



**HAL**  
open science

# **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.

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

4  
5 ***Territoires en crise : une résilience urbaine aux crises industrielles est-elle possible ?***  
6 ***Analyse et bilan de l'évolution de l'occupation des sols à Fukushima (2011-2023)***

7  
8 *Territories in crisis: is urban resilience to industrial crises possible?*  
9 *An analysis of the evolution of land use in Fukushima*

10  
11 Cécile Asanuma-Brice (CNRS, co-dir. Mitate lab. Post-Fukushima Studies)  
12 Thomas Hurtut (Polytechnique, Montréal)

13  
14 Mots clefs : *Fukushima, Reconstruction, Résilience, territoires en crise, production*  
15 *énergétique*

16 Key words: *Fukushima, Reconstruction, Resiliency, territories in crisis, energy production*

17  
18 **Résumé :** *La reconstruction à Fukushima propose un modèle de résilience post-accident*  
19 *nucléaire qui n'existe nulle part au monde. Les implications de cette reconstruction, présentée*  
20 *comme une aubaine, sont néanmoins nombreuses, tant sur le plan environnemental qu'humain.*  
21 *Elle implique des choix drastiques qui s'inscrivent profondément dans le paysage, sans pour*  
22 *l'heure, générer la dynamique escomptée. L'implantation de photovoltaïque à grande échelle*  
23 *est également interrogée, tout autant que l'installation, incitée par les autorités, d'une nouvelle*  
24 *population dans des territoires encore contaminés. Dans cet article, nous revenons sur la*  
25 *nature de ces choix, leurs motivations et leurs conséquences, par le biais d'analyses*  
26 *quantitatives et qualitatives permises par un accès mensuel au terrain depuis le temps T0. Une*  
27 *approche géo-ethnographique, nous permet d'embrasser la complexité des facteurs en jeux.*  
28 *Outre les interviews régulières des habitants, mais également des acteurs de la reconstruction,*  
29 *une cartographie (dont la méthodologie est précisée dans un paragraphe dédié) a été élaborée*  
30 *afin de rendre compte visuellement des transformations observées sur le terrain et d'en faciliter*  
31 *l'analyse.*

32  
33 **Summary:** *The reconstruction in Fukushima offers a plan that does not exist anywhere in the*  
34 *world. The implications of this reconstruction, presented as a boon, are nevertheless numerous,*  
35 *both on an environmental and human level. It involves drastic choices that are deeply inscribed*  
36 *in the landscape, without, for the moment, generating the expected dynamic. The*  
37 *implementation of large-scale photovoltaics is also questioned, as is the return encouraged by*  
38 *the authorities of the population to territories that are still contaminated. In this article, we*  
39 *rethink the nature of these choices, their motivations and their consequences, through*  
40 *quantitative and qualitative analyzes enabled by monthly access to the field since time T0. A*  
41 *geo-ethnographic approach allows us to embrace the complexity of the factors at play. In*  
42 *addition to regular interviews with residents, but also with those involved in reconstruction, a*  
43 *map (the methodology of which is specified in a dedicated paragraph) has been made in order*  
44 *to visually reflect the transformations observed on site and to facilitate their analysis.*

## 45 46 47 **1. Introduction**

48 Au cours des douze années qui ont suivi l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima du  
49 11 mars 2011, l'occupation des territoires de la partie Est de la préfecture de Fukushima a subi  
50 une évolution profonde. L'ancienne zone évacuée qui concernait 12 communes et recouvrait

51 1100 km<sup>2</sup> en 2013 (12% du territoire de la préfecture), a été réduite par les autorités  
52 japonaises à 300 km<sup>2</sup> en 2020, pour être rouverte quasiment sur l'ensemble de sa surface en  
53 mars 2023 (2,2% du territoire de la préfecture sont encore sous ordre d'évacuation). Cette  
54 décision s'est accompagnée d'une politique offensive en vue d'un retour de la population. Les  
55 mesures mises en place ont principalement consisté en la suspension des indemnités permettant  
56 le refuge<sup>1</sup>, une communication importante en faveur du retour à habiter dans l'ancienne zone  
57 et des incitations financières conséquentes pour toutes personnes proposant de venir vivre dans  
58 l'ancienne zone évacuée. Si nous avons analysé avec précision l'élaboration de cette politique  
59 du retour depuis le temps T0 dans nos précédentes recherches (Asanuma-Brice, 2021), la  
60 destruction des anciens paysages, la nature de la reconstruction, l'évolution profonde de  
61 l'occupation des sols suite à la réouverture totale de la zone, restent à examiner. Pour ce faire,  
62 nous avons élaboré une cartographie précise recensant quelques-unes de ces évolutions que  
63 nous présenterons et étudierons dans cet article. Après quelques explications sur la  
64 méthodologie et les enjeux de la mise à disposition en Open Access<sup>2</sup> des jeux de données de la  
65 carte réalisée, soit les sites de dépôt des sacs de terre contaminée et ceux des espaces recouverts  
66 par des panneaux photovoltaïques pour 2022 et 2023, nous proposerons une analyse de la  
67 situation fondée sur la littérature existante concernant la reconstruction, mais également sur un  
68 suivi régulier de la reconstruction via nos nombreux terrains (environ un par mois depuis douze  
69 années) qui vient compléter l'étude de la situation mise en évidence par la carte. Cette approche  
70 inclut les informations produites et partagées par l'ensemble des chercheurs qui constituent  
71 l'équipe internationale et interdisciplinaire de Mitate lab. *post-Fukushima Studies*<sup>3</sup> (CNRS).

72  
73  
74

## 75 **2. Méthodologie de la cartographie :**

76

77 La politique de reconstruction après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a  
78 conduit à une transformation radicale des paysages de la préfecture de Fukushima, en  
79 particulier sous deux aspects (Asanuma-Brice et al., 2023). Le premier est lié à une vaste  
80 politique de décontamination qui s'est traduite par le retrait de plus de 13 millions de m<sup>3</sup> de sol  
81 contaminé (MOEJ, 2021) pour un coût total<sup>4</sup> estimé à 39 milliards d'euros<sup>5</sup>. Concrètement,  
82 cela a engendré la destruction d'une partie du paysage et, simultanément, le stockage de

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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>

<sup>3</sup> <https://mitatelab.cnrs.fr>

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

<sup>5</sup> 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/>)

83 milliers de sacs de terre et de déchets contaminés provisoirement entreposés au sein des  
84 communes, puis progressivement acheminés vers des sites dédiés autour de la centrale. Le  
85 second est l'installation généralisée de panneaux solaires (A. Schreurs, 2020), qui témoigne de  
86 la transition décidée par la préfecture et les habitants en termes de politique énergétique (S.  
87 Kinoshita, 2018). Ainsi, en quelques années le Japon s'est placé en troisième place des pays  
88 ayant la plus grande capacité en photovoltaïque (67 000 MW en 2021) derrière la Chine  
89 (254355 MW) et les Etats-Unis (75572 MW)<sup>6</sup>, une première pour un pays qui ne s'était pas  
90 encore tourné vers les énergies renouvelables avant l'accident nucléaire de Fukushima.

91

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

106

107 Notre cartographie<sup>7</sup> se concentre sur les principaux changements visibles dans le paysage en  
108 termes d'utilisation des sols depuis l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi : les zones de  
109 stockage des déchets contaminés et les champs de panneaux solaires. Ces périmètres ont été  
110 délimités, ce qui a permis d'en calculer les surfaces correspondantes (m<sup>2</sup>) ainsi que leur nombre,  
111 soit 4283 sites de panneaux solaires directement *on site* (nous avons exclu de l'analyse les  
112 panneaux installés sur les toits) et 604 sites de déchets contaminés pour l'ensemble du  
113 département de Fukushima en mars 2023. Nous avons rendu accessibles publiquement ces  
114 données (Open Access) afin qu'elles puissent être complétées au cours du temps, en publiant  
115 le jeu de données en ligne (Asanuma-Brice, Arnaud, 2023). Le jeu de données est composé de  
116 4 couches shapefile : dépôts de déchets contaminés en 2022 et 2023, panneaux solaires en 2022  
117 et 2023. Pour l'année 2022, la dernière mise à jour a été effectuée en juillet 2022 et pour l'année  
118 2023, la dernière mise à jour a eu lieu en mars 2023.

119

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

126

---

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

<sup>7</sup> Cartographie réalisée avec la coopération de Jérôme Arnaud (UNISTRA)

127 Ce jeu de données s'inscrit dans un projet plus large qui vise à mettre à disposition de la  
128 communauté un outil interactif<sup>8</sup>, identifiant différents types d'informations essentielles à  
129 l'analyse de la reconstruction, telles que : la délimitation de la zone évacuée (qui a évolué dans  
130 le temps), le périmètre des communes concernées par la politique de reconstruction, les  
131 principaux services présents dans ces localités, la localisation des mémoriaux de la catastrophe  
132 dans la zone, ainsi que la géolocalisation des échantillons de sols/sédiments collectés par  
133 d'autres chercheurs de Mitate Lab. afin d'étudier la redistribution des radionucléides<sup>9</sup> dans  
134 l'environnement (Evrard et al. , 2021).

135

### 136 **3. Les enseignements de la cartographie des panneaux solaires et des sacs de terre** 137 **contaminés dans la préfecture de Fukushima**

138

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

149

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

154 - La terre en deçà de 8000Bq/Kg<sup>10</sup> y est d'abord stockée sur des terrains (anciennes rizières  
155 creusées) dans les communes d'Ôkuma et Futaba qui accueillent la centrale nucléaire de  
156 Fukushima (cf. fig. 6 et 14). L'usufruit de ces terrains étant d'une durée de trente années, ces  
157 terres, une fois traitées, devront être réutilisées dans les travaux de ponts et chaussées dans  
158 l'ensemble du pays d'ici 2045.

159 - Les déchets entre 8000 et 100 000Bq/Kg, sont quant à eux, réduits (broyés) puis mélangés à  
160 du ciment avant d'être solidifiés en cubes de 2 tonnes, puis entreposés dans le site  
161 d'enfouissement des déchets au sud de la commune de Tomioka (cf Figure 6).

162 - Les déchets au-delà de 100 000Bq/kg sont, quant à eux, déposés dans trois entrepôts  
163 provisoires en béton : un dans la commune de Futaba et deux sur la commune d'Ôkuma.

164

165

#### 166 **Encadré explicatif :**

##### 167 • **Le site de stockage de la terre contaminée à Ôkuma et Futaba (cf. Figures 6 & 14)**

168 *Les terres et déchets contaminés issus de la vaste politique de décontamination du*  
169 *gouvernement japonais, ont été stockés de façon éparse dans le paysage de la préfecture de*  
170 *Fukushima. A partir de 2017, alors que le gouvernement décide de rouvrir la zone*  
171 *progressivement, ces terres et déchets, en provenance de 52 municipalités, sont alors*  
172 *rassemblés (transport des sacs par camion) puis entreposés sur de vastes territoires autour de*

---

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

<sup>9</sup> Radionucléides : nom donné aux atomes d'éléments radioactifs

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

173 *la centrale de Fukushima, dans les communes de Futaba et Ôkuma. Ils sont ensuite traités,*  
174 *notamment afin d'enlever les pierres et les déchets végétaux que les terres comprennent. Les*  
175 *déchets végétaux sont incinérés. Si cette méthode permet d'en réduire considérablement le*  
176 *volume, elle a pour inconvénient d'engendrer la concentration des nucléides dans les cendres.*  
177 *Aussi, ces cendres hautement radioactives font l'objet d'un traitement spécifique. Les terres*  
178 *ainsi affinées sont ensuite stockées dans d'anciennes rizières recouvertes d'une toile*  
179 *imperméable, dont la forme en cuvette présente un réceptacle approprié. La terre une fois*  
180 *stockée est également recouverte d'une toile imperméable et de plusieurs mètres de terre saine.*  
181 *En avril 2023, 13,5 millions de m<sup>3</sup> ont été stockés, soit les sacs de terre compris sur 46 des 52*  
182 *collectivités locales concernées.*

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

189  
190 **Figure 1** : A gauche : Le centre de stockage provisoire (jusqu'en 2045) des terres contaminées  
191 en deçà de 8000 Bq/Kg dans la municipalité d'Ôkuma, à quelques kilomètres de la centrale  
192 nucléaire de Fukushima Dai ichi. A droite : derrière le site de stockage, on distingue  
193 l'accumulation des réservoirs d'eau contaminée autour de la centrale nucléaire. Visite le 20  
194 mai 2023. (Photo : C. Asanuma-Brice)

195



196

197

198

199

- **Le site d'enfouissement des déchets de Tomioka**

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

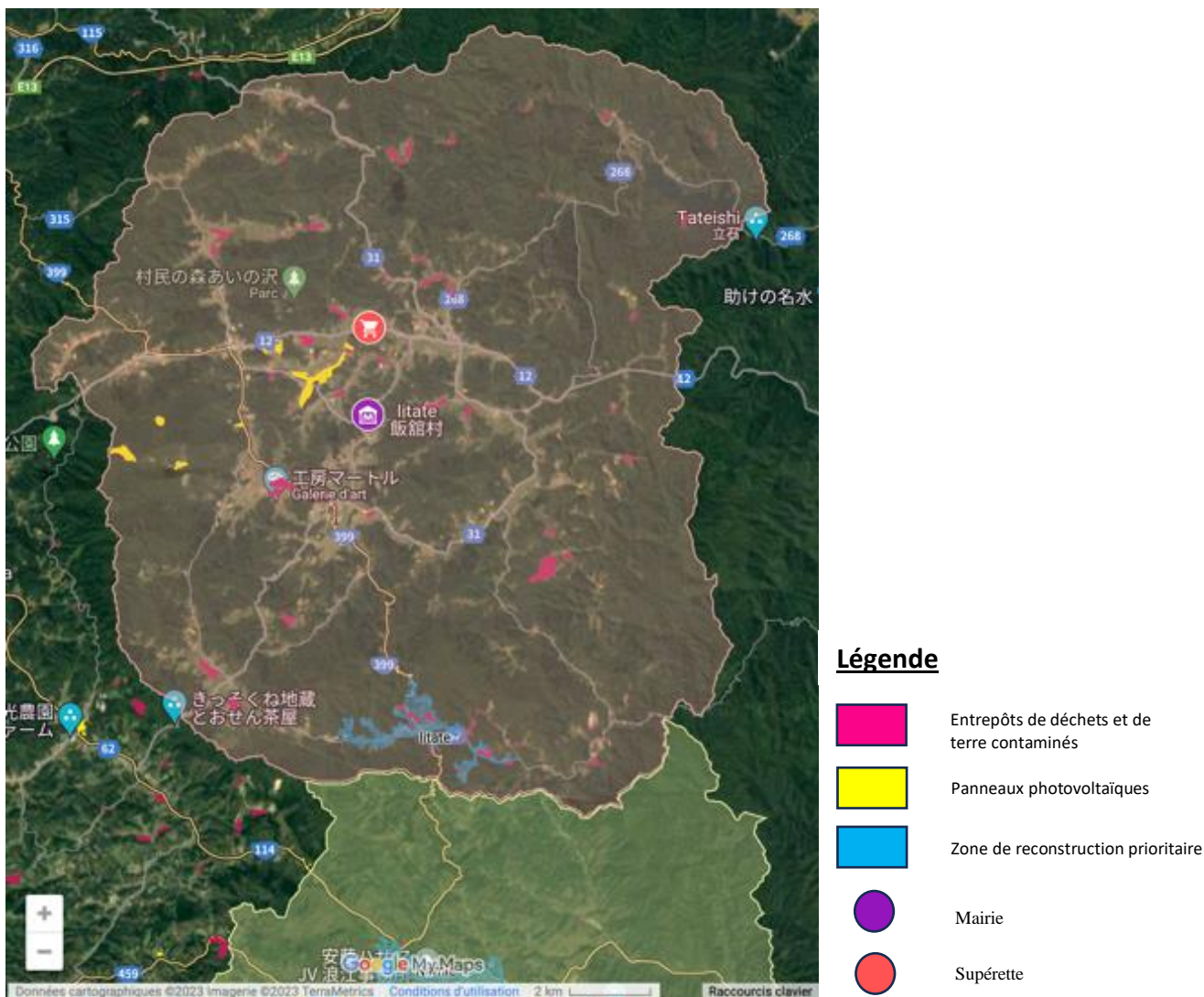
206 *Ces blocs de ciment sont entreposés dans une cavité creusée dans la montagne, puis recouverts*  
207 *de couche de terre imperméable. Le site est équipé d'un système de drainage et de ventilation.*  
208 *Les blocs sont ensuite recouverts de 50 cm de terre composée en partie de sable, d'un mortier*  
209 *de protection, puis d'une nouvelle couche de terre fixée par de la pelouse, le tout dans un site*  
210 *de 9,4 ha situé au sud de la ville de Tomioka. Ce site, anciennement appelé Fukushima Eco*  
211 *Tech Clean Center, d'une capacité de 960 000 m<sup>3</sup>, accueille actuellement 220 000 m<sup>3</sup> de*  
212 *déchets ainsi enterrés.*

213

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

230  
 231 **Figure 2** : Carte de répartition des sites de panneaux photovoltaïques (en Jaune) et des  
 232 entrepôts de sacs de terre contaminée (en rose) dans le village d'Iitate en 2023  
 233 (Réalisation : Cécile Asanuma-Brice, Jérôme Arnaud)

234



235





237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276

#### 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 Fukushima<sup>11</sup>. 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 ans<sup>12</sup>.

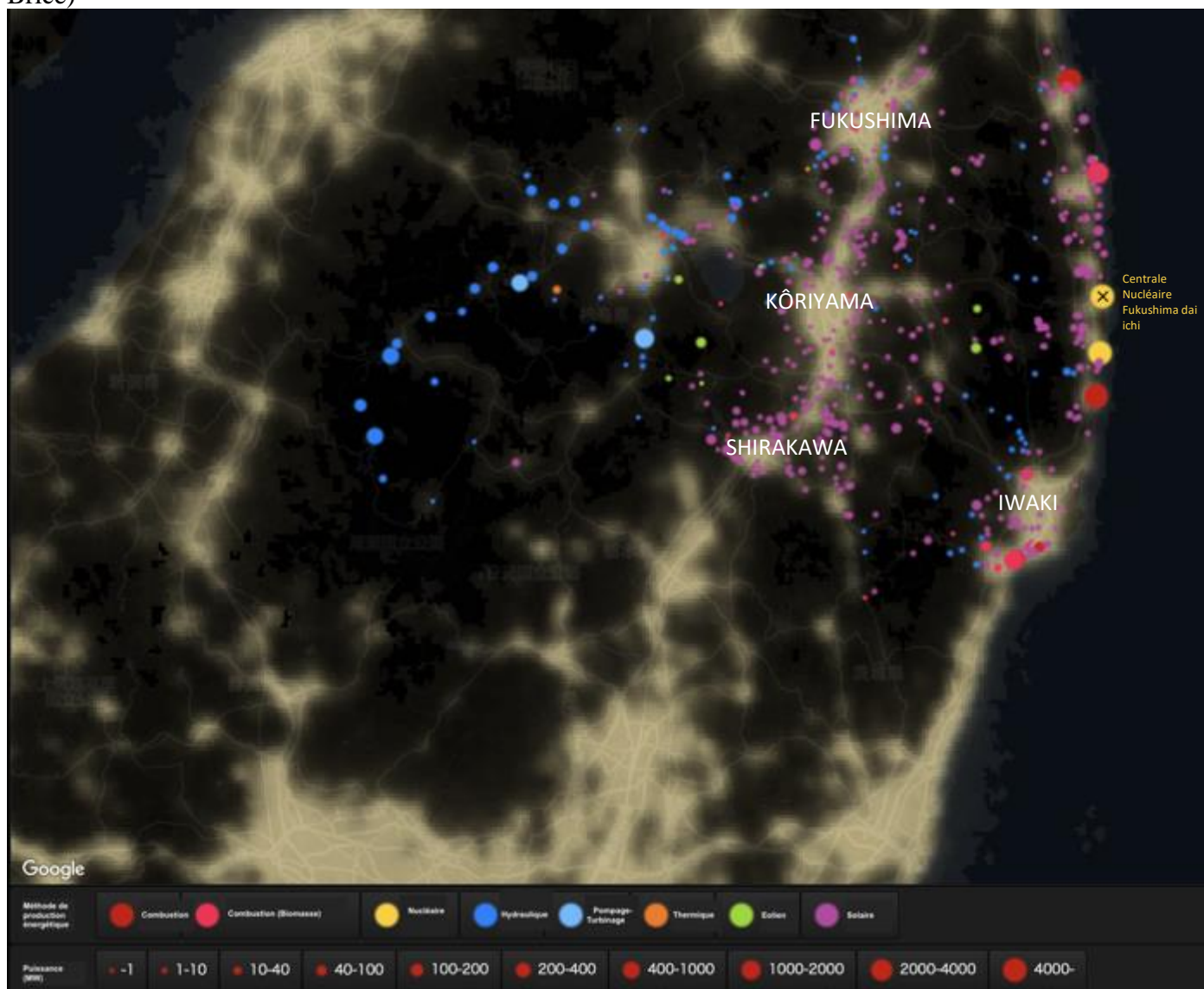
Pour ne s'en tenir qu'au département de Fukushima, la production énergétique est désormais issue de centrales à énergie thermique (charbon et biomasse) toutes localisées sur la côte, d'une majorité de fermes solaires localisées sur toute la moitié Est (la plus touchée par les retombées radioactives issues 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.

---

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

<sup>12</sup> Journal Asahi, 1<sup>er</sup> 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>

277 **Figure 3** : Carte de répartition de la production électrique par mode de production dans la  
 278 préfecture de Fukushima (2011-2023).  
 279 (Réalisation : Kitamoto, NII, 2023, Traduction et localisation des pôles urbains : C. Asanuma-  
 280 Brice)



281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296

### 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

297 l'ensemble du Japon, qui en montre une accumulation d'une importance équivalente sur  
298 l'ensemble de la côte Est de l'archipel japonais et plus particulièrement dans la préfecture de  
299 Chiba, à l'ouest de Tôkyô<sup>13,14</sup>.

300

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

308

309 Mais au-delà de cette constatation d'une expansion notable du photovoltaïque au Japon  
310 depuis 2011, qui s'accompagne des interrogations quant à la destruction des surfaces végétales,  
311 on peut s'étonner qu'il y ait eu une importante quantité de sacs de terre issus de la  
312 décontamination aussi loin de la centrale et hors de la zone sous ordre d'évacuation. Les  
313 explications quant à la présence de ces déchets issus d'importantes campagnes de  
314 décontamination dans la zone, sont liées à la nature du sol à cet endroit. Le sol, composé de  
315 roches volcaniques du Pléistocène supérieur<sup>15</sup> dont la texture est faite d'argile noire, a induit  
316 une fixation importante du C<sup>134</sup> et C<sup>137</sup>, ces deux isotopes du césium libérés en grande quantité  
317 après l'accident nucléaire. L'identification et la localisation de ces dépôts a, de fait, engendré  
318 une concentration des activités de décontamination dans le secteur. En mai 2023, la quasi-  
319 totalité des sacs de terre contaminée présente à cet endroit a été déplacée vers les centres de  
320 stockage pour être traitée.

321

---

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

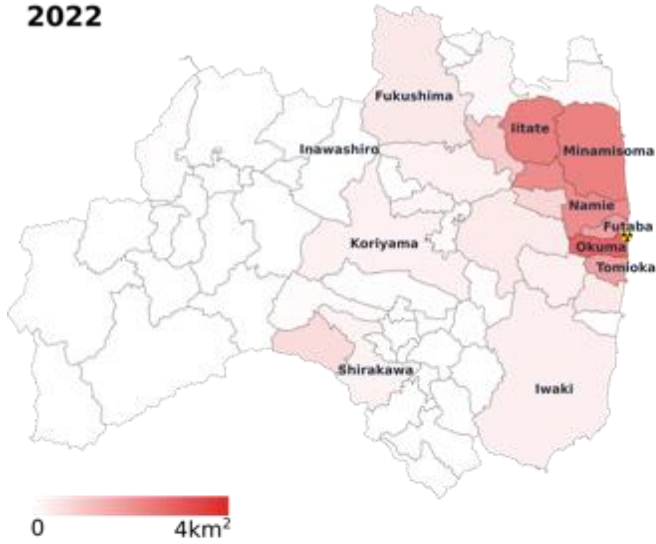
<sup>14</sup> En 2023, la répartition par mode de production énergétique au Japon est la suivante : 31,7% de gaz naturel, 26,5 % de charbon, 11% d'énergie générée par de la vapeur, 9,3% par des fermes solaires, 7,8% par de l'hydraulique, 5,9% par du nucléaire, 4,1% par de la Biomasse, et 2,5% par du 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>)

<sup>15</sup> [https://hbh.center/wp-content/uploads/2021/03/02-issue\\_04\\_03.jpg](https://hbh.center/wp-content/uploads/2021/03/02-issue_04_03.jpg)

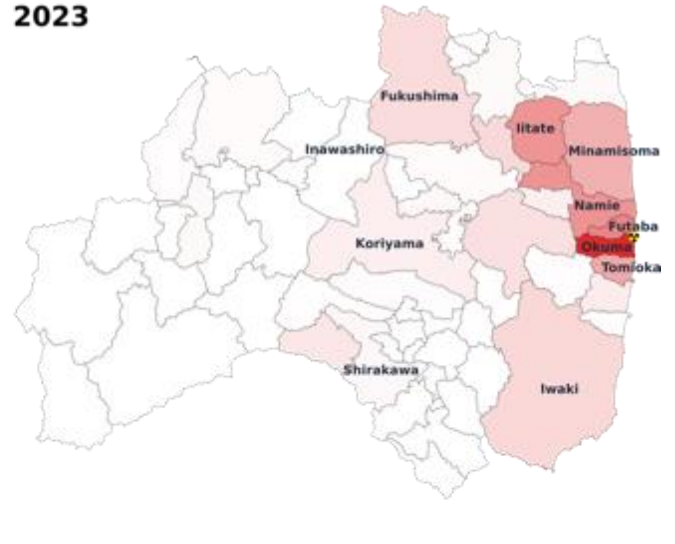
322 **Figures 4 et 5** : Surfaces de sites de stockage de sacs de terre contaminée (km<sup>2</sup>) et Surfaces  
 323 des sites de panneaux solaires (km<sup>2</sup>). Evolution de 2022 à 2023.  
 324 Réalisation : Données : Cécile Asanuma-Brice ; Cartes : Thomas Hurtut  
 325

**Surface des sites de stockage de sacs de terre contaminée en km<sup>2</sup>**

2022

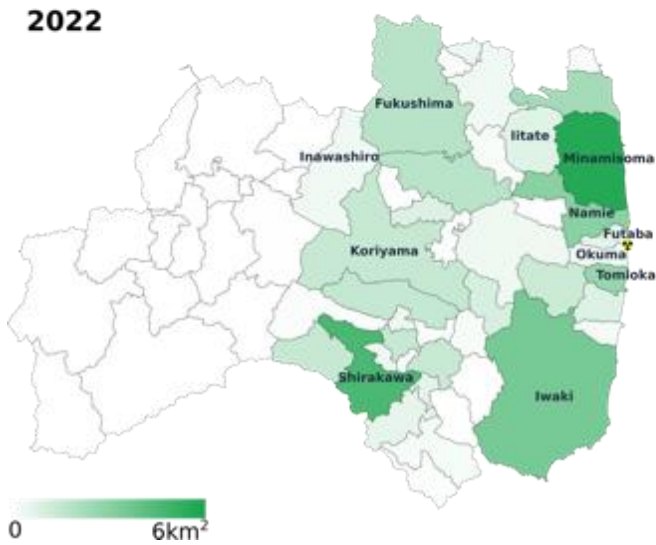


2023

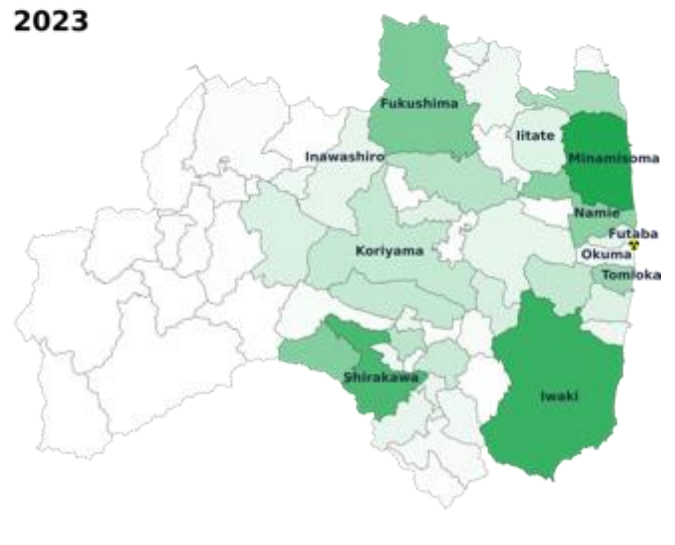


**Surface des sites de panneaux solaires en km<sup>2</sup>**

2022



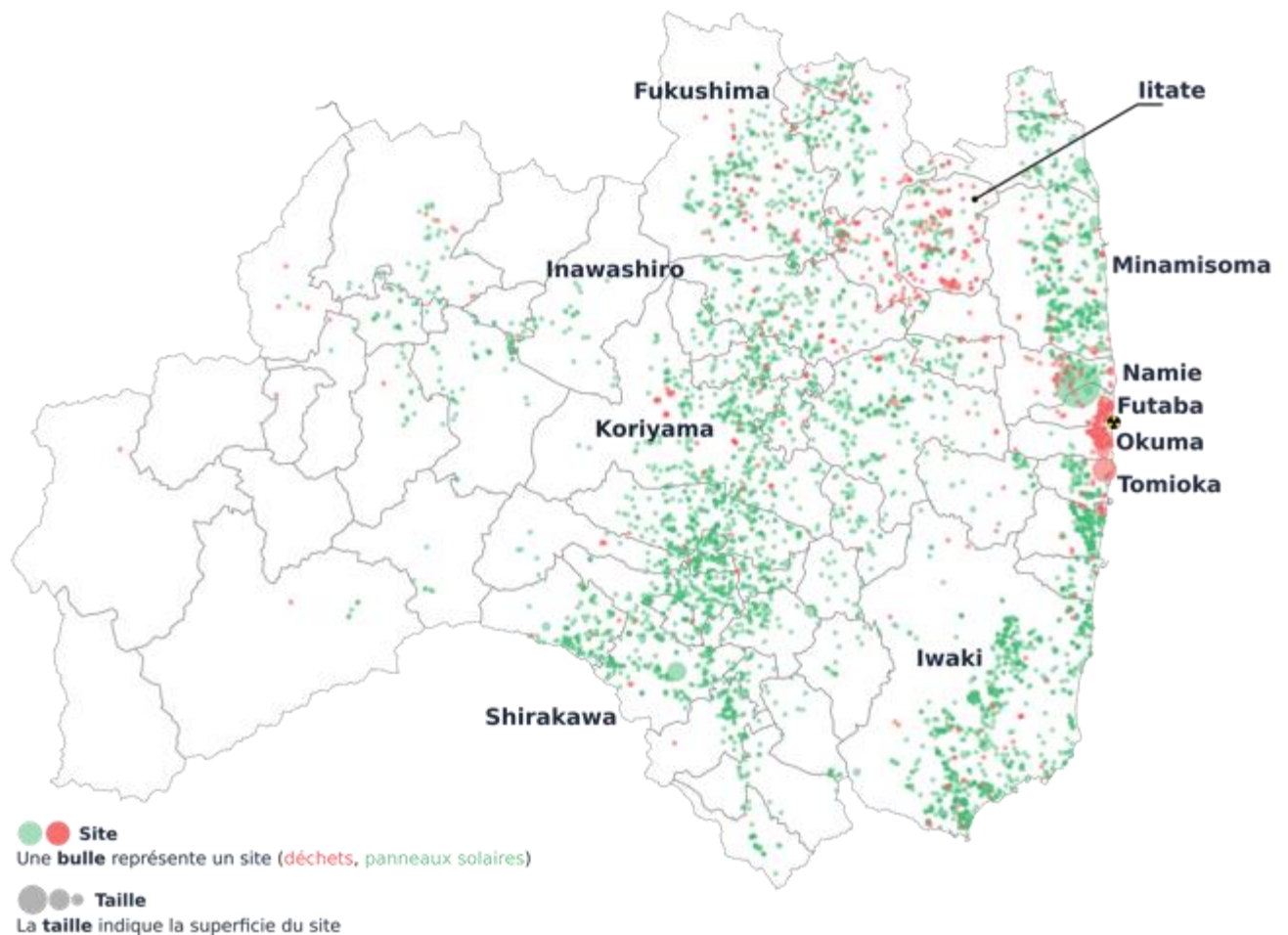
2023



326  
 327  
 328

329 **Figure 6 :**

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



331  
332

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

334

## 335 **6. La modification de l'occupation des sols et l'analyse démographique à l'échelle de la** 336 **préfecture**

337 Si l'on s'en tient aux données publiées par la préfecture concernant l'évolution de l'occupation  
338 des sols depuis 2010 jusqu'en 2023<sup>16</sup>, on note :

- 339 - Une chute de la surface agricole de 125 km<sup>2</sup>
- 340 - Une diminution de 22 km<sup>2</sup> de prairie
- 341 - Une augmentation de 20 km<sup>2</sup> de forêt
- 342 - Une augmentation de 18 km<sup>2</sup> de voies routières
- 343 - Une augmentation de 23 km<sup>2</sup> de surface résidentielle

344

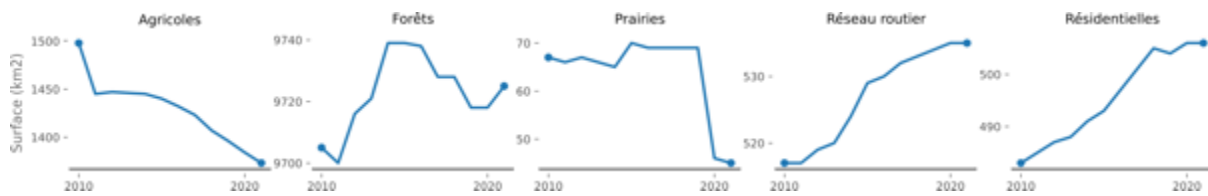
345

346

---

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

347 **Figure 7** : Évolution temporelle de cinq utilisations du sol dans la préfecture de Fukushima de  
 348 2010 à 2023. De gauche à droite : zones agricoles, forêts, prairies, routes et zones résidentielles  
 349 (Source des données : Pref. Fukushima ; Réalisation des courbes : T. Hurtut)  
 350



351  
 352 Si ces modifications de l'utilisation des sols restent dérisoires à l'échelle de la préfecture qui  
 353 est très vaste (13784 km<sup>2</sup>), elles permettent de mettre en évidence les dynamiques en place et  
 354 de montrer qu'elles s'accroissent après 2011.  
 355 Aussi, ces données doivent être mises en perspective avec la décroissance notable de la  
 356 population dans le département. Cela permet notamment de mettre en évidence un  
 357 rallongement du nombre de kilomètres de routes bitumées inversement proportionnel à la  
 358 décroissance de la population<sup>17</sup>. Ce point est un premier indice quant à la sur-artificialisation  
 359 superflue des sols dans la région.  
 360

361  
 362 Les surfaces agricoles ont diminué du fait d'une chute de la population dans la préfecture  
 363 motivée par trois raisons principales : la déprise démographique naturelle, la fuite d'une partie  
 364 de la population en raison de l'accident nucléaire de 2011, associée à l'évacuation de la zone  
 365 contaminée autour de la centrale nucléaire durant plusieurs années (voir le détail de la levée de  
 366 l'ordre d'évacuation par commune dans les figures 8 et 9). Par ailleurs, les produits agricoles  
 367 de Fukushima ayant subi un dommage important en termes d'image, il est difficile de maintenir  
 368 une activité agricole rentable dans la région. Cela étant, avant l'accident nucléaire, la préfecture  
 369 enregistrait déjà une décroissance de sa population depuis 1960, qui s'est aggravée pour  
 370 culminer à une chute démographique de plus de 1000 habitants par mois dès les années 1990<sup>18</sup>.  
 371 La structure de la population qui se traduit par une progression du nombre de personnes âgées,  
 372 et une réduction importante de la classe des 15-64 ans<sup>19</sup> annonce un déclin naturel de la  
 373 population encore plus prononcé. Dans ce domaine également, la catastrophe de Fukushima  
 374 est un catalyseur d'un processus déjà présent.

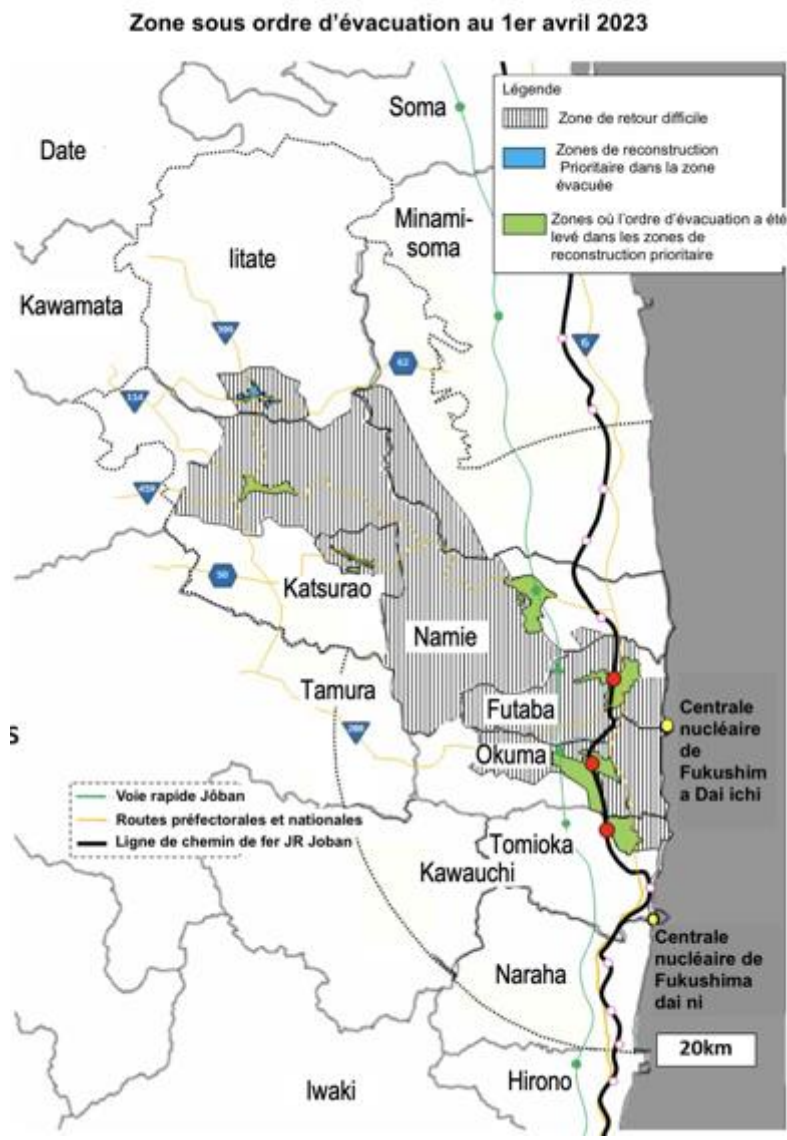
375  
 376

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

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

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

377 **Figure 8** : Carte localisant la principale zone sous ordre d'évacuation au 1<sup>er</sup> avril 2023, les  
 378 zones de reconstruction prioritaire, les zones où la levée de l'ordre d'évacuation a eu lieu, ainsi  
 379 que les principales voies de transport  
 380 (Réalisation : Préfecture de Fukushima. Traduction : C. Asanuma-Brice)



381

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

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

<sup>20</sup> 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  |

385

386

387 En outre, il est intéressant de noter les secteurs dont l'emprise au sol augmente, à savoir : les  
 388 forêts, les voies routières et les surfaces résidentielles. L'abandon des lieux par la population  
 389 se traduit naturellement par la reprise de la couverture végétale forestière sur une partie du  
 390 territoire. Ce qui semble par contre moins évident, ce sont les deux derniers points : l'extension  
 391 des voies routières, ainsi que celles des surfaces résidentielles, induites par les politiques de  
 392 reconstruction de l'ancienne zone évacuée. Cela reflète la politique volontariste de l'Etat qui a  
 393 investi plus de 40 milliards d'euros<sup>21</sup> dans la reconstruction des territoires endommagés par  
 394 l'accident nucléaire, le tsunami et le tremblement de terre de mars 2011. Cette planification a  
 395 eu pour conséquence des mesures de décontamination sur toute la moitié Est de la préfecture  
 396 dont l'ampleur ne connaît pas d'égale dans le monde, bien qu'elles ne se limitent qu'aux zones  
 397 habitables et cultivables. Les forêts, qui représentent 75% du territoire, restent, quant à elle,  
 398 largement contaminées.

399

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

401

402 Le programme de reconstruction de l'Etat pour la zone évacuée autour de la centrale se  
 403 concentre plus particulièrement à l'intérieur de sept périmètres (en vert sur la carte fig. 8). En  
 404 mai 2017, le gouvernement vote la « Loi de modification sur les mesures spéciales pour la  
 405 reconstruction et la revitalisation de Fukushima » (福島復興再生特別措置法の改正(H29.5)),  
 406 qui rouvre la possibilité de résidence dans des zones préalablement estimées inhabitables.  
 407 Chaque maire des communes concernées a préparé un plan pour l'établissement d'une zone  
 408 spécifique, pour laquelle il s'engage à concentrer les efforts en termes de reconstruction et de  
 409 revitalisation (développement d'infrastructures), de façon concomitante avec l'assainissement  
 410 de l'environnement (décontamination). Ces plans, sous approbation du premier Ministre  
 411 japonais, ont reçu des fonds spécifiques pour la reconstruction et la régénération des territoires  
 412 qu'ils concernent. Le réaménagement de chacune des zones est évalué à cinq années, après  
 413 lesquelles l'ordre d'évacuation y est levé<sup>22</sup>.

414

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

<sup>21</sup> [https://www.reconstruction.go.jp/portal/chiiki/hukkoukyoku/fukusima/20230404\\_fukkokasoku.pdf](https://www.reconstruction.go.jp/portal/chiiki/hukkoukyoku/fukusima/20230404_fukkokasoku.pdf)

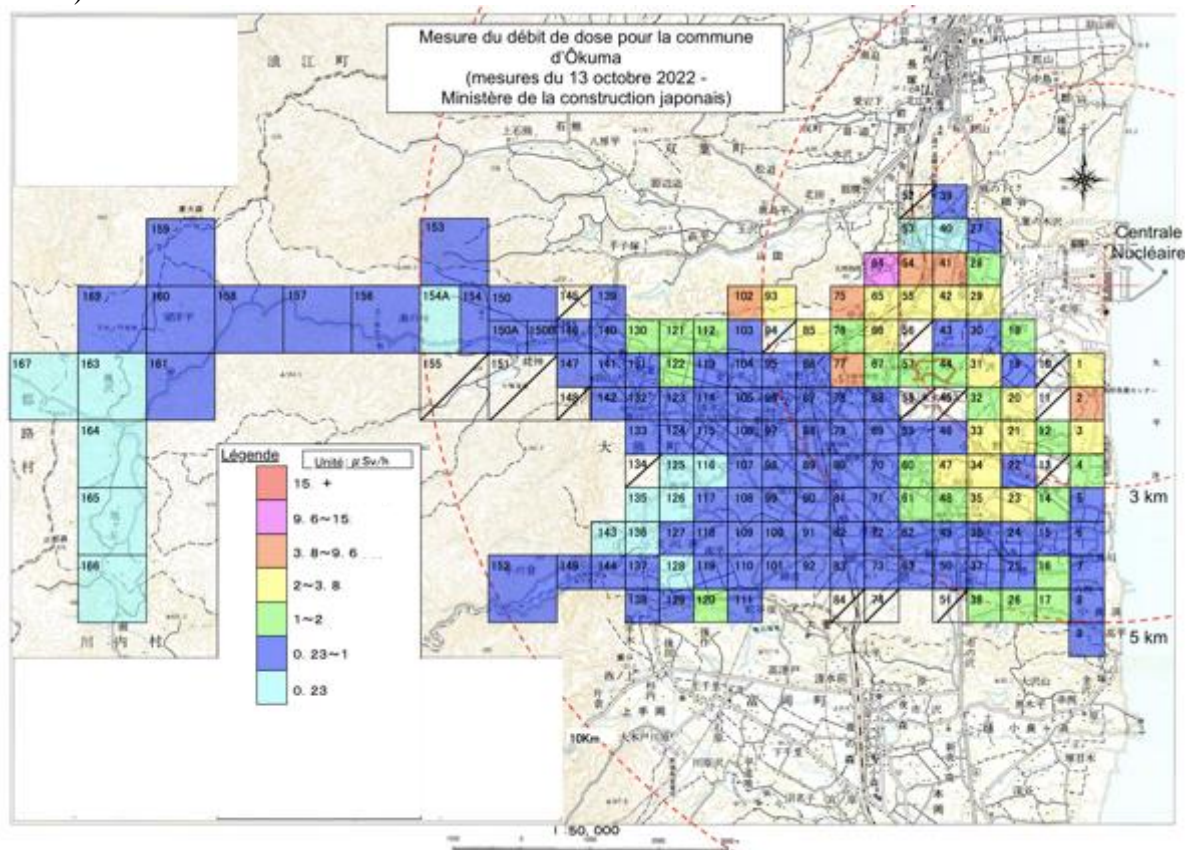
<sup>22</sup> Reconstruction Agency, 2017 (en japonais) : <https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/20170913162153.html>

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



425  
426  
427  
428

**Figure 10** : Mesure du débit de dose<sup>24</sup> pour la commune d'Ôkuma (13 octobre 2022). Réalisation Agence de la reconstruction japonaise. (Traduction du japonais C. Asanuma-Brice.)



429  
430  
431  
432

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

433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442

Malgré une situation environnementale encore instable, et alors que les habitants s'étaient majoritairement exprimés contre un retour à vivre dans leurs anciennes communes<sup>25</sup>, 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.

443  
444  
445  
446  
447  
448  
449

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

<sup>24</sup> Le débit de dose, en radioprotection, est la mesure de la dose de radiation absorbée par unité de temps.  
<sup>25</sup> Résultats de l'enquête menée par l'Agence de Reconstruction en novembre 2020.

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

468  
469 ○ La commune d'Ôkuma (Localisation dans la zone fig.8 ; détails fig. 14)

470  
471 Si la reconstruction d'Ôkuma, commune qui accueille en partie la centrale nucléaire<sup>26</sup>, a  
472 commencé par la gare nouvellement automatisée d'Ôno, les pourtours de ce quartier sont  
473 aujourd'hui encore trop pollués pour en permettre la reconstruction. C'est donc sur un territoire  
474 excentré, déboisé pour l'occasion, qu'il a été décidé d'implanter la nouvelle mairie. Devant  
475 elle, s'étend une longue nappe d'asphalte qui accueille un centre d'activités (salle de sport,  
476 salle des fêtes, salle de musique, cuisines, etc.), un bain commun, quelques restaurants, puis  
477 une cité pavillonnaire construite par étape. Ce quartier est longé par une route, au-delà de  
478 laquelle se trouve un autre ensemble immobilier de petits collectifs ou pavillonnaire en bande  
479 construits par et pour les employés de TEPCO.

480  
481 En mai 2023, la population y était de 1000 habitants pour l'ensemble, ce qui pourrait sembler  
482 représenter un élan encourageant. Néanmoins, la composition de la population prouve que loin  
483 d'un regain de dynamisme, la population est artificiellement « gonflée » par les employés de  
484 TEPCO (au nombre de 800 sur les 1000 habitants) en provenance de la capitale tokyoïte,  
485 envoyés vivre sur le site par leur entreprise. Parmi les autres 200 personnes, plus de la moitié  
486 sont venus d'autres préfectures avec les financements de l'Etat et seulement une centaine de  
487 personnes sont revenus vivre dans leur commune d'origine. Autrement dit, sur les 11500  
488 habitants présents avant l'accident, moins de 1% sont effectivement rentrés.

489

---

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

490  
491  
492  
493  
494  
495

**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) :



496  
497  
498  
499  
500

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



501  
502  
503  
504  
505

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 2022<sup>27</sup> (Ôkuma, 2022. Photos : C. Asanuma-Brice) :



506  
507

<sup>27</sup> 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

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

522

523 Dès 2017, non loin de la ville nouvelle, dans le quartier d'Ôgawaranishidaira (au centre de la  
524 collectivité), a été établi Ôkuma Energy Mega Solar, une ferme solaire de 160 000 m<sup>2</sup>  
525 composée de 37044 panneaux solaires pour une production annuelle de 12700 MWh. Les  
526 investisseurs de cet équipement sont : NTT Facilities, Kitashiba electric, la commune d'Ôkuma  
527 et Fukushima Electric Power).<sup>28</sup>

528

529

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

531

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

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

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

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

547

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

550



551

552

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

558

---

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

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

571

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



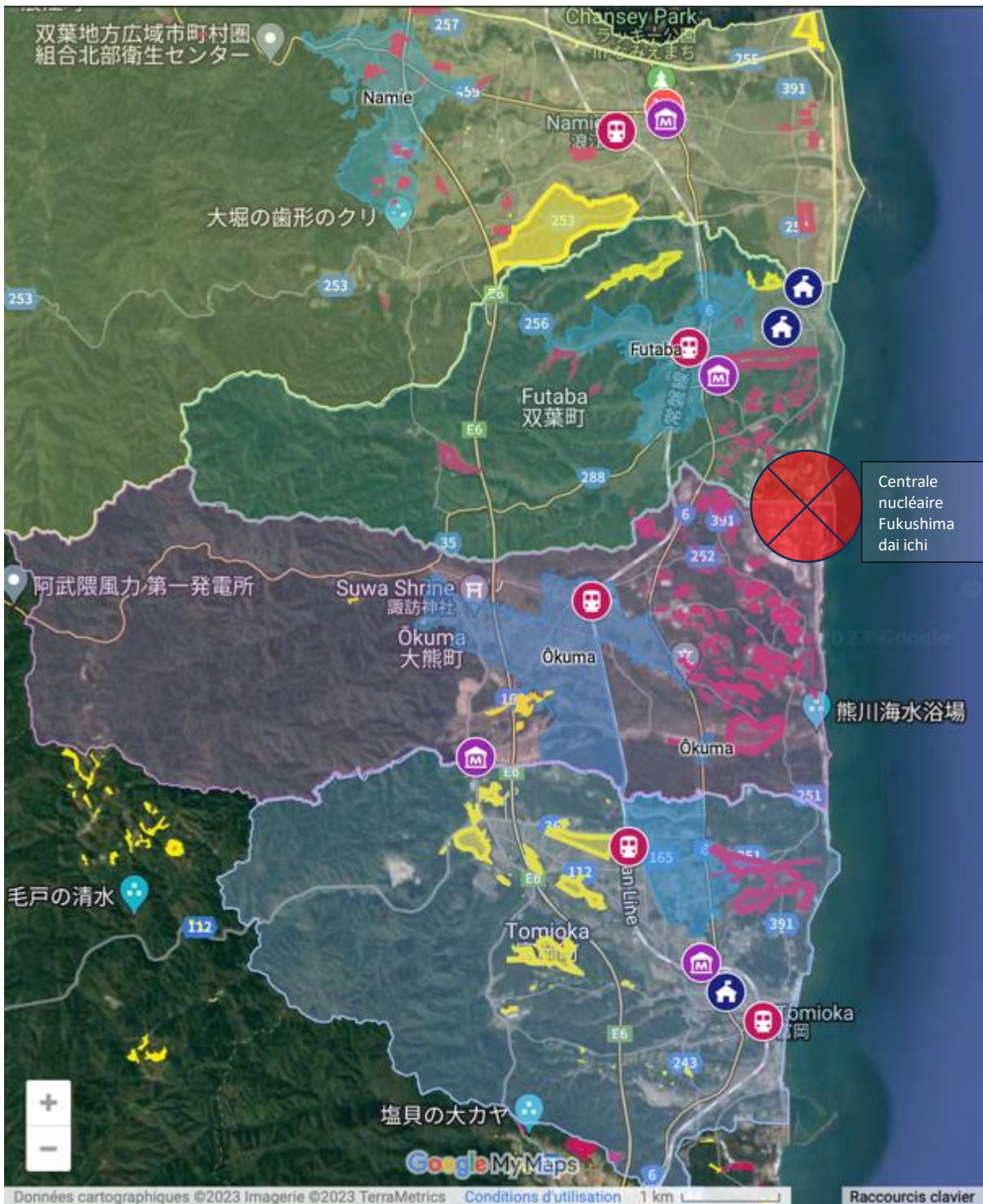
574

575







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

580

581 **Figure 14** : Carte de Mitate lab. (Réalisation C. Asanuma-Brice ; J. Arnaud) représentant la  
 582 localisation des entrepôts de déchets et de terre contaminés, celle des zones de reconstruction  
 583 prioritaire et celle des sites de panneaux photovoltaïques dans les communes autour de la  
 584 centrale nucléaire de Fukushima di ichi  
 585



586  
 587  
 588  
 589  
 590  
 591

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

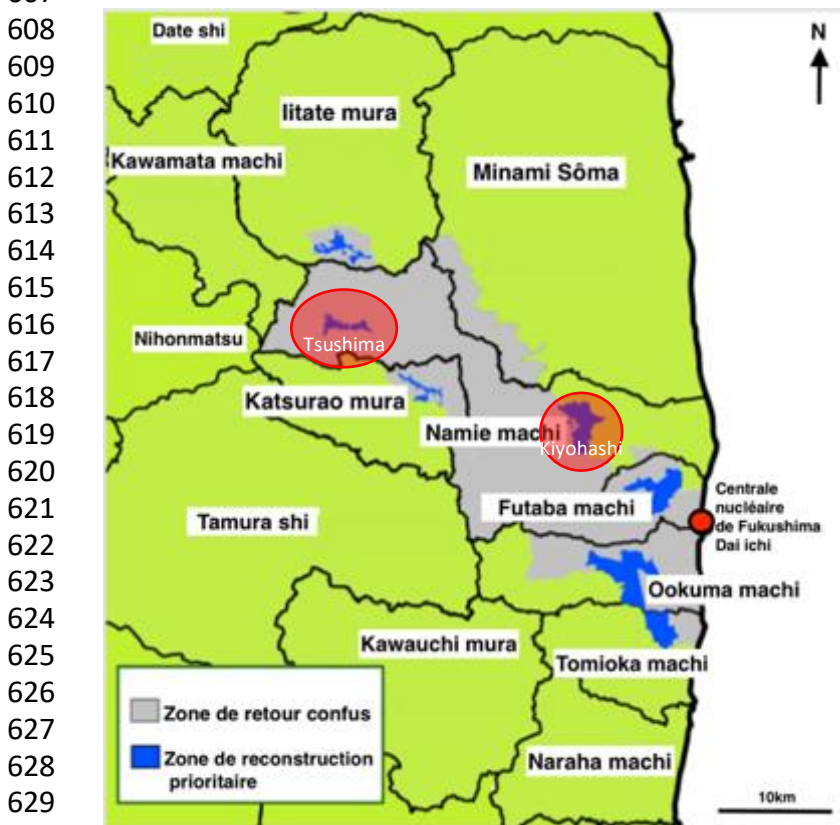
592  
593  
594

○ La commune de Namie (Localisation fig.15)

595 La commune voisine de Namie a été choisie par le gouvernement comme devant être un modèle  
596 international de ville résiliente post-accident nucléaire. Localité la plus vaste de l'ancienne  
597 zone évacuée (223 km<sup>2</sup>), mais également celle qui fut la plus contaminée, (traversée dans toute  
598 sa longueur par le plume radioactif), la commune de Namie, parce qu'étant la plus  
599 problématique, a été érigée comme devant simultanément être le symbole de la reconstruction  
600 post-Fukushima.

601  
602 Namie accueille deux zones de reconstruction prioritaire : Tsushima et Kyôhashi (fig. 15).  
603

604 **Figure 15** : Les deux zones de reconstruction prioritaire de la commune de Namie  
605 Fond de carte : Préfecture de Fukushima ; Traduction et localisation des zones de  
606 reconstruction prioritaire pour Namie : C. Asanuma-Brice  
607



631 Le quartier de Tsushima a rouvert en mars 2023. Il accueille aujourd'hui une dizaine de  
632 pavillons tous identiques, en matériaux légers, alignés sur une parcelle bitumée. Là, logent sept  
633 ménages dont deux personnes âgées originaires de ce district encore très contaminé<sup>29</sup>. Les  
634 quelques autres habitants, répondant aux incitations financières de l'Etat, proviennent d'autres  
635 préfectures. Le district autour de ce lotissement est en accès libre, mais la résidence dans les  
636 anciens bâtiments d'habitation, souvent de superbes bâtisses centenaires entourées de végétaux,  
637 y est interdite pour cause de radioactivité trop élevée.

---

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



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

640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653



654  
655

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



656  
657

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

660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669



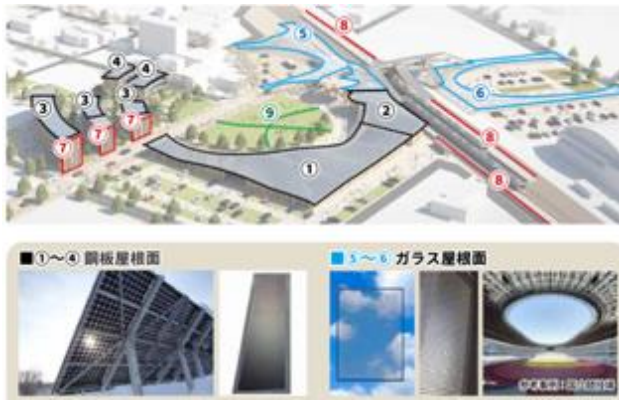
670 L'autre zone est le quartier de Kiyohashi, dont la planification est en cours.  
671 Autour de la mairie de Namie, plus sur la zone côtière, le territoire a été rouvert dès 2017. La  
672 reconstruction de ce quartier, qui accueille la gare, a été confié à un architecte de renommée  
673 internationale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

677  
678 La planification prévue par l'équipe de Kengo Kuma porte le nom un peu pompeux de *The*  
679 *Grand Design*, et prévoit la réorganisation des lieux en logements collectifs de 5 étages (7700  
680 m<sup>2</sup>) autour d'un centre commercial de 2600 m<sup>2</sup> accolé à la gare. Ce projet ne fait pas, lui non  
681 plus, l'unanimité auprès des anciens habitants qui vivaient principalement en pavillonnaire. La  
682 vie en collectif les contraints à devenir dépendant d'une société de consommation à laquelle ils  
683 avaient pu échapper en partie jusqu'alors. Le complexe urbain devrait voir le jour en 2026.

684  
685 **Figure 17: The Grand Design de Kengo Kuma à Namie**  
686 Source : « The Grand Design : for landscape Architecture around Namie Station », Mairie de Namie, mars 2022.

687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702





- 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 m<sup>2</sup>
- Un centre commercial de 2600 m<sup>2</sup>
- Un espace de coworking, cafés, salle d'attente de 1600 m<sup>2</sup>

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

703  
704  
705  
706  
707

Pour l'heure, la reconstruction de Namie s'est principalement traduite par des logements collectifs et le centre commercial « michi no Eki »<sup>30</sup>, 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.

713  
714  
715  
716  
717  
718

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 a avoir rouvert ses portes en 2020 (Photos : C. Asanuma-Brice) :

721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729



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.

734  
735  
736  
737  
738  
739

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,

<sup>30</sup> 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.

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

742

743 Le second équipement de taille, est la méga centrale solaire Mitsubishi dans le quartier de  
744 Yatsuda (Namie). En octobre de la même année 2020, date de l'organisation des Jeux  
745 Olympiques dont le relai de la flamme a eu lieu à proximité de ces sites, Mitsubishi a démarré  
746 l'exploitation commerciale de l'une des plus grandes méga-centrales solaires à la jonction de la  
747 route nationale 6 et de la rivière Takase (fig. 14). L'usine, qui a été officiellement inscrite dans  
748 le plan de reconstruction et de développement de la municipalité de Namie en tant que projet  
749 de reconstruction et d'amélioration après le grand séisme de l'est du Japon, utilise un espace  
750 d'environ 880 000 m<sup>2</sup>, où il est difficile de reprendre l'agriculture en raison de la contamination  
751 des territoires. La production annuelle d'électricité annoncée est de 71 millions de kWh/an.

752

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

756

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

760

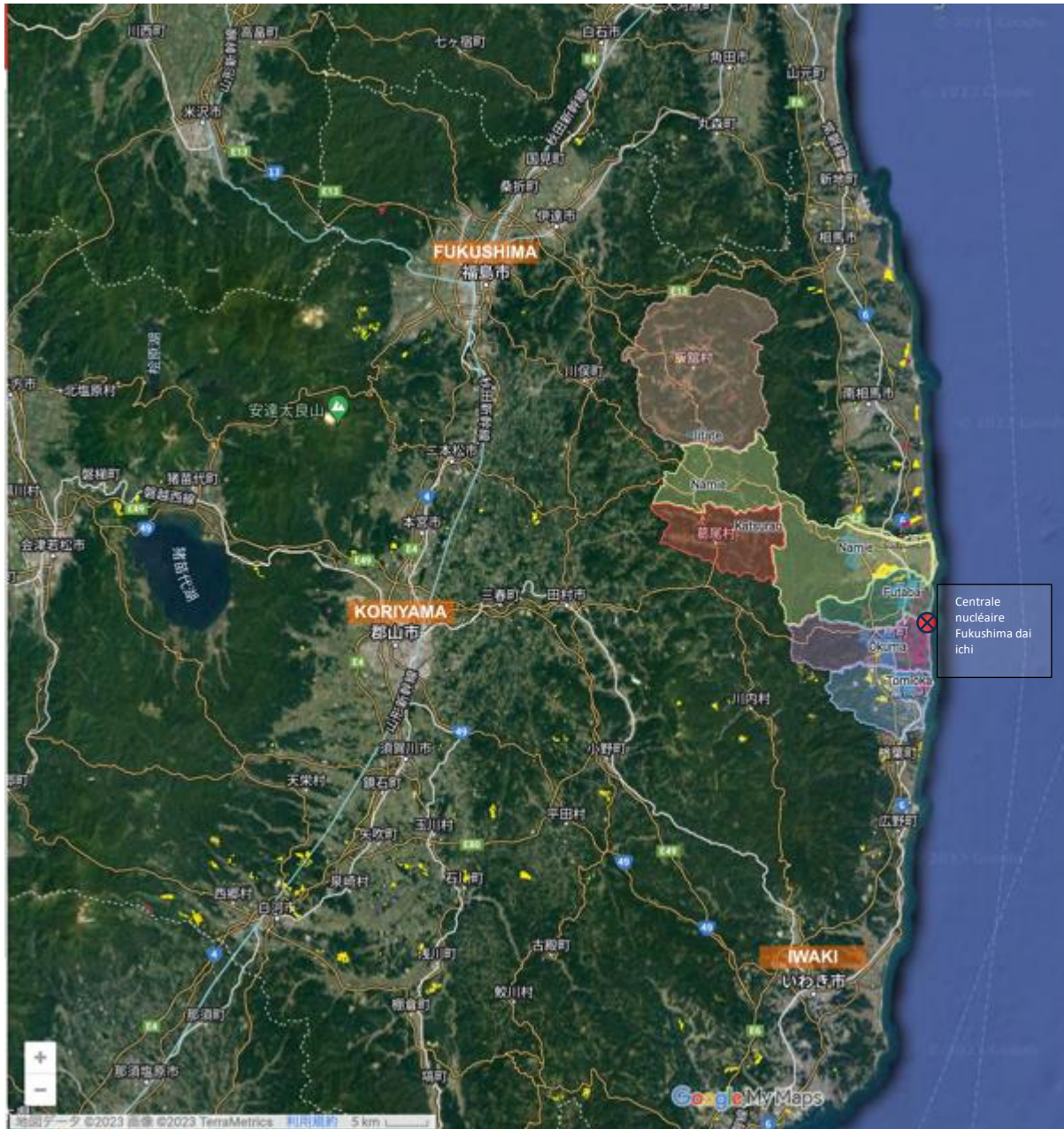
## 761 **9. Une relance économique sous perfusion :**

762

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

781

782 **Figure 19** : Localisation des principales villes de la préfecture de Fukushima : la ville de  
 783 Fukushima (300000 hab), celle de Kôriyama (335000 hab.) et la ville d'Iwaki (350000 hab.)  
 784 au sud de la préfecture. Aucune d'entre elles n'a été évacuée après l'accident nucléaire. Les  
 785 communes appartenant à l'ancienne zone évacuée sont sous des calques de couleur. (Carte  
 786 Mitate lab. Réalisation : C. Asanuma-Brice, J. Arnaud, 2023)  
 787



788  
 789  
 790

791 **Figure 20** : Inauguration du centre de recherche international de Namie en présence du premier  
792 Ministre Kishida, Avril 2023. (Photo 1 : Commune de Namie ; Photo 2 : C.Asanuma-Brice)  
793  
794



796  
797  
798 Ce projet a vu le jour en 2014 sous la direction de Kazuyoshi Akaba, alors vice-ministre de  
799 l'économie, du commerce et de l'industrie et président directeur du quartier général en cas  
800 d'urgence nucléaire (Nuclear Emergency Response Headquarters). Le METI, l'Agence de  
801 Reconstruction, le ministère de l'environnement et le ministère de l'agriculture, des forêts et  
802 de la pêche, TEPCO, la JAEA (Japan Atomic Energy Agency), ainsi que des représentants des  
803 collectivités locales furent également associés au projet. Aussi, cette initiative est perçue par la  
804 population comme une initiative « top-down », peu à l'écoute des besoins locaux.

805  
806 Une évaluation effectuée par Nakamura and al. (Nakamura and al., 2023) en 2023, a permis  
807 d'affiner le sentiment des habitants vis-à-vis de la politique de reconstruction. En l'occurrence,  
808 le développement des services médicaux, le centre de production d'hydrogène, le  
809 développement des énergies renouvelables et le recyclage sont perçus comme étant des  
810 initiatives positives. A l'inverse, la volonté de développement international, le mémorial, le  
811 tourisme et le démantèlement sont largement désapprouvés. Cette étude d'opinion des habitants  
812 quant à la reconstruction a également montré l'opposition de la population quant à la façon  
813 dont le gouvernement prenait en charge la lutte contre les rumeurs ou plus généralement, son  
814 utilisation du budget pour la reconstruction. Enfin, les habitants jugeaient, pour 70% d'entre  
815 eux, les mesures environnementales prises par les autorités comme inadéquates.

816  
817 Nonobstant ces évaluations sévères de la population, si, par l'instauration du centre  
818 international R&D de Namie, l'Agence de Reconstruction prévoyait, en 2020, l'implantation  
819 de 600 chercheurs et la création de 5000 emplois, il semble que le projet initial ait été revu à la  
820 baisse, en raison du manque d'attractivité des lieux. Aussi, les doutes et critiques, émis tant par  
821 la population que par les fonctionnaires sur place sont nombreux quant à une réelle relance  
822 internationale de localités qui étaient déjà en proie à des logiques de déclin avant l'accident  
823 nucléaire. Lors d'enquête de terrain en mai 2023, nous avons en outre pu constater que  
824 l'incubateur installé devant le mémorial était principalement occupé par Tepco (Tôkyô Electric  
825 Power Compagny Holdings). La politique de marketing pour l'accueil d'autres entreprises est  
826 pourtant très offensive, comme en témoigne la page internet consacrée. Elle présente la mise à  
827 disposition des lieux, les avantages fiscaux et autres subventions proposés aux éventuels  
828 volontaires, tant pour l'implantation des entreprises que pour celle des individus et de leur  
829 famille, incités à venir s'installer dans les communes de la zone. Des vidéos détaillant

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

832

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

841

842 **Figure 21** : Namie, artificialisation des sols et équipements vacants. Centre multifonctionnel  
843 et bibliothèque reconstruits derrière la gare de Namie.

844 (Photo : C. Asanuma-Brice, mars 2023)

845



846

847

## 848 10. Conclusion

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

860

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

869 qui se porteraient volontaires en échange de financements spécifiques<sup>31</sup>. Il est à noter que  
870 d'autres politiques incitatives ont été mises en place dans chacune de ces communes, comme  
871 la mise à disposition gratuite d'un pavillon pour une famille qui souhaiterait expérimenter la  
872 vie dans la commune durant quelques semaines avant de prendre sa décision d'y emménager.

873  
874 D'un point de vue environnemental, la reconstruction se traduit principalement par la  
875 production de cités qui répondent aux logiques de rentabilisation de la ville nouvelle  
876 (Asanuma-Brice, 2019), soit un habitat modèle de forme identique, répété, à faible coût, sur  
877 une nappe d'asphalte. S'en suit une perte considérable de qualité de vie qu'atteste le bâti ancien,  
878 une déconnexion complète à la nature et un changement de vie radical, imposé par ces  
879 nouveaux espaces. De surcroît, l'artificialisation des sols, à l'inverse du discours qui la promeut  
880 vantant les avantages d'un cadre de vie propre parce que refait à neuf, est génératrice d'îlots de  
881 chaleur urbains. Cette situation se conjugue à une production importante de ciment,  
882 extrêmement générateur en CO<sup>2</sup> (3<sup>e</sup> plus gros générateur des émissions de GES en 2022),  
883 notamment en raison de la construction de digues de plusieurs mètres tout le long de la côte  
884 qui viennent se rajouter à la reconstruction de communes entières. Autant de points en  
885 opposition profonde avec les mesures du développement durable et autres mises en garde du  
886 GIEC. Dans le même ordre d'idée, on peut s'interroger sur l'implantation des surfaces  
887 extensives de panneaux photovoltaïques qui risquent de superposées une pollution à l'autre (la  
888 contamination toujours présente) en engendrant la coupe de surfaces forestières importantes.

889  
890 Force est de constater que la reconstruction n'a pas pour but de reloger les résidents d'origine  
891 comme argué par les autorités dans un premier temps. Ce qui était présenté comme la raison à  
892 à la nécessité de décontamination et à celle des travaux d'une ampleur jamais égalée, se traduit  
893 aujourd'hui par une démarche qui consiste à prouver internationalement, la possibilité de  
894 résilience d'une région qui aurait subi un accident nucléaire. A cela se rajoute, un renversement  
895 qui consiste à profiter de la catastrophe pour en faire une nouvelle opportunité industrielle. En  
896 outre, la ville résiliente est une ville de crise, dans laquelle la crise est acceptée et administrée  
897 (Wakefield, 2023). Elle est censée pouvoir s'adapter, par la mise en place d'infrastructures  
898 modulaires, voire tirer profit de la crise, ici par la relance d'une région qui était en décroissance,  
899 principalement autour des activités de démantèlement et de reconstruction. Si une telle  
900 injonction à l'adaptation (Stiegler, 2020), dont les détracteurs invoquent le fait qu'elle empêche  
901 de s'interroger sur les causes des dysfonctionnements, semble envisageable dans des  
902 collectivités locales en prise avec des aléas naturels, elle nécessite néanmoins d'être interrogée  
903 lorsqu'elle impose de continuer à vivre dans des territoires toujours pollués.

904  
905  
906

#### 907 **Références :**

- 908 • Agence de la reconstruction, 2022. Résumé des estimations budgétaires pour 2023.  
909 [https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat8/sub-cat8-](https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat8/sub-cat8-3/221223gaisanketteisanko.pdf)  
910 [3/221223gaisanketteisanko.pdf](https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat8/sub-cat8-3/221223gaisanketteisanko.pdf)
- 911 • Asanuma-Brice C., Arnaud J., 2023. *Mapping of solar panels and Fukushima Daiichi*  
912 *Nuclear Power Plant Accident-associated radioactive waste storage in 2022 and 2023,*  
913 *Fukushima, Japan*, DOI10.5281/zenodo.7796792

---

<sup>31</sup> 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>



- 914 • Asanuma-Brice C., Evrard O., Chalaux T., 2023. Why Did so Few Refugees Return to  
915 the Fukushima Fallout-Impacted Region after Remediation? An Interdisciplinary Case  
916 Study from Iitate Village, Japan. In: Disaster, Risk, Reduction, The Elsevier,  
917 <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103498>
- 918 • Asanuma-Brice C., 2021. Fukushima, dix ans après. Sociologie d'un désastre. Ed° de  
919 la Maison des Sciences de l'Homme, ISBN-10 2-7351-2718-4, 216 p.
- 920 • Asanuma-Brice C., 2021. Fukushima, une reconstruction périlleuse, Raison présente,  
921 n°220, 2021/4, décembre. ISSN 0033-9075, DOI 10.3917/rpre.220.0071
- 922 • Asanuma-Brice C., 2019. Un siècle de banlieue japonaise. Au paroxysme de la société  
923 de consommation. Ed° Métispresses, 250 p.
- 924 • Evrard, O., Lacey, J.P. and Nakao, A., 2019. Effectiveness of landscape  
925 decontamination following the Fukushima nuclear accident: a review. SOIL, 5(2): 333-  
926 350.
- 927 • Evrard O., Durand R., Nakao A., Lacey JP, Lefebvre I., Wakiyama, Y. Hayashi S.,  
928 Asanuma-Brice, C. Cerdan O., 2020. Impact of the 2019 typhoons on sediment source  
929 contributions and radiocesium concentrations in rivers draining the Fukushima  
930 radioactive plume, Japan, Compt. Rendus Geosci. 352 (3) 199-211.
- 931 • FIPO (Fukushima Innovation Coast Freamwork): <https://www.fipo.or.jp/en>, visite:  
932 juin, 2023.
- 933 • Florida R., 2008. The rise of the creative class, translated by Norio Iguchi, Diamond  
934 Publishing
- 935 • Fukushima Prefecture, Fukushima Innovation Coast Framework Promotion Office,  
936 2020. About the Fukushima innovation coast framework. Fukushima prefecture (in  
937 Japanese)
- 938 • Fukushima Prefecture, 2020. Ryō Kazu moto nendo kensei seronchōsa kekka hōkoku-  
939 sho < Gaiyō-ban> [2020 prefectural government opinion survey results <Summary  
940 Report>], Fukushima prefecture (November 2020). (in Japanese)
- 941 • Fukushima Prefecture, 2019. Ryō Kazu moto nendo kensei seronchōsa kekka hōkoku-  
942 sho < Gaiyō-ban> [2019 prefectural government opinion survey results <Summary  
943 Report>], Fukushima prefecture (November 2019). (in Japanese)
- 944 • Fukushima International Research and Industrial City (Innovation Coast) Framework  
945 Study Group (Akaba Study Group) Secretariat, 2014. 1st study group meeting  
946 document 5: matters to be considered by the study group, (January 21, 2014). (in  
947 Japanese)
- 948 • Fukushima, International Research and Industrial City (Innovation Coast) Framework  
949 Study Group (Akaba Study Group) (2014) Fukushima, international research and  
950 industrial city (innovation coast) frame-work study group report, (June 23, 2014). (in  
951 Japanese)
- 952 • Buthada G., 2021. *Mapped Solar Power by country in 2021*, Visual Capitalist:  
953 <https://www.visualcapitalist.com/mapped-solar-power-by-country-in-2021/>
- 954 • Kinoshita S., 2018. *A Solar Power Plant Symbolizing the Post-Disaster Reconstruction*  
955 *of Minamisoma City, Fukushima Prefecture*, Sumitomo Corporation  
956 <https://www.sumitomocorp.com/en/jp/business/case/group/cc-180801>
- 957 • JAXA, High-resolution Land Use and Land Cover Map of Japan, 2021 [2018-2020]  
958 (Version 21.11). URL:  
959 [https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/lulc/lulc\\_v2111\\_e.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/lulc/lulc_v2111_e.htm).
- 960 • Keil R, 2020. *An urban political ecology for a world of cities*. Urban Studies 57(11):  
961 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](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.sbbit.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>