



Mappemonde

Revue trimestrielle sur l'image géographique et les formes du territoire

135 | 2023

L'espace et ses représentations socio-cognitives

Des cartes mentales pour analyser la vulnérabilité au risque d'une ville de l'Arctique russe : Khamagatta

Mentals maps to analyse the vulnerability to risk in a small Russian Arctic town: Khamagatta

El uso de los mapas mentales para analizar la vulnerabilidad al riesgo de la ciudad de Khamagatta en el Ártico Ruso

Anne Tricot, Marquisar Jean-Jacques, Jean-Louis Ballais, Sébastien Gadal et Moisei Zakharov



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/mappemonde/8626>

ISSN : 1769-7298

Éditeur

UMR ESPACE

Référence électronique

Anne Tricot, Marquisar Jean-Jacques, Jean-Louis Ballais, Sébastien Gadal et Moisei Zakharov, « Des cartes mentales pour analyser la vulnérabilité au risque d'une ville de l'Arctique russe : Khamagatta », *Mappemonde* [En ligne], 135 | 2023, mis en ligne le 07 avril 2023, consulté le 09 avril 2023. URL : <http://journals.openedition.org/mappemonde/8626>

Ce document a été généré automatiquement le 9 avril 2023.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International - CC BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Des cartes mentales pour analyser la vulnérabilité au risque d'une ville de l'Arctique russe : Khamagatta

Mentals maps to analyse the vulnerability to risk in a small Russian Arctic town: Khamagatta

El uso de los mapas mentales para analizar la vulnerabilidad al riesgo de la ciudad de Khamagatta en el Ártico Ruso

Anne Tricot, Marquisar Jean-Jacques, Jean-Louis Ballais, Sébastien Gadal et Moisei Zakharov

Introduction

- 1 Pourquoi un atelier de cartographie participative et l'utilisation des cartes mentales pour comprendre la vulnérabilité aux inondations de débâcle d'une petite ville de l'Arctique russe ?
- 2 Il y a déjà le positionnement théorique de la recherche qui s'inscrit au croisement des travaux sur l'espace vécu, de l'expérience du lieu (Frémont, 2001, 2018) et de la cartographie sensible (Olmedo, Roux, 2014). La notion d'espace vécu renvoie à l'expérience du lieu comme compétence que chacun détient (Tuan, 2006 ; Ingold, 2000, 2012). Pour rendre compte de cette expérience du lieu nous mobilisons les cartes, tant comme des supports de récits (Caron, Cheylan, 2005) que des outils de collecte et d'analyse de données. Nombre d'auteurs interrogent aujourd'hui ces modes de production cartographiques qui visent à ne pas dissocier les récits « subjectifs » des cartes « objectives », mais, au contraire, à les relier (Caquard, Joliveau, 2016) ; à ne pas opposer le matériau sensible, essentiellement qualitatif, aux informations quantitatives plus « faciles » à représenter cartographiquement (Olmedo, Roux, 2014). Un cheminement qui mène à interroger les cartes comme des outils de représentation de la

réalité et à rappeler qu'elles ne représentent et n'ont toujours représenté que de façon partielle et partiale cette réalité (Tiberghien, 2007).

- 3 Il y a aussi le contexte pratique de l'atelier où il s'agissait d'interagir avec des enfants et des jeunes gens qui parlaient le russe, le iakoute¹ et, en tant qu'élèves de l'école sakha-française de Khamagatta², le français. Il s'agissait aussi de nous adapter à des codes culturels et sociaux qui ne nous étaient pas familiers, comme le fait de ne pouvoir disposer à l'avance de supports géographiques, car les photographies aériennes et les cartes topographiques russes que nous souhaitions utiliser pour préparer nos enquêtes, n'étaient pas accessibles (gardées en secret par les autorités ou bien erronées). Dans ce contexte, les cartes produites durant l'atelier ont permis de lever ces obstacles par le recours au dessin et de collecter les données dont nous avons besoin.
- 4 L'atelier fût aussi l'occasion d'une belle rencontre avec les enseignantes de l'école sakha-française de Khamagatta en mai 2018 puis juin 2019. Elles ont largement facilité notre accueil pour mener à bien cet atelier : qu'elles en soient ici chaleureusement remerciées.
- 5 Dans cet article nous présentons le contexte de la recherche puis une brève discussion relative à l'intégration des savoirs locaux en Arctique. Nous discutons ensuite de l'usage de la cartographie participative et des cartes mentales dans notre démarche. Nous présentons enfin l'atelier et ses résultats principaux.

Contexte

Un territoire vulnérable aux effets du dérèglement climatique

- 6 Les régions arctiques sont particulièrement sensibles aux effets du réchauffement climatique. Selon le rapport spécial du GIEC (2018), la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté de 0,8° depuis la fin du Moyen-Âge et augmentera de 1,5° à 4,8° d'ici 2100. Les variations climatiques sont toutefois plus fortes pour les milieux polaires aux hautes latitudes : la température y augmente deux à trois fois plus vite que sur le reste de la planète (Godard et André, 2013). L'étendue de la glace à la fin de l'été dans l'Océan Arctique diminue drastiquement et ce changement s'accélère depuis les années 2000 (Escudé-Joffres, 2019). Un dérèglement qui engendre des risques liés à la fonte du pergélisol tels que l'effondrement des infrastructures, la dispersion du méthane dans l'atmosphère, l'augmentation des crues des grands fleuves ou encore la submersion des côtes (Escudé-Joffres, 2019). Une réalité qui selon le 6^e rapport du GIEC (2021) se manifeste dès aujourd'hui.
- 7 En Russie, en raison de la situation continentale du pays, le processus de réchauffement climatique y est plus dynamique (Vaguet, 2016) ainsi, sur une période de 100 ans, les villes de Saint-Petersbourg et Kazan auraient gagné trois degrés ; celles de Iakoutsk (Sibérie du Nord-Est) et Omsk, 4 degrés. À ces prévisions de réchauffement s'ajoute une augmentation rapide de la population arctique principalement concentrée dans les villes (Vaguet, 2016).
- 8 Situé en rive gauche de la Léna³, le terrain choisi⁴ pour cette recherche, Khamagatta (1 727 habitants), est une petite ville de l'Arctique russe qui se situe à 80 km au nord de Iakoutsk (335 000 habitants), capitale de la Sibérie orientale. Comme d'autres communes de Sibérie, elle est particulièrement vulnérable aux risques d'inondation liés

à débâcle du fleuve, à la fonte du pergélisol (Nakashima *et al.* 2012 ; Kontar *et al.*, 2018) et aux feux de forêt (Janiec *et al.*, 2019 ; GIEC-IPCC, 2021). La gestion du risque s'appuie essentiellement sur la construction d'ouvrages de type digues⁵. Durant les inondations de débâcle, les populations locales sont fortement soutenues par les autorités sous la forme de secours logistiques. Post-événement, les populations impactées par les inondations touchent des indemnités conséquentes (Kontar *et al.*, 2018). Pour résumer, les facteurs de progression de la vulnérabilité de ce territoire se caractérisent par une absence de prévention, en amont du risque, associée à une croissance urbaine et démographique rapide (Rollot *et al.*, 2017).

- 9 Une situation qui renvoie aussi à l'héritage de l'époque soviétique où l'accroissement urbain et démographique des villes de Sibérie a été encouragé pour l'exploitation des ressources naturelles (or, diamant, mica, charbon, bois, gaz). Durant la deuxième moitié du XX^e siècle, les préoccupations des décideurs ont davantage été centrées sur l'établissement et l'expansion des populations au détriment d'une considération des risques. Ainsi, des villes comme Iakoutsk ont continué de se développer sans prendre en compte les effets du réchauffement climatique. Pour les territoires plus ruraux, les populations nomades et semi-nomades de Iakoutie, autrefois installées à l'écart de la Léna avant l'arrivée des Russes aux XVI-XVII^e siècles (Crubezy, Nikolovaeva, 2017), ont été sédentarisées par le régime soviétique dans des centres urbains liés aux fermes agricoles (kolkhozes) afin de servir une agriculture moderne et de tirer profit des ressources du fleuve pour l'irrigation, l'approvisionnement du bétail et l'apport des limons. Leurs connaissances sur les inondations, les embâcles et les dangers n'ont pas été prises en compte. Après la chute du bloc soviétique, ces populations habitant dans le lit du fleuve y sont toutefois restées : ainsi sur 960 000 personnes vivant en Yakoutie, 630 000 personnes habitent dans les plaines inondables. Parmi cette population, 43 % subissent régulièrement des inondations printanières et des dégâts majeurs comme le charriage de maisons, voire la disparition de villages entiers (Kontar *et al.*, 2018).
- 10 La Léna occupe toutefois une place centrale dans l'organisation du territoire, des rythmes de vie (saisonniers) et dans les relations symboliques ou spirituelles (Takakura, 2016 ; Hiyama et Takakura, 2017). Le fleuve constitue une entité à la fois menaçante et nourricière, car il remplit des fonctions vitales comme l'alimentation en eau potable ; reliant du nord au sud le territoire de la Sibérie à l'Océan Arctique, il joue le rôle de voie de communication (fluviale en été, terrestre en hiver). Ainsi, le rapport au fleuve ne se réduit pas au risque, il illustre les rapports complexes d'une population à son territoire.

L'intégration des savoirs locaux : une problématique récente quasi inexistante en Russie

- 11 L'intégration des savoirs locaux dans les recherches en sciences humaines et sociales connaît depuis les années 1990 une percée importante en Arctique. Ils peuvent, en effet, constituer une source précieuse d'informations lorsque les données sont quasi inexistantes ou bien lorsque les mesures que l'on peut acquérir dans un temps limité (celui d'un programme de recherche, par exemple) ne sont pas suffisantes pour comprendre l'évolution sur le temps long de phénomènes. Selon Roué (2012), la prise en compte des savoirs locaux s'inscrit dans une histoire longue de recherches ayant contribué à les faire reconnaître comme des connaissances ou des systèmes de savoirs

sur l'environnement (Conklin, 1955 ; Levi-Strauss, 1962 ; Freeman, 1976). On parle aussi de savoirs concrets liés à des pratiques (Collignon, 2005 ; Roué *et al.*, 2017). Accumulées ou transmises sur plusieurs générations, ils ne sont pas fixes, mais renvoient à des savoirs cumulés et évolutifs, hybrides, en perpétuel frottement avec de nouvelles technologies (Roué *et al.*, 2017 ; Hirt et Collignon, 2017) ou ancrés dans l'expérimentation (Descola, 2005).

- 12 Malgré ces avancées, force est de constater qu'en ce qui concerne les recherches en Arctique, l'intégration des connaissances locales n'était pas un sujet jusque dans les années 1990 : on ne considérait tout simplement pas les connaissances des habitants. L'intégration des connaissances habitantes s'est faite à la faveur de la 4^e Année polaire internationale⁶ (2007-2009) qui a contribué à faire avancer les connaissances sur ces régions très sensibles aux évolutions et aux changements du climat. En effet, ce n'est qu'au cours de cette année polaire internationale qu'ont été développées des recherches en collaboration avec les peuples autochtones avec l'idée que les Inuits étaient les mieux placés pour observer sur le temps long ces dynamiques (Collignon, 2005). Ce mouvement en faveur de l'intégration des connaissances locales ou d'expérience existe depuis les années 2000, essentiellement dans la zone arctique Ouest (Groenland, Canada, Alaska) ; toutefois dans la zone arctique Est et notamment en Sibérie, les démarches participatives pour comprendre l'évolution des changements environnementaux et sociétaux sont quasiment inexistantes (Kontar *et al.*, 2018).

Cartographie participative et cartes mentales

Des approches collaboratives à la cartographie participative

- 13 Dans sa dimension sociale, la volonté d'intégrer des connaissances non académiques fait en partie écho aux démarches participatives et collaboratives connues dès les années 1960 dans le domaine de l'aménagement et l'urbanisme à travers les travaux de Paul Davidoff et son concept d'« *Advocacy planning* », un positionnement conceptuel et politique, faisant de l'urbaniste un porte-parole des plus défavorisés dans les projets d'aménagement (Davidoff, 1965, 2020). Quant à la notion même de participation, les travaux pionniers d'Arnstein (1969) demeurent la référence en établissant une typologie des modes de participation selon l'intensité de la délégation de pouvoir consentie au citoyen par le décideur (Caron et Cheylan, 2005).
- 14 Durant les années 1970, des approches collaboratives sont développées pour appuyer les démarches de développement des populations rurales et locales des pays du sud. Elles ont été appliquées dans des domaines très divers tels que : la santé, l'agriculture, l'analyse des relations entre les sexes au sein des ménages (Chambers, 2006). Ce mouvement naît du constat d'échec des programmes de développement coûteux, inadaptés, car les solutions sont apportées par le haut, par des experts extérieurs sans réelle intégration avec les contextes locaux.
- 15 Enfin, durant les années 1980, les approches participatives se développent dans le champ de l'analyse des risques technologiques et de santé (Callon *et al.*, 2001). On les retrouve également dans les sciences naturalistes où le principe d'association des « scientifiques » et des « amateurs » se fait sur la base de la reconnaissance des savoirs profanes (Charvolin *et al.*, 2007 ; Hennion, 2009).

- 16 Venons-en à présent aux prolongements de ces approches sous leur forme cartographique : elles présentent alors des intersections avec la cartographie autochtone et la cartographie des risques. Bien que variables selon les contextes géographiques, culturels et politiques, elles ont des dénominateurs communs sans nécessairement se confondre. La cartographie participative autochtone a souvent une origine contestataire, on parle aussi de « contre-cartographie ». Le plus souvent destinée à appuyer des revendications locales pour le droit de propriété et la (ré)appropriation par les populations locales de territoires ancestraux, elle porte sur l'identification d'éléments constitutifs d'un territoire tels que les sites sacrés ou d'habitation, la restauration de toponymes transformés ou remplacés par les habitants, l'inventaire des ressources végétales, animales et minérales ou encore la délimitation de zones écologiquement fragiles. Ces démarches ont contribué à légitimer et rendre visibles d'autres façons d'appréhender l'espace. Elles constituent un puissant outil pour trouver des informations absentes des cartes officielles (Hirt, 2009). Quant à la cartographie participative des risques, cette dernière a été développée durant la deuxième moitié des années 2000, pour impliquer les populations locales dans l'identification des risques et des vulnérabilités (Cadag et Gaillard, 2012). Dans le contexte des risques, devenu une affaire mondiale, de nombreux travaux se sont initialement penchés sur les stratégies de mitigation en privilégiant les aspects physiques au détriment des composantes sociales, humaines ou culturelles du risque (Cronin *et al.*, 2004). Les travaux de Cadag et Gaillard s'inscrivent dans cette filiation tout en accordant davantage de crédit à la dimension humaine et sociale du risque : en travaillant, par exemple, avec les habitants et en délimitant avec eux les zones perçues comme étant vulnérables et sujettes aux dangers. En collaborant aussi avec les acteurs institutionnels, les cartes produites sont alors mobilisées pour définir des actions de planification et de réduction des risques avec les populations concernées.
- 17 L'originalité de notre démarche va consister à interroger la vulnérabilité aux risques par le recours à la cartographie participative et aux cartes mentales. Pour des raisons de place, nous n'entendons pas ici faire un long développement sur la notion de vulnérabilité, cette notion étant présente tout au long de notre réflexion, il convient toutefois de la préciser minimalement. Nous rappelons ici que de nombreux travaux questionnent le rapport des sociétés humaines à leurs environnements en cherchant les facteurs explicatifs à la réalisation des risques plutôt dans les vulnérabilités des sociétés que dans les aléas (même s'ils sont présents). Sans volonté d'exhaustivité, on rappellera ici les travaux fondateurs de d'Ercole et Thouret (1994) et de Cutter *et al.* (2003) : ce dernier considère la vulnérabilité aux risques comme la capacité humaine à anticiper, adapter les comportements face à une crise. Une notion proche de ce que Wisner nomme la vulnérabilité sociale (Wisner *et al.*, 1976) que l'on peut rapprocher de celle de résilience qui implique la capacité à se reconstruire suite à une catastrophe (Dauphiné et Provitolo, 2007 ; Serre et Barroca, 2013 ; Reghezza, 2013).

L'usage des cartes mentales dans notre démarche

- 18 « La notion de carte mentale renvoie à une représentation spatiale qui fait état des interrelations d'un individu et l'espace tel qu'il l'appréhende. Dans cette représentation spatiale, l'espace est un cadre géographique, mais également social, de pratiques » (Dernat, Bronner, Depeau, Dias, Lardon *et al.*, 2018). Les cartes mentales, ou représentations sociocognitives spatiales, sont liées aux pratiques et usages de l'espace,

tels que les trajectoires résidentielles et quotidiennes, les lieux d'activités et de sociabilité (Desprès, 2017). Elles sont également liées aux dimensions perceptives, sensibles et sensibles associées aux lieux fréquentés et aux parcours. Dans ce souci de prendre en compte les autres dimensions (symboliques, mémorielles, affectives) des représentations spatiales, de nombreux chercheurs ont recours à des techniques complémentaires de recueil de données telles que les entretiens individuels ou collectifs, les parcours commentés, le dessin réflexif, le jeu, les enquêtes visuelles ou encore les cartes collectives (Dernat, Bronner, Depeau, Dias, Lardon *et al.*, 2018).

- 19 La carte mentale représentée sous la forme d'une transcription cartographique de l'espace est un concept hérité des années 1960 qui a été forgé par les aménageurs et géographes Kevin Lynch (1959) et Donald Appleyard (1969) pour comprendre la perception de la ville par ses habitants. Dans leur perspective, il s'agissait de contourner les limites de la carte comme plan ou espace bidimensionnel, et de rendre compte de perceptions sous différentes formes d'immersion, dans un espace pluridimensionnel. Divers procédés ou matériaux peuvent être utilisés : papier vierge, fond de carte muet, sable, tissus, etc. que l'on retrouve d'ailleurs dans la cartographie participative des risques.
- 20 Le recours au dessin pour les cartes mentales pouvant constituer une difficulté : inhibition face au dessin, angoisse de la page blanche, etc., particulièrement chez un public adulte, ce type de démarches peut être alors être complété par le recours au jeu⁷, comme le Jeu de Reconstruction spatiale (Ramadier, Bronner, 2006).
- 21 On peut se demander ce qui distingue les cartes mentales des cartes participatives : les premières insistent sur les représentations sociocognitives de l'espace en accordant une part importante au vécu, aux ressentis et aux perceptions. Les secondes insistent sur la dimension démocratique ou citoyenne des connaissances non académiques et leur intégration dans les systèmes d'observation scientifique. Les cartes participatives semblent relever de disciplines issues de la géographie, de l'anthropologie et de la science politique ; les cartes mentales ont été conceptualisées principalement par des psychologues, des urbanistes et des géographes. Les deux approches semblent s'inspirer réciproquement au point où on pourrait dire « qu'il y a un va-et-vient entre logique spatiale et logique sociocognitive » (Ramadier, 2019⁸). Dans nos travaux, nous articulons ainsi les deux approches : nous utilisons le terme de « cartographie participative » pour rendre compte du processus collaboratif de l'enquête et celui de « cartes mentales » pour les productions réalisées traduisant cartographiquement des représentations sociocognitives et des ressentis.

L'atelier de cartographie participative à Khamagatta : cartes mentales individuelles et collectives

- 22 L'atelier s'est tenu du 24 au 28 juin 2019, au camp d'été de Lingua (Khamagatta), au cours duquel nous avons collaboré avec un groupe de 15 enfants et jeunes gens âgés de 12 à 16 ans⁹ et leurs encadrantes, enseignantes à l'école franco-sakha. L'atelier intégrait différents échanges : cartographie individuelle, collective, entretiens itinérants sur le terrain, discussion collective et réalisation d'une carte collective sur les menaces perçues. En appui à ces échanges, nous avons préparé deux grilles d'entretien : la première grille renvoyait aux changements perçus dans la ville ; la seconde aux

changements perçus dans l'environnement naturel (**annexe 1**), le tout étant soutenu par un programme (**annexe 2**).

Les cartes mentales individuelles

- 23 Pour les cartes mentales individuelles, nous avons donné aux enfants des crayons et des feuilles de papier blanc sur lesquelles ils pouvaient s'exprimer librement par un dessin à main levée. Pour ce premier échange, les consignes données étaient volontairement simples : « dessine-moi ta nature¹⁰ » « dessine-moi ta ville » (**figures 1 et 2**).

Figure 1. Cartes mentales sur le thème « dessine-moi ta nature »



Source : Tricot, 2019

Figure 2. Cartes mentales sur le thème « Dessine-moi ta ville »

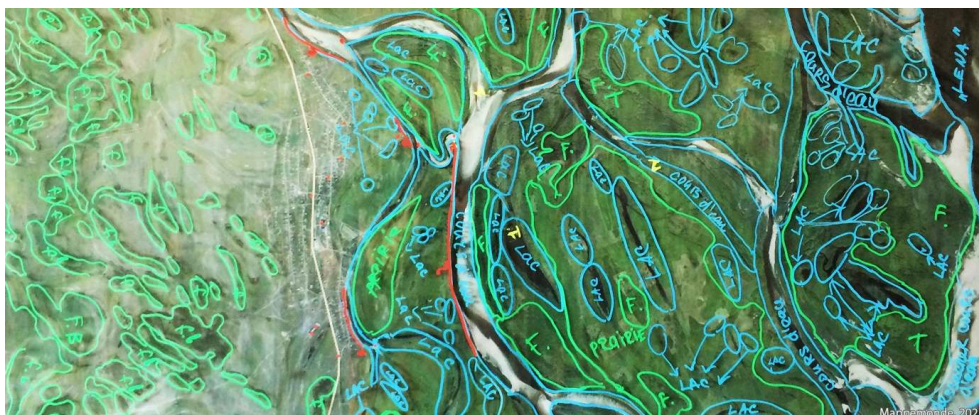


Source : Tricot, 2019

Les cartes mentales collectives

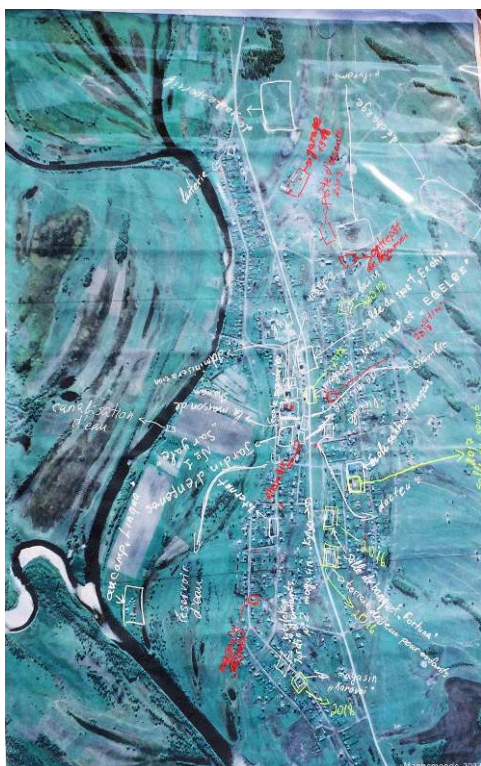
- 24 Pour les cartes collectives, nous avons préparé deux fonds de cartes (extraits de *Google Earth*) : un premier fond de carte à l'échelle 1/5000^e, pour l'espace urbanisé et un second au 1/14000^e, pour les espaces naturels. L'échelle au 1/5000^e permettait de décrire l'espace urbain en délimitant précisément les équipements, les différents services sur la carte. L'échelle au 1/14000^e permettait de travailler sur un espace plus vaste et d'englober les espaces naturels autour de Khamagatta : cours d'eau, chenaux, coteaux, espaces de prairies et de forêts. Une fois imprimés et tirés sur des formats A0 et A1, nous avons ensuite recouvert ces tirages d'un film plastique sur lequel les enfants pouvaient écrire, dessiner. Notre choix méthodologique d'opérer une distinction entre les espaces urbains regroupant les équipements et services, et les espaces naturels environnants a facilité la lecture visuelle de l'espace à travers plusieurs échelles dans un jeu de mise à distance et de proximité des environnements géographiques dans lesquels vivent ces enfants. Cela a permis par la suite un relevé précis des informations connues par ces derniers.

Figure 3. Extrait de la carte collective réalisée sur le thème des changements perçus dans l'environnement



Source : Tricot, 2019

Figure 4. Extrait de la carte collective réalisée sur le thème des changements perçus dans la ville



Source : Tricot, 2019

- 25 Pour la réalisation des cartes collectives, les consignes étaient volontairement basiques. Pour les cartes sur les changements observés dans la nature, nous avons proposé : la couleur bleue pour la présence de cours d'eau, le vert pour les espaces boisés ou cultivés. Le rouge indiquait les espaces disparus (**figure 3**). Pour l'espace urbanisé, les consignes étaient : la couleur blanche pour indiquer les bâtiments et les services existants ; la couleur jaune pour les bâtiments et services nouveaux ; la couleur rouge pour ceux qui avaient disparu (**figure 4**).

- 26 Les échanges ont ensuite évolué vers la perception et la localisation des menaces dans la ville et dans la nature, puis la réalisation d'une carte collective. Nous avons d'abord discuté de la notion de « menaces » avec les enfants en leur demandant ce que cela signifiait pour eux. Très rapidement ils se sont mis d'accord sur une définition commune : « quelque chose qui met la vie de l'homme en danger ». Puis nous leur avons demandé de nous écrire sur des Post-it des exemples de menaces qu'ils percevaient à l'échelle globale, puis locale. Ensuite, les enfants étaient invités à placer leurs Post-it le long d'un gradient représenté par une flèche figurant différents ressentis de la menace : des plus faibles (en vert) aux plus élevées (en rouge) (**figure 5**).

Figure 5. Gradient des menaces perçues (en haut : au niveau global, en bas : au niveau local)



Source : Tricot, 2019

- 27 Dernier exercice, nous avons ensuite invité les enfants à localiser ces Post it représentant les menaces perçues sur les cartes collectives qui avaient été réalisées précédemment (voir **figure 6** et **figure 7**).

Principaux enseignements

Les cartes mentales individuelles

- 28 Une fois les cartes réalisées et commentées, nous les avons collectées et photographiées. Afin de leur conserver toute leur expressivité, nous les avons analysées de manière thématique, sans traitement cartographique. De nombreux éléments d'analyse sur les inondations, mais aussi les incendies qui sont une problématique majeure en Sibérie (**figure 6**) : pour des raisons de place, nous ne traitons ici que la question des inondations, tout aussi majeure. Au-delà des inondations c'est tout

d'abord un élément, l'eau, qui est omniprésent dans les dessins sur la nature et la ville ce qui n'est pas surprenant compte tenu des pratiques historiques d'installation des habitations dans le lit du fleuve et, plus largement, du rapport de la société iakoute au fleuve Léna.

- 29 Les dessins relatifs à la ville révèlent toutefois une inondation majeure montrant une pénétration de l'eau dans les rues de la commune, des clôtures cassées, des maisons submergées (**figure 2**). Lorsque nous demandons aux enfants ce qu'elle représente, ils nous répondent qu'il s'agit de l'inondation de mai 2010. Nous nous en étonnons car, au vu de leur moyenne d'âge, en 2010 ils avaient entre trois et cinq ans. Si quelques-uns pouvaient s'en souvenir, comme Mariacha (13 ans), car l'inondation avait touché directement sa maison, « l'inondation est venue jusqu'à la cour, les toilettes étaient inondées... », la plupart nous ont dit qu'ils avaient imaginé cette inondation. L'événement de 2010¹¹ a été suffisamment important pour avoir fait l'objet d'une large couverture médiatique, l'information a fait la manchette des journaux et a été retransmise par la télévision, la presse et les réseaux sociaux. Sa mémoire a été relayée par les récits des parents, les photos montrées aux enfants.

Figure 6. Localisation des menaces perçues dans l'espace urbain



Source : Tricot, 2019

Figure 7. Localisation des menaces perçues dans l'espace naturel

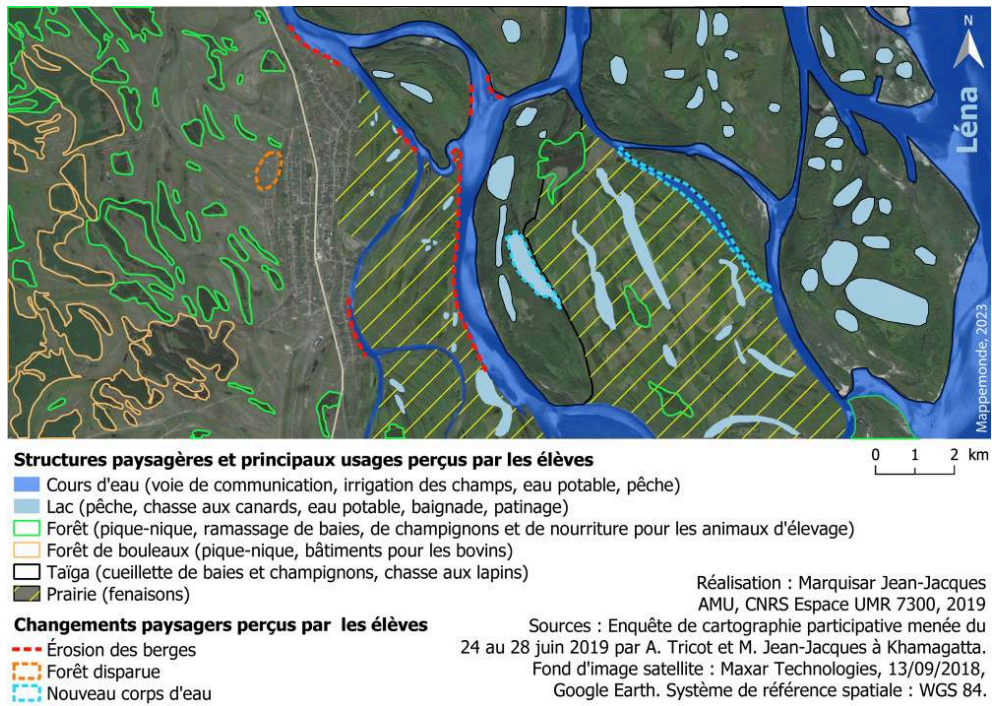


Source : Tricot, 2019

Les cartes mentales collectives

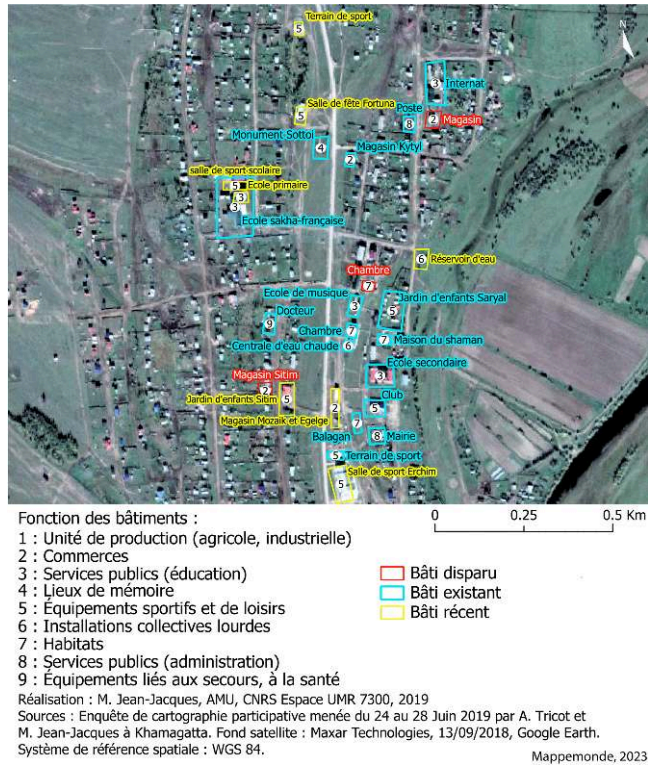
- 30 Concernant les changements perçus dans la nature, les cartes obtenues font ressortir un paysage caractéristique, l'*Alaas*¹², qui comprend la forêt boréale, le système fluvial de la Léna, des prairies et des lacs entourés de forêts. L'*Alaas* est une géographie unique, représentative de cette région (**figures 3, 7 et 8**). À l'intérieur de la forêt, les élèves nous ont indiqué des prairies cultivées (visibles au centre de l'image et à droite du chenal principal du cours d'eau : **figure 7**) : ils font l'objet d'une utilisation traditionnelle des terres par la population sakha et sont à l'origine des pasteurs arctiques (Takakura, 2016). La vallée est le lieu d'implantation de la commune et des usages agricoles : sur les coteaux, à l'ouest, les enfants nous ont indiqué la présence de forêts de bouleaux, puis leurs différents usages de la nature, dont des activités liées à la chasse, la pêche et des cueillettes diverses, ainsi que des activités de loisir dont le patinage et la baignade (**figure 8**).
- 31 Les cartes collectives ont ensuite été numérisées et traitées par SIG, puis elles ont été comparées à une série d'images satellitaires obtenues par télédétection afin de faire ressortir le maximum d'informations perçues par les élèves (**figures 8 et 9**).

Figure 8. Extrait de la carte collective des changements perçus dans la nature



Source : Jean-Jacques, 2019

Figure 9. Extrait du traitement synthétique sur les changements perçus dans la ville (centre Khamagatta)



Source : Jean-Jacques, 2019

- 32 Concernant les changements perçus dans la ville, les cartes produites font ressortir que Khamagatta, qui compte aujourd'hui 1 727 habitants, une collectivité qui vit encore principalement de l'agriculture et de l'élevage, de la pêche et de la chasse (Hiyama et Takakura, 2017), est en pleine transition. Déjà, son nombre d'habitants interroge nos standards français considérant une collectivité comme une ville au-delà de 2 000 habitants. Sur ces territoires de l'Arctique, qui se caractérisent par une faible densité de population (moins de 1 habitant au km²), des critères différents existent : une ville désigne un minimum de 200 habitants et une distance entre les habitations variant de 50 à 200 mètres¹³. Bien que très marquée par une activité agricole, elle doit, selon ces critères, être considérée comme une ville, sa population y a triplé en trois ans et l'inscrit aujourd'hui dans la dynamique de transformation urbaine de la capitale, Iakoutsk¹⁴. Renforçant l'idée de ville, les cartes collectives (**figure 4**) indiquent que peu de bâtiments ou de services ont disparu (éléments en rouge) comparés aux réalisations existantes (éléments en blanc) ou construites récemment (en jaune). Elles renseignent aussi sur les principales activités et les services nécessaires à la vie collective : magasins, salles de fêtes, salles de sport, jardins d'enfants. Un bain public, une école municipale, une école de musique et diverses activités privées telles qu'une scierie, un garage. Ces éléments d'information ont ensuite été retranscrits dans une carte synthétisant les changements perçus dans la ville (**figure 9**), il est à noter que le code couleur initial (blanc) pour les bâtiments existants a été changé en bleu pour des besoins de visibilité. Le tout reflète l'image d'une ville en pleine croissance dotée d'un ensemble de services attractifs pour l'installation de jeunes ménages.
- 33 Quant aux inondations, elles sont perçues par les enfants comme des menaces élevées à un niveau mondial, mais moyennes quand il s'agit de leur territoire, leur espace de vie : une forme de vivre avec le risque ? Selon l'analyse de Hiyama et Takakura (2017), les inondations que connaît ce type de territoire sont considérées par la population selon quatre ordres de gravité :
- *Khaatyn tolorbud* : ce premier type d'inondation se produit lorsque le lit de la rivière est complètement rempli, mais qu'il n'y a pas de débordement.
 - *Kyra uu* : ce second type d'inondation est une inondation à petite échelle.
 - *Orto uu* : le troisième est une inondation modérée.
 - *Ulaha uu* : le quatrième est une inondation extrême.
- 34 Les inondations de type 1, 2 et 3 sont favorables à la croissance des prairies tandis que l'inondation de type 4 est considérée comme une catastrophe. Les différentes appellations de ces crues montrent que celles-ci sont intégrées dans la vie quotidienne des habitants. La première inondation, qui a généralement lieu après la débâcle (mi-mai) et dont l'eau provient de la fonte de la glace de la rivière, est suivie par une seconde inondation, *Kyra uu*, modérée, mais qui est une « inondation noire », sa couleur est liée au fait que l'eau provient de la fonte des neiges et qu'elle a ruisselé sur le sol. Cette deuxième inondation arrive environ dix jours à deux semaines après la première ; bien que modérée, elle n'est pas considérée comme bénéfique, car l'eau noire peut endommager la croissance des herbes. Si cette inondation ne stagne pas longtemps elle n'aura toutefois pas trop d'impacts sur la végétation. Il y a un troisième type d'inondation qui se déroule en juillet, connu sous le nom d'inondation estivale (*saiyngngny uu*). Enfin, certaines années, il peut y avoir une quatrième période d'inondation appelée inondation d'automne (*koukounngou uu*) en août-septembre. Les troisièmes et quatrièmes périodes d'inondation ne sont pas favorables aux cultures : les

éleveurs ont besoin d'une inondation printanière modérée pour la gestion des pâturages.

- 35 Lors des entretiens itinérants, nous découvrons les traces laissées par ces différentes inondations : celle de 2019 (année de notre enquête) semble avoir été limitée. Nos interlocuteurs la considèrent comme une inondation de type (2) *Kyra uu* : une inondation à petite échelle ou de type (3) *Orto uu*, une inondation modérée. À Khamagatta, bien que mineure, l'inondation de 2019 a laissé de nombreuses traces : abattement de clôtures qui entourent les champs où paissent les animaux, bois flotté ramené par l'eau, amas de branches et morceaux de bois. Les traces nous indiquent un niveau de dangerosité peu élevé, mais qui produit des impacts dans le paysage. Relativement éphémères, elles disparaîtront dans l'année, elles témoignent de l'activité agricole de la commune : clôture pour le bétail brisée (**photo 1**), différents matériaux de bois et de branches ramassés en tas.
- 36 Nos interlocuteurs nous ont aussi désigné un petit lac, qu'ils appellent « l'eau noire » (*Kyra uu*) : ce petit lac est significatif de ce deuxième temps d'inondation que nous évoquions et qui se produit entre dix jours et deux semaines après la première inondation. Les traces laissées (**photo 2**) par la seconde inondation de 2019 sont encore visibles quasiment un mois après l'inondation de débâcle. Le petit lac (**photo 2**) empêche l'accès aux îles pour la fenaison, mais constitue une opportunité temporaire pour la pêche de poissons blancs.

Photo 1. Clôtures abattues



Inondation (2019)

Source : Tricot, 2019

Photo 2. Formation d'un petit lac « d'eau noire »



Inondation (2019)

Source : Tricot, 2019

- 37 Les traces laissées par l'inondation de 2010, qui est une inondation extrême, sont encore très prégnantes dans l'environnement, comme l'érosion des berges (**photo 3**).

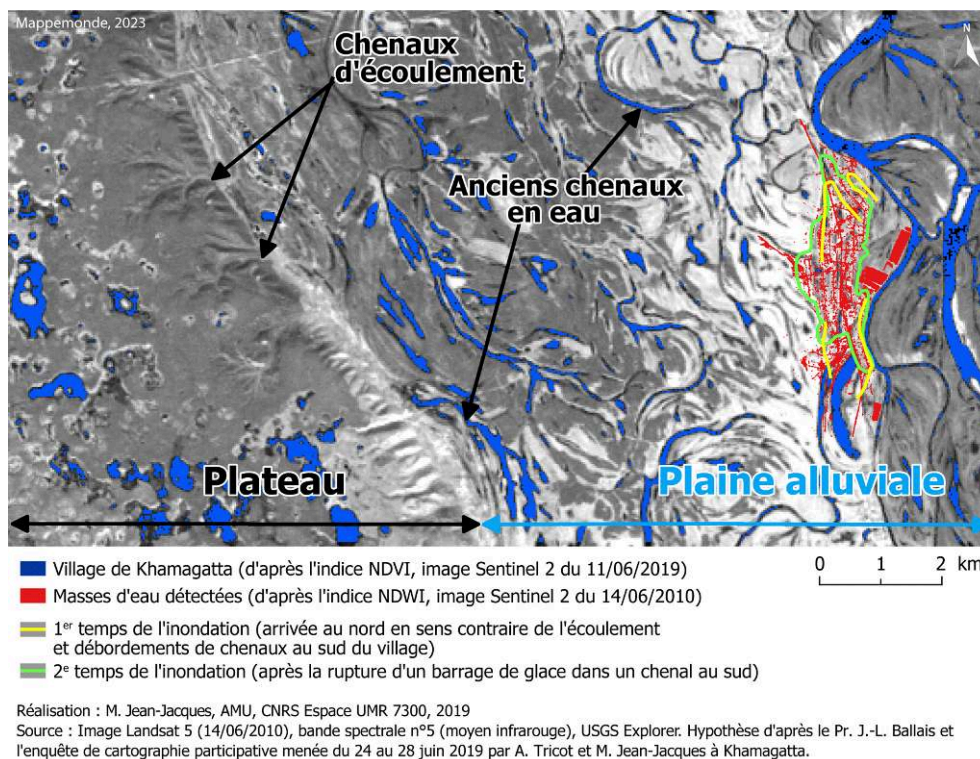
Photo 3. Érosion des berges



Inondation (2010)

Source : Tricot, 2019

Figure 10. Hypothèse sur l'origine des eaux arrivées en sens contraire lors de l'inondation de 2010



Source : Jean-Jacques, 2019

Un élément d'information inédit

- 38 Un élément d'information inédit ressort de la discussion générée par la localisation des menaces sur les cartes collectives : l'écoulement de la crue de 2010. Alors que nous pensions que la crue s'écoulait essentiellement depuis le sud, de l'amont vers le nord, les enseignantes tracent sur la carte un écoulement complémentaire qui part du nord et se dirige vers le sud (**figure 10**). Ces observations nous surprennent, car il serait donc possible que les eaux d'inondation arrivent aussi par le nord : dans ce cas elles ne proviendraient pas du débordement du fleuve, mais du ruissellement des eaux de fonte depuis le plateau situé à l'ouest du village. Ces eaux ruissellent ensuite vers la plaine alluviale sous forme de torrents incisés dans les versants du plateau, puis elles alimentent un réseau d'anciens chenaux de la Léna qui, pour certains, sont encore en eau. Cet élément d'information inédit s'avère capital pour comprendre la vulnérabilité de cette population aux risques d'inondation : il ressort directement de l'exercice de cartographie participative. Ces éléments sont actuellement à l'étude par notre équipe afin de mieux comprendre ce phénomène d'écoulement de l'eau.

Conclusion

- 39 La mobilisation de ces techniques d'enquêtes articulées autour d'un atelier de cartographie non conventionnelle comportait des avantages pratiques : lever les obstacles linguistiques avec les enfants et les jeunes gens rencontrés ; mettre également en confiance nos jeunes interlocuteurs en les côtoyant régulièrement ;

collecter des données en situation de difficultés d'accès aux cartes locales. À ces raisons pratiques s'ajoutaient des raisons scientifiques : ce type de cartographie non conventionnelle tente de spatialiser l'expérience vécue et sensible d'individus relativement à un événement majeur ; à la perception de changements dans l'espace proche et lointain, à l'inquiétude engendrée par certains changements, etc. Couplée à de l'observation directe sur le terrain, aux entretiens itinérants et collectifs (c'est la dimension participative de l'atelier), l'expérience a permis de collecter un ensemble de données permettant de comprendre l'accommodation d'une population vivant à proximité d'un cours d'eau dont les mouvements liés aux températures extrêmes, au gel et à la débâcle peuvent avoir des conséquences majeures sur un territoire. Il est à souligner que dans le champ de l'analyse des risques, les cartes produites représentent le plus souvent des phénomènes et leurs composantes physiques, économiques ou sociales : la relation sensible des habitants et des territoires à leur environnement reste le plus souvent absente (du moins dans son expression cartographique). Dans notre démarche, il ne s'agissait pas d'opposer une démarche cartographique de type euclidien ou « objective » à une démarche « subjective » ou peu conventionnelle, mais d'explorer comment chaque type d'expression cartographique peut se renforcer et rendre à terme plus robuste l'analyse de la vulnérabilité aux risques. Un défi scientifique que nous poursuivrons dans le cadre de nouveaux travaux.

BIBLIOGRAPHIE

APPLEYARD D. (1969). "Why Buildings Are Known". *Environment and Behavior*, vol. 1, n° 2, p. 131-156.
En ligne : <http://dx.doi.org/10.1177/001391656900100202>

ARNSTEIN S. R. (1969). "A Ladder of Citizen Participation". *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 35, n° 4, p. 216-224. En ligne : https://lithgow-schmidt.dk/sherry-arnstein/ladder-of-citizen-participation_en.pdf (consulté en septembre 2019).

CADAGJ., GAILLARD J. C. (2012). "Integrating knowledge and actions in disaster risk reduction: the contribution of participatory mapping". *Area*, vol. 44, n° 1, p. 100-109.

CALLON M., LASCOUMES P., BARTHE Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Le Seuil, coll. « La couleur des Idées », 335 p. ISBN 9782020404327

CAQUARD S., JOLIVEAU T. (2016). « Penser et activer les relations entre cartes et récits ». *Mappemonde*, n° 118. En ligne : <https://journals.openedition.org/mappemonde/3304>

CARON P., CHEYLAN J.-P. (2005). « Donner sens à l'information géographique pour accompagner les projets de territoires : cartes et représentations spatiales comme supports d'itinéraires croisés ». *Géocarrefour*, vol. 80, n° 2, p. 111-122.

CHAMBERS R. (2006). *Poverty unperceived: traps, biases and agenda*. Brighton : Institute of Development Studies, "Working paper series", n° 270. En ligne : <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/4033/Wp270.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (consulté en septembre 2020).

- CHARVOLIN F., MICOUD A., NHYART L.K., coord. (2007). *Des sciences citoyennes ? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes*. La Tour d'Aigues : Éditions de l'Aube, coll. « Monde en cours », 258 p. ISBN 9782752602305
- COLLIGNON B. (2005). « Que sait-on des savoirs vernaculaires ? ». *Bulletin de l'Association des géographes français*, vol. 82, n° 3, p. 321-331.
- CONKLIN H. C. (1955). *The Relation of Hanunoo Culture to the Plant World*. Thèse, Yale University. New Haven : University Microfilms Inc., 471 p.
- CRONIN S. J., PETTERSON M. G., TAYLOR P. W., BILIKI R. (2004). "Maximising multi-stakeholder participation in government and community volcanic hazard management programs: a case study from Savo, Solomon Islands". *Natural Hazards*, vol. 33, n° 1, p. 105-136.
- CUTTER S. L., BORUFF B. J., SHIRLEY W. L. (2003). "Social vulnerability to environmental hazards". *Social Science Quarterly*, vol. 84, n° 2, p. 242-261. En ligne : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1540-6237.8402002>
- CRUBEZY E., NIKOLOAEVA D. (2017). *Vainqueurs ou vaincus ? L'énigme de la Yakoutie*. Paris : Odile Jacob, 247 p. ISBN 9782738137913
- DAUPHINE A., PROVITOLLO D. (2007). « La résilience, un concept pour la gestion des risques ». *Annales de la géographie*, n° 654, p. 115-125.
- DAVIDOFF P. (1965, 2020 : 7^e éd.). "Advocacy and Pluralism in Planning". In LEGATES T.R., STOUT F., *The City Reader*, Routledge, 12 p. ISBN 9780429261732
- DESPRÉS C (2017). « De l'utilité des cartes mentales en design urbain et en planification urbaine ». Journée d'étude et constitution du réseau Cartotête sur l'analyse des représentations sociocognitives de l'espace géographique, Strasbourg, 10-11 avril 2017.
- D'ERCOLE R., THOURET J.-C., DOLLFUS O., ASTE J.-P. (1994). « Les vulnérabilités des sociétés et des espaces : concepts, typologies, modes d'analyse ». *Revue de géographie alpine*, vol. 82, n° 4.
- DESCOLA P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Paris : Gallimard, coll. « Bibliothèque des Sciences humaines », 640 p. ISBN 9782070772636.
- DERNAT S., BRONNER A.-C., DEPEAU S., DIAS P., LARDON S., RAMADIER T. (2018). *Représentations sociocognitives de l'espace géographique*. Cartotête. 2^e Journée d'étude Représentations sociocognitives de l'espace géographique, avril 2017, Strasbourg, France. En ligne : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01934636/file/2018_Representations_sociocognitives_de_l_espace_geographique-Dernat_Bronner_Depeau_Dias_Lardon_Ramadier.pdf
- ESCUDE-JOFFRES C. (2019). « Les régions de l'Arctique entre États et sociétés ». *Géoconfluences*. En ligne : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/arctique/articles-scientifiques/regions-arctiques-entre-etats-et-societes> (consulté en septembre 2019)
- FREMONT A. (2001). « Armand Frémont (1933-2019) : La géographie entre représentations et vécus ». *Géoconfluences*, novembre 2001. En ligne : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/remue-meninges/armand-fremont>
- FREEMAN M. (1976). *Inuit Land Use and Occupancy. Project: a Report*. Ottawa : Minister of Supply and Services Canada, 3 tomes. ISBN 0660003996 (vol. 1) ; 0660004003 (vol. 2) ; 0660004011 (vol. 3).
- GIEC (2018). *Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du*

- développement durable et de la lutte contre la pauvreté. Résumé à l'intention des décideurs. 32 p. En ligne : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_fr.pdf (consulté en décembre 2020).
- GIEC-IPCC (2021). *Climate change 2021. The physical Science Basis. Summary for Policymakers*. 40 p. En ligne : https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf (consulté en septembre 2021).
- GODARD A., ANDRE M.-F. (2013). *Les milieux polaires*. Paris : Armand Colin, 460 p. ISBN 9782200289874
- HENNON A. (2009). « Réflexivités. L'activité de l'amateur ». *Réseaux : communication, technologie, société*, vol. 27, n° 153, p.57-78. En ligne : <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-00429577>
- HIRT I. (2009). « Cartographies autochtones. Éléments pour une analyse critique ». *L'espace géographique*, VOL. 38, P. 171-186.
- HIRT I., COLLIGNON B. (2017). « Quand les peuples autochtones mobilisent l'espace pour réclamer justice ». *Justice spatiale/Spatial justice*, no 11, « Peuples autochtones et justice spatiale ». En ligne : <https://www.jssj.org/issue/mars-2017-dossier-thematique/>
- HIYAMA T., TAKAKURA H. (2017). *Global Warming and Human: Nature Dimension in Northern Eurasia*. New York : Springer, 224 p. ISBN 9789811046483
- INGOLD T. (2000). *The perception of the environment : essays on livelihood, dwelling and skill*. Londres : Routledge.
- INGOLD T. (2012). « Culture, nature et environnement ». *Tracés*, n° 22, p. 169-187.
- JEAN-JACQUES M. (2019). *Vulnérabilités aux changements sociaux, environnementaux, à l'inondation en contexte rural subarctique post-soviétique : le cas de Khamagatta, (Fédération de Russie, Yakoutie centrale)*. Aix-Marseille-Université : Mémoire de master 2 en géographie (mondialisation et développement des territoires), 99 p.
- JANIEC P., GADAL S., IVANOVA S. (2019). "ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ). УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ. Geo-information modeling of forest fire risk in the Republic of Sakha (Yakutia)". *Advances in Current Natural Science*, n° 11, p. 37-42. En ligne : <https://hal.science/hal-02408358/document>
- KONTAR Y., EICHELBERGER J. C., GAVRILYEVA T. N., FILIPPOVA V., SAVVINOVA A. N., TANANAIEV N., TRAINOR S. F. (2018). "Springtime Flood Risk Reduction in Rural Arctic: A Comparative Study of Interior Alaska, United States and Central Yakutia, Russia". *Geosciences*, vol. 8, n° 3, p. 90.
- LEVI-STRAUSS C. (1962). *La Pensée sauvage*. Paris : Plon, 393 p. ISBN 9782259002110
- LYNCH K. (1959). *L'image de la cité*. Paris : Dunod, 221 p. ISBN 9782100815050
- NAKASHIMA D. J., GALLOWAY MCLEAN K., THULSTRUP H. D., RAMOS CASTILLO A., RUBIS J. T. (2012). *Weathering uncertainty: traditional knowledge for climate change assessment and adaptation*. Paris/Darwin : UNESCO & UNU, 120 p. ISBN 978-92-3-001068-3
- OLMEDO E., ROUX J.-M. (2014). « Conceptualité et sensibilité dans la carte sensible. Concepts au prisme de l'épistémologie de la géographie ». *Implications philosophiques, 2014, Autour de Jocelyn Benoist*. Actes de la journée organisée par Raphaël Ehram le 4 juillet 2013., p. 36-57. En ligne : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01794073>

- RAMADIER T., BRONNER A.-C. (2006). "Knowledge of the environmental spatial cognition: JRS as a technique for improving comparisons between social groups". *Environment and Planning B: Planning and design*, vol. 33, n° 2, p. 285-299.
- REGHEZZA M. (2013). « Utiliser la polysémie de la résilience pour comprendre les différentes approches du risque et leur possible articulation ». *EchoGéo*, n° 24, « Politiques et pratiques de la résilience ». En ligne : <https://journals.openedition.org/echogeo/13401>
- ROLLOT R., BALLAIS J.-L., GADAL S., DANILOV Y. (2017). « Le risque d'inondation de débâcle et le réchauffement climatique à Yakoutsk (Russie) ». *GéoEcoTrop*, vol. 41, n° 3, p. 463-477.
- ROUE M. (2012). « Histoire et épistémologie des savoirs locaux et autochtones : De la tradition à la mode ». *Revue d'Ethnoécologie*, n° 1, mis en ligne le 02 décembre 2012, consulté le 19 avril 2019. En ligne : <https://journals.openedition.org/ethnoecologie/813>
- ROUE M. (2017). « Savoirs locaux et co-production des connaissances ». In EUZEN A., EYMARD L., GAILL F., dir., *Le Développement durable à découvert*. Paris : CNRS Éditions, p. 190-191. En ligne : <https://books.openedition.org/editionscnrs/10744>
- SERRE D., BARROCA B. (2013). "Natural hazard resilient cities". *Natural Hazards and Earth System Science*, n° 13, 10, p. 2675-2678. En ligne : <https://nhess.copernicus.org/articles/13/2675/2013/>
- TAKAKURA H. (2016). "Limits of pastoral adaptation to permafrost regions caused by climate change among the Sakha people in the middle basin of Lena River". *Polar Science*, vol. 10, n° 3, p. 395-403.
- TIBERGHEN G. A. (2007). *Finis terrae : imaginaires et imaginations cartographiques*. Paris : Bayard, « Le Rayon des curiosités », 207 p. ISBN 978-2227473645
- TUAN Y. F. (2006). *Espace et lieu. La perspective de l'expérience*. Paris : In Folio. 219 p. ISBN 978-2884745178
- VAGUET Y. (2016). « Les formes et les enjeux de l'urbanisation en Arctique ». In JOLY D., coord., *L'Arctique en mutation*. Paris : Éditions de l'EPHE, coll. « Les mémoires du laboratoire de géomorphologie », vol. 46, p. 125-134.
- WISNER B., O'KEEFE P., WESTGATE K. (1976). "Taking the Naturalness out of Natural Disasters". *Nature*, vol. 260, n° 5552, p. 566-567.

NOTES

1. Le Iakoute est l'appellation officielle donnée par les autorités russes au peuple Sakha.
2. L'école sakha-française de Khamagatta permet aux élèves de l'école primaire jusqu'aux classes de lycée d'apprendre trois langues : le iakoute, le russe et le français.
3. La Léna est le troisième grand fleuve de Russie derrière l'Ienisseï et l'Ob. Long de 4 400 km, drainant un bassin versant de 2 490 000 km² il prend sa source dans les monts Baïkal et vient se jeter par un delta dans la mer Laptev. Les villes et villages en Yakoutie sont installés le long de la Léna, selon une même logique : en rive gauche du fleuve. Les espaces en rive droite étant dédiés aux activités agricoles, de chasse, de pêche et de cueillette.
4. Cette enquête fait partie intégrante de la recherche PUR : <https://anr.fr/Projet-ANR-15-CE22-0006>
5. Dignes en terre dans les communes rurales. Pour la capitale, les digues sont bâties sur un pergélisol, qui à certains endroits de Yakoutsk, fond dangereusement et risque, à terme, de ne

plus assurer leur fonction de protection. Quant aux digues en terre, elles ne résistent pas nécessairement aux volumes de glace charriés par le fleuve.

6. L'Année polaire internationale constitue un label scientifique résultant du constat que l'observation géophysique et climatologique des phénomènes ne pouvait se faire sans coordination internationale et sans les nations concernées. Rappelons qu'initialement ces travaux étaient essentiellement circonscrits aux travaux d'experts de la climatologie, de la météorologie et de la géophysique et ce n'est que très récemment que cette instance s'est ouverte à d'autres acteurs, dont les habitants de ces zones étudiées de l'Arctique. Pour rappel, se sont tenues quatre années Polaires internationales : 1882-1883 ; 1932-1933 ; 1957-1958 et 2007-2009.

7. Le recours aux jeux (par exemple, les jeux sérieux ou *serious games*) est un outil de plus en plus utilisé dans les interactions en recherche.

8. D'après les notes que nous avons prises lors de l'intervention de Thierry Ramadier, colloque Cartotête « Cartes mentales, quelles méthodologies pour aborder les représentations socio-spatiales ? » 3e journée du réseau Cartotête, Besançon 17-18 octobre 2019 <https://cartotete2019.sciencesconf.org/>

9. Répartition d'enfants par âge : 12 ans (2), 13 ans (5), 14 ans (3), 15 ans (4), 16 ans (1) soit au total 15 enfants.

10. Bien que le concept de « nature » ait été largement discuté notamment en anthropologie, montrant qu'il est une invention des sociétés occidentales, nous avons fait le choix de le garder (au lieu, par exemple, de la notion d'environnement) dans les consignes et, après échanges avec les enseignantes encadrantes, pour une meilleure compréhension par les enfants des notions utilisées dans l'atelier.

11. Selon Kontar *et al.* (2018), Khamagatta a connu les inondations majeures suivantes : 1998, 2001, 2005, 2007, 2010.

12. Le terme est orthographié d'après la langue Sakha « АҕААС » parce qu'il implique une dimension culturelle de l'usage des *Alaas* dans le mode de vie de ce peuple.

13. Cinq pays de l'Arctique (Danemark, Finlande, Islande, Norvège et Suède) sont parvenus à des définitions semblables pour qualifier ce qu'est une ville sous ces latitudes : un seuil minimal de population de 200 habitants (pouvant descendre à 50 habitants) et une distance d'une habitation à l'autre variant de 50 à 200 mètres. En Russie, le statut de ville est proche de ces nombres, mais il s'obtient sur demande (Vaguet Y., 2016).

14. Iakoutsk a gagné un peu plus de 100 000 habitants en 15 ans : la capitale de Yakoutie se développe ainsi dans un extrême orient russe en pleine perte de vitesse démographique.

RÉSUMÉS

L'article présente les résultats principaux d'un atelier cartographique conduit à Khamagatta (Sibérie orientale). L'objectif en était double : observer la vulnérabilité aux inondations de débâcle de la ville par les connaissances d'enfants et d'adolescents y vivant ; utiliser la carte comme instrument de dialogue, d'intégration des connaissances et de recueil de données. Récits et cartographies ne s'opposent pas, mais se renforcent. L'atelier cartographique a permis que se côtoient différents registres de connaissances et produit au final des informations précieuses pour l'analyse scientifique.

The paper presents the main results of a cartographic workshop in Khamagatta (Eastern Siberia). The objective was twofold: observing the town vulnerability to ice break-up floods through a group of children and teenagers knowledge living there; use the map as an instrument for dialogue, knowledge integration and data collection. Narratives and cartographies are not opposed but rather mutually reinforcing. This cartographic workshop allowed different registers of knowledge to be brought together and ultimately produced valuable information for scientific analysis.

Este artículo presenta los principales resultados de un taller de cartografía realizado en Khamagatta (Siberia Oriental). El objetivo era doble: observar la vulnerabilidad de esa ciudad a inundaciones devastadoras mediante las percepciones de los niños y adolescentes que viven en ella; y utilizar el mapa temático como herramienta para el diálogo, la integración de conocimientos y la recopilación de información. Narración y cartografía no se oponen sino que se refuerzan. El taller cartográfico facilitó aunar distintos registros de conocimiento y, en última instancia, produjo valiosa información de gran interés para el análisis científico.

INDEX

Palabras claves : ártico ruso, mapas mentales, cartografía participativa, Khamagatta, metodología de encuesta, riesgos, Siberia oriental

Keywords : russian arctic, mind maps, participatory mapping, Khamagatta, survey methodology, risks, eastern Siberia

Mots-clés : Arctique russe, cartes mentales, cartographie participative, Khamagatta, méthodologie d'enquête, risques, Sibérie orientale

Thèmes : L'espace et ses représentations socio-cognitives

AUTEURS

ANNE TRICOT

UMR ESPACE 7300 - CNRS, Université Nice Côte d'Azur, Avignon Université, Aix-Marseille-Université

MARQUISAR JEAN-JACQUES

UMR ESPACE 7300 - CNRS, Université Nice Côte d'Azur, Avignon Université, Aix-Marseille-Université

JEAN-LOUIS BALLAIS

UMR ESPACE 7300 - CNRS, Université Nice Côte d'Azur, Avignon Université, Aix-Marseille-Université

SÉBASTIEN GADAL

UMR ESPACE 7300 - CNRS, Université Nice Côte d'Azur, Avignon Université, Aix-Marseille-Université/North Eastern Federal University, 670000 Yakutsk, Republic of Sakha, Russian Federation

MOISEI ZAKHAROV

UMR ESPACE 7300 - CNRS, Université Nice Côte d'Azur, Avignon Université, Aix-Marseille-
Université. North Eastern Federal University, 670000 Yakoutsk, Republic of Sakha, Russian
Federation