu urbain. Les habitants ont désormais autorisation de résidence dans ces zones qui font néanmoins partie des zones « au retour difficile » et dont il était prévu que l'accès y resterait restreint sans limitation dans le temps.

La reconstruction des communes côtières a commencé par la remise en état du réseau routier que l'on peut emprunter, sans parfois pouvoir s'arrêter en raison des taux de contamination encore trop élevés, puis de la principale ligne de chemin de fer. Les communes côtières ont subi, en plus de la pollution radioactive, des dégâts importants suite au tremblement de terre et au passage du tsunami. La plupart des bâtiments étant composés de matériaux naturels, sont en outre vulnérables à la période estivale qui enregistre de forts taux de chaleur et d'humidité au

²⁴ Le débit de dose, en radioprotection, est la mesure de la dose de radiation absorbée par unité de temps.

²⁵ Résultats de l'enquête menée par l'Agence de Reconstruction en novembre 2020.

Japon. Aussi, hormis le débat sur la pollution, souvent encore très présente dans la zone, les controverses se sont concentrées sur les problématiques liées à la démolition du paysage existant. A partir du moment où la décision politique de reconstruire l'ancienne zone évacuée avait été prise, cela engendrait, de fait, la nécessité de démolition du bâti présent. Dans les sept zones de reconstruction prioritaires, la destruction est un nouveau traumatisme pour les populations qui sont parties et ne reconnaissent plus les paysages dans lesquels leur vie s'est déroulée. Outre le manque d'infrastructures, cette destruction du paysage est la raison principale pour laquelle les habitants ne souhaitent plus revenir vivre dans leurs anciens villages (Watanabe, 2023). Les gares détruites, reconstruites et automatisées, les écoles, les bibliothèques, les hôpitaux, les petits restaurants de quartier, la maison du voisin, celle de l'instituteur, tous ces bâtiments composites, dont la texture s'inscrivait comme témoin du temps, de diverses époques, indices des strates de construction, tous ont été détruits. Cette trame urbaine complexe était autant de repères de vie dans l'espace. Elle transformait le territoire objectif de l'ingénieur, le « plan », en un lieu d'existence. Tout cela a aujourd'hui disparu pour laisser place à la production d'un urbain de lotissements banlieusards sans cachet, concomitant avec une artificialisation des sols à grande échelle. Dans la suite, nous analysons les trois collectivités locales dont la reconstruction est la plus ambitieuse, en ce qu'elles sont adjacentes à la centrale nucléaire.

○ La commune d'Ôkuma (Localisation dans la zone fig.8 ; détails fig. 14)

Si la reconstruction d'Ôkuma, commune qui accueille en partie la centrale nucléaire²⁶, a commencé par la gare nouvellement automatisée d'Ôno, les pourtours de ce quartier sont aujourd'hui encore trop pollués pour en permettre la reconstruction. C'est donc sur un territoire excentré, déboisé pour l'occasion, qu'il a été décidé d'implanter la nouvelle mairie. Devant elle, s'étend une longue nappe d'asphalte qui accueille un centre d'activités (salle de sport, salle des fêtes, salle de musique, cuisines, etc.), un bain commun, quelques restaurants, puis une cité pavillonnaire construite par étape. Ce quartier est longé par une route, au-delà de laquelle se trouve un autre ensemble immobilier de petits collectifs ou pavillonnaire en bande construits par et pour les employés de TEPCO.

En mai 2023, la population y était de 1000 habitants pour l'ensemble, ce qui pourrait sembler représenter un élan encourageant. Néanmoins, la composition de la population prouve que loin d'un regain de dynamisme, la population est artificiellement « gonflée » par les employés de TEPCO (au nombre de 800 sur les 1000 habitants) en provenance de la capitale tokyoïte, envoyés vivre sur le site par leur entreprise. Parmi les autres 200 personnes, plus de la moitié sont venus d'autres préfectures avec les financements de l'Etat et seulement une centaine de personnes sont revenus vivre dans leur commune d'origine. Autrement dit, sur les 11500 habitants présents avant l'accident, moins de 1% sont effectivement rentrés.

²⁶ La centrale nucléaire de Fukushima est à cheval sur les deux communes d'Ôkuma et de Futaba

Figure 11 : Photos de la ville d'Ôkuma

Si la gare a été reconstruite pour les jeux olympiques de 2020, les pourtours restent inhabitables en raison de la contamination encore élevée (Photos : C. Asanuma-Brice, 2022 - 2023)

Les pourtours de la gare d'Ono (Ôkuma, 2022. Photos : C. Asanuma-Brice) :



La destruction des dortoirs d'entreprises et des pavillons dans les alentours de la gare à Ôkuma (Ôkuma, 2022. Photos : C. Asanuma-Brice):



Les pavillons éventrés révèlent le quotidien figé au moment de la fuite. Les taux de radioactivité s'élevaient à plus de $5\mu\text{sv/h}$ fin 2022²⁷ (Ôkuma, 2022. Photos : C. Asanuma-Brice) :



²⁷ Taux de référence avant l'accident nucléaire au Japon : $0,04\mu\text{sv/h}$

508 La ville nouvelle s'étend sur un tapis d'asphalte devant la mairie déplacée et reconstruite sur
 509 un territoire décontaminé. Les alentours restant incertains avec des « hot spot » de
 510 contamination, les interdictions énumérées à l'entrée de la ville sont nombreuses et le territoire
 511 est sous surveillance vidéo (Ôkuma, 2022-2023. Photos : C. Asanuma-Brice) :
 512



513
 514



515 Les employés de Tepco ont des logements et un restaurant spécifique de l'autre côté de la rue :
 516



517
 518

Comme nous l'avons vu, la commune d'Ôkuma est également celle sur laquelle est entreposée la majorité des déchets contaminés dans les alentours de la centrale nucléaire où les taux de contamination restent élevés.

Dès 2017, non loin de la ville nouvelle, dans le quartier d'Ôgawaranishidaira (au centre de la collectivité), a été établi Ôkuma Energy Mega Solar, une ferme solaire de 160 000 m² composée de 37044 panneaux solaires pour une production annuelle de 12700 MWh. Les investisseurs de cet équipement sont : NTT Facilities, Kitashiba electric, la commune d'Ôkuma et Fukushima Electric Power).²⁸

○ La commune de Futaba (Localisation dans la zone fig.8 ; détails fig. 14)

Futaba, la ville qui accueille la centrale nucléaire de Fukushima dai ichi (avec sa voisine Ôkuma), est une commune du 7^e siècle. Plus de 1300 ans d'histoire dont il ne reste aujourd'hui plus rien. Les anciennes bâtisses sont détruites les unes après les autres pour laisser place à des parcelles vides. Derrière la gare, traversée par les trains de façon sporadique, un lotissement pavillonnaire a été érigé. Là, sont proposés trois types de logements (qui sont en cours de construction):

- des logements publics construits après un désastre (saigaijûtaku 災害住宅) destinés aux anciens habitants de Futaba, qui n'auraient pas de logement habitable. Cela représente 15 maisons de ville collées les unes aux autres, et de fait, sont assimilables à du collectif en bande. Ce dernier modèle a pour inconvénient de ne pas proposer de jardin à proprement parler, mais des carrés "verts" épars, inappropriables.

- des logements dits de "revitalisation" en location (再生賃貸住宅) destinés aux nouveaux habitants potentiels en provenance de l'extérieur. Ils sont composés de 15 pavillons et de 41 maisons de ville

- des lotissements qui peuvent être acquis par ceux qui le souhaitent.

Figure 12 : L'ancien centre-ville de la ville de Futaba est détruit par étape, alors que les traces de la fuite restent visibles (Photos : C. Asanuma-Brice, 2020-2023) :



En 2011, Futaba comptait 7000 habitants. Lors de notre dernière visite (avril 2023), seules une vingtaine de personnes, dont un enfant, habitaient le lotissement pavillonnaire. Parmi eux, trois seulement étaient d'anciens habitants. Les autres résidents sont venus de diverses préfectures du Kantô (région de Tôkyô), attirés par les subventions proposées par l'Etat. Dans la ville de Futaba, 0,04% des habitants sont revenus vivre dans leur ancienne commune.

²⁸ <https://fukushima-power.com/topics/1535/>

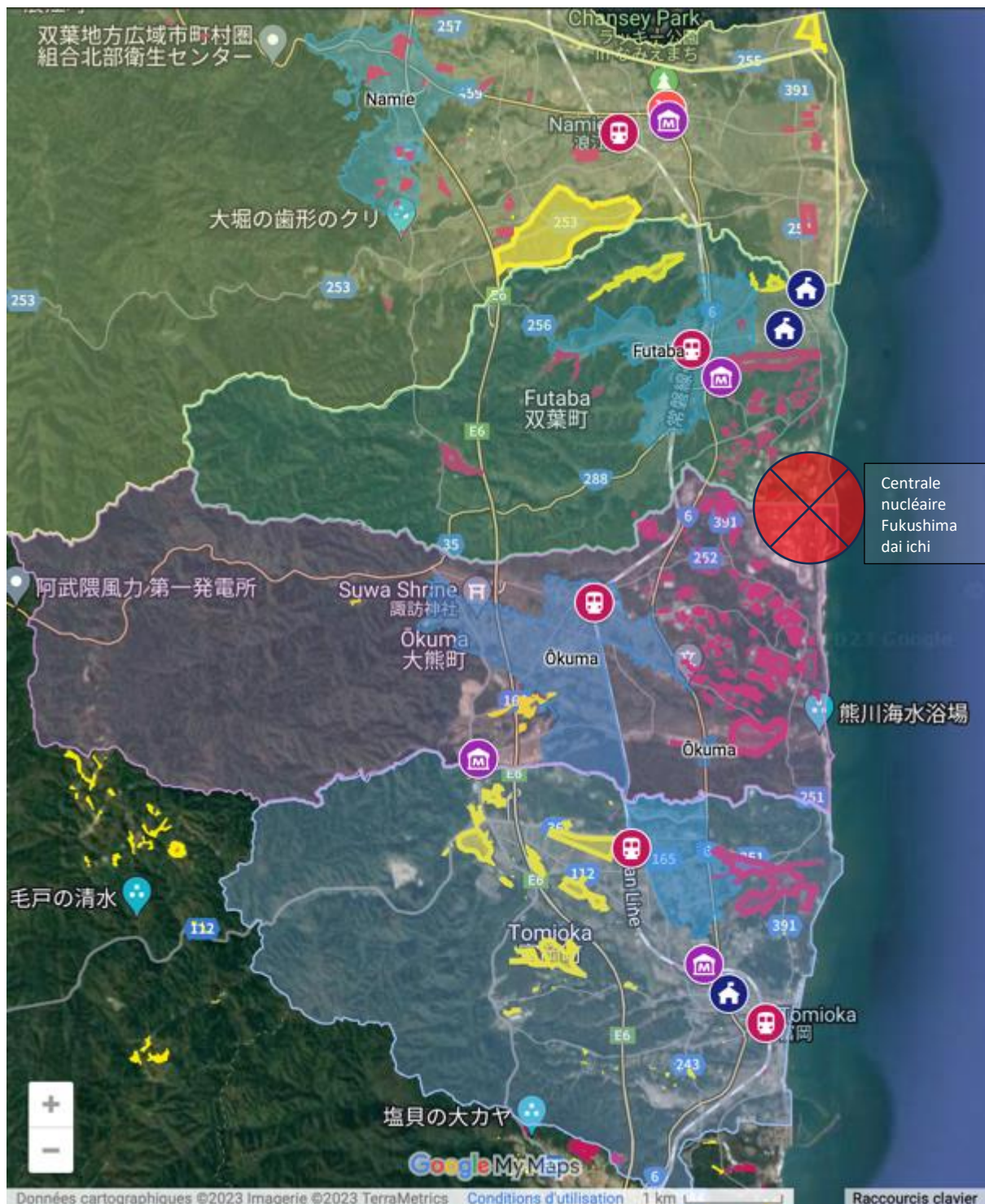
Les logements proposés semblent être des maquettes à l'échelle 1 :1 de bâtiments vitrés en rez-de-chaussée laissant traverser le regard, une mesure censée prévenir la trop grande solitude. Dans les faits, les quelques habitants souhaitant préserver leur intimité y ont suspendu des rideaux opaques. Les bois de construction sont importés. Les panneaux solaires sur les toits sont présents comme mesure de secours et non comme alimentation principale. Les sols aux alentours sont tous artificialisés pour éviter les remontées de radionucléides. Une parcelle, décontaminée et destinée à des cultures communes est prévue en fond de terrain. Ce quartier a fait l'objet de nombreuses critiques de la part des anciens habitants venus visiter les lieux, notamment en ce que l'escalier des bâtiments (R + 1) qui mène à l'étage est bien trop abrupte pour permettre aux personnes âgées, qui composaient la majeure partie de la population de la ville, de pouvoir le gravir. Là aussi, ces habitations ne semblent pas destinées aux résidents d'origine.

Figure 13 : Le nouveau lotissement pavillonnaire de Futaba
(mars 2023. Photos : C. Asanuma-Brice)



Outre la localisation des entrepôts de déchets et terre contaminés dans cette collectivité locale, la carte de Mitate lab. réalisée par C. Asanuma-Brice et J. Arnaud en 2023 met en évidence deux sites principaux de photovoltaïque au nord de la commune de Futaba (cf. fig.14). Ces deux sites dépendent de Fukushima Electric Power (FEP).

Figure 14 : Carte de Mitate lab. (Réalisation C. Asanuma-Brice ; J. Arnaud) représentant la localisation des entrepôts de déchets et de terre contaminés, celle des zones de reconstruction prioritaire et celle des sites de panneaux photovoltaïques dans les communes autour de la centrale nucléaire de Fukushima di ichi



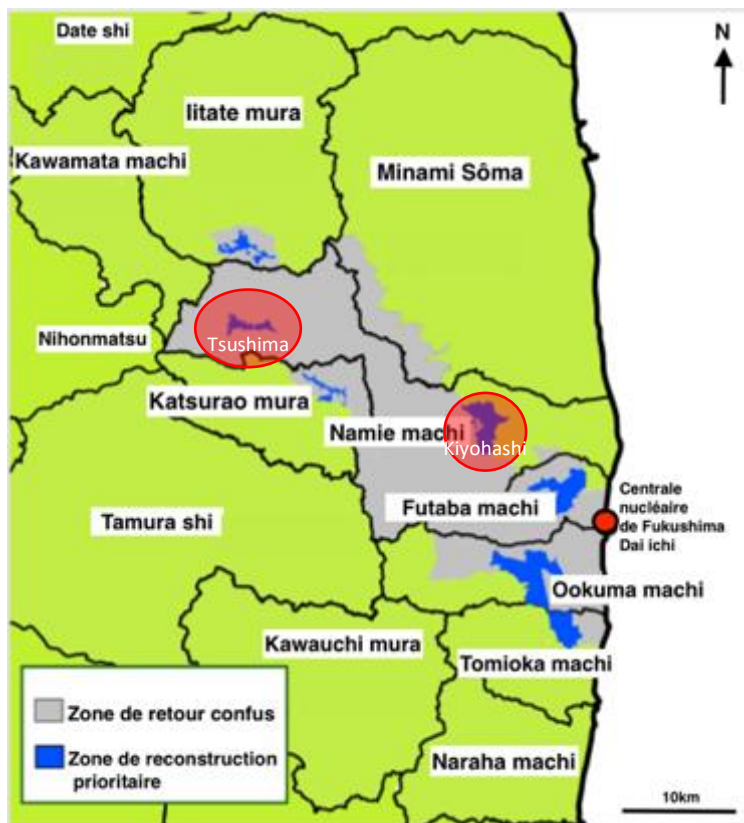
- | | | | |
|---|---|--|-----------|
|  | Entrepôts de déchets et de terre contaminés |  | Gares |
|  | Panneaux photovoltaïques |  | Mémoriaux |
|  | Zones de reconstruction prioritaire |  | Mairies |

○ La commune de Namie (Localisation fig.15)

La commune voisine de Namie a été choisie par le gouvernement comme devant être un modèle international de ville résiliente post-accident nucléaire. Localité la plus vaste de l'ancienne zone évacuée (223 km²), mais également celle qui fut la plus contaminée, (traversée dans toute sa longueur par le plume radioactif), la commune de Namie, parce qu'étant la plus problématique, a été érigée comme devant simultanément être le symbole de la reconstruction post-Fukushima.

Namie accueille deux zones de reconstruction prioritaire : Tsushima et Kyôhashi (fig. 15).

Figure 15 : Les deux zones de reconstruction prioritaire de la commune de Namie
Fond de carte : Préfecture de Fukushima ; Traduction et localisation des zones de reconstruction prioritaire pour Namie : C. Asanuma-Brice



Le quartier de Tsushima a rouvert en mars 2023. Il accueille aujourd'hui une dizaine de pavillons tous identiques, en matériaux légers, alignés sur une parcelle bitumée. Là, logent sept ménages dont deux personnes âgées originaires de ce district encore très contaminé²⁹. Les quelques autres habitants, répondant aux incitations financières de l'Etat, proviennent d'autres préfectures. Le district autour de ce lotissement est en accès libre, mais la résidence dans les anciens bâtiments d'habitation, souvent de superbes bâtisses centenaires entourées de végétaux, y est interdite pour cause de radioactivité trop élevée.

²⁹ Nous avons mesuré 2µsv/h à quelques centaines de mètres du lotissement, et la forêt alentours enregistre des taux supérieurs à celui-ci.

Figure 16 : Le quartier de Tsushima (Photos : C. Asanuma-Brice, mars – oct. 2023)
 Les vastes bâtisses qui composaient le paysage avant l'accident nucléaire:



Une ancienne habitante nous raconte son village (Octobre 2023).



Le lotissement de dix pavillons, adjacent aux anciennes demeures, proposé aux habitants par l'agence de reconstruction (Photos C. Asanuma-Brice : mars-oct. 2023) :



L'autre zone est le quartier de Kiyohashi, dont la planification est en cours.

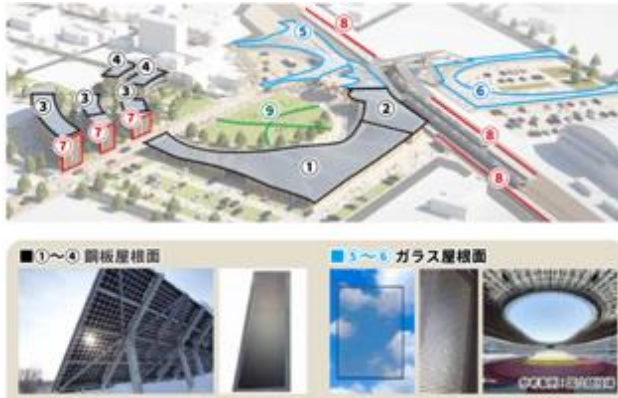
Autour de la mairie de Namie, plus sur la zone côtière, le territoire a été rouvert dès 2017. La reconstruction de ce quartier, qui accueille la gare, a été confié à un architecte de renommée internationale : Kengo Kuma. Kengo Kuma fut choisi par le gouvernement en raison de sa célébrité mondiale, en plus du fait qu'il avait déjà été retenu pour construire le stade de Tôkyô pour les jeux olympiques de 2020. Le but étant d'attirer les regards du monde entier sur la renaissance d'un site ayant subi un accident nucléaire.

La planification prévue par l'équipe de Kengo Kuma porte le nom un peu pompeux de *The Grand Design*, et prévoit la réorganisation des lieux en logements collectifs de 5 étages (7700 m²) autour d'un centre commercial de 2600 m² accolé à la gare. Ce projet ne fait pas, lui non plus, l'unanimité auprès des anciens habitants qui vivaient principalement en pavillonnaire. La vie en collectif les contraints à devenir dépendant d'une société de consommation à laquelle ils avaient pu échapper en partie jusqu'alors. Le complexe urbain devrait voir le jour en 2026.

Figure 17: The Grand Design de Kengo Kuma à Namie

Source : « The Grand Design : for landscape Architecture around Namie Station », Mairie de Namie, mars 2022.





• La composition du programme :

- Trois blocs d'habitat collectifs publics de respectivement 3, 4, 5 étages
- Deux blocs d'habitations collectives privées de 3 et 4 étages pour une surface totale de 7700 m²
- Un centre commercial de 2600 m²
- Un espace de coworking, cafés, salle d'attente de 1600 m²

Tous les bâtiments seront équipés de panneaux solaires sur le toit, y compris les verrières qui seront recouvertes de films photovoltaïques transparents.

Pour l'heure, la reconstruction de Namie s'est principalement traduite par des logements collectifs et le centre commercial « michi no Eki »³⁰, lieu principal de rencontre de la population. On notera, que tant dans la planification prévue par Kuma que par celle qui la précède, c'est un centre commercial, remplaçant les petites échoppes du tissu urbain mixte préexistant, qui est établi comme lieu central et principal de socialisation.

Avant le tremblement de terre de 2011, Namie comptait 21542 habitants. Après douze ans d'ordre d'évacuation, la commune n'en compte plus que 1964, principalement composés par les travailleurs de la reconstruction et leurs familles. Parmi eux, 897 personnes (327 ménages) vivent dans les deux zones de reconstruction prioritaires.

Figure 18 : Le magasin Michi no Eki est le premier à avoir rouvert ses portes en 2020 (Photos : C. Asanuma-Brice) :



Parmi les communes qui entourent la centrale nucléaire, Namie, bien qu'un peu épargnée concernant le dépôt des déchets contaminés, en comparaison des villes d'Ôkuma et de Futaba, est celle qui accueille les plus vastes sites de photovoltaïques (cf Figure 14). Ainsi, la collectivité accueille deux équipements d'échelle conséquente sur son territoire.

Le premier, situé sur la partie côtière, au nord de la commune, est nommé Fukushima Hydrogen Energy Research Field (FH2R). Ouvert en 2020, il s'agit là de la plus grande unité de production d'hydrogène au monde, alimentée par une méga centrale solaire de 20 MW. L'installation, en construction depuis 2018, est sous l'égide de l'Organisation de développement des nouvelles énergies et des technologies industrielles (NEDO), Toshiba Energy Systems,

³⁰ Michi no Eki est une chaîne publique de magasins vendant, d'ordinaire, des produits régionaux, en vue de redynamiser les villages de campagne qui les accueillent.

Tohoku Electric Power Company et Iwatani Corporation. L'hydrogène produit est principalement destiné aux véhicules à pile à combustible (FCV).

Le second équipement de taille, est la méga centrale solaire Mitsubishi dans le quartier de Yatsuda (Namie). En octobre de la même année 2020, date de l'organisation des Jeux Olympiques dont le relai de la flamme a eu lieu à proximité de ces sites, Mitsubishi a démarré l'exploitation commerciale de l'une des plus grandes méga-centrales solaires à la jonction de la route nationale 6 et de la rivière Takase (fig. 14). L'usine, qui a été officiellement inscrite dans le plan de reconstruction et de développement de la municipalité de Namie en tant que projet de reconstruction et d'amélioration après le grand séisme de l'est du Japon, utilise un espace d'environ 880 000 m², où il est difficile de reprendre l'agriculture en raison de la contamination des territoires. La production annuelle d'électricité annoncée est de 71 millions de kWh/an.

Ces deux projets font de Namie la municipalité possédant les plus grandes centrales solaires de la préfecture de Fukushima. Il est à noter que les investisseurs traditionnels du nucléaire sont ceux à l'origine de ces installations : Toshiba et Mitsubishi.

L'analyse de l'évolution de l'occupation des sols à Fukushima et plus spécifiquement dans l'ancienne zone évacuée à proximité de la centrale nucléaire de Fukushima dai ichi, ne serait pas complète sans un bilan de la tentative de relance économique, toujours en cours.

9. Une relance économique sous perfusion :

Si, à l'échelle de la préfecture, 550 entreprises, de taille variable, ont été financées dans le but de générer 7041 emplois dans les domaines du photovoltaïque, de l'électronique, des textiles, de l'automobile, du matériel médical ou encore de la production de papier, on observe une concentration quasi exclusive des emplois sur les pôles urbains déjà présents (cf. Figure 19) : la commune de Kôriyama (335000 hab.), la ville d'Iwaki (350000 hab.) au sud de la préfecture et la ville de Fukushima (300000 hab) au nord qui sont trois villes qui n'ont jamais été évacuées et dont le niveau de population a été maintenu. Aussi, afin de redynamiser économiquement l'ancienne zone évacuée, le gouvernement a mis en place un projet national du nom de « Innovation coast Fukushima ». Sa vocation est de créer un nouveau tissu industriel (Préfecture de Fukushima, 2020). L'idée est de coupler une redynamisation économique du secteur avec un centre de recherche de rang international à l'image des hubs innovatifs américains, comme la Silicon Valley (Matsuoka, 2023). Six domaines prioritaires de recherche et d'innovation ont été sélectionnés : le démantèlement, la robotique et les drones, l'énergie – l'environnement – le recyclage, l'agriculture - la sylviculture – la pêche, la médecine et l'aérospatiale. Dans ce contexte, un incubateur innovatif a ouvert ses portes en face du mémorial du désastre dans la ville de Namie en 2020, alors que le centre de recherche, implanté à proximité dans cette même commune, a été inauguré en avril 2023 en présence du premier Ministre Kishida.

Figure 19 : Localisation des principales villes de la préfecture de Fukushima : la ville de Fukushima (300000 hab), celle de Kôriyama (335000 hab.) et la ville d'Iwaki (350000 hab.) au sud de la préfecture. Aucune d'entre elles n'a été évacuée après l'accident nucléaire. Les communes appartenant à l'ancienne zone évacuée sont sous des calques de couleur. (Carte Mitate lab. Réalisation : C. Asanuma-Brice, J. Arnaud, 2023)

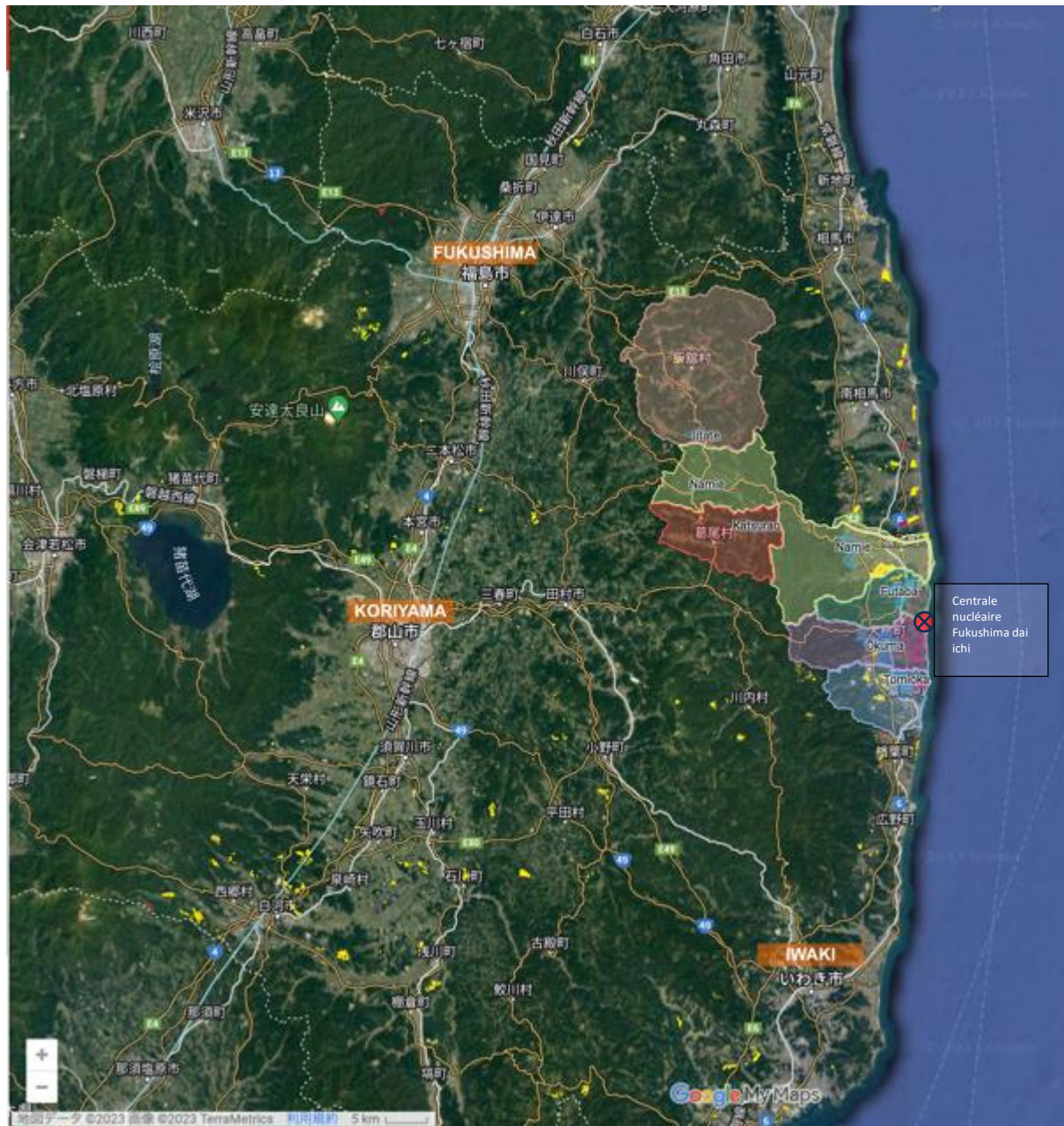


Figure 20 : Inauguration du centre de recherche international de Namie en présence du premier Ministre Kishida, Avril 2023. (Photo 1 : Commune de Namie ; Photo 2 : C.Asanuma-Brice)



Ce projet a vu le jour en 2014 sous la direction de Kazuyoshi Akaba, alors vice-ministre de l'économie, du commerce et de l'industrie et président directeur du quartier général en cas d'urgence nucléaire (Nuclear Emergency Response Headquarters). Le METI, l'Agence de Reconstruction, le ministère de l'environnement et le ministère de l'agriculture, des forêts et de la pêche, TEPCO, la JAEA (Japan Atomic Energy Agency), ainsi que des représentants des collectivités locales furent également associés au projet. Aussi, cette initiative est perçue par la population comme une initiative « top-down », peu à l'écoute des besoins locaux.

Une évaluation effectuée par Nakamura and al. (Nakamura and al., 2023) en 2023, a permis d'affiner le sentiment des habitants vis-à-vis de la politique de reconstruction. En l'occurrence, le développement des services médicaux, le centre de production d'hydrogène, le développement des énergies renouvelables et le recyclage sont perçus comme étant des initiatives positives. A l'inverse, la volonté de développement international, le mémorial, le tourisme et le démantèlement sont largement désapprouvés. Cette étude d'opinion des habitants quant à la reconstruction a également montré l'opposition de la population quant à la façon dont le gouvernement prenait en charge la lutte contre les rumeurs ou plus généralement, son utilisation du budget pour la reconstruction. Enfin, les habitants jugeaient, pour 70% d'entre eux, les mesures environnementales prises par les autorités comme inadéquates.

Nonobstant ces évaluations sévères de la population, si, par l'instauration du centre international R&D de Namie, l'Agence de Reconstruction prévoyait, en 2020, l'implantation de 600 chercheurs et la création de 5000 emplois, il semble que le projet initial ait été revu à la baisse, en raison du manque d'attractivité des lieux. Aussi, les doutes et critiques, émis tant par la population que par les fonctionnaires sur place sont nombreux quant à une réelle relance internationale de localités qui étaient déjà en proie à des logiques de déclin avant l'accident nucléaire. Lors d'enquête de terrain en mai 2023, nous avons en outre pu constater que l'incubateur installé devant le mémorial était principalement occupé par Tepco (Tôkyô Electric Power Company Holdings). La politique de marketing pour l'accueil d'autres entreprises est pourtant très offensive, comme en témoigne la page internet consacrée. Elle présente la mise à disposition des lieux, les avantages fiscaux et autres subventions proposés aux éventuels volontaires, tant pour l'implantation des entreprises que pour celle des individus et de leur famille, incités à venir s'installer dans les communes de la zone. Des vidéos détaillant

l'attractivité de chacune des communes concernées sont également visibles sur le site (FIPO, consultation juin 2023).

En termes d'occupation spatiale, le centre de recherche, qui se trouve derrière la gare de Namie, a été construit sur un vaste territoire dont les sols ont été totalement artificialisés par une couverture d'asphalte. En face de cet institut, se trouvent divers services comme un dispensaire pour le suivi sanitaire des personnes âgées ouvert quelques heures par semaine, une bibliothèque (sans chaland lorsque nous l'avons visitée en mars 2023), des jeux pour enfant à l'intérieur d'un vaste bâtiment climatisé. L'analyse fine du degré de satisfaction ou d'insatisfaction des habitants précédemment présentée interroge sur l'ampleur du budget investi.

Figure 21 : Namie, artificialisation des sols et équipements vacants. Centre multifonctionnel et bibliothèque reconstruits derrière la gare de Namie.
(Photo : C. Asanuma-Brice, mars 2023)



10. Conclusion

Cette phase de reconstruction est, nous l'avons vu, précédée par la destruction des anciens quartiers. Simultanément, l'anéantissement des lieux de vie des habitants originaires de ces communes prend place, alors même que, selon les enquêtes de l'Agence de la Reconstruction, ces mêmes habitants ne souhaitent pas rentrer. Ce qui est appliqué comme solution d'ingénierie à un problème spatial, s'avère être dramatique en termes de gestion de crise et de préservation du lien socio-économique préexistant (Swyngedouw, 2017). Anticipant un paysage de villes en ruine qui renverraient au monde une image déplorable d'une industrie que le gouvernement a décidé de relancer, celui-ci préfère prendre les devants pour pulvériser l'existant. Cette *tabula rasa* sera le substrat de cités nouvelles articulées autour du fonctionnalisme libéral des villes d'après-guerre qui se résume à quatre activités acrotères : se déplacer, habiter, consommer, travailler.

Aussi, nous ne pouvons que souligner un paradoxe criant, soit la volonté politique offensive de production de surfaces résidentielles et d'aménagement de quartiers neufs dans une zone désertée et encore partiellement polluée. Il s'agit là, sans aucun doute, d'une expérimentation unique au monde, de villes nouvelles construites sans habitant, comparativement aux villes nouvelles établies dans les années 60-70 qui s'appuyaient sur une population bien présente (Asanuma-Brice, 2019). Aussi, notre analyse a montré que les chiffres officiellement donnés quant au retour de la population, ne reflètent pas un retour de la population d'origine, mais très majoritairement l'envoi, soit par Tepco, soit par les subventions d'Etat, de nouveaux habitants

qui se porteraient volontaires en échange de financements spécifiques³¹. Il est à noter que d'autres politiques incitatives ont été mises en place dans chacune de ces communes, comme la mise à disposition gratuite d'un pavillon pour une famille qui souhaiterait expérimenter la vie dans la commune durant quelques semaines avant de prendre sa décision d'y emménager.

D'un point de vue environnemental, la reconstruction se traduit principalement par la production de cités qui répondent aux logiques de rentabilisation de la ville nouvelle (Asanuma-Brice, 2019), soit un habitat modèle de forme identique, répété, à faible coût, sur une nappe d'asphalte. S'en suit une perte considérable de qualité de vie qu'atteste le bâti ancien, une déconnection complète à la nature et un changement de vie radical, imposé par ces nouveaux espaces. De surcroît, l'artificialisation des sols, à l'inverse du discours qui la promeut vantant les avantages d'un cadre de vie propre parce que refait à neuf, est génératrice d'îlots de chaleur urbains. Cette situation se conjugue à une production importante de ciment, extrêmement générateur en CO² (3^e plus gros générateur des émissions de GES en 2022), notamment en raison de la construction de digues de plusieurs mètres tout le long de la côte qui viennent se rajouter à la reconstruction de communes entières. Autant de points en opposition profonde avec les mesures du développement durable et autres mises en garde du GIEC. Dans le même ordre d'idée, on peut s'interroger sur l'implantation des surfaces extensives de panneaux photovoltaïques qui risquent de superposées une pollution à l'autre (la contamination toujours présente) en engendrant la coupe de surfaces forestières importantes.

Force est de constater que la reconstruction n'a pas pour but de reloger les résidents d'origine comme argué par les autorités dans un premier temps. Ce qui était présenté comme la raison à la nécessité de décontamination et à celle des travaux d'une ampleur jamais égalée, se traduit aujourd'hui par une démarche qui consiste à prouver internationalement, la possibilité de résilience d'une région qui aurait subi un accident nucléaire. A cela se rajoute, un renversement qui consiste à profiter de la catastrophe pour en faire une nouvelle opportunité industrielle. En outre, la ville résiliente est une ville de crise, dans laquelle la crise est acceptée et administrée (Wakefield, 2023). Elle est censée pouvoir s'adapter, par la mise en place d'infrastructures modulaires, voire tirer profit de la crise, ici par la relance d'une région qui était en décroissance, principalement autour des activités de démantèlement et de reconstruction. Si une telle injonction à l'adaptation (Stiegler, 2020), dont les détracteurs invoquent le fait qu'elle empêche de s'interroger sur les causes des dysfonctionnements, semble envisageable dans des collectivités locales en prise avec des aléas naturels, elle nécessite néanmoins d'être interrogée lorsqu'elle impose de continuer à vivre dans des territoires toujours pollués.

Références :

- Agence de la reconstruction, 2022. Résumé des estimations budgétaires pour 2023.
<https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat8/sub-cat8-3/221223gaisanketteisanko.pdf>
- Asanuma-Brice C., Arnaud J., 2023. *Mapping of solar panels and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident-associated radioactive waste storage in 2022 and 2023, Fukushima, Japan*, DOI10.5281/zenodo.7796792

³¹ Les incitations financières à venir habiter dans l'ancienne zone évacuée sont accessibles sur le site de la préfecture : <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11050a/fuku12-ijushienkin.html>

- Asanuma-Brice C., Evrard O., Chalaux T., 2023. Why Did so Few Refugees Return to the Fukushima Fallout-Impacted Region after Remediation? An Interdisciplinary Case Study from Iitate Village, Japan. In: Disaster, Risk, Reduction, The Elsevier, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103498>
- Asanuma-Brice C., 2021. Fukushima, dix ans après. Sociologie d'un désastre. Ed° de la Maison des Sciences de l'Homme, ISBN-10 2-7351-2718-4, 216 p.
- Asanuma-Brice C., 2021. Fukushima, une reconstruction périlleuse, Raison présente, n°220, 2021/4, décembre. ISSN 0033-9075, DOI 10.3917/rpre.220.0071
- Asanuma-Brice C., 2019. Un siècle de banlieue japonaise. Au paroxysme de la société de consommation. Ed° Métispresses, 250 p.
- Evrard, O., Laceby, J.P. and Nakao, A., 2019. Effectiveness of landscape decontamination following the Fukushima nuclear accident: a review. SOIL, 5(2): 333-350.
- Evrard O., Durand R., Nakao A., Laceby JP, Lefebvre I., Wakiyama, Y. Hayashi S., Asanuma-Brice, C. Cerdan O., 2020. Impact of the 2019 typhoons on sediment source contributions and radiocesium concentrations in rivers draining the Fukushima radioactive plume, Japan, Compt. Rendus Geosci. 352 (3) 199-211.
- FIPO (Fukushima Innovation Coast Freamwork): <https://www.fipo.or.jp/en>, visite: juin, 2023.
- Florida R., 2008. The rise of the creative class, translated by Norio Iguchi, Diamond Publishing
- Fukushima Prefecture, Fukushima Innovation Coast Framework Promotion Office, 2020. About the Fukushima innovation coast framework. Fukushima prefecture (in Japanese)
- Fukushima Prefecture, 2020. Ryō Kazu moto nendo kensei seronchōsa kekka hōkoku-sho < Gaiyō-ban> [2020 prefectural government opinion survey results <Summary Report>], Fukushima prefecture (November 2020). (in Japanese)
- Fukushima Prefecture, 2019. Ryō Kazu moto nendo kensei seronchōsa kekka hōkoku-sho < Gaiyō-ban> [2019 prefectural government opinion survey results <Summary Report>], Fukushima prefecture (November 2019). (in Japanese)
- Fukushima International Research and Industrial City (Innovation Coast) Framework Study Group (Akaba Study Group) Secretariat, 2014. 1st study group meeting document 5: matters to be considered by the study group, (January 21, 2014). (in Japanese)
- Fukushima, International Research and Industrial City (Innovation Coast) Framework Study Group (Akaba Study Group) (2014) Fukushima, international research and industrial city (innovation coast) frame-work study group report, (June 23, 2014). (in Japanese)
- Buthada G., 2021. *Mapped Solar Power by country in 2021*, Visual Capitalist: <https://www.visualcapitalist.com/mapped-solar-power-by-country-in-2021/>
- Kinoshita S., 2018. *A Solar Power Plant Symbolizing the Post-Disaster Reconstruction of Minamisoma City, Fukushima Prefecture*, Sumitomo Corporation <https://www.sumitomocorp.com/en/jp/business/case/group/cc-180801>
- JAXA, High-resolution Land Use and Land Cover Map of Japan, 2021 [2018-2020] (Version 21.11). URL: https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/lulc/lulc_v2111_e.htm.
- Keil R, 2020. *An urban political ecology for a world of cities*. Urban Studies 57(11): 2357–2370, Sage Journals, <https://doi.org/10.1177/00420980209190>

- 962 • K. Kawasaki, 2021. "Fukushima Reconstruction 10 Years Verification: Long-Term
963 Challenges for Reconstruction from Nuclear Disaster," Maruzen Publishing (in
964 Japanese).
- 965 • Kitamoto A., 2023. Electrical Japan (2011-2023), National Institute of Informatics
966 [http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-](http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/city/map/)
967 [japan/city/map/](http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/city/map/)

- 968 • Matsuoka S., 2023. Reconstruction Under Nuclear 2 Disaster and Making Resilient
969 Society in Fukushima, in S. Urata et al. (eds.), *Sustainable Development Disciplines*
970 *for Society, Sustainable Development Goals Series*, [https://doi.org/10.1007/978-981-](https://doi.org/10.1007/978-981-19-5145-9_2)
971 [19-5145-9_2](https://doi.org/10.1007/978-981-19-5145-9_2)
- 972 • Ministère de l'environnement japonais, 2022. Remédiation environnementale:
973 <http://josen.env.go.jp/en/decontamination/>

- 974 • MOEJ (Ministry of the Environment of Japan), 2021. *Transport of removed soil and*
975 *other materials in 2021.*
976 http://josen.env.go.jp/chukanchozou/transportation/pdf/transportation_2203.pdf
- 977 • Municipalité d'Ôkuma, 2022. *Mesure de la radioactivité environnementale dans la*
978 *ville d'Ôkuma*, 13 oct. 2022. 大熊町内空間線量率測定結果
979 (令和4年10月13日測定) :
980 <https://www.town.okuma.fukushima.jp/uploaded/attachment/7885.pdf>
- 981 • Nagamatsu S., Rose A., Eyer J., 2020. "Return Migration and De- contamination After
982 the 2011 Fukushima Nuclear Power Plant Dis- aster," Risk Analysis, Vol.40, No.4, pp.
983 800-817. <https://doi.org/10.1111/risa.13432>
- 984 • Nakamura T., Lloyd S., Maruyama A., Masuda S., 2023. Public Evaluation of the
985 Reconstruction and Regeneration of Fukushima 10 Years After the Earthquake Journal
986 of Disaster Research 18(2):162-177, DOI: 10.20965/jdr.2023.p0162
- 987 • Reconstruction Agency, 2023. *Status of reconstruction and Reconstruction Effort*
988 [https://www.reconstruction.go.jp/english/topics/Progress_to_date/English_April_2023_genjoutorikumi](https://www.reconstruction.go.jp/english/topics/Progress_to_date/English_April_2023_genjoutorikumi.pdf)
989 [.pdf](https://www.reconstruction.go.jp/english/topics/Progress_to_date/English_April_2023_genjoutorikumi.pdf)
- 990 • Rockefeller Foundation (2016) *The Resilience Age*. Film, directed by Daniel Fries.
991 Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=w-wDyhewNZ0> (accessed 09 June
992 2023).
- 993 • Schreurs M. A., 2021. *Reconstruction and revitalization in Fukushima a decade after*
994 *the "triple disaster" struck: Striving for sustainability and a new future vision*,
995 International Disaster of Risk Reduction, Elsevier, Volume 53
- 996 • Stiegler B., 2019. « *Il faut s'adapter* » *Sur un nouvel impératif politique*, nrf essais,
997 Gallimard.
- 998 • Swyngedouw E., 2017. *Unlocking the mind-trap: Politicising urban theory and*
999 *practice*, Urban Studies, Sage, Volume 54, Issue 1,
1000 <https://doi.org/10.1177/0042098016671475>
- 1001 • Takada T., 2022, "Population Decline in the Disaster Area is 'More Than Expected,'
1002 and Expectations for Foreigners to Settle Are Difficult," Business IT, March 10, 2020
1003 (in Japanese). <https://www.sbbi.jp/article/cont1/37766> [Accessed February 2, 2022]

- 1004 • Wakefield S., 2023. *Critical urban theory in the Anthropocene*. In Urban Studies,
1005 Volume 59, Issue 5, Sage Journals, <https://doi.org/10.1177/004209802110455>
- 1006 • Watanabe K., 2023. *Before-After, Namie*. Presentation for Mitate lab'Session, org.
1007 Mitate lab. May. Available at: <https://mitatelab.cnrs.fr/media/video/>

- 1008 • Yasui Architects & Engineers, Inc. n.d. Mega solar Nasu Shirakawa, 2014.
1009 <https://www.yasui-archi.co.jp/en/works/detail/633007/index.html>.
- 1010 • Zhang H., Dolan C., Jing S. M., Uyimleshi J., Dodd P., 2019. “Bounce Forward:
1011 Economic Recovery in Post-Disaster Fukushima,” Sustainability, Vol.11, No.23, 6736.
1012 <https://doi.org/10.3390/su11236736>