



HAL
open science

L'espace urbain arctique.

Yvette Vaguet

► **To cite this version:**

| Yvette Vaguet. L'espace urbain arctique.. Géographie. Université Paris-Diderot, 2018. tel-04457362

HAL Id: tel-04457362

<https://hal.science/tel-04457362>

Submitted on 14 Feb 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.

L'ESPACE URBAIN ARCTIQUE

Yvette Vaguet

Habilitation à Diriger des Recherches

Volume 1 : Position et Projet Scientifique



© Amy Stein, série *Domesticated*

Lydia Coudroy de Lille

Jean-Paul Deroin

Elena I. Golubeva

Fabienne Joliet

Catherine Mering

François Moriconi-Ebrard

Professeure, Université Lumière Lyon 2, Rapporteur

Professeur, Université de Reims, examinateur

Professeure, Université d'État Lomonossov de Moscou, Rapporteur

Professeur, Agrocampus Ouest, examinatrice

Professeure, Université Paris-Diderot, Référente et Rapporteur interne

Directeur de Recherches, Président du jury

Soutenue le 05/07/2018 à l'Université Paris-Diderot

A Alain, Suzy et Lili

Prologue :

Le lecteur trouvera dans ce volume mon positionnement et mon projet de recherche ; ils sont mis en forme dans le cadre d'une réflexion distanciée sur la pratique, selon les recommandations du CNU. Dans un cheminement de carrière sinueux comme le mien, l'exercice est une gageure, délicate mais finalement très intéressante. Je remercie chaleureusement tout particulièrement Catherine Mering et Alain Vaguet qui ont cru en moi et m'ont accompagnée tout au long de cette aventure. Leurs conseils et leurs relectures ont toujours été bienveillants et constructifs. Je tiens à adresser un immense et sincère merci à Lydia Coudroy de Lille et Elena I. Golubeva qui m'ont fait l'honneur d'être rapporteuses. Je remercie aussi les autres membres du jury : François Moriconi-Ebrard dont l'ampleur des travaux m'a inspirée et avec qui les échanges au fil de nos recherches ont toujours été très riches, Fabienne Joliet dont la lecture des articles a contribué à m'encourager pour l'usage de mes photographies de terrain, et enfin, Jean-Paul Deroin dont la présence dans ce jury, me relie avec émotion et plaisir, à mes années de jeune chercheure.

S'il est un fil rouge dans mon travail depuis ma thèse c'est assurément celui du rapport de l'homme à la nature. Certains s'étonneront de ne pas trouver une image de l'Arctique en couverture – ils en trouveront abondamment au fil de ces pages. De fait, j'ai choisi d'illustrer la première de couverture de cette HDR par une photographie empruntée à la photographe Amy Stein¹. Cette image est extraite de sa série justement nommée *Domesticated*. Cette œuvre condense remarquablement les enjeux des rapports Homme-Nature. La fragilité de l'Homme est représentée par l'enfance, de surcroît sans protection (quasi-nue en maillot de bain), accentuée encore par sa position délicate (au bout du plongoir, le vide autour, l'eau en-dessous). La nature semble surreprésentée (par l'énorme corps de l'ours placé au premier plan), inquiétante et mystérieuse (grosse masse sombre). Et pourtant, les deux sont interloqués, semblent fascinés, chacun éprouvant un sentiment d'admiration et de peur – chacun joue sa vie face à l'autre. La nature et l'Homme sont ainsi tous deux puissants mais contraints l'un par l'autre, liés par une relation qui mêle la peur et l'attraction, et cependant de fait ils cohabitent...

Le philosophe François Dagognet pour qui « plier l'homme à la nature est la pire des aliénations » défendait le développement de la modernité et de la science, convaincu que les

¹ Amy Stein est une photographe américaine, sa série *Domesticated* dont est tirée la photographie de couverture, a été exposée à Londres, Seattle, Washington, New York et Sydney. En 2007, Amy Stein était qualifiée parmi les 15 artistes émergents. Merci Amy d'avoir accepté cet emprunt.

techniques étaient en règle générale plus libératrices que castratrices ou déshumanisantes. A l'opposé de cette posture, beaucoup se chargent de dénoncer les méfaits de la mondialisation en Arctique sur la nature et les peuples premiers. Contrairement à beaucoup de latitudes, dans la zone boréale, l'homme n'a pas fini de se rendre maître et possesseur de la nature, celle-ci demeure un redoutable ennemi qu'il faudrait vaincre [dans le sens de l'aventure pionnière] avant qu'elle ne devienne, là-bas aussi, une "vieillesse fragile" qu'il faudra protéger².

En tant que chercheuse, mon parti est d'adopter un angle de vue sur un objet encore rarement considéré – celui de la ville boréale ou plutôt des villes boréales – afin de contribuer modestement à rendre compte et analyser les changements en cours sur le toit du monde qui, assurément comptera de plus en plus dans l'histoire du développement de l'humanité.

² DEVILLE, P. 2012. *Peste & choléra*. Paris: Seuil, 219 pp.

Volume Position et Projet scientifique :

L'ESPACE URBAIN ARCTIQUE

Table des matières :

INTRODUCTION.....	8
RETOUR SUR UNE BIFURCATION	8
ELARGISSEMENT : DE LA SIBERIE OCCIDENTALE A L'ARCTIQUE	17
PLAN DU VOLUME	19
1 POSITIONNEMENT SCIENTIFIQUE.....	22
1.1. DIFFICULTES ET ENJEUX DE L'OBJECTIVATION DE LA VILLE BOREALE.....	22
1.2. LE TROU NOIR DE LA SCIENCE : COMPLEMENT EN COURS	25
1.3. SE DECENTRER, COMPARER	32
1.4. L'APPROCHE TEMPORELLE PAR L'IMAGE – VUES D'EN HAUT, VUES D'EN BAS ...	33
1.5. L'APPROCHE TEMPORELLE ET LA SYSTEMIQUE.....	47
2 PEUPLER L'EXTREME, SE CONFRONTER A LA NATURE	55
2.1. DETERMINISME ET POSSIBILISME.....	56
2.2. RESSOURCE ET NATURE	60
2.3. PEUPEMENT, (AN)ECOUMENE & FRONT PIONNIER	67
2.4. CHANTIER 1 : ARCTICAPOLIS OU LE PEUPEMENT CIRCUMPOLAIRE	76
3 URBANISER L'EXTREME, L'INTEGRER.....	81
3.1. L'ARCTIQUE EST URBAIN, COMME TOUTE LA TERRE.....	81
3.2. DE LA DEFINITION DE LA VILLE A CELLE DE LA VILLE POLAIRE.....	86

3.3.	LA VILLE COMME ENTITE POLITICO-ADMINISTRATIVE	95
3.4.	LA VILLE COMME ESPACE DENSEMENT BATI.....	98
3.5.	CHANTIER 2 : ETUDE MORPHOLOGIQUE DES VILLES.....	102
3.6.	LA VILLE, COMME PLACE CENTRALE ET MODE DE VIE	104
3.7.	CHANTIER 3 : CENTRALITE ET INTEGRATION DES VILLES ARCTIQUES	110
4	LA VILLE POLAIRE COMME TERRITOIRE VULNERABLE	116
4.1.	VULNERABILITE ET DEVELOPPEMENT	117
4.2.	HABITER, S'ATTACHER A SA VILLE EXTREME	130
4.3.	DEFINIR LE NORD.....	141
4.4.	CHANTIER 4 : (NE PAS) PERDRE LE NORD !.....	146
	CONCLUSION.....	152
	REFERENCES :.....	155
	TABLE DES FIGURES :	176
	TABLES DES TABLEAUX :.....	178
	TABLE DES FOCUS SUR LA PLAINE DE L'OB :.....	178

Introduction

En introduction de ce volume qui « *doit être considéré comme un positionnement et un projet de recherche et/ou une réflexion distanciée sur la pratique* » selon les recommandations du CNU, il me semble important de mentionner rapidement le chemin qui m'a conduit à m'intéresser à « *L'espace urbain arctique* ».

Si l'Arctique peut parfois encore être considérée comme un angle mort du système-monde, les villes boréales y font figure de pôle d'attraction à l'échelle de la zone. Elles génèrent à la fois des richesses économiques et des risques environnementaux (risque de fonte du pergélisol, d'inondation, émissions de polluants...) et sociaux (déracinement, dépression...). L'étude des espaces urbains arctiques convoque ainsi directement plusieurs dimensions, de l'ordre de l'environnement physique et de l'ordre de l'environnement humain. Avant d'entrer pleinement dans leur étude, cette introduction explicite ma bifurcation thématique, et l'élargissement de l'aire géographique que j'étudie.

Retour sur une bifurcation

Pour commencer, il me semble important de revenir sur la bifurcation que j'ai opérée depuis la thèse, plus exactement depuis le post-doctorat. Il ne s'agit pas d'être redondante avec le volume *Parcours & CV détaillé* mais néanmoins d'éclairer le lecteur sur le fait que cette bifurcation me conduit, ici, à faire très peu appel à cette première période de ma carrière et cela afin de tourner ce volume vers l'avenir.

A la fin de ma thèse – *Cartographies sédimentologiques et morphologiques par télédétection de la baie du Mont Saint-Michel (Ouest de la France) - Comparaison de capteurs et de méthodes de segmentation d'images* (1996), j'avais, adossé à ma formation de géographe, déjà un solide bagage en informatique appliquées aux sciences de la Terre avec une formation (DESS) et trois années de pratique comme ingénieur système (Unix) et développeuse (langage C surtout et Fortran pour récupérer et améliorer l'héritage) au sein du *Laboratoire de Météorologie Dynamique* (UMR 8539 LMD) sur son site de l'*Ecole Polytechnique*. Les programmes que je développais, assuraient une certaine continuité et approfondissement méthodologiques, dans la mesure où il s'agissait de traitement d'images satellites dans le prolongement de ma maîtrise de télédétection appliquée à la dynamique de la baie de l'Orne (Calvados). Par ailleurs, cette

continuité avait été aussi assurée par mon travail de mémoire de DEA *Climatologie, Cycle de l'eau, mers et océans* (Univ. Paris IV), sur le suivi du processus d'upwelling par l'imagerie spatiale sur les côtes portugaises.

Après cette expérience d'ingénieur et ma thèse, j'ai eu la chance d'être soutenue par deux laboratoires pour soumettre un projet de post-doctorat dans le cadre du programme *Marie Curie Fellowship* de l'Union Européenne. Entre l'Université de Cork, dans l'exact prolongement de mon doctorat mais sur un autre site en Irlande, et l'Université de Cambridge, pour la télédétection des pollutions pétrolières en Arctique, j'ai opté pour la seconde, projet le plus novateur à mes yeux, capable d'augmenter mes savoirs méthodologiques mais aussi de m'offrir l'occasion de travailler sur des terrains très différents des littoraux à marais que je pratiquais depuis ma maîtrise.

De fait, le Centre de Géomorphologie du CNRS (Caen) comprenait, parmi ses installations d'expérimentations et de modélisation, un hall d'expérimentation et d'observation du pergélisol. Celui-ci était mondialement connu et beaucoup de collègues étrangers effectuaient un séjour au centre, où je faisais mon doctorat. Jean-Pierre Lautridou et J. Aguirre-Puente, tous deux spécialistes du froid, le premier, mon directeur de thèse, le second, directeur du centre à ce moment, m'ont permis de rencontrer Gareth Rees du *Scott Polar Research Institute* (SPRI, Université de Cambridge) tandis que je finissais l'écriture de ma thèse. C'est ainsi que je commençais à travailler sous les hautes latitudes au SPRI dans l'équipe *Remote Sensing* dirigée par Gareth. Toujours orienté sur les changements environnementaux, mon travail post-doctoral concernait l'évaluation de la télédétection pour le suivi des pollutions pétrolières. Nous étions peu de temps après la catastrophe d'Usinsk (Fig. 1.) laquelle dépassa largement le cadre national et marqua l'histoire de l'industrie pétrolière :

« L'industrie pétrolière est entrée dans une nouvelle phase de son histoire en 1994 à la suite de la catastrophe d'Usinsk (République de Komi. Fig. 1.). Les accidents le long de l'oléoduc reliant Vozey à Usinsk étaient nombreux et de plus en plus fréquents : 700 en 1991, 800 en 1992 (Sagers 1994). Les épanchements accidentels étaient couramment limités par l'érection de simples digues de terre. L'une d'elles a cédé à la fin du mois de septembre 1994 à la suite de fortes pluies, répandant dans la taïga 65000 tonnes de pétrole brut soit deux fois plus que lors de la catastrophe d'Exxon Valdez (Alaska, 1989), six fois plus que celle d'Erika (France, 2000). Le chiffre a longtemps été disputé, oscillant entre 14000 tonnes déclarées par les autorités russes qui tendaient à minimiser l'événement, et 270000 tonnes par les observateurs étrangers qui individualisaient mal cet accident dans la longue série (Greenpeace 1995). La catastrophe fut signalée par une compagnie américaine usagère de l'oléoduc et le New-York Times le rapporta au grand public. Les parties russes ont perçu l'attention internationale comme « une provocation bénéficiant à des parties

intéressées par le développement industriel du bassin Timan-Pechora » (Sagers 1994). Quelques compagnies pétrolières occidentales ont des intérêts dans la région mais le marché russe encore soutenu par le gouvernement, reste difficile à pénétrer. » (Vaguet]-Marchand 1999)



Fig. 1. Carte de localisation de Usinsk (65 000 tonnes de pétrole déversées en 1994)

Cette catastrophe mit à jour l'état désastreux du plus gigantesque réseau de pipelines du monde : la Russie compte 270 000 km de gazoducs et d'oléoducs reliant les bassins de production d'hydrocarbures, surtout septentrionaux, aux centres de consommation. Beaucoup d'articles de presse ont décrit l'ampleur de ces catastrophes, et plus largement, ils ont révélé la situation environnementale de la Russie (Pearce 1993). En Arctique russe, des incidents surviennent souvent dès les premières années de mise en fonctionnement des infrastructures.

Surtout, la catastrophe révéla les difficultés de surveillance de ce vaste réseau car l'accès aux pipelines aux hautes latitudes est limité. En hiver, les longues nuits (18h à Usinsk) et les températures qui peuvent descendre jusqu'à -50°C , imposent de lourdes contraintes. Pourtant, les excavations nécessaires à la mise en place des conduits (tranchées, forages pour les pilotis) doivent être réalisées durant cette saison afin d'assurer une reprise en gel des sols avant la fonte de la couche active, cette partie supérieure du pergélisol qui dégèle à la saison la plus chaude. En été, les marécages rendent l'accès difficile, voire dangereux. En outre, il est interdit de traverser la toundra en été avec des véhicules lourds qui sont pourtant les seuls à offrir une complète sécurité. Au mieux, il n'y a donc qu'une inspection annuelle du réseau. Le post-

doctorat s'inscrivait au service de l'environnement et des sociétés en explorant le recours à la télédétection comme complément avantageux du dispositif de surveillance au sol.

J'ai produit des cartographies des dégâts grâce à l'imagerie spatiale optique par des méthodes de classifications automatiques, ce qui nous a permis d'évaluer quantitativement les zones affectées - le terrain était interdit (Fig. 2.). Toutefois, l'optique comporte intrinsèquement de grandes limites pour l'application. Au premier chef, les acquisitions sont impossibles durant les longues nuits d'hiver. Ensuite, la neige rend difficile le repérage de la nappe de pétrole et l'évaluation des dégâts sur les couverts végétaux. Or, à Usinsk, le manteau neigeux persiste jusqu'en juin et les premières précipitations neigeuses tombent au mois d'octobre.

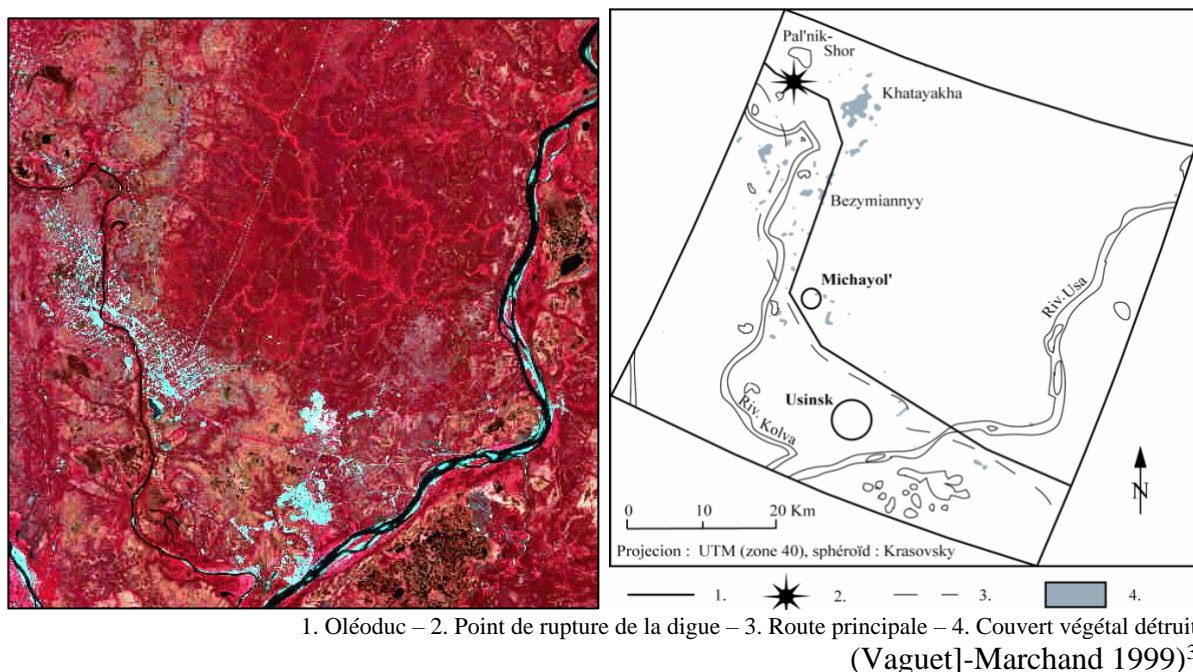
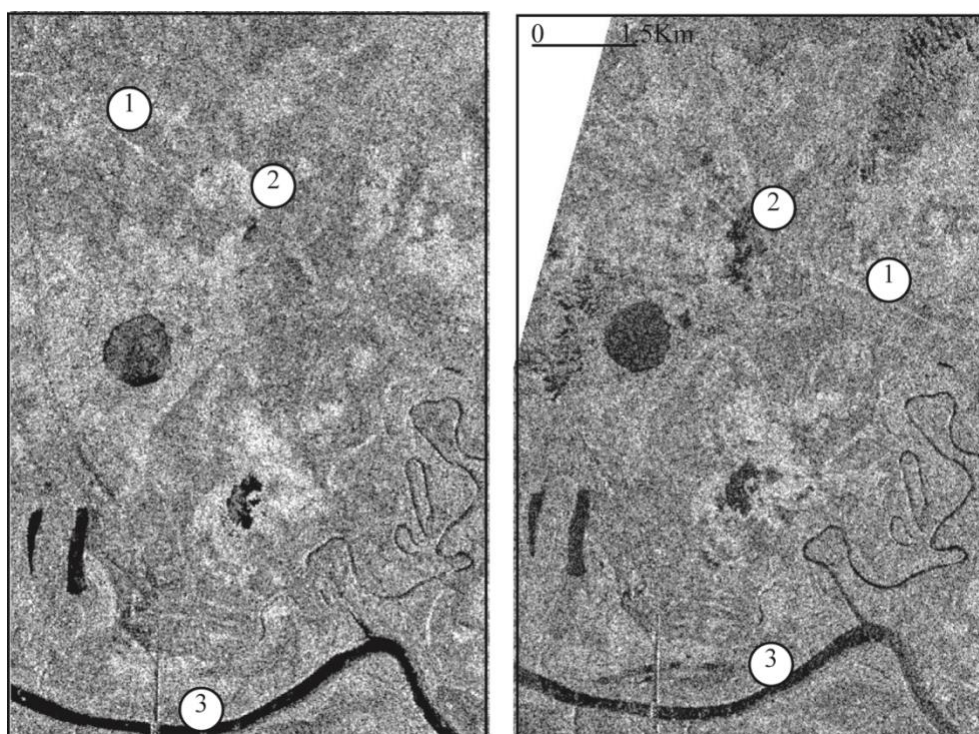


Fig. 2. Identification des dommages environnementaux de la catastrophe d'Usinsk (1994) à partir d'image SPOT

L'imagerie radar parut rapidement plus appropriée. Si le pétrole se répand en été, comme ce fut le cas lors de la catastrophe d'Usinsk, il est aisément identifiable sur tous types d'images satellites (Fig. 3.). Sur la neige sèche le contraste marqué rend la détection de la nappe aisée, en radar comme en optique, mais l'avantage du radar est de pouvoir fournir des images pour le suivi en continu, quelle que soit la durée de la nuit ou le type de temps. Sur de la neige humide, le contraste sera moindre mais néanmoins, la détection reste encore possible. Si le pétrole

³ Afin de faciliter le rattachement de mes publications, je note à l'auteure *Vaguet]-Marchand* mes publications sous mon nom de jeune fille (Marchand)

répandu est recouvert par de la neige sèche, il est en théorie invisible dans le domaine optique. Par contre, l'onde radar va pénétrer le manteau neigeux et éventuellement rencontrer la nappe d'hydrocarbure qui l'absorbera. Enfin, si le pétrole est recouvert par une neige humide, la pénétration de l'onde étant quasi-nulle, le pétrole n'est en théorie, pas détectable. Finalement, la détection du pétrole sous une couverture neigeuse dépend de la capacité de l'onde radar à l'atteindre ; ce qui est possible avec de la neige sèche, selon la profondeur du manteau car la rétrodiffusion a diminué, devient impossible avec de la neige humide où la rétrodiffusion reste quasiment inchangée (Gaye et al. 2004).

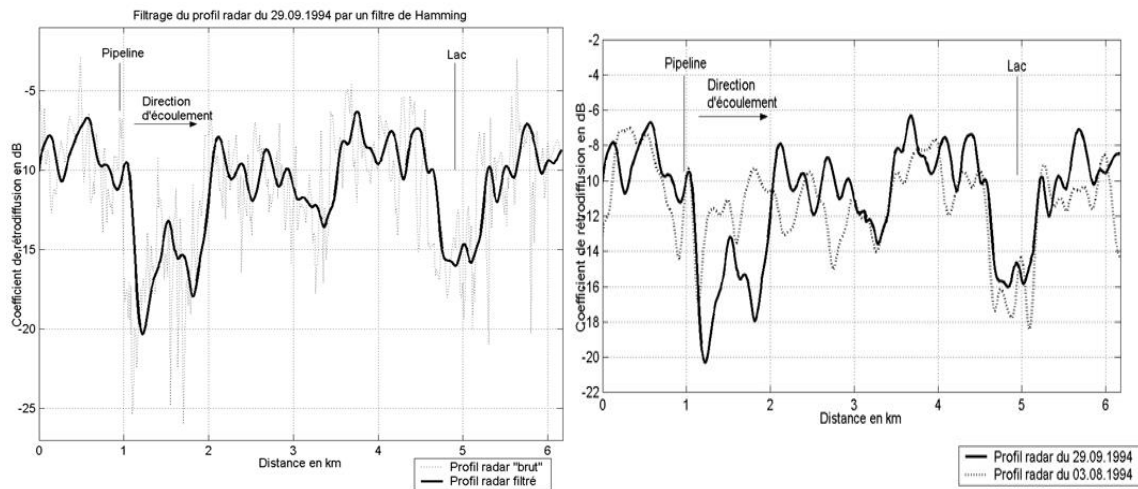


1. oléoduc – 2. épanchement de pétrole lié à la fuite et localisation du transect Nord-Sud P₁-P₂ suivant– 3. rivière Kolva
(Vaguet]-Marchand 1999)

Fig. 3. Image radar ERS-1 du 03/08/94 (gauche) et du 29/09/94 (droite) et les principales réponses des environnements terrestres

Néanmoins, si l'imagerie radar offre des avantages indéniables pour cette application, la donnée radar est aussi plus complexe à traiter. A l'époque, le satellite ERS-1 était encore très récent (1991) et les logiciels de télédétection demeuraient encore mal adaptés pour le radar. Aussi, je travaillais encore sur les données radar quand je revins en France pour prendre un poste de maître de conférences (Université de Rouen). Je poursuivis ce travail de recherche et

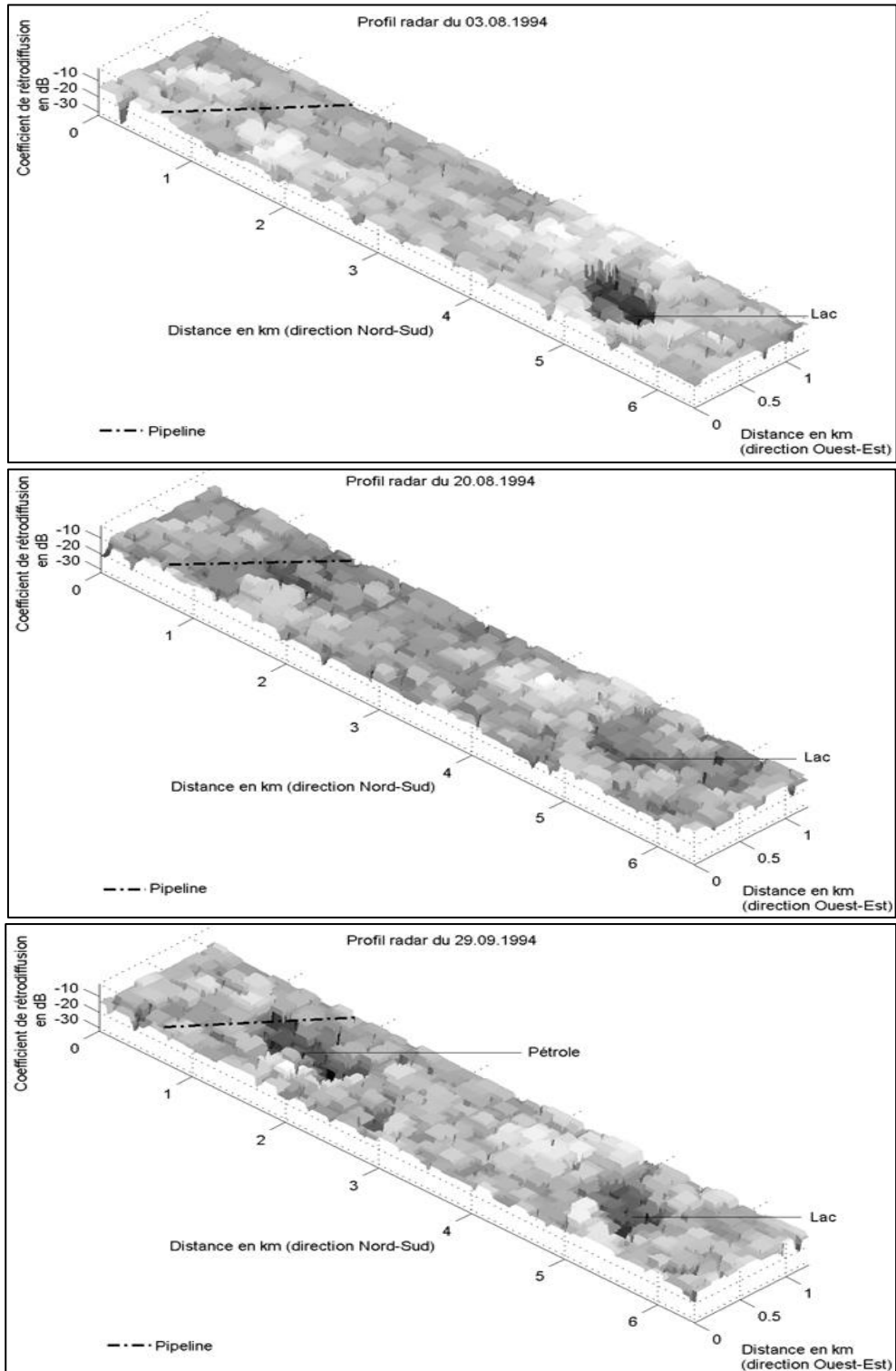
notamment avec Amadou Gaye, premier étudiant que j'ai encadré en DEA. Amadou a commencé ensuite une thèse sur l'urbanisation en Arctique par télédétection.



(Gaye *et al.* 2004)

Fig. 4. Profils radar avant et après filtrage de Hamming des images ERS-1 sur l'épandage de pétrole d'Usinsk (1994)

Les transects réalisés sur les images ERS-1 au droit de l'oléoduc (Fig. 4.), et plus encore les blocs diagrammes (Fig. 5.), montrent, après filtrage, qu'entre début août et fin septembre, la nappe de pétrole s'est étendue vers le sud menaçant de contaminer, au sud, le lac, les marécages et surtout la rivière Kolva qui alimente la ville d'Usinsk plus en aval (Gaye *et al.* 2004).



(Gaye et al. 2004)

Fig. 5. Dynamique temporelle autour de l'oléoduc d'après les images radar ERS-1 soumises à une opération d'ouverture (Erosion-Dilatation)

La compagnie russe Gazprom était très intéressée par l'usage de la télédétection à des fins de surveillance de son vaste réseau de gazoducs - et certainement autant par le fait de donner des signes de coopération... Invitée par Gazprom, j'effectuai ma première mission en Arctique, dans la plaine de l'Ob à l'été 1997 ; je me rendis à Iambourg, une base fermée de la compagnie située à l'embouchure du fleuve. L'objectif de la mission, inscrite dans le cadre de mon post-doctorat au *Scott Polar Research Institute* (Université de Cambridge, RU), était donc d'évaluer l'aptitude des données spatiales à la surveillance des oléoducs et gazoducs. Sur place, il me fallait recueillir des données sur l'environnement immédiat des infrastructures (végétation, compaction, teneur en eau du sol...).

J'atterris à Novy Ourengoï et fus saisie par la ville arctique car, au-delà de cette ville, surnommée *GazpromVille*, c'est le fait urbain aux hautes latitudes que j'expérimentai à ce moment-là. Etrange sensation de découvrir de fortes densités - ici près de 3 000 hab/km² et plus de 100 000 habitants, entourées par l'immensité de l'érème ; Moscou se situe à 3 600 km et 3 heures de vol, la capitale régionale, Tioumen, à 1 500 km vers le sud par l'unique route, ou par le train – ligne unique. Tout ceci venait contrecarrer mes représentations de l'Arctique. Pourtant, il avait été montré que les milieux les plus contraignants, disons tyranniques, présentaient les taux d'urbanisation les plus forts justement parce que l'agriculture y est quasi-impossible. C'est vrai pour les milieux extrêmes froids et chauds. A l'inverse, la montagne se révèle, à l'échelon mondial, un milieu peu "urbanisant" (Moriconi-Ebrard 1993). En dépit de mes lectures, d'un séjour précédent à Iakoutsk, d'échanges avec mes collègues à mon laboratoire, le *Scott Polar Research Institute* (SPRI), comment avais-je pu passer à côté de la ville et inversement, comment la ville avait-elle pu être si discrète dans les conversations au SPRI et les articles ? J'ai eu depuis maintes occasions de vérifier que si j'étais si peu préparée à cette rencontre qui marqua durablement mes orientations de recherche par la suite, c'était parce que la ville était quasi invisible dans les représentations sociales de la zone boréale.

Dès lors, et donc dès ma première mission en Arctique en 1997, j'ai souhaité prendre la ville boréale pour objet de recherche. L'occasion m'en fut donnée en septembre 1999 avec la liberté qu'offre un poste de maître de conférences. Par la suite, j'ai rapidement obtenu mon premier financement de l'ANR (*ACI Jeunes chercheurs* 2002-2004) pour l'étude des villes et de l'urbanisation dans la plaine de l'Ob riche en hydrocarbures. Ainsi, je travaille depuis près de 20 ans, sur l'urbanisation de l'Arctique, dont la plaine de l'Ob est emblématique. Pour autant, j'ai récemment élargi à l'ensemble de la zone circumpolaire notamment dans le cadre de l'ANR

Pôles URbains que je coordonne actuellement (ANR- 15-CE22-0006-01 <https://pur.hypotheses.org>).

Pour l'étude des processus d'urbanisation, de transition territoriale et de changement spatial, j'utilise des approches méthodologiques « vue d'en haut » *via* l'analyse spatiale, avec le recours à la télédétection et aux Systèmes d'Information Géographique (SIG). Pour autant, mes missions sur le terrain constituent autant d'occasions de me forger une « vue d'en bas » qui a, par exemple, abouti à une exposition photographique : *Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole*, plusieurs fois installée (Vaguet 2010b, Vaguet 2010c, Vaguet 2015).

Au total, cette bifurcation majeure m'a conduite à renouveler la totalité de mon objet et de ma thématique de recherche au cours de ma carrière. Elle a été possible par la télédétection qui en a constitué le fil rouge mais le thème a changé – des sédiments à la ville, et le terrain a changé – des littoraux à marais français à l'Arctique. Les méthodes se sont élargies – de la télédétection exclusivement à l'analyse spatiale plus largement. Cela a exigé un investissement important notamment en termes de lectures de mes confrères, surtout étrangers, et linguistique (apprentissage encore en cours du russe), *etc.*

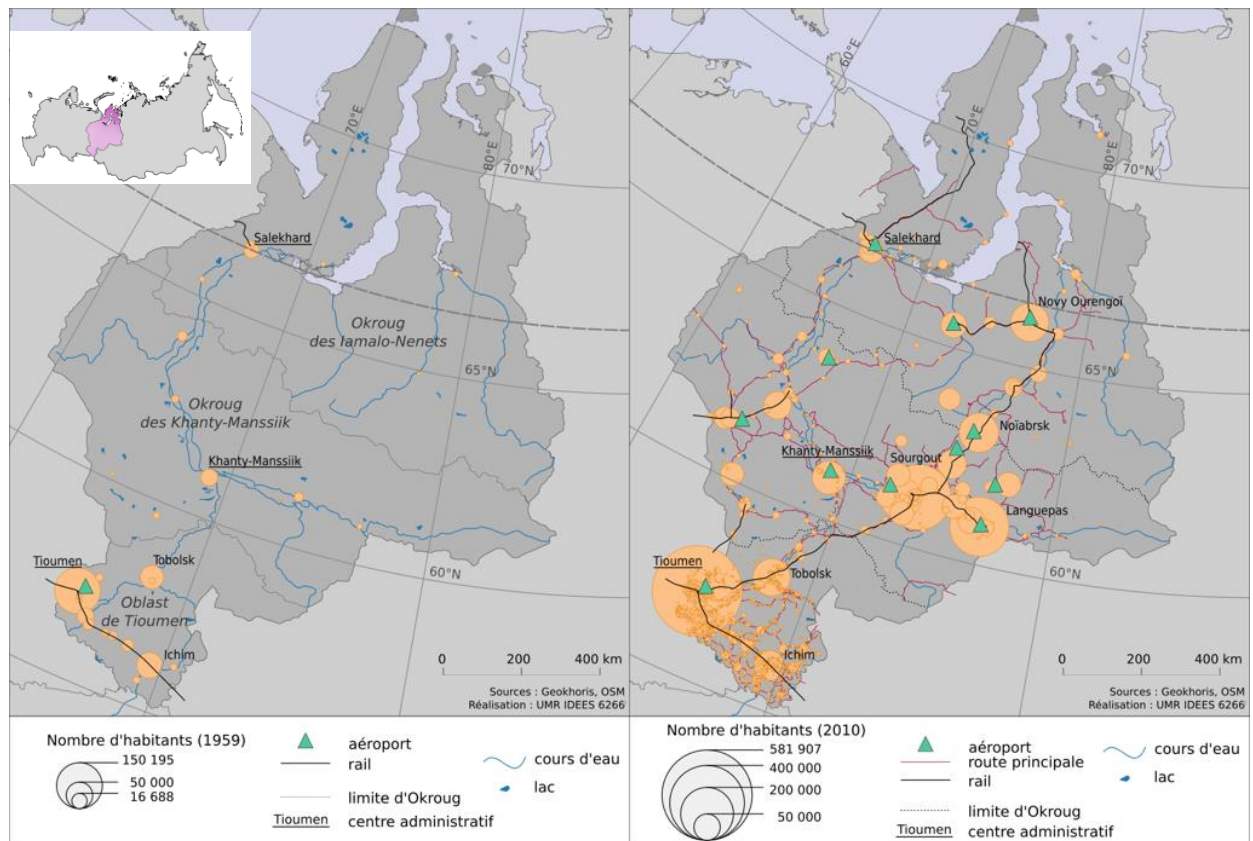
Il était grand temps de prendre le temps de cette introspection, pourtant ce volume ne saurait couvrir la totalité de ma carrière. Je fais donc le choix de concentrer ce volume sur mes points d'intérêts les plus forts actuels et futurs, soit : *peupler, urbaniser et habiter la ville arctique*. Il en résulte que la première période de ma carrière depuis la thèse sera peu évoquée ici, pas plus du reste celle d'avant mon doctorat. Le lecteur trouvera aussi peu mention d'autres travaux de recherches disons 'tangentiels'. Par exemple, mon cheminement m'a permis récemment de m'impliquer dans une équipe pluridisciplinaire sur les *Pollutions in the ARctic System* (CAF PARCS <http://parcs.projet.latmos.ipsl.fr/index.html>). Il n'y sera pas fait mention dans ce volume tandis que le projet se prolonge par une *Mission Interdisciplinaire* (CNRS). En revanche, une large place sera laissée aux chantiers en cours ou encore à l'état d'ébauche. Ceux-ci se prolongeront dans les prochaines années, au-delà de l'ANR Pôles URbains (PUR) ce qui nous projette tout de même bien au-delà de 2020.

Elargissement : de la Sibérie occidentale à l'Arctique

La plaine de l'Ob constitue mon premier terrain en Arctique et mon terrain de recherches privilégié depuis la fin des années 1990. La région a marqué ma carrière et, le caractère pionnier et récent de son peuplement explique mon intérêt pour les fronts de colonisation. Ce faisant, ayant recours à l'imagerie spatiale pour la mise en évidence et le suivi de changement environnementaux depuis ma thèse, j'assume pleinement le focus sur des phénomènes rapides et inscrits sur la dernière période contemporaine.

La région de la plaine de l'Ob, est réduite aux deux sujets septentrionaux de la Fédération de Russie, deux districts autonomes (*okroug*), producteurs d'hydrocarbures. Celui de Khantys-Mansis sur l'Ob moyen, produit surtout du pétrole depuis les années 1960. Celui de Iamal-Nenetsie sur l'Ob inférieur, bordant l'océan arctique, présente une prédominance de la production gazière développée durant les années 1980 (Fig. 6.). Ces deux *okroug* sont sous la juridiction d'un autre sujet de la Fédération de la Russie, l'*oblast* méridional de Tioumen lequel borde le Kazakhstan et se trouve exclu de l'étude. Au total, la zone de recherche couvre une superficie supérieure à 1,3 millions de km² soit plus d'un quart de l'Union Européenne. Or, à ces latitudes et en arrière des monts Oural qui bloquent les masses d'air océanique, la majorité du sol est gelé en permanence, de façon continue et sur une épaisseur plurimétrique.

Connue historiquement comme l'espace de quelques peuples premiers nomades, principalement cueilleurs-chasseurs-pêcheurs (comme les Khantys et les Mansis), ou éleveurs de rennes dans la partie plus septentrionale (comme les Nenets), la région expérimenta à partir des années 1960, une transition territoriale fondée sur le développement industriel et urbain. De fait, le régime soviétique a multiplié les villes qui furent un outil de la planification économique du pays, et de l'achèvement de la conquête territoriale russe. Les 2/3 des villes de la Russie ont été fondées après 1917 (Chatel & Moriconi-Ebrard 2007, Motta 2007). La transition régionale a été conduite rapidement sur les marges de l'œcoumène, faisant reculer l'érème, son complément sauvage (Berque 2011). Les villes, une fois établies, devenaient les base-arrières de nouveaux établissements humains plus au nord, d'abord dans la taïga, puis dans la toundra, enfin au-delà du cercle arctique depuis les années 1980. Aujourd'hui des 29 villes que compte la région, 24 sont nouvelles avec un statut de ville (*gorod*) obtenu après 1960 (Fig. 6.). Elles se situent, à quelques exceptions près, dans les deux *okroug* septentrionaux et sont toutes liées à l'industrie des hydrocarbures (Marchand-Vaguet 2005).



(Vaguet et al. 2017c)

Fig. 6. La Sibérie occidentale hier et aujourd'hui

Depuis quelques années, j'élargis mon expertise de la zone ouest-sibérienne à l'ensemble de la zone circumpolaire tout en ayant bien conscience que la région est un cas très particulier et à bien des égards, peu représentative de la zone dans son ensemble – cela dit, je ne pense pas que l'on puisse trouver une région représentative... L'élargissement de la zone d'intérêt pose plusieurs questions notamment d'échelle, de comparatisme... Aussi, au fil de ce volume, mon positionnement scientifique, mes travaux en cours et en perspective seront éclairés par le cas de la plaine de l'Ob, qui a constitué l'essentiel de mes travaux sur la ville septentrionale jusqu'à aujourd'hui.

Plan du volume

A l'échelle mondiale, plus d'un habitant sur deux est urbain depuis 2008. Dans la zone circumpolaire, le ratio est de huit sur dix (Canobbio 2011). Des noms comme Fairbanks, Yellowknife, Reykjavik, Mourmansk, Novy-Ourengoï, pour ne citer que les plus grands établissements urbains, évoquent bel et bien des espaces urbains arctiques. De plus, la zone enregistre aussi les tendances globales, en affichant, comme dans le reste du monde, un net processus d'urbanisation et de métropolisation (Larsen & Fondahl 2014, Vaguet 2016).

Les enjeux sociétaux de la ville arctique sont colossaux et relèvent de la géographie humaine avec les enjeux de la mondialisation, et de la géographie physique avec les enjeux du changement climatique. En d'autres termes, il s'agit de (re)trouver, en travaillant sur cet objet de recherche, une géographie totale, globale. Celle-ci concilie les deux pans sous-disciplinaires mais aussi, les méthodes modernes et éprouvées de la télédétection et de l'analyse spatiale, disons de la géomatique, laquelle avance très vite, et ce, sans pour autant délaisser l'ancrage du terrain qui me semble indispensable car le géographe est avant tout un curieux du monde qu'il parcourt.

Le premier des quatre chapitres qui suivent est consacré à mon positionnement scientifique, notamment à propos des enjeux sociétaux se cristallisant autour de l'objet de recherche 'ville boréale' et la place qu'il occupe dans les sciences sociales et ce, en prenant en compte l'évolution durant la période récente. Il présente aussi ma posture quant à mes choix théoriques, méthodologiques et conceptuels sachant que les approches temporelles et multiscalaires sont privilégiées.

Le deuxième chapitre « *Peupler l'extrême* » est consacré à un axe de confrontation homme-nature. Sur l'axe naturalité-culturalité des espaces tel que l'ont envisagé Ph. et G. Pinchemel (1997), j'ai bougé le curseur au fil de ma carrière ; depuis des études d'espaces à forte naturalité (marais maritime, taïga), vers des études d'espaces à forte culturalité (les villes, principalement de la plaine de l'Ob). Ainsi, les concepts clefs qui m'ont conduite à m'orienter vers les villes nouvelles, tels *front pionnier* et *ressources* sont présentés. J'y développe aussi une perspective de recherche, comme un premier chantier, qui dépasse mon terrain régional pour embrasser l'ensemble du bassin arctique afin d'analyser le peuplement et sa dynamique à l'échelle circumpolaire.

Le troisième chapitre « *Urbaniser l'extrême, l'intégrer* », est donc centré sur la ville polaire avec, au premier chef, la question de sa définition. Il propose un espace de discussion des aspects de convergence et divergence entre la ville boréale et la ville non boréale, plus exactement occidentale des moyennes latitudes. De fait, on peut postuler que le contexte de mondialisation actuel stimule les rapprochements et l'intégration. A cette fin, le terrain demeure fondamental notamment parce qu'il permet la rencontre avec les habitants et ainsi d'évaluer qualitativement ce qui fait la ville et le mode de vie urbain sous ces latitudes. Un second chantier est présenté ici concernant l'étude morphologique des villes et des tissus urbains.

De plus, ce chapitre propose une étude de l'intégration de la ville arctique dans les réseaux de communication et ce par le recours à l'analyse spatiale. Il comprend d'une part, un travail sur les réseaux matériels (routes, voies ferrées, maritimes et fluviales) que j'ai ébauché en encadrant d'abord un master et actuellement une thèse. D'autre part, c'est également un travail sur les réseaux immatériels (*facebook, vkontakte, instagram...*) que j'ai initié et confié récemment à un post-doctorant. Ce volet fait l'objet du troisième chantier en cours sur la centralité et l'intégration des *Pôles URbains*.

Le quatrième chapitre aborde la question de la vulnérabilité urbaine avec une approche multi scalaire en commençant par l'échelle du résident ce qui requiert des enquêtes conduites *in situ*. Pour autant, la télédétection est encore convoquée pour évaluer la dynamique du paysage urbain ; les processus d'appropriation territoriale peuvent aussi s'y lire.

Le quatrième et dernier chantier « *Perdre le Nord* » reprend une approche raster à une petite échelle afin de boucler la boucle sur l'environnement cette fois humain et physique, et ceci dans une approche temporelle. Il s'agit tout à la fois, d'une perspective de recherche déjà engagée ainsi qu'une synthèse de l'approche totale que je souhaite mener. Au sujet de « *Perdre le Nord* », comme souvent, les contours des vocables manipulés demeurent flous. Or il faudrait définir et surtout limiter l'Arctique de façon à rendre compte autant de son caractère complexe que de son caractère changeant. La nordicité et sa mesure - l'indice de nordicité - constitue le fil d'Ariane de tous les chantiers que j'ai entrepris. Le concept n'est pas, en lui-même, innovant puisqu'il a été créé dans les années 1960 par le géographe canadien Louis-Edmond Hamelin. Il sera présenté dans ce chapitre discutant les limites de la zone arctique.

Ce chapitre s'achève sur le dernier chantier qui propose de réactualiser la limite de l'Arctique. Il s'agit de proposer d'une part, un observatoire décennal car en période de changement climatique et d'intégration de la zone circumpolaire, les limites changeantes de l'Arctique

montrent des dynamiques spatio-temporelles à l'œuvre. D'autre part, cet observatoire pourrait servir de base à une modélisation dynamique (multi agents) des changements en Arctique, en revenant ainsi à des méthodes expérimentées lors de ma thèse.

Tout au long de cette HDR, les concepts, théories et modèles retenus pour le travail déjà développé et les chantiers en cours sont éclairés par le cas de la Sibérie occidentale qui demeure depuis 1998 mon terrain privilégié. Il s'agit de conduire un observatoire géographique des transformations modernes des espaces urbains arctiques. Notamment d'éclairer, d'une part, l'avancée de la 'civilisation occidentale', autrement dit le processus de mondialisation en Arctique depuis la moitié du XXe siècle, et, d'autre part, le processus de changement climatique dans la zone. Partout, la dimension temporelle constitue une composante fondamentale dans une approche géographique totale qui revendique de rendre compte de la dynamique de cet espace en pleine mutation depuis plusieurs décennies.

1 Positionnement scientifique

1.1. Difficultés et enjeux de l'objectivation de la ville boréale

Le changement climatique et la croissance de la population mondiale constituent les principaux facteurs de transformations profondes de la zone boréale affectant ses écosystèmes, ses gouvernements, ses économies, son peuplement et ses cultures. En outre, depuis 2007, le GIEC prévoit une accélération de ces transformations au cours du prochain siècle du fait que le réchauffement sous ces latitudes devrait être au moins 2-3 fois plus élevé qu'ailleurs (GIEC 2014a, GIEC 2014b). Les réponses directes (tempêtes, élévation du niveau de la mer, fonte du pergélisol, ...) auront des répercussions écologiques et sociétales (climigrations par ex). Quant à la population mondiale, les projections prévoient une croissance de +29% d'ici 2040 jusqu'à dépasser les 10 milliards. Afin de satisfaire aux besoins de celle-ci, la pression se renforce sur les ressources connues et la science est mise à contribution pour en révéler de nouvelles. D'ores et déjà, les pressions sur l'Arctique sont énormes pour l'accès à ses richesses naturelles. Aussi, le changement climatique doit-il être replacé dans le cadre du développement (urbanisation, extraction des ressources) qui le renforcera dans une boucle de rétroaction positive ; le réchauffement de la zone boréale ouvre l'accès à ses ressources mais l'exploitation de celles-ci renforce celui-là, notamment par le biais des émissions de polluants.

Dans la plupart des hypothèses, la zone arctique est appelée à se développer et les villes, comme lieux centraux, joueront un rôle clef dans ce processus car, la ville boréale, par le jeu de la mondialisation, jette des passerelles vers le reste du système-monde reliant celui-ci, à ses marges les plus septentrionales. Ceci constitue en soi, un défi pour la région, pour la planète et la société globale. Il est notoire que le toit du monde demeure – et plus encore avec la reprise annoncée de l'économie mondiale, une région de plus en plus convoitée. Il s'y déroule « la première bataille planétaire de la mondialisation – La bataille du Grand Nord a commencé » (Labévière & Thual 2008). Les adjectifs ne manquent pas pour qualifier le front de progression de la mondialisation vers le Nord : 'dernière frontière', 'nouvelle frontière', 'ultime frontière'... De fait, la région n'est plus la frontière à l'économie de marché qu'elle était jadis. Elle ressemble plus une périphérie dont l'intégration se poursuit. Demain, elle pourrait devenir une nouvelle région centrale du système monde, c'est du moins la thèse de Laurence Smith (2012) qui prévoit que "by mid-century (...) the world (...) will have titled its political and economic

axes radically to the north” dans son livre au titre volontairement provocateur « The New North – the world in 2050 ».

Les Nations Unies ont d’ores et déjà identifiées 4 **enjeux pour la société globale** en Arctique : la croissance démographique et les migrations, la demande de ressources naturelles, le changement climatique et la mondialisation. Il y a déjà quelques années, cet organisme posait la question en ces termes : « La croissance rapide de la population de l’Arctique ... et sa concentration croissante dans les agglomérations urbaines a des implications importantes pour les écosystèmes fragiles du Nord. Les pressions de l’urbanisation dans l’Arctique sont comparables à celles d’ailleurs, mais sont amplifiées par les défis du climat et de l’éloignement » (UNEP 2002).

Déjà, les légendaires *Passage du Nord-Ouest* et *Passage du Nord-Est*, commencent à devenir de nouvelles routes commerciales réduisant le temps de transit de marchandises entre l’Asie, l’Europe et l’Amérique du Nord, situation qui justifie des projets d’installations portuaires. Le coût du mile marin est très supérieur à ce qu’il est dans les autres mers, ce qui réduit l’intérêt immédiat à les développer mais une tendance émerge. D’ailleurs, les croisières touristiques se multiplient déjà, requérant des infrastructures côtières *a minima* (Diard & Faury 2017, Pashkevich *et al.* 2015).

Les médias abordent généralement l’Arctique par la question du réchauffement climatique et son impact sur les écosystèmes, ou encore par la question géostratégique présentant la course effrénée que se livrent les nations et/ou les industries pour les richesses naturelles. Il est plus rare que les articles de presse mentionnent les villes qui s’inscrivent dans le paysage, et sont autant un instrument de cette conquête qu’une précondition au développement (Christiansen 2013). Pourtant, ces nouveaux environnements urbains et ces populations urbaines constituent de nouveaux risques liés à des environnements physiques et humains changeants. Comment être ‘*durable*’ dans un extrême soumis à un changement systémique perpétuel et rapide ?

Aussi, les défis auxquels la société globale est confrontée depuis une dizaine d’années, priorisent l’objectivation de la ville polaire par les chercheurs. Cependant, cela pose assurément des enjeux épistémologiques et méthodologiques.

Tout d’abord, des **enjeux terminologiques** au moins parce que la ville polaire s’inscrit d’emblée dans ce qui semble un oxymore : un objet géographique densément peuplé au milieu du désert le plus inhumain, comme le mentionnait J. Corbel (1958). De fait, le monde polaire peut être considéré au premier abord, dans nos représentations sociales, comme antinomique

du monde urbain malgré, ces taux d'urbanisation élevés par défaut du monde rural (Moriconi-Ebrard 1993). Ensuite, parce que le terme « ville » désigne des objets géographiques différents en raison de conceptions intellectuelles variées (concentration d'habitants, mode de vie urbain, urbanité...), le nombre d'individus 'villes' peut varier grandement. C'est la raison pour laquelle ses acceptions et définitions seront discutées plus loin (*cf.* partie 3.2. p.86). Il en va de même pour le domaine polaire ; limité au nord par le pôle, sa bordure méridionale se présente irrémédiablement au pluriel. Celles d'un pédologue, d'un climatologue, d'un biologiste et d'un géographe ne coïncident que grossièrement. Or, les implications de la limite sont énormes pour les populations qui y vivent, ne serait-ce que par le jeu des flux financiers qui soutiennent les périphéries nordiques. Cette question complexe et de grande importance sera discutée par la suite (*cf.* partie 4.3. p.141).

L'objectivation de la ville boréale pose aussi des **enjeux méthodologiques**. Au premier plan, le rapport entre le générique et le singulier, un peu comme B. Debarbieux (2002) le discute au sujet de la montagne. On peut privilégier le générique, la ville polaire constitue alors une catégorie d'objets indifférenciés ou faiblement différenciés. Une ville boréale n'est donc qu'une occurrence locale de la catégorie. Dans la seconde façon, elle serait un agencement singulier de processus et de facteurs lesquels constituent les vrais objets de recherche. On cherche alors en regardant toutes les occurrences, des phénomènes et processus plus ou moins universels, au moins dans la catégorie d'étude. Enfin, la troisième façon prône la singularité des objets laquelle doit trouver son explication dans des causalités particulières (localisation, institution...). La seconde fait la part belle à la Géographie Quantitative dans laquelle je m'inscris, la troisième retrouve ici toute l'Ecole de Géographie Française. L'approche comparatiste permet de mettre en évidence les singularités et les déterminants multiples.

Enfin, en tant que système, j'entends la ville polaire comme un objet de géographie totale, physique et humaine. L'étude de sa dynamique spatio-temporelle apparaît dès lors comme un révélateur de changements de son environnement, physique et humain. Elle peut être vue comme un territoire à risque, d'autant plus vulnérable qu'elle est éloignée du cœur du système-monde dans un milieu 'inhumain'. Mais plus positivement, elle peut aussi témoigner de la résilience dont font preuve les habitants qui manifestent leur fierté d'habiter l'extrême.

1.2. Le trou noir de la science : comblement en cours

Faut-il le rappeler ; si j'ai décidé, dès 1999, d'infléchir mes travaux sur les pollutions en Arctique pour faire des villes de la plaine de l'Ob mon objet de recherche principal, c'est parce que dès mon premier terrain, à Novi Urgengoï, j'ai été fascinée par cette ville qui n'avait pas encore 20 ans – il est rare de parcourir une ville plus jeune que soi-même ! Elle comptait pourtant déjà 100 000 habitants au-delà du cercle polaire. Plus encore que le cas particulier de Novi Urgengoï auquel j'étais confrontée, c'était le cas générique qui m'interpelait ; la ville boréale dont on parlait si peu à l'époque. J'ai souvent été surprise par les représentations communes de l'Arctique dans lesquelles la ville semblait *persona non grata*, ce qu'illustre parfaitement l'étonnement de mes interlocuteurs découvrant son existence. D'où le besoin que j'ai ressenti d'objectiver, un phénomène à la fois évident pour les chercheurs qui parcouraient ces régions du monde mais si discret dans les publications.

Dans ce contexte étrange de sous-représentation d'un élément évident du paysage, j'ai éprouvé la nécessité d'évaluer cette absence de la ville au sein de la production scientifique internationale. Plus précisément dans le cercle restreint, mais très ciblé, des sciences sociales en Arctique, parce qu'une représentation sociale se forge dans l'interaction, au contact des discours circulant dans l'espace public. Elle exprime le rapport que les individus et les groupes sociaux entretiennent avec le monde (Collomb & Guérin-Pace 1993, David & Ducret 1998, Fjellestad 2016). Le rôle des médias dans la construction de la représentation de l'Arctique et de ses problématiques a été mis en évidence (Pincus & Ali 2016) notamment pour la course aux ressources de l'Arctique. De même, que les médias sont des passeurs des discours des acteurs politiques, ils sont aussi des contributeurs à la mise en place des politiques usant de leur pouvoir d'influence (Shanahan et al. 2008). D'autres travaux montrent qu'ils portent les savoirs scientifiques à la connaissance du grand public et des décideurs (Nisbet et al. 2003, Pincus & Ali 2016). Il existe donc une dialectique entre le discours scientifique et le discours médiatique. J'ai pu apprécier l'impact de ce dernier lors des échanges avec le grand public ou avec les étudiants, à partir de photographies de l'Arctique. Ces derniers n'ont jamais été surpris par un cliché montrant un ours polaire en position délicate, fiché sur un glaçon au milieu de l'océan arctique en plein soleil. Le cliché évoque admirablement la menace du réchauffement climatique et le risque d'extinction des espèces endémiques faisant, comme par magie, oublier que l'animal excelle à la nage. A l'inverse, ils ont toujours été très étonnés par la photographie d'un embouteillage dans un paysage urbain par une nuit polaire.

Une requête simple dans *Google Scholar* met en évidence la tardive augmentation du nombre des publications sur la ville arctique (Fig. 7.). Dans l’histoire de cet objet de recherche, certains évènements ont donné des impulsions aux réseaux et aux publications scientifiques. C’est le cas du programme *UN-Habitat* des Nations Unies qui a produit en 2006, un document mentionnant le développement durable des villes dans la région arctique (UN-Habitat et al. 2006), ou encore de la première conférence sur l’urbanisation de l’Arctique en 2013, à laquelle j’ai participé, qui marque le décollage des publications même si l’évènement a été très confidentiel car il ne comptait qu’une quarantaine de chercheurs (Georg Hansen et al. 2013). Le rapport du GIEC (2014a) a lui aussi donné une forte impulsion au processus d’émergence de la ville boréale comme objet de recherche en mettant en avant la question de la *sustainability*.

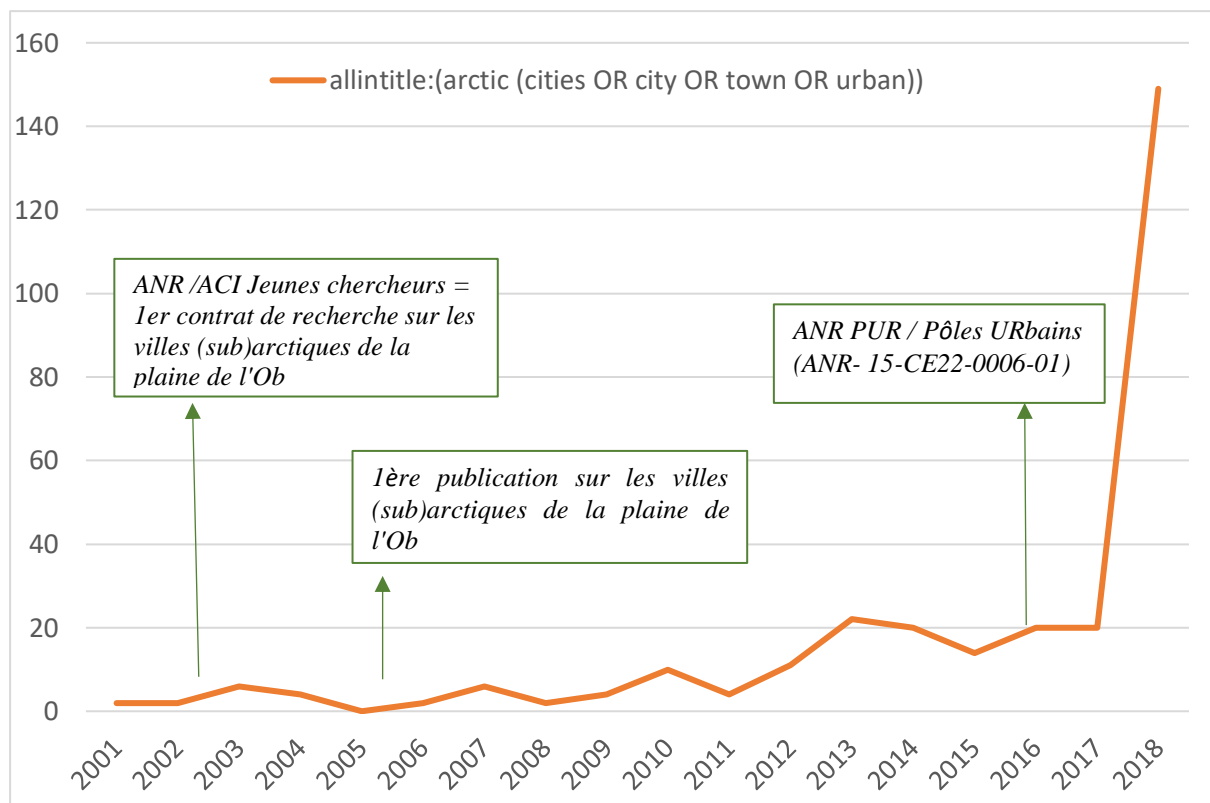


Fig. 7. Nombre de publications recueillies par Google Scholar sur les villes arctiques

Pour aller plus loin et évaluer la place de la ville arctique dans la recherche internationale en sciences sociales, j’ai conduit, avec un collègue linguiste, une analyse sur les résumés des présentations de l’*International Congress of Arctic Social Sciences (ICASS)*, tout particulièrement la dernière occurrence de cet évènement, l’ICASS IX, qui s’est tenu à Umeå

(Suède) en juin 2017 (Vaguet & Jeanne 2017). L'ICASS étant trisannuel, les résultats sont mis en regard avec ceux obtenus sur les deux précédentes occurrences (l'ICASS VIII (2014) et l'ICASS VII (2011)). Les plus anciens diffèrent tellement en nombre de communications qu'ils n'ont pas été soumis à l'analyse, néanmoins ils éclairent qualitativement les tendances. L'analyse des corpus a été menée par une approche assistée par ordinateur avec le recours au logiciel ALCESTE.

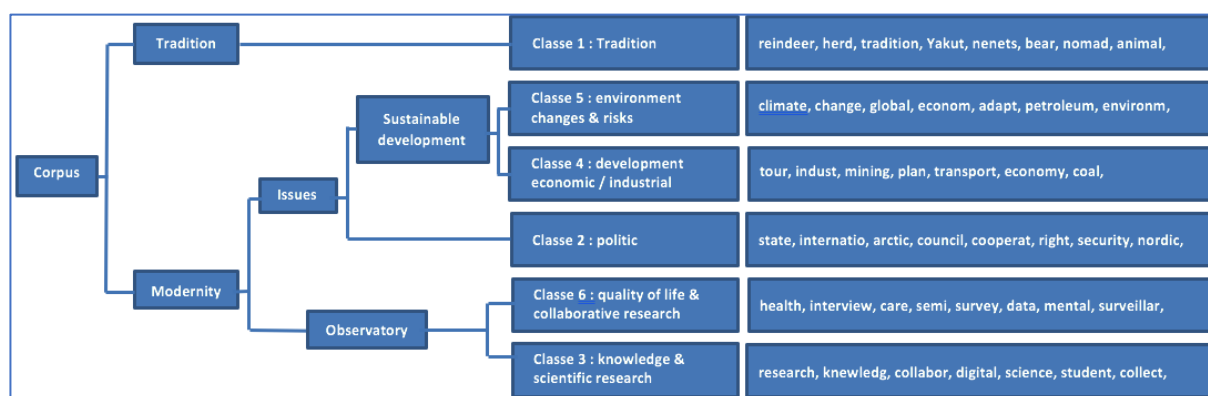


Fig. 8. CAH sur le discours de l'ICASS IX (2017, thème : People & Places)

Dans un premier temps, la Classification Descendante Hiérarchique (CDH) offre une vision globale du discours scientifique de l'ICASS, notamment par la mise en évidence des pôles d'attraction sémantique, 'les monts', et des oppositions majeures, 'les vallées' (Fig. 8.). En effet, les classes lexicales de contexte similaire circonscrivent ainsi les 'monts' du discours c'est-à-dire les « lieux [...] où le sujet-énonciateur semble avoir déposé du sens » (Kalampalikis 2005). Entre elles, se dessinent les 'vallées' c'est-à-dire les lignes de fracture thématique et ce, de façon hiérarchique et descendante, depuis les plus grandes oppositions jusqu'au plus ténues. Au final, la CDH met en évidence l'organisation topique du discours (telle une topographie). Ainsi, l'analyste s'appuie autant sur les classes que sur les ruptures entre elles, pour l'interprétation.

En premier lieu, cette étude montre la persistance d'une opposition forte *modernity-tradition* déjà repérée en 2011. Du côté de la *tradition*, deux sous-reliefs existent en 2011 et 2014 : celui

de l'*Identity & culture*⁴, et celui correspondant à *knowledge & transmission*⁵. Il n'en existe plus qu'un seul en 2017, celui du *knowledge & transmission* ayant glissé vers la recherche collaborative du côté de la branche *modernity*. La transmission des savoirs vernaculaires, si importante pour une communauté locale, induit des aptitudes qui ont su être mobilisées en cohérence avec un des objectifs de l'IASSA "to promote collaboration between social scientists and Northern people"⁶. Au total, la branche *tradition* regroupe à chaque ICASS, plus d'un quart du discours et jusqu'à 37% en 2011.

La branche *modernity* regroupe les acteurs économiques, politiques et scientifiques, et, prend en charge la course aux ressources et leur exploitation (*mining, extract*, tourism*...*). Le lexique relève de la confrontation⁷ ou de la négociation⁸, plus souvent dans le cadre de recherches participatives (Krupnik 2008, Orttung 2014).

Dans un deuxième temps, on peut travailler à une échelle plus fine du discours, en cherchant les mots qui évoquent le monde polaire urbain. Le logiciel ALCESTE offre une interface graphique « réseau de formes » qui permet à partir d'un terme sélectionné, placé au centre, de représenter tous ceux avec lesquels il est co-occurent, donnant ainsi un faisceau de couples de mots-pleins. La longueur du segment unissant les deux termes du couple, varie en fonction de l'intensité du lien : plus il est court, plus les termes sont fréquemment co-occurents et très rapprochés. Autrement dit, plus le lien est court, plus il est fort. De telle sorte que les couples de mots s'inscrivent dans un escargot ; depuis les plus liés au mot central, à ceux qui le sont moins.

⁴ il regroupe des mots-plein tels que supernatural, myth, ancient, reindeer, herd, nenets, art...

⁵ il recouvre les savoirs vernaculaires et surtout leur transmission aux jeunes générations comme en témoignent les mots-plein language, stor* (avec story/ies, story-tellers...), record, write, famil, school, teacher, oral...

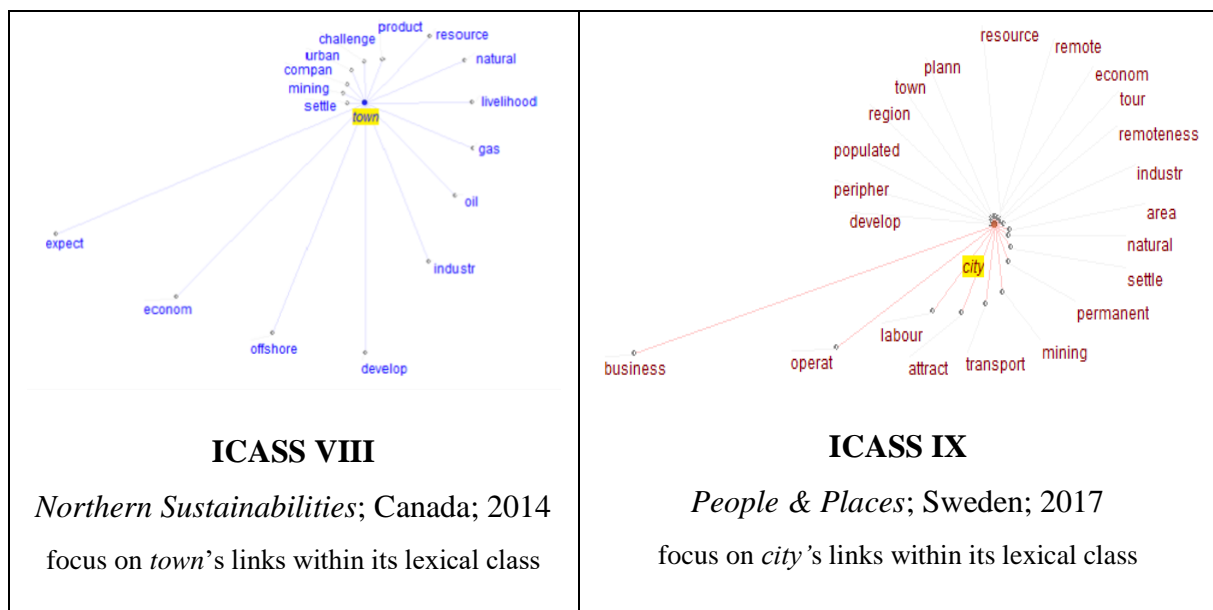
⁶ voir la session ICASS IX : « *traditional knowledge in Arctic science* ». En effet, les lexèmes suivants se trouvent indifféremment dans les deux classes lexicales : *school ; student ; work* ; teach*-er/-ing ; shar* -e/-ing ; educat*. Déjà l'ICASS V, Igor Krupnik notait "IASSA's efforts also opened the door to a new level of engagement of Arctic residents and indigenous people in research, science planning, and education through many activities under IPY 2007–2008". En 2017, les sessions de l'ICASS IX telles que "international policies and the inclusion of indigenous" et "local knowledge in management of biodiversity and ecosystem" témoignent de la bonne santé de la recherche participative et de l'objectif rempli de l'IASSA. Les environnements changeants et les risques sont les grands thèmes gagnants de cette collaboration portant la question du développement durable parmi les reliefs majeurs de l'ensemble du discours.

⁷ avec les termes *resource, debate, conflict, route, China*

⁸ avec les termes *sustain, govern, develop, decision, manage, stakeholder, negotiat*, regional, plann*, agenc**

Ces « réseaux de formes » permettent d’aller chercher les briques lexicales de base. Cependant, cette représentation ne peut être obtenue qu’à la condition que le terme choisi montre une fréquence suffisamment importante, au moins au niveau de sa classe, voire, dans l’ensemble du corpus. Celle-ci n’est toutefois jamais supérieure à quelques pour cents de l’ensemble des formes distinctes du discours. Ainsi, *Climat** en seconde position en termes de fréquence après *Arctic*, ne dépasse pas 3%.

Concernant le monde urbain, jusqu’en 2014, il n’est pas suffisamment présent dans le corpus pour être représenté par l’outil ALCESTE. Ensuite, il apparaît seulement dans sa classe sémantique avec des fréquences inférieures à 0,8%. A titre de comparaison, les formes *indigenous* et *resource* sont présentes dans l’ensemble du discours depuis longtemps avec des fréquences supérieures à 2%. De plus, sa classe sémantique est toujours celle du développement économique et industriel (Fig. 8. & Fig. 9.).



Les termes *develop*, *economic*, *mining*, *coal*, *oil*, *transport*... montrent que le monde de l’urbain arctique, dans le discours de l’ICASS, relève avant tout de l’économique et surtout de la course aux ressources naturelles (Vaguet & Jeanne 2017)

Fig. 9. La ville dans le discours de l’ICASS : associations et évolution

Pourtant, en zone circumpolaire, les résidents vivent majoritairement dans un établissement urbain (Canobbio 2011, Larsen & Fondahl 2014) et la part des urbains augmente quasiment partout inscrivant de *facto*, la zone circumpolaire dans la tendance mondiale. Les potentialités de développement économique induites par le réchauffement climatique semblent même devoir

renforcer cette tendance aux hautes latitudes (Sejersen 2010). Pour autant, de façon paradoxale, la ville est peu présente dans le discours de l'ICASS.

La sous-représentation de l'urbain est à mettre en parallèle avec la sous-représentation des chercheurs russes plus susceptibles de présenter des travaux en Russie arctique, où se trouvent les plus grands établissements urbains boréaux. En conséquence, la Russie est bien moins citée dans les résumés (122 fois) que l'Alaska (130 fois), et le Groenland (166), et seulement deux fois plus que la Norvège (55). Ceci ne reflète assurément pas, la place physique qu'elle occupe dans le bassin arctique. Au niveau des établissements urbains eux-mêmes, en 2017, Kiruna (Suède) avec seulement 18 000 habitants était évoquée dans trois communications. Nuuk (Groenland) avec une population similaire mais disposant du statut de capitale, apparaissait dans huit communications, Umeå qui accueillait l'ICASS IX, était mentionnée dans neuf communications. A contrario, pour l'espace russe, Mourmansk, pourtant la plus grande ville septentrionale avec plus de 300 000 habitants était seulement mentionnée dans deux communications. Norilsk qui compte 176 000 habitants, produit 20% du nickel mondial et présente des enjeux colossaux en termes d'environnement et de santé des résidents, ne faisait l'objet que d'une seule communication. Il est vrai que Norilsk demeure une ville fermée, particulièrement aux étrangers...

Ainsi, les événements ICASS peinent à rendre compte des processus et des expériences d'habiter dans les villes boréales russes, et ceci en dépit des efforts de la communauté scientifique mondiale pour soutenir la représentation des chercheurs russes à l'événement. Bien que globalement, l'ICASS offre un bon panorama des dernières recherches en sciences sociales en Arctique, il s'agit là d'un biais important de l'événement.

Pour conclure, la ville polaire comme objet de recherche a longtemps constitué un trou noir pour les sciences et les représentations sociales plus largement, qui omettent ou minorent son existence. Cependant, l'urbain émerge et l'*International Congress on Arctic Social Sciences* (ICASS) y consacre un nombre croissant de sessions⁹ (4 en 2017 tandis que le champ de l'autochtonie en offrait 15, et celui de la gouvernance 12). Cette timide prise en compte du fait

⁹ En 2014, l'ICASS VIII avec le thème *Northern Sustainabilities* offrait deux sessions sur la ville arctique mais toujours accolées au développement durable : "governance and urban sustainability" et "resources development and urban sustainability". En 2017, l'ICASS IX proposait quatre sessions : "the social dimensions of the urban arctic", "cities of the North", "Island operations - a driver in the urbanization?" et "sustainability in the Arctic cities".

urbain traduit l'émergence de deux réseaux internationaux de chercheurs : *Metropolia Arctic Research Network* (MARN, 2008-2009) et *Arctic Research Coordination Network : Building a Research Network for Promoting Arctic Urban Sustainability* (ARCN, 2013-). De même, le discours médiatique évoque de plus en plus souvent la ville polaire, mais essentiellement encore dans le cadre de la course aux ressources en Arctique.

Comment interpréter cette tardive « découverte » d'un objet de recherches qui, sous d'autres latitudes, constitue une évidence depuis des décennies (voir l'abondance des travaux sur la ville européenne ou la ville tropicale) ? Outre la sous-représentation mentionnée des chercheurs russes et des terrains urbains majoritairement russes, deux autres éléments de réponse non exclusifs peuvent être avancés.

Tout d'abord, le toit du monde, comme environnement extrême et lointain, présente une forte capacité à mobiliser une angoisse mondiale sur le devenir de l'humanité et à être l'objet d'une sacralisation où la dose de naturalité est d'emblée survalorisée, évoquant la *wilderness* à protéger (David & Ducret 1998, Collomb & Guérin-Pace 1993, Joliet & Jacobs 2009). A l'inverse, la *ville*, en tant qu'environnement le plus anthropique, demeure, même s'il est aisé de percevoir une récente évolution, l'environnement qualitativement le plus repoussant depuis la révolution industrielle et son cortège de développements urbains souvent insalubres qui ont marqué la mémoire collective. Il n'est pas anodin que la question de la ville polaire émerge au sein de l'ICASS à un moment de notre histoire collective où le bien être en ville devient concevable pour ne pas dire attendu, voire exigé par le développement durable. Ph. Collomb et F. Guérin-Pace (1993) avaient montré la domination de la nature dans les réponses à la question « Selon vous l'environnement, c'est plutôt, la « nature » ou plutôt les « gens » ? ». L'Arctique serait surtout la « nature » et un peu les peuples autochtones, surtout les nomades. La place de la ville arctique tendrait en conséquence, à occuper une place minime. Il est d'ailleurs éloquent que les photographies exposées au Ministère des Affaires Etrangères pour l'annonce de la politique française en Arctique aient montré uniquement des autochtones au sein d'une nature sauvage, qui arboraient des tenues traditionnelles ; on ne voyait pas une basket sur les photographies, pas un fusil mais des armes d'autrefois, aucune motoneige mais des traîneaux... Ces relations d'angoisse pour l'humanité de *haine-amour* relevant de l'esthétique, orientent les chercheurs et les financeurs. En zoologie, les connaissances accumulées sur les arachnides sont bien moindres que celles sur le groupe des mammifères. D'où la délicate et récurrente question des financements que le chercheur doit trouver, naviguant entre contraintes et choix... La

prégnance du terme *climat** dans un discours SHS, constitue probablement un bon reflet de ce phénomène.

A présent, il me reste ci-dessous à introduire les approches que je privilégie dans ce chapitre du positionnement de mes recherches. Il en est trois qui ont constitué le fil rouge de mes travaux de recherche. Elles ne se situent pas forcément au même niveau et ont été utilisées alternativement apportant des éclairages complémentaires. Il s'agit de **l'approche comparatiste**, de l'approche **temporelle** enfin, d'une approche **multiniveau**.

1.3. Se décentrer, comparer

Positionner ses travaux aux hautes latitudes constitue une invitation à un décentrement, loin des grandes zones de peuplement et des grandes aires métropolitaines. Il s'agit alors d'offrir un éclairage original à la complexité de la définition de la ville, de quelques processus, tel l'étalement urbain, ou encore à des concepts en discussion, tel celui de la ville durable. Les villes polaires constituent-elles des occurrences banales de la catégorie *ville* ? Existents-ils des phénomènes et processus qui leur sont propres au risque de faire resurgir le déterminisme physique ? Le **comparatisme** peut être mené à l'intérieur de la zone circumpolaire et avec des référents, des géons, hors zone polaire. Le comparatisme est ici adopté comme une posture intellectuelle et n'est donc pas réductible à une méthode. M. Lallement et J. Spurk (2003) notent qu'il est tout à la fois méthodologique (recours aux données quantitatives, qualitatives, confrontation d'observations...), épistémologique (en considérant le détour comme mode privilégié d'investigation) et éthique (il s'agit de montrer qu'il y a des singularités et des déterminants multiples). C'est donc aussi une stratégie de distanciation, de déconstruction qui oblige à questionner en permanence les instruments les plus élémentaires dans notre pratique de chercheurs et dans la construction de nos manières de penser. Bien qu'il existe un fort risque d'ethnocentrisme inhérent à la confrontation de Soi à l'Autre, les auteurs considèrent la comparaison internationale comme une « *stratégie de recherche parmi les plus fécondes des sciences sociales contemporaines* » (Lallement & Spurk 2003).

M. Maurice (1989) nous livre une typologie des approches comparatives fondée sur l'hypothèse de la continuité (ou discontinuité) des phénomènes étudiés d'un pays à l'autre ainsi que sur l'articulation entre les niveaux micro et macro. Il distingue **l'approche fonctionnaliste** qui a prévalu dans les années 1950 et 1960. Elle postule une absence d'interaction entre niveau

micro des phénomènes et niveau macrosocial avec une forte continuité d'un espace national à l'autre. Ce caractère transnational favorise la comparabilité. **L'approche culturaliste** s'oppose terme à terme à la précédente : aucun fait social n'est intelligible hors de la culture nationale dans laquelle il prend racine. Le corolaire en est la forte discontinuité spatiale. Enfin, **l'approche sociétale** dépasse les deux précédentes qui s'opposent. Il s'agit de décliner des « cohérences nationale » d'un modèle virtuel pris dans un cadre spatial plus vaste (Maurice 1989). Ainsi, pour moi, il s'agit moins de comparer les villes polaires une à une, si tant est que cela puisse se faire, mais plutôt de les considérer dans un cadre spatial plus vaste, de tenter d'ordonner une typologie sans se priver de mettre en relief des particularités.

1.4. L'approche temporelle par l'image – vues d'en haut, vues d'en bas

Jusqu'à il y a quelques années, mon travail s'était concentré sur les faits de grande amplitude liés à la valorisation d'une ressource caractérisant les fronts pionniers récents, c'est-à-dire dans une approche temporelle, pour laquelle j'ai d'abord privilégié la télédétection (Vaguet-Marchand 2006).

L'imagerie spatiale : un luxe pour l'observation des territoires

Jules Wilmet (2000), dans son chapitre « *Vertus et limitations de l'analyse des civilisations africaines par télédétection, à la lumière de la réflexion méthodologique de Pierre Gourou* », rappelle la posture de P. Gourou : « *la civilisation est un système intellectuel, moral et technique qui agit sur les paysages* ». Il considère les images spatiales comme « *un outil précieux pour l'appréhension globale d'un type de civilisation à l'aide des configurations spatiales qu'elles [civilisations] engendrent* ». En cela, on se rapproche de la définition du paysage du Conseil de l'Europe (2000) comme « *an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors* ». Le paysage est avant tout un produit social, de ce fait, « *la photographie aérienne et l'enregistrement par satellite ont cependant des vertus d'approche paysagère* » (Wilmet 2000).

La vision verticale permet une lecture de l'espace produit par la société. Elle a préexisté à son avènement technologique ; l'homme l'avait anticipée pour répondre à ses besoins de connaissance, et donc de maîtrise, de son territoire. Il m'arrive parfois de montrer aux étudiants, des représentations verticales particulièrement anciennes comme celles des aborigènes d'Australie où le *dot-painting* marque les éléments du territoire (habitations, sources d'eau,

sentiers, ressources alimentaires...), une reproduction d'une tablette de terre cuite datant du 3^{em} millénaire avant notre ère, représentant le cadastre de la ville de Dunghi (Mésopotamie) ou encore les premiers plans cadastraux du VIII^e siècle avant J-C (cadastres des Chaldéens) ainsi que des vues plus proches de nous, d'artistes préfigurant la vision aérienne depuis les peintures grecques de la fin du V^e siècle jusqu'au Moyen-Age.

Je choisis le texte de Jules Wilmet (2000) parce qu'il décrit une posture à laquelle j'adhère ; à savoir que l'imagerie spatiale fournit des documents qui élargissent incontestablement la palette du géographe. Pour autant leur analyse isolée du contexte humain, sans le recours à l'enquête locale, conduirait « et conduit souvent d'ailleurs, à de regrettables erreurs d'interprétation ». Le curseur du géographe entre travail de télédétection et travail de terrain est un équilibre à trouver pour chacun.

Les géographes s'intéressent aux structures spatiales et aux processus à l'interface homme-nature. Qu'ils se concentrent préférentiellement sur le volet sociétal et donc sur les processus d'origine anthropique, ou sur le volet physique de la discipline avec les processus d'origine naturelle, ils observent dans les deux cas ces structures spatiales. L'imagerie spatiale, depuis l'avènement de la photographie aérienne jusqu'à la multiplication des plateformes satellisées, fournit en grande quantité aujourd'hui, des données objectives pour observer, quantifier, cartographier et asseoir des travaux. Les avantages multiples de la télédétection ont souvent été développés, en voici une synthèse :

"Géographie et télédétection"

« ... Les photographies aériennes, qui ont été prises de façon systématique à partir des années 1950, leur permettaient déjà d'observer le paysage "en laboratoire", d'en délimiter les différentes unités pour produire des croquis interprétatifs et enfin des cartes. Au début des années 1970, les images multispectrales, prises de façon systématique sur l'ensemble du globe par le satellite Landsat MSS, inauguraient la série de prises de vue périodiques de la surface terrestre sous forme d'images numériques. Les méthodes statistiques et informatiques allégeaient désormais sa tâche en classant automatiquement les points de l'image, l'aidant ainsi à produire plus rapidement et de façon plus objective une carte des paysages de la scène étudiée. L'avancée incontestable que constituaient la télédétection satellitaire et l'accès aux images numériques de la Terre ne remettait pas en cause l'intérêt des photographies aériennes. En effet, le pouvoir de résolution de ces nouvelles images était encore insuffisant puisqu'il ne permettait pas de distinguer les tissus urbains, les lieux d'habitats dispersés, ni les paysages complexes et discontinus comme les steppes et les savanes de la zone intertropicale. Les satellites SPOT et Landsat Thematic Mapper, lancés au milieu des années 1980, allaient combler ce fossé : il était désormais possible d'étudier de nombreuses catégories de paysages, quel que soit leur niveau de complexité. Un problème demeurait cependant : les prises de vue effectuées par les capteurs comme ceux de SPOT et Landsat, dits " passifs "

parce qu'ils ne font qu'enregistrer l'énergie renvoyée par la surface, sont difficilement exploitables en période de forte nébulosité, où les paysages sont totalement masqués par les nuages. Mais depuis les années 1990, grâce aux images radar des satellites ERS et JERS, l'observation des paysages peut se faire indépendamment des conditions climatiques et météorologiques, ce qui ouvre la voie à l'étude par satellite des zones tropicales et équatoriales, où l'atmosphère est rarement limpide, ou à celle des zones boréales, éclairées la plupart du temps par une lumière rasante.

Les géographes disposent donc aujourd'hui d'une immense banque d'images sur les paysages terrestres. Ces archives, acquises depuis environ un demi-siècle, continuent de s'enrichir d'images numériques produites par des capteurs passifs ou actifs, prises sous des angles variés et à des résolutions de plus en plus grandes. A l'aube du troisième millénaire, il ne s'agira plus seulement pour eux de faire un inventaire des paysages en les cartographiant, mais d'analyser et de mesurer leurs transformations. En effet, ces transformations, qu'elles soient très rapides quand elles sont dues à des catastrophes naturelles, comme les séismes, les éruptions volcaniques, les cyclones ou les inondations, ou plus lentes lorsqu'elles sont liées à l'évolution des sociétés telles la déforestation, la déprise agricole ou la croissance urbaine, sont désormais directement observables par télédétection. »

http://www.lemonde.fr/savoirs-et-connaissances/article/2001/07/11/catherine-mering-geographie-et-observation-par-satellite_207438_3328.html#ywCE4qy2iJHAXDUj.99

Ce luxe pour l'observation des territoires, avec la multiplication des vecteurs et capteurs, des images distribuées gratuitement sur le *web* et des logiciels de traitement d'images, eux aussi distribués aujourd'hui gratuitement, n'a pas toujours été vrai. Ceux qui ont démarré avec les premières images SPOT devaient développer leurs propres programmes informatiques afin de traiter les rares images dont ils disposaient. Ainsi, la programmation était une évidence – d'où ma formation informatique, mais elle le demeure encore aujourd'hui car les chercheurs continuent de repousser les limites des logiciels. Plus que développer des programmes, sous le logiciel *R* surtout, il s'agit plutôt actuellement de construire des passerelles entre les logiciels et/ou les modules.

Du côté de la donnée, il faut rappeler que de par le monde, la cartographie demeure incomplète (Afrique, Amérique latine...). Lorsque l'on étudie la dynamique d'un espace par approche diachronique, il n'y a souvent pas de cartes à l'intervalle de temps souhaité. Ainsi, l'image spatiale offre souvent une alternative. Il s'agit d'un document brut c'est-à-dire que l'information n'est pas hiérarchisée. En cela, il permet de se soustraire à la carte 'trop facilement influencée par son auteur'. Quant aux critiques présentant l'analyse par l'imagerie comme étant incomplète et qui notamment ne donnerait pas l'idée de la religion, la culture... Il faut mettre

en garde le (jeune) chercheur sur la critique facile d'un document qui se livre brut. Il n'y a pas d'analyse complète, il n'y a que des approches variées qui peuvent être complémentaires.

La multiplication des capteurs en dehors de la zone du rayonnement visible, d'abord dans l'infra-rouge puis dans le radar, permet d'élargir le champ du sensible pour le chercheur, enrichissant la palette de documents à disposition du géographe. Pour ma part, j'ai fait le choix de me familiariser avec le champ de la télédétection lors de ma maîtrise (1989-1990). La télédétection était encore une aventure dans laquelle peu de géographes s'étaient lancés et assurément elle n'était pas encore enseignée dans les cursus universitaires – ou exceptionnellement, ce qui n'était pas le cas dans mon université de Paris I. Il fallait donc être autodidacte. SPOT offrait alors des résolutions spatiales bien meilleures que Landsat. Cependant elles demeuraient encore grossières comparées à celles d'aujourd'hui et les terrains urbains n'étaient pas envisageables. Du reste, j'avais choisi d'approfondir la géomorphologie et plus particulièrement la géomorphologie littorale. A cet effet, je m'étais fait plaisir en suivant le stage proposé par le Laboratoire de *Géomorphologie et environnement littoral* de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, à Dinard – aujourd'hui le stage est encore proposé chaque année à cette station de l'UMR6554 LETG (*Littoral - Environnement - Télédétection – Géomatique*). C'est durant celui-ci que j'ai eu la chance d'être initiée à la télédétection appliquée à la géomorphologie littorale par Fernand Verger, un vrai pionnier en la matière ! Par la suite, nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'échanger sur mes travaux. Toujours riches d'enseignement, nos échanges ne furent pas assez nombreux à mon goût.

Dès l'introduction, en revenant sur ma bifurcation thématique et ma continuité méthodologique, j'ai mis en avant une production d'identification et d'analyse des changements environnementaux locaux par imagerie optique et radar pour les pollutions pétrolières (p. 11). J'apprécie aussi beaucoup de travailler par soustraction d'images ; une méthode simple qui parle beaucoup et qui, du reste, est aisément appréhendable par les étudiants dès le cycle de licence. La figure suivante montre un exemple de cette méthode appliquée après une classification dans la région de Noïabrsk dans la plaine de l'Ob. Elle prouve que la zone morphologique urbaine n'a guère évolué durant la décennie 1990. C'était, il faut le souligner, la période de transition économique et politique. En revanche, aux abords de la ville, la multiplication des puits de forage est bien visible (en rouge, Fig. 10.). En effet, la production des puits baissant, dans l'attente de l'introduction de nouvelles technologies permettant sinon d'augmenter, du moins de maintenir la productivité des puits, la première réponse a été de forer davantage et plus près de la ville.



Après une classification qui permet d'isoler la classe 'bâti', une soustraction des 2 images met en évidence : en noir, zones naturelles ; en jaune, zones artificialisées avant 1991 ; en rouge, zones artificialisées après 1991 ; en vert, généralement des artéfacts

Fig. 10. Dynamique de la ZMU¹⁰ de Nojabrsk 1991-2001 par différence d'images SPOT

D'autres méthodes plus sophistiquées ont pu être utilisées, comme par exemple une plateforme de modélisation basées sur le système proie-prédateur avec des automates cellulaires pour compléter les segmentations d'images SPOT par des méthodes de classification éprouvées qui

¹⁰ ZMU = Zone Morphologique Urbaine

échouaient à déceler des objets ténus que constituaient le récif à annélides des Hermelles (Vaguet]-Marchand & Cazoulat 2003).

Les vues d'en bas : un ancrage

Il faut bien dire que le travail sur le corpus de données spatiales nécessite du temps lequel est souvent pris sur d'autres facettes du métier du géographe et notamment sur celui du terrain, surtout lorsque celui-ci est lointain et difficile d'accès (baie du Mont Saint-Michel, zone d'épandage de pétrole, ville fermée aux non-résidents). Néanmoins, je place le terrain comme une évidence, un éclairage pour comprendre et mieux exploiter les vues d'en haut.

A ce sujet, il me semble important de souligner que cette géographie – vue d'en haut, n'est pas désincarnée même si la vision d'en haut peut porter à confusion. Les habitants y ont toujours une place importante, ce sont parfois/souvent eux qui rendent le terrain lui-même possible. Il revient au chercheur de leur donner une place, sa thématique l'y aidant à des degrés divers. Il le fait, plus ou moins maladroitement, mais de mieux en mieux fort heureusement pour les résidents comme pour le chercheur. Le glissement vers des thématiques relevant davantage de la Géographie humaine a fait naître, à l'occasion de mes terrains et de mes rencontres avec les habitants, une volonté de développer un nécessaire contrepoint à l'imagerie spatiale, celui d'une analyse *bottom-up* si j'ose dire, complément passionnant et indispensable à la vision *top-down*.

A l'inverse, l'image spatiale génère une familiarité avec le terrain avant de s'y rendre ; on prévoit de s'attarder dans cette zone repérée comme ayant une forte individualité, *etc.* Peut-être gagne-t-on du temps. De fait, « les configurations spatiales identifiées et délimitées sur image-satellite ou photos aériennes ne peuvent trouver d'explication satisfaisante sans le recours à l'enquête locale » (Wilmet 2000). L'image permet donc d'élaborer des hypothèses (non des certitudes). En cela, on peut parler d'outil car le document est un outil de la réflexion (aménagement...). Les hypothèses doivent ensuite être confirmées ou infirmées et cela n'est pas forcément par le terrain mais assurément, il faut aller sur le terrain et parler avec ceux qui vivent dans et produisent cet espace qu'on souhaite comprendre. De fait, l'image spatiale comme tous les autres documents d'ailleurs (textes, statistiques, enquête), peut être un point de départ pour le géographe, elle doit être replacée dans son contexte géographique, culturel et temporel afin de trouver des éléments d'interprétation et de mettre à jour des écueils probables qui risqueraient de conduire à une mauvaise interprétation. De sorte que l'étude de terrain et l'analyse des images sont en dialogue permanent car si « *l'image suscite l'interrogation ; elle*

ne fournit pas de réponse », mais cela, comme toute donnée, y compris le terrain lui-même, bien que l'on s'y rende en quête de réponses. L'analyse ne peut se faire en huis clos avec seulement un type de source unique.

Le sociologue, spécialiste de l'autochtonie nord-canadienne, Th. Martin (2009), posait le territoire comme « matrice » de culture. De la même façon, les paysages anthropisés : en tant qu'empreinte de l'écriture sur la surface terrestre d'une société, portent les valeurs, la culture de celle-ci, et c'est bien cette relation inverse que l'on cherche à remonter à l'aide des images spatiales et/ou du terrain. Si on peut observer, décrire, quantifier à l'aide de l'imagerie spatiale, l'étude de questions (le pourquoi, le comment, les conséquences humaines) sont ailleurs.

Par exemple, M. Clairay (2005) et G. Selleron (2004) rapportent l'évolution du front pionnier brésilien mais surtout, ils rendent compte par analyse d'images satellites qui devient donc support de celle-ci, des jeux d'acteurs qui coexistent sur les fronts agricoles du Brésil. De fait, selon le type d'implantation, la logique de mise en valeur et les acteurs de celle-ci, les mises en espace diffèrent. Ils montrent ainsi des couples d'opposés tels que état/privé, petits colons/grandes exploitations intégrées dans la mondialisation, éleveurs/agriculteurs. A chacun sa mise en espace et ses formes de déforestation. Ces études révèlent une grande pratique du terrain par les auteurs.

Pour ma part, le terrain était une évidence depuis le début, et allait de pair avec la télédétection. Ce qui l'était moins était l'usage de mes photographies de terrain. Assurément le géographe est un passionné de l'image pour appuyer ses recherches : images satellites, cartes, photographies de terrain... Jean Brunhes ouvrit la voie de l'usage de la photographie comme instrument de prédilection pour documenter et analyser les espaces des sociétés. Pour autant, utiliser mes photos de terrain comme les images spatiales dans ma production scientifique me gênait. Pour moi, elles étaient de l'ordre du carnet de notes. C'est-à-dire, qu'elles constituaient, et constituent encore, un moyen efficace et rapide de relevé, de comparaison dans l'espace et dans le temps, de documents de réflexion de retour au laboratoire. Elles faisaient, et font, donc partie intégrante du raisonnement, de la démonstration, du travail de recherches. Cependant, elles prenaient rarement une place de choix dans la rédaction de mes recherches parce qu'il me semblait qu'elles appartenaient au travail amont, ces coulisses qui intrinsèquement ne se dévoilent pas, tels nos brouillons qui montrent tant le déroulement de notre raisonnement intellectuel qu'ils appartiennent à l'ordre de l'intime. Il aura fallu les regards fascinés et les encouragements de mes proches (parents, amis, collègues) avec lesquels je partageais mes

photographies pour que je réalise l'intérêt réflexif d'ouvrir 'ce corpus' au public, et même au grand public. C'est ainsi que j'ai commencé à assumer pleinement de dévoiler et utiliser comme outil et médium, mes photographies de terrain. J'ai réalisé ma propre exposition photographique qui donne à voir mes terrains de recherche d'en bas '*Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole*' (Vaguet 2010c, Vaguet 2010b, Vaguet 2015). A celle-ci, j'associais une conférence publique. Autant dire que, pour une fois, c'est le verbe qui illustre l'image et non l'inverse. J'ai chaque fois, apprécié les échanges avec le public, universitaire, architecte et grand public.

Les deux types de vues offrent de plus, des focales très différentes qui répondent au besoin de changement d'échelle du géographe, lequel conduit d'incessants allers-retours entre les processus à des échelles fines et des échelles plus englobantes. Ensuite, elles sont utilisées comme médium pour rendre compte et soutenir l'argumentation du chercheur, sensible à ses usages qu'elles soient spatiales ou prises à hauteur du promeneur sur le terrain. Ainsi, les photographies de terrain ont pris récemment leur place dans mes projets de recherche suivant ainsi la tendance dans les sciences sociales, bien qu'on y considère 'seulement' celles qui sont prises à hauteur d'homme, ce qui n'est pas ma posture bien entendu. Ceci m'a aidé à explorer ce nouveau champ méthodologique. Pour l'heure, je me place surtout du côté de la **photo-documentation** où l'image prend son sens au travers du travail interprétatif du chercheur, et moins du côté de la photo-élicitation où elle est utilisée comme médium de l'interview (Rose 2012).

L'image, qu'elle soit une vue de l'espace ou une vue du sol, en tant qu'impression de la lumière « atteste de l'existence (mais non du sens) d'une réalité » (Berthomiere 2012). L'image donne accès à la trace objective des hommes sur la terre – *géo-graphier*. Or, tandis que l'image satellite offre une objectivité, celle qui est prise par le chercheur sur son terrain est indissociable de son expérience vécue donc porteuse d'une certaine subjectivité (approche phénoménologique). L'association des deux relève d'une démarche volontairement hybride associant une approche quantitative et une approche qualitative. Cette démarche participe à la 'nouvelle' Géographie Urbaine qui se caractérise par le souci de chercher à lier le matériel et l'immatériel (Lees 2002). Deux approches qui ne sont plus (enfin) nécessairement mutuellement exclusives et le courant actuel de 'rematérialisation' apparaît comme un moyen de cibler un équilibre entre ces deux pensées (Latham & McCormack 2004). La contribution de l'image y a toute sa place parce qu'elle rapporte l'expression matérielle des phénomènes et processus qui s'exercent au sein des territoires.

Cette **approche phénoménologique** au moins en partie, en tant que l'étude des phénomènes et de l'expérience vécue, appuyée par la combinaison des deux types d'image et du texte forme un message bi-media (Moles 1978). L'analyse appelle donc une intimité avec le terrain, pour ma part développée au fil de nombreuses missions, quasi-annuelles, depuis 1997. Le dialogue entre les vues spatiales et les vues au sol, favorise les changements de focales et ainsi toute « la démarche géographique [qui] vise la compréhension de ce qui se passe dans le lieu, à travers les modes d'habiter des habitants qui le pratiquent au quotidien, l'aménagent » (Biaggi 2015). J'essaie d'en donner un échantillon dans ce qui suit appliqué à la Sibérie occidentale qui a émergé dans un système socialiste. A ce titre, les villes pionnières sont-elles avant tout pionnières ou avant tout socialistes ? Du reste, ceci suppose qu'on adhère implicitement à l'existence de « ville socialiste » (Coudroy de Lille 2009). De même, aujourd'hui, sont-elles 'post-socialistes', 'post-pionnières' ?

Il est difficile de distinguer parmi les transformations récentes de ces villes, la part qui relève du processus de maturité de la ville pionnière, de celle qui relève d'une certaine forme de convergence nommément une européanisation, voire une américanisation, assurément une occidentalisation (Coudroy de Lille 2016). Ce qui sous-entend que les trajectoires urbaines convergent vers la ville capitaliste, pour ne pas dire vers la ville globale (Sassen 1996).

Lydia Coudroy de Lille (2009) note trois manières différentes d'articuler les mots de l'expression 'ville socialiste' qui associe une entité spatiale et un système idéologique, politique, économique et social. L'approche par l'image repose assurément sur des études empiriques et s'inscrit donc dans le (troisième) niveau de lecture qui a pour objet la ville réalisée, notamment avec sa morphologie.

Les images, multi-focales et multi-dates, constituent de bons supports d'une approche par le paysage pour rendre compte des mutations post-soviétiques des villes de la plaine de l'Ob. Celles-ci portent des marqueurs du processus d'urbanisation communiste rapide, au service de l'industrie des hydrocarbures. Elles révèlent les dynamiques temporelles des processus de maturité et d'intégration de l'établissement humain (Vaguet soumis). Pour ce faire, plusieurs facettes complémentaires de la vie du résident peuvent être considérées : l'espace public, l'espace privé, les constructions à vocation explicite de *landmark*, les espaces de consommation et/ou de récréation... Nous reviendrons sur ces derniers pour appréhender le sous-chapitre *Habiter, s'attacher à sa ville extrême* (p.130). Nous nous limitons ici à donner un échantillon de combinaison d'images vues d'en haut et d'images vues d'en bas.

En Russie, l'unité spatiale et sociale de base de la ville socialiste, le micro-raïon, associe logements et services de façon à favoriser les interactions sociales. En pratique et typiquement, les immeubles bordent les grands axes routiers sur l'extérieur et délimitent à l'intérieur, une cour calme et verdoyante, dédiée aux infrastructures collectives de service (école, jeux, clinique, magasins...). Ceci confère à la ville soviétique sa structure quadrillée aérée dont on peut critiquer le manque d'axes secondaires qui permettraient de diminuer les embouteillages notamment à Moscou (Fig. 11.). La hauteur des constructions constitue une autre caractéristique qui relève de l'urbanisme soviétique. Robert Bordaz (1959) soulignait que les destructions de la seconde guerre mondiale « ont entraîné un surpeuplement dramatique des villes. Plusieurs familles logent dans un même appartement certaines dans des sous-sols » or « Dès que les aspirations populaires vers un mieux-être ont pu se manifester le besoin du logement se fait sentir avec force et est considéré comme un des besoins fondamentaux de l'homme qu'il faut satisfaire dans un délai aussi bref que possible ». C'était le début de la construction des *khrouchtchevki* qui devaient résoudre la terrible crise du logement de l'Union soviétique : vers 1950, plus de la moitié des 5 millions de Moscovites vivait dans des *kommounalki*, des logements communautaires, et dans des baraques. Il s'agissait que l'industrie réponde à l'urgence en construisant des immeubles préfabriqués simples et économiques, regroupés en micro quartiers. Leur généralisation marque la période de Nikita Khrouchtchev au pouvoir (1954-1954), d'où leur surnom. Ils ont ensuite connu quelques

modifications. Les immeubles ont eu d'abord 4 étages avec balcons, puis 5 étages surtout, et enfin 7 étages.

« La simplification extrême de la construction permet d'édifier ces immeubles de cinq étages préfabriqués en 15 jours (certaines équipes ont même réussi à les construire en une semaine), puis il faut compter un mois supplémentaire pour l'aménagement intérieur. Inévitablement, les *khrouchtchevkas* ont des matériaux de mauvaise qualité ; et les résidents souffrent d'une insonorisation défectueuse et d'une isolation thermique inefficace. ... Au-delà de tous les inconvénients, les *khrouchtchevkas* simples et maladroitement construites ont résolu [en partie] la crise du logement en URSS ... Mais la mauvaise qualité de construction n'a pas changé : il faut y ajouter un mauvais entretien des immeubles au cours des décennies qui explique ce panorama déplorable de l'environnement urbain russe. » (Martynov 2017).

Dans la zone arctique, l'état déplorable des bâtiments dû à la rapidité de leur construction, à la piètre qualité des matériaux et au manque de qualification des ouvriers (il s'agissait souvent de *komsomolets*¹¹), est encore aggravé par les rudes conditions de l'environnement physique qui mettent à mal toutes les constructions anthropiques et dont les populations autochtones qui construisirent les villes étaient peu informées. Lorsqu'on le voit d'en haut, l'immeuble soviétique 'standard', qui a été produit partout dans le pays, quelques soient les conditions climatiques, ne permet pas d'imaginer qu'il représente un gouffre énergétique pour son chauffage, en ces latitudes plus qu'ailleurs, mais aussi que les résidents cultivent leur jardin au rez-de-chaussée et qu'ils branchent leur voiture avec de longs câbles zébrant les façades, afin de démarrer leur véhicule le matin (Fig. 12. & Fig. 14.).

¹¹ membre du **Komsomol** organisation de la jeunesse communiste



Image © Google Earth

Fig. 11. Illustration d'un micro-quartier de khrouchtchevki en périphérie de Moscou

En même temps, en Sibérie occidentale, le promoteur expérimente au premier chef, le niveau de verdure de la ville. Ces villes pionnières établies rapidement pour servir l'appareil productif, l'ont été au milieu de la taïga, plus rarement de la toundra. Elles semblent avoir été le fait de constructions édifiées au cœur de cette vaste forêt sans trop que celle-ci ait été essartée au préalable. En témoigne, l'omniprésence des arbres, largement des bouleaux, qui prospèrent sur le sol sablonneux de la plaine de l'Ob. Aujourd'hui, sans disparaître, ces éléments du paysage urbains deviennent toutefois de plus en plus morcelés, réduits à des paillettes laissées entre le bitume qui vient maintenant jusqu'aux entrées des immeubles (Fig. 12.).



Gauche : Nefteïougansk, 61°06'N 72°36'E, pétrole, ville depuis 1967, 102 000 hab. - droite : Noïabrsk, 63°11'N 75°27'E, pétrole surtout et gaz aussi, ville depuis 1982, 109 000 hab.

(été 1999 © photo Yv. Vaguet)

Fig. 12. Des villes pionnières au cœur de la taïga

Le second élément prééminent que ne peuvent manquer de noter l'observateur du haut et le promeneur d'en bas, relève des caractéristiques du plan de ville soviétique avec le plan en damier et le zonage. Dans la zone résidentielle, le micro-raïon, cette unité fonctionnelle élémentaire de la ville soviétique, bordé de grands immeubles d'habitations le long des axes routiers, offre une cour souvent non bâtie car les services ont toujours grandement manqué dans ces villes pionnières. Même si des efforts sont effectués avec la construction de complexes sportifs par exemple, le compte n'y est pas (Fig. 13.).



Gauche : août 2004 fin de l'été – Droite : avril 2014 / fin de l'hiver. Noïabrsk, 63°11'N 75°27'E, production de pétrole surtout et gaz aussi, ville depuis 1982, 109 000 hab. Zone résidentielle à l'ouest de la grande artère – zone industrielle à l'est – on notera la présence du sol sableux partout, et des immeubles récemment coiffés de toits colorés à droite. (© Google Earth)

Fig. 13. Urbanisme soviétique et transformations - vues du ciel

Si ces grands traits de la structuration de l'espace urbain perdurent, néanmoins des changements importants se sont opérés. A partir de la fin de la décennie 1990, la transition économique s'est illustrée par la diversification des constructions donnant à lire dans le paysage urbain, des disparités sociales peu visibles jusqu'alors. Cette diversité est également renforcée par l'irruption de la couleur. Lors de mes premières missions, l'espace public était encore très peu coloré. Je me souviens d'un long terrain à l'hiver 2000, je fus frappée au retour, par le sentiment d'avoir vécue en noir et blanc durant plusieurs mois – certes une impression renforcée par la nuit polaire, la neige et l'écorce des bouleaux effeuillés, néanmoins, les seules couleurs arborées par les immeubles étaient les quelques peintures à l'effigie des industries extractives. Depuis,

les restaurations se sont multipliées et de nouveaux immeubles ainsi que des **cottages**¹² arborent des couleurs nombreuses (trop ?) et des formes originales (Fig. 13. et Fig. 14.).



Noïabrsk, 63°11'N 75°27'E, pétrole et gaz, ville depuis 1982, 107 000 hab. Mouravlenko, 63°46'N 74°31'E, pétrole, ville depuis 1990, 37 000 hab. De gauche à droite : les rares immeubles peints l'étaient par la compagnie pétrolière Sibneft, ils étaient encore visibles au début des années 2000 (gauche-haut 2002) tout comme les innombrables fils électriques dans la ville (gauche-bas 2003) - la couleur est apparue à la faveur d'opération de rénovation, toutefois les fils électriques restent encore très présents (droit-haut 2008) - les immeubles ont été ensuite coiffés de toits colorés, et de nouvelles constructions sont apparues tandis que les fils électriques ont disparu (droit-bas 2015)

(© photo Yv. Vaguet)

Fig. 14. Arrivée de la couleur, disparition des fils électriques – vues au sol

¹² Le *cottage* est une habitation individuelle moderne, confortable, et cossue. Il constitue un signe de richesse, et n'a pas grand-chose à voir avec la *datcha* traditionnelle même si celle-ci peut évoluer.

1.5. L'approche temporelle et la systémique

Positionnant mon travail dans une approche temporelle et globale, une place de premier ordre est aussi accordée aux transitions et bifurcations territoriales et donc, d'une façon plus générale à l'approche **systémique**. Rappelons-en les éléments majeurs, notamment qu'un système est avant tout un ensemble d'éléments en interaction, comme le posa pour la première fois le biologiste américain Ludwig von Bertalanffy (1968) dans sa *Théorie Générale des Systèmes* qu'il développa dès 1937. A celle-ci, J. De Rosnay (1975) ajouta les aspects dynamiques avec la rétroaction. De plus, il ajouta la notion de but d'un système en tant qu'« ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but ». Puis, J. L. Le Moigne (1977) développa la dimension universelle et transdisciplinaire de cette approche : « un système est défini comme quelque chose (n'importe quoi d'identifiable) qui fait quelque chose (activité, fonction) et qui est doté d'une structure qui évolue dans le temps, dans quelque chose (environnement), pour quelque chose (finalité) ».

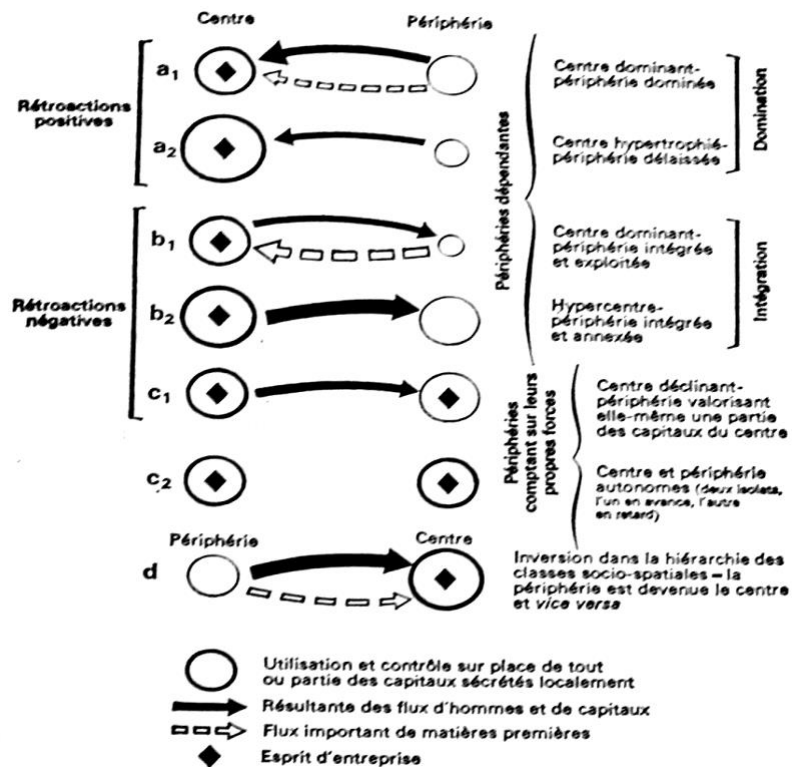
Les propriétés d'un système sont multiples. Tout d'abord, il se caractérise par sa totalité et son ouverture. Le système est un tout cohérent et indivisible ; il possède des propriétés que n'ont pas ses composants (totalité). Le système possède une limite perméable, une interface le reliant à d'autres systèmes avec lesquels il négocie, et avec son environnement (ouverture). Ensuite, il est le siège d'interactions et de rétroaction. Une modification d'un sous-ensemble du système entraîne des réajustements plus ou moins importants au niveau des autres composants du système (interaction). Il y a également une autorégulation du système (rétroaction).

Soumis à une perturbation, le système répond par des boucles de rétroaction. Celles-ci peuvent être négatives de façon à contrebalancer la perturbation et recouvrer l'équilibre. À l'inverse, elles peuvent être aussi positives de façon à renforcer la perturbation, jusqu'à éventuellement faire sortir le système de son état d'équilibre. Il faudra que la perturbation soit de grande ampleur, et généralement donc exogène, pour faire sortir le système d'un équilibre stable. On évoque alors une bifurcation spatiale ou une transition territoriale.

L'approche systémique offre l'intérêt *i)* de conserver le *principe global*, contrairement à l'approche analytique qui décompose le tout pour en identifier et analyser les composants indépendamment les uns des autres, et *ii)* d'offrir une *vision dynamique et évolutive* contrairement à l'approche structuraliste qui identifie les mécanismes de fonctionnement indépendamment du temps c'est-à-dire en recherchant des invariants.

Le géographe Olivier Dollfus (1984, 1990) applique la systémique aux espaces. Les systèmes spatiaux se caractérisent, entre autres, par leurs réseaux, leurs polarités et leurs centralités qui nous intéresseront plus loin. Un système spatial, comme tout système, est ouvert et en interaction avec son environnement à l'exception du système-monde, méta-système géographique présentant la singularité d'être fermé.

Le système-monde se subdivise en sous-ensembles cohérents, depuis le monde jusqu'à la ville et même à des niveaux infra-urbain. A échelle équivalente, les systèmes spatiaux montrent des inégalités de développement et des flux pris 2 à 2 rarement équivalents en quantité et en qualité. Alain Reynaud (1981) propose une vision systémique et dynamique des rapports entre les centres et les périphéries. Le **modèle centre-périphérie** prend le pari d'expliquer les différenciations spatiales. Pour résumer, le centre concentre pouvoir, richesse, capacité d'innovation et d'attraction (polarisation). C'est « là où les choses se passent », le centre cumulant toutes les particularités positives (Brunet 2006). La périphérie se définit négativement par rapport au centre qu'elle sert. Elle est marquée par l'absence d'autonomie, un solde migratoire à l'avantage du centre, une balance économique au profit du centre... De sorte que, si les rétroactions positives se multiplient, le centre rend sa périphérie dont il tire profit, totalement dominée voire exsangue au point qu'il faille la délaisser. A l'inverse, l'existence de rétroactions négatives peuvent conduire à voir émerger une périphérie intégrée, voire un nouveau centre (Fig. 15.).



(Reynaud 1981)

Fig. 15. Les rapports centre-périphérie

En Arctique, la théorie des systèmes et le modèle centre-périphérie nous intéresse particulièrement car ils fournissent les outils d'analyse des transitions territoriales et des rapports entre le Nord et le Sud, soit au sein même des pays circumpolaires, soit entre ceux-ci et les pays non-arctiques, clairement surtout la Triade et la Chine, qui détiennent des acteurs et facteurs de développement exogène.

A l'échelle circumpolaire, le réchauffement climatique constitue une perturbation exogène à laquelle le système répond notamment par la fonte de la banquise. Or, cette dernière participe au maintien du froid par son fort albédo. Dès lors, sa disparition accentue le réchauffement climatique ; il s'agit là d'une boucle de rétroaction positive. A un niveau plus fin, le système spatial régional de la plaine de l'Ob illustre la bifurcation et la transition territoriale fonctionnelle dès lors que l'Etat a eu décidé de développer l'industrie pétrolière et l'urbanisation de la région dans les années 1960 (Vaguet]-Marchand 2005). Elle est illustrée ci-dessous par le modèle centre-périphérie encore opérant en Russie où l'Etat demeure puissant.

L'espace asiatique russe s'est grossièrement développé en 'peigne', ses différentes dents traduisent l'avancée de la colonisation russe depuis le cœur européen vers l'est et le nord. La pénétrante principale Ouest-Est, consiste en un axe ferroviaire très décalé au sud : le transsibérien. Il concentre la majorité des hommes et des activités dans ce qui est appelé la « Sibérie utile » (Brunet & Rey 1996). La navigation sur les grands fleuves au cours sud-nord permet d'assurer des couloirs de communication, constituant ainsi les 'dents du peigne'. C'est à la croisée du transsibérien et des fleuves que sont localisés les plus grands centres urbains (Omsk sur l'Irtych, Novossibirsk sur l'Ob, Krasnoïarsk sur l'Ienisseï). Les infrastructures routières et ferroviaires viennent inégalement compléter ce dispositif rudimentaire. Il s'agit le plus souvent de voies sud-nord embryonnaires. Au-delà de l'Oural, l'axe Tioumen-Novy Ourengoï est le plus étiré vers le nord et, en ce sens, le plus achevé de tout l'espace asiatique russe.

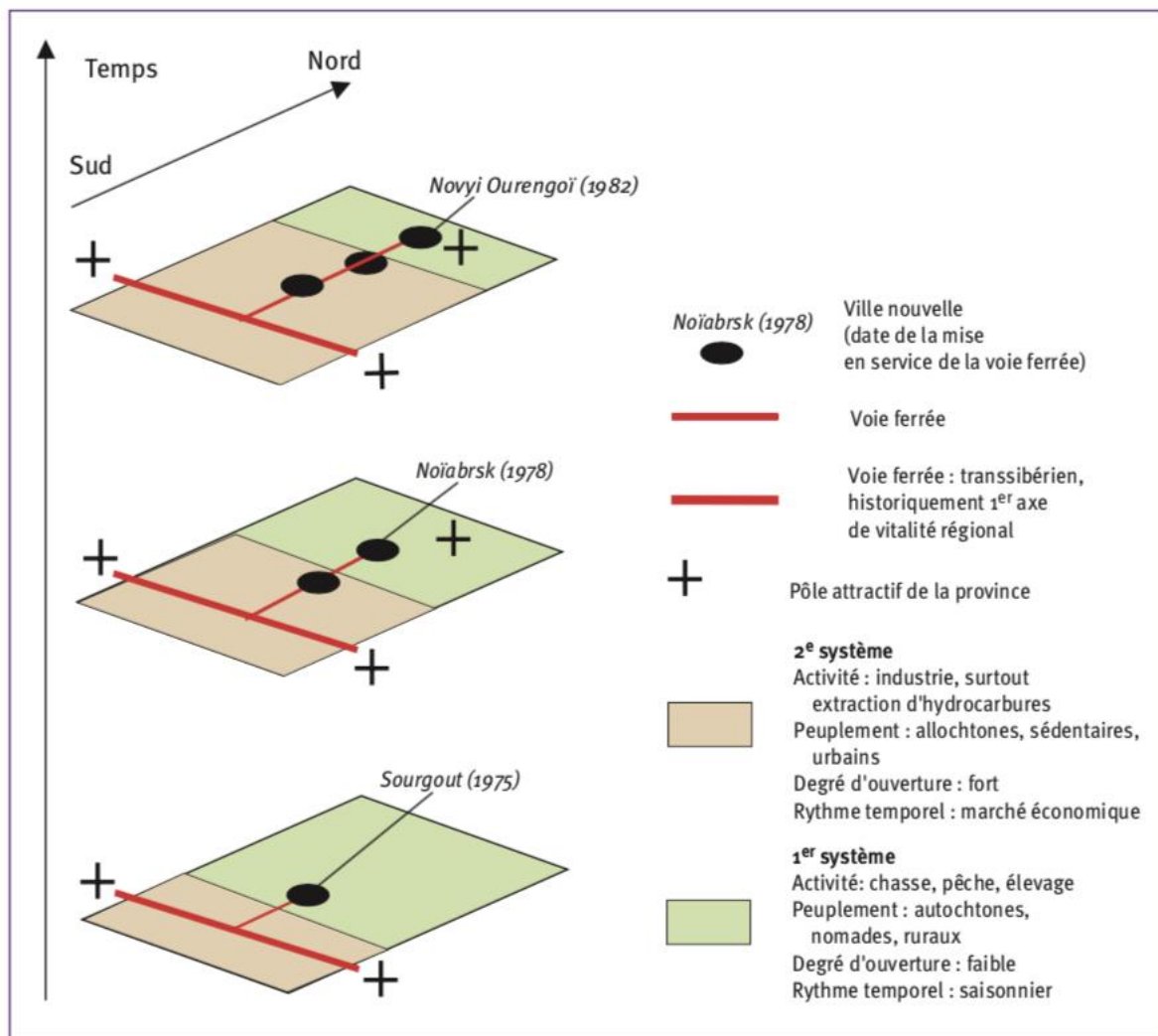
Ce dispositif en peigne avait autrefois été rêvé à partir de la voie maritime du nord avec pour nœuds de transport les ports situés aux embouchures des grands fleuves. Sibiriakov, un commerçant du XIXe siècle, avait financé deux expéditions, imaginant ainsi importer sur le marché européen le blé et la soie de porc de Sibérie. La crise de 1870 ajourna ses projets et le transsibérien fut ordonné en 1891 (Steber 1936). Le dispositif aurait pu être une échelle dont les barreaux auraient été les fleuves, routes et voies ferrées, et les montants, le transsibérien au sud et la voie maritime au nord. Cette option pourrait être réactivée par le changement climatique et l'arcticisme¹³ du gouvernement russe.

Le modèle centre-périphérie de la Russie présente implicitement la Sibérie comme un tout sous-développé, cohérent et hiérarchisé depuis les extrémités septentrionales des dents du peigne aux pôles régionaux sur le transsibérien, eux-mêmes subordonnés à l'espace central situé en Europe.

Le développement d'un sous-espace sibérien relève de l'autorité centrale et les apports extra-régionaux, eux aussi à l'initiative du centre, sont souvent prépondérants, par exemple en matière de peuplement (par des détenus autrefois, désormais par des pionniers attirés par de hauts salaires). Dans la province de Tioumen, en Sibérie occidentale, dans le couloir du fleuve de

¹³ L'arcticisme est une réaffirmation dans le discours politique du gouvernement russe de la puissance arctique du pays (voir les travaux de Marlène Laruelle sur le sujet)

l'Ob, le pouvoir central a décidé de conduire une transition économique en développant l'industrie extractive des hydrocarbures. Le développement industriel a été conduit en s'appuyant sur des établissements humains. Les base-arrières, qui fournissaient le nécessaire à la création d'un nouvel établissement humain à chaque fois plus au nord, d'abord dans la taïga, puis dans la toundra, enfin au-delà du cercle arctique depuis les années 1980. (Fig. 16.). Le système spatial des autochtones a ainsi dû cohabiter avec le système spatial moderne industrialo-urbain qui se déployait depuis le sud mais sous orchestration moscovite.



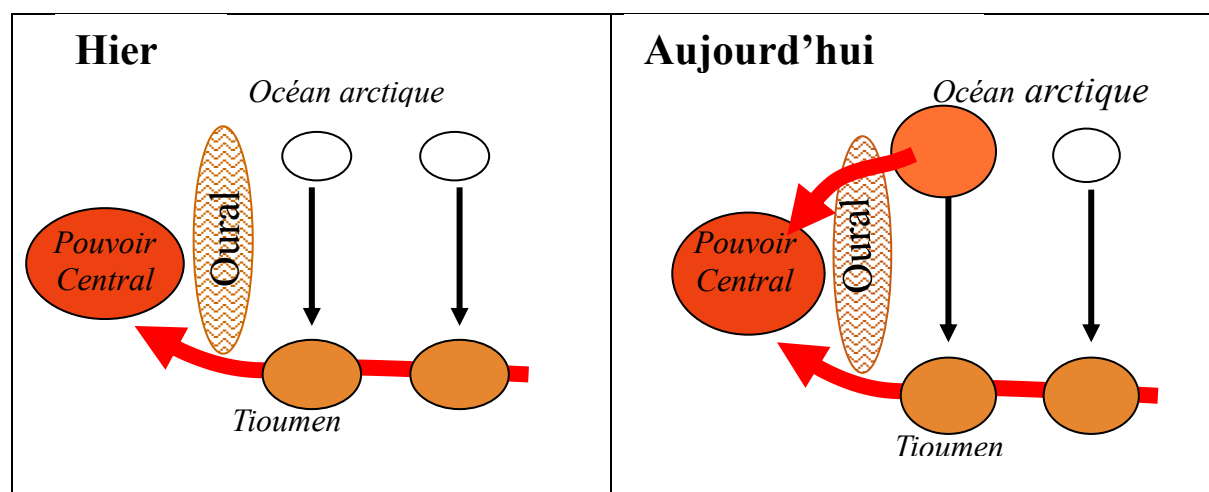
(Vaguet]-Marchand 2005)

Fig. 16. *Systèmes spatiaux et transition territoriale en Sibérie occidentale*

La systémogénèse induite par cette véritable bifurcation a donné lieu à l'émergence de cet espace ouest-sibérien au sein de l'Asie russe (Vaguet]-Marchand 2005). Préalablement, cette

région était, comme l'ensemble de la Russie asiatique, en état de sous-développement et donc à un niveau bien inférieur au standard de la Russie européenne. Cette périphérie septentrionale oubliée, est devenue un des bassins d'hydrocarbures les plus vastes du monde contribuant largement à placer de façon stable, la Russie parmi les premiers pays producteurs, un « Émirat sibérien ». A l'échelle de la Sibérie, les écarts interrégionaux se sont creusés, autrement dit, les disparités ont augmenté (Crosnier 1997).

À une échelle plus fine, en Sibérie occidentale, correspondant à la 'dent' du fleuve de l'Ob, des tensions sont apparues entre l'oblast du Sud et les deux okroug du Nord. Ceux-ci avaient été créés et placés sous la juridiction de l'oblast par Staline, soit bien avant l'exploitation des hydrocarbures. Cette conquête spatiale a grandement été alimentée par des apports migratoires exogènes à la région¹⁴ si bien que les polarités démographiques et économiques ont été renversés entre l'oblast méridional (sur le transsibérien) et les districts septentrionaux. L'oblast qui se voudrait un *centre* régional dans le sens plein du terme c'est-à-dire pas uniquement politique, n'en a guère l'étoffe car les richesses se situent au nord, dans l'okroug de Khanty-Mansi pour le pétrole, et dans l'okroug de Iamalo-Nenets pour le gaz. Ceux-ci furent rapidement intégrés au reste du bloc communiste, ou plus précisément liés au centre national (Fig. 17.).



Ce croquis schématise les couloirs sibériens correspondant aux grands fleuves, la taille des cercles évoque le poids démographique et les couleurs, le degré de centralité des lieux dans une hiérarchie.

Fig. 17. Distorsion des centres et périphéries au sein de l'espace russe

L'arcticisme est une réaffirmation dans le discours politique du gouvernement russe de la puissance arctique du pays (voir les travaux de Marlène Laruelle sur le sujet)

nt aussi toujours été très nombreux. Au total, entre 1959 et 2010, la population régionale est passée de 1,2 à 5,45 millions tandis que celle des deux districts autonomes augmentait de 0,186 à 2,05 millions et sa part passait ainsi de 15% à 38%.

Depuis ce texte publié en 2005, la polarisation et son corolaire, les disparités régionales en Sibérie, se sont encore accentués. En revanche, au sein de la région, l'oblast du sud semble trouver son compte dans le développement des okroug septentrionaux. Les rapports régionaux nord et 'pré-nord' constituent un élément important de compréhension de la dynamique du nord. Ils font partie des chantiers à mener sur lesquels nous reviendrons plus loin.

D'après surtout les articles intitulés « La conquête des hydrocarbures en Sibérie occidentale, le modèle centre-périphérie revisité » (Vaguet]-Marchand 2005) et « Les hydrocarbures outils de recompositions territoriales, l'exemple Ouest-sibérien » (Vaguet 2009b) modifiés

Finalement, la systémogénèse conserve tout son intérêt dans une approche globale, tandis qu'actuellement, le modèle centre-périphérie semble devenu obsolète. De fait, le système mondial semble de moins en moins une juxtaposition dans l'espace de zones hiérarchisées en termes de pouvoir économique et politique, mais de plus en plus une imbrication de celles-ci ; la périphérie est dans le centre et le centre dans la périphérie. Il est devenu plus une affaire de réseaux et de flux (Cattan 2012). Ainsi, un lieu distant physiquement mais branché sur les réseaux modernes de communications, se trouve plus proche du centre qu'un quartier périphérique enclavé du centre. Si le concept peut être remis en cause dans l'Arctique occidental où les flux matériels et immatériels vers l'extérieur peuvent être importants – je pense à Nuuk (Groenland) bien connecté au reste du monde par son port et ses lignes aériennes, il me semble qu'il demeure opérationnel dans la Russie septentrionale où le cadre national et le pouvoir central demeure encore prégnant – et aujourd'hui plus encore que dans les années 1990.

En complément à la systémique, la notion de **trajectoire** me semble un apport intéressant à l'approche temporelle et notamment pour préciser des trajectoires de vulnérabilité tel que le font A. Magnan, V. Duvat et E. Garnieres (2012) c'est-à-dire dans une perspective holiste de la vulnérabilité. Ce concept sera appelé plus loin, lors de l'examen de la ville polaire comme territoire à risques (p.117).

Il faut maintenant regarder, au cours du chapitre suivant, le peuplement à l'échelle circumpolaire avant de s'attarder sur la ville polaire avec la question sous-jacente : *Peupler l'extrême, est-ce l'urbaniser ? l'intégrer ?* Le peuplement nous intéresse dans son épaisseur historique et son lien avec les transformations territoriales dans les régions inhospitalières de l'Arctique.

2 Peupler l'extrême, se confronter à la nature

Positionner sa recherche en milieu extrême revient inévitablement à faire la part belle à l'étude des rapports entre l'homme et la nature. Cela impose une réflexion quant au déterminisme, au peuplement de la marge de l'écoumène, comme au front pionnier, et enfin, à l'intégration de ces espaces au système-monde. En Arctique, cela passe peut-être plus qu'ailleurs par la ville puisqu'elle est souvent LE point d'entrée régional par liaison aérienne. Elle est centre d'innovation et diffusion autant que creuset des investissements extérieurs et réceptacles des apports migratoires – surtout sud-nord mais aussi nord-nord. La géographie du peuplement de l'Arctique évolue, notamment parce que les avantages comparatifs des localités, dans un Arctique sous globalisation, changent. La redistribution en cours, induit des localités grandissantes, des régions florissantes et d'autres déclinantes, voire mourantes.

L'idée que les milieux à fortes contraintes constituent des espaces de prédilection pour l'analyse géographique n'est pas nouvelle. On la retrouve dans les travaux de Jean Gallais sur l'Afrique sahélienne, qui pose les déserts comme des lieux qui façonnent l'homme, sa répartition dans l'espace, son organisation sociale et économique, sa pensée. On la trouve également dans les travaux de son contemporain Jean Malaurie (1985) en Arctique qui pose la « *dialectique homme/nature si essentielle au niveau du lieu* » qu'il parle *d'écosystème social*, à l'instar de l'écosystème (physique) pour évoquer que l'homme et la nature ne font qu'un. Cette relation fusionnelle demeure encore présente dans l'inconscient individuel et collectif des peuples autochtones. L'auteur cite l'exemple de l'aménorrhée hivernale du fait d'une nuit polaire de 4 mois. L'ouverture au monde a parfois (souvent) été brutale pour ces peuples, en malmenant l'écosystème physique et social, conduisant parfois à des parcours individuels dramatiques (alcoolisme, chômage, éclatement des cellules familiales...) par le fait du brouillage des valeurs et savoirs vernaculaires brassés dans le grand bain de l'économie de marché. D'un autre côté, l'ouverture au monde a, notamment pour l'exploitation des ressources, conduit à l'arrivée (massive en plaine de l'Ob par exemple) d'allochtones qui eux, ne bénéficient pas de ce lien à l'environnement, de cet écosystème social. Cette absence de lien physiologique entre l'homme et le milieu physique a contribué, en plaine de l'Ob, dans un contexte politique où les cadences de mise en valeur du sous-sol étaient folles, à faire le lit des pollutions comme je l'ai montré dans plusieurs publications durant la première partie de ma carrière (Vaguet]-Marchand 1998, Vaguet]-Marchand & Rees 1999, Vaguet 2009a, Vaguet]-Marchand 1999, Gaye *et al.* 2004, Vaguet 2007c, Vaguet 2007a). De façon similaire, cette absence de lien physiologique couplé

au changement climatique conduit à aggraver les risques sanitaires de ces populations de travailleurs allochtones (Vaguet 2010a, Vaguet 2011b).

2.1. Déterminisme et possibilisme

Fondamentalement, le **déterminisme**, plus précisément le déterminisme naturel – comme le sociologue peut évoquer le déterminisme (social), donne la première place comme facteurs explicatifs du peuplement aux réalités naturelles, aux éléments physiques du paysage, dans l'explication de l'organisation des sociétés et des agencements spatiaux. Depuis Friedrich Ratzel, le déterminisme pèse dans le discours géographique.

Sans tomber dans un déterminisme naturel absolu, du fait des conditions naturelles extrêmement rudes en zone boréale, on ne peut nier les facteurs limitant le peuplement. La densité globale de la Terre est de 54 hab./km². Elle atteindra en 2025 probablement 60 ou 80 hab./km², tandis qu'elle était de 30 hab./km² en 1978 (Baudelle 2016). Cette valeur globale posée, c'est l'inégale répartition des hommes à la surface de la Terre qui prime et elle coïncide peu ou prou, avec les contrastes des climats. Elisée Reclus notait que « D'une manière générale, la densité kilométrique des hommes, c'est-à-dire le nombre moyen des habitants par kilomètre carré, reproduit par ses contrastes les contrastes mêmes du climat : du côté des pôles, la ligne isothermique de zéro coïncide presque exactement avec la limite d'habitabilité que la nature a tracée au genre humain. » (Lefort & Pelletier 2015)¹⁵. « Il s'agit là de prendre en compte la dissemblance, la disparité, les singularités et — pour employer un terme plus contemporain de nos analyses — l'altérité » (Lefort & Pelletier 2015).

En 1958, dans le Grand Nord canadien, Jean Corbel note comme caractère essentiel du « peuplement esquimau » (à l'époque, ce terme était encore largement usité), sa faiblesse et sa dispersion. « On compte 48 265 Esquimaux en Amérique du Nord, sur 6 376 000 km², soit une densité de 0,0077 au km², ou 77 habitants pour 10.000 km², en moyenne un minuscule hameau de 77 âmes tous les 100 km !... Antarctique excepté, le Désert Polaire est bien le plus désert, le plus inhumain de tous les déserts » (Corbel 1958).

¹⁵ Citation de Reclus E. L'Homme et la Terre, 1905-1908, t. 1, p. 42. ;

De fait, les hautes latitudes présentent les milieux physiques parmi les plus contraignants du globe. En effet, pour rappel, les climats polaires se caractérisent par de très grands froids en hiver, couramment de -40°C avec des records jusqu'à -70°C à Verkoïansk (Russie) amplifiés par les vents et l'humidité pour les façades océaniques, et des températures estivales moyennes autour de 10°C , moins pour les zones de toundra. Ainsi, ils montrent les amplitudes thermiques annuelles parmi les plus fortes de la planète. Cette saisonnalité binaire fait écho à l'ensoleillement avec une longue nuit polaire et des nuits claires l'été (Godard & Tabeaud 1996). Cette rudesse met à rude épreuve l'organisme et le psychisme des hommes, les risques sanitaires offrent un large spectre depuis le gel de la peau jusqu'à la dépression (Vaguet 2011b). En conséquence, il s'agit bien ici d'intégrer l'environnement dans une perspective anthropocentrée. De ce fait, le milieu physique retient notre attention dans sa relation aux sociétés humaines, lui offrant des ressources et imposant des contraintes. C'est donc dans une perspective 'pinchemelienne' qu'il est vu où la double logique du milieu naturel et celle de l'espace humain forment le milieu géographique. L'espace géographique se positionne selon un axe allant de la naturalité totale vers la culturalité totale (Pinchemel & Pinchemel 1997). Plus le paysage autour de moi est artificiel, humanisé, plus la dose de naturalité est tenue au profit de la dose de culturalité.

Même dans les régions faiblement peuplées, donc à forte dose de naturalité, les singularités de peuplement ne sont pas exemptes. En 1958, Jean Corbel notait la concentration du peuplement sur les rivages du détroit de Béring et la côte ouest du Groenland qu'il nommait la Riviera de Béring et la Riviera groenlandaise. Cette disparité du peuplement s'explique par la chasse au phoque nécessitant la proximité d'une mer qui ne soit pas gelée toute l'année. « Loin de la mer, la vie des Esquimaux est devenue misérable et précaire ». Au passage, il est bon de mentionner que l'auteur précise que le peuplement est très métissé sur ces rivières : « Les Esquimaux du Groenland ont une situation exactement comparable à celle de ceux de l'Alaska. Ils sont surtout concentrés sur la Riviera, la côte Ouest. Ils sont si fortement métissés qu'il serait plus correct de les appeler simplement : « Groenlandais », comme ils le font eux-mêmes ». Ce métissage résulte des contacts avec les baleiniers dès le XVIII^e siècle. Ce qui était moins le cas dans la région de Thulé et moins encore au Canada où les métissages étaient rares chez les autochtones canadiens (inuit et indiens¹⁶) (Corbel 1958).

¹⁶ Le Canada a choisi de parler de *Premières Nations* pour désigner les peuples autochtones indiens du Canada. Elles représentent actuellement 1,67 millions de personnes (4,9% de la population nationale) et comptent 50

Le **possibilisme**, tel que l'entendait le géographe Paul Vidal de La Blache, permet d'échapper assurément au déterminisme naturaliste. De fait, en dépit d'une pensée déterministe ambiante qui pèse dans la géographie depuis l'époque ratzelienne, on répète régulièrement que des environnements aux caractéristiques physiques similaires montrent parfois des schémas de peuplement différents (Berque 2016). Le possibilisme a ouvert le carcan du déterminisme, pour intégrer une zone de flou. De fait, le déterminisme positionne les relations entre la nature et la société dans un système relativement binaire en proposant une relation de causalité. Le possibilisme intègre un certain 'degré de déterminisme'. Ainsi, caractériser la part des éléments naturels dans l'explication géographique devient dès lors un enjeu ; l'« idée dans les deux cas est de mettre de l'ordre dans les faits géographiques, proposant des modèles des agencements spatiaux. Il est bien évident que le premier [le déterminisme] y parvient plus aisément que le second [le possibilisme] qui introduisait du flou » (Lévy & Lussault 2003).

Tout récemment, Jared Diamond (2007) fait une re-lecture du déterminisme qui nous semble intéressante dans la perspective de notre travail. Cet auteur s'interroge sur les chemins divers parcourus par les sociétés aux différents coins du monde depuis 13 000 ans, soit environ depuis la fin du dernier âge glaciaire. Cherchant les raisons profondes d'un développement inégal des sociétés à partir de ce point temporel où toutes étaient égales, pourquoi certaines ont vu éclore l'alphabétisation, l'urbanisation et l'usage d'outils métalliques tandis que d'autres restaient résolument fondées sur la chasse et la cueillette avec des outils de pierre ?

De fait, défendant un néo-déterminisme pour expliquer ces inégalités, il maintient que l'humanité s'est diffusée de proche en proche, selon des axes longitudinaux, dans des milieux naturels semblables. Les axes latitudinaux n'ont pas été privilégiés par les grandes migrations et/ou conquêtes car ils impliquent de grands sauts dans les milieux naturels. L'humanité n'aurait pas su s'adapter aussi rapidement aux successions des biotopes naturels. Ainsi, depuis le berceau des hominidés en Afrique, de l'humanité dans le Moyen-Orient actuel, vers l'Europe à l'ouest et l'Asie à l'est, les plus grands fronts pionniers de l'humanité présentent une composante longitudinale (Amazonie, Sibérie, Ouest-américain). Ceci pourrait être un facteur expliquant le retard de peuplement des hautes latitudes. J. Diamond complète sa thèse par l'idée de co-évolution : la faune se serait adaptée progressivement à l'homme et ses trouvailles pour devenir le redoutable chasseur qu'il est devenu. La peur a été acquise par les animaux partageant

langues, 630 collectivités. Pour une cartographie interactive : <http://cipppn-fnpim.aadnc-aandc.gc.ca/index-fra.html>

le même biotope. Témoins des progrès de l'espèce humaine, ils apprenaient à la fuir, devenaient farouches. Ainsi, partout où l'homme chasseur est apparu brutalement grâce à la navigation, tous les grands animaux qui se sont soudainement trouvés confrontés, sans la moindre préparation évolutive, à l'invasion d'êtres humains devenus des chasseurs accomplis, ont disparu. Or, l'homme aurait pu par la suite domestiquer à son avantage certaines espèces de la mégafaune s'il ne les avait pas exterminées. C'est le cas en Australie, du kangourou géant, et à Madagascar, du lémur géant, par exemple.

Finalement, le tableau du peuplement est lié aux conditions naturelles, de façon binaire (déterminisme) ou plus floue (possibilisme), sur les marges extrêmes de l'écoumène plus qu'ailleurs. La place de la **nature** est donc centrale dès qu'elle est extrêmement contraignante, comme en Arctique, et donc pas « bienveillante », voire très dangereuse mais néanmoins riche de ressources dans une vision occidentale du monde. L'écologisme occidental contemporain postule d'une représentation matricielle de la Nature ; une « mère-nature » rassurante, bienveillante et, sinon stable, à soutenir, pourvu qu'elle soit dominée, maîtrisée.

En effet, la nature sauvage, telle la forêt primaire par exemple, est considérée, par les sociétés occidentales chrétiennes, comme un domaine peuplé de démons qu'il faut absolument dompter, quitte à en passer par sa destruction avant de reconstruire une nature maîtrisée, domestiquée, la forêt exploitée (De Koninck 2000). Aux Etats-Unis, la nature est à dompter, au Brésil, l'arbre n'est pas objet de respect mais un ennemi à abattre (Théry 1976, Valentine 2001). D'un point de vue anthropologique, l'abandon d'une terre 'gagnée' sur la nature sauvage constitue un véritable péché contre la civilisation, une valeur négative, une démission face à la nature car chacun a le devoir de contribuer au collectif mettant en valeur chaque parcelle pour le bien commun (Valentine 2001).

Le rapport à la nature est bien différent chez les peuples premiers. En Yakoutie (ou République de Sakha, Russie), l'anthropologue Tatiana Argounova-Low présente la cosmogonie sakha. Celle-ci prône une nature, *Aiyllha*, fondée sur un équilibre et une réciprocité, à l'opposé de la vision utilitariste de l'espace fondée sur un contrôle et une domination totale de l'environnement. Ainsi, l'*Aiyllha* réfute très logiquement toute limitation, front(ière), démarcation (Argounova-Low 2006).

Dans l'arctique canadien, le sociologue Thibault Martin, rappelle que la « relation que les autochtones entretiennent avec le territoire intéresse depuis de nombreuses années les

anthropologues. Leurs travaux ont mis en évidence l'aspect souvent qualifié d'holiste de cette relation ». Ainsi, il cite des textes des premières nations au moment de la crise de la forêt :

« Pour nous les Anicinapek la forêt n'est pas seulement synonyme d'arbres à couper. [...] C'est le jardin des êtres vivants. La forêt nourrit, la forêt protège, la forêt guérit, la forêt donne la force, la forêt éduque, la forêt est source d'inspiration et un lieu de prière. [...] Les arbres sont les cheveux de la terre.

(Conseil des Anicinapek de Kitcisakik 2004 : 3) (Martin 2009).

« [L']Autochtone, dans sa propre compréhension du monde, considère qu'il porte en lui l'empreinte « génétique » du territoire, les premières nations « ne dissocie[nt] pas le domaine social des domaines écologique et cosmologique ou, pour être plus juste, [...] elle[s] ne peu[ven]t les dissocier. En effet, elles ne peuvent pas les délimiter car le territoire est doublement mère puisqu'il donne naissance au corps matériel des autochtones et qu'il est aussi la matrice de leur culture. »

(Martin 2009).

Ces deux visions cosmogoniques radicalement différentes, et déterminantes quant au rapport de l'Homme à la nature, vont s'affronter sur l'épaisseur d'une *frontier*, face à l'idée de ressource que P. & G. Pinchemel (1997) appellent 'les curiosités géographiques'.

2.2. Ressource et Nature

L'espoir de trouver des fourrures, de l'or, des épices, des esclaves a été à l'origine de la plupart des explorations. La géographie du peuplement se trouve, comme partout, bousculée par le hasard du temps et de l'espace qui font émerger ici et maintenant une ressource. De nos jours, toutes les parties du globe sont occupées par l'homme, y compris des espaces maritimes *a priori* 'inhumains', dès lors qu'il s'y trouve une ressource. Les plateformes pétrolières habitées en sont l'illustration, à ce point que le concept de maritimisation émerge depuis peu à l'instar de celui de territorialisation. La mer du Nord affiche ainsi un peuplement bien plus important que bien des terres émergées (Baudelle 2016).

Le concept de **ressource** fait référence, d'une façon générale, à tout ce qui participe à la satisfaction, la richesse et la puissance des sociétés humaines, de leur territoire (Gregory et al. 2011). Ainsi, le concept est anthropo-centré : il n'y a pas de ressource sans homme. La première ressource pour un pays est assurément sa population. Les compétences entrepreneuriales, les

capacités d'investissement, le niveau technologique et de savoirs, ainsi que la stabilité politique constituent aussi des ressources auxquelles on ne songe guère d'emblée, à l'inverse d'un attribut donné par le milieu naturel : une ressource dite « naturelle ».

La ressource naturelle prend son statut de ressource lorsqu'elle intègre un processus de production ; ainsi elle est 'inventée', souvent bien après sa découverte. A cela, s'ajoute une question d'échelle de son usage ; c'est l'intensité de son usage qui conduit à l'exploitation, voire surexploitation, capable de transformation territoriale. Les suintements, remontées naturelles, de pétrole à la surface de la Terre, nommés dépôts de gomme, étaient utilisés par les peuples des Premières Nations au Canada pour imperméabiliser leurs canots depuis fort longtemps déjà quand l'invention de l'automobile a changé la situation, déployant la demande et accélérant le développement de l'industrie extractive à grande échelle. Par conséquent, le niveau technologique de la société constitue un élément crucial pour donner à une composante du milieu naturel, le statut de ressource. Or, celui-ci évolue dans le temps, de même que les besoins de la société. Par exemple, les montagnes sont d'abord devenues trop contraignantes et délaissées dans une société de mécanisation de l'agriculture, avant que l'avènement de la société de loisirs construisse *l'or blanc* (Lévy & Lussault 2003). La dimension temporelle est donc fondamentale. L'homme évalue son environnement, un élément constitue une ressource ici et non là-bas dans une autre société, mais aussi maintenant et non hier ou demain pour répondre aux besoins d'aujourd'hui dans l'état actuel des connaissances technologiques. Aujourd'hui le charbon est délaissé et hier, le pétrole n'était pas valorisé largement.

La question des ressources et celle du peuplement, voire du surpeuplement, n'ont donc pas de signification absolue mais sont nécessairement relatives, au premier chef à la créativité (Dubresson et al. 2012). De fait, l'histoire a bien souvent fait d'une contrainte une ressource et, conséquemment, fait évoluer les territoires localement, voire globalement l'espace habité. C'est l'exemple pour le Grand Nord des fourrures puis du charbon hier, des minerais et des hydrocarbures aujourd'hui. Demain, la contrainte du grand froid et des vents boréaux glacés seront-ils une ressource alors même que le réchauffement climatique les met en péril ? D'ores et déjà, les GAFA¹⁷ s'installent dans le Nord pour refroidir leur *data center*. C'est le cas de Facebook installé à Lulea en Suède septentrionale depuis 2013. En effet, leurs centres de données où les requêtes des internautes sont traitées, sont confrontés à un problème complexe : ils dégagent énormément de chaleur, ce qui perturbe le fonctionnement des serveurs. Cela

¹⁷ GAFA = Google, Apple, Facebook, Amazon

nécessite donc de construire des systèmes de climatisation puissants, qui dépensent parfois autant d'électricité que les ordinateurs eux-mêmes. Or, il y a des lieux sur la planète où le froid est gratuit : « Comme chacun sait, dans le nord de la Suède, il fait très froid une grande partie de l'année. Pour nous c'est idéal » évoque le directeur du site de Lulea où transite aussi une bonne partie du trafic d'Instagram (Eudes 2016). Le fardeau des héritages industriels de l'ère soviétique, abandonnés, peuvent même devenir une ressource pour les artistes ; Pyramiden, la cité fantôme du Spitzberg se trouve ainsi investie de l'équipe du compositeur Jérôme Combier et du vidéaste Pierre Nouvel bien que là, nous soyons loin d'une ressource dans le sens plein du géographe employé ici, c'est-à-dire apte à susciter un peuplement (Lequeux 2017).

Norilsk, ville boréale (69°21'N) construite par les prisonniers du goulag (Norillag) sous Staline, pour l'exploitation du gisement de nickel et de cuivre découvert au début des années 1920, compte aujourd'hui plus de 176 000 habitants. Norilsk constitue le premier site d'extraction de minerais non ferreux en Russie et occupe une place importante dans la question des enjeux géostratégiques de l'Arctique pour la Russie (Marchand 2008). D'une façon classique, des platinoïdes (palladium et rhodium notamment¹⁸) sont associés au nickel et constituent des sous-produits très recherchés actuellement, particulièrement pour l'industrie automobile ainsi que le nickel pour les voitures électriques. L'envolée de leurs prix mondiaux, notamment à l'automne 2017, renforce l'intérêt de la localité si, comme le titrait le blog *Courrier de Russie* en novembre 2017, le « *Nickel : le nouvel or noir de la Russie ?* » (Sedukhina 2017).

Dans le travail qui nous intéresse ici, le concept de ressource est restreint aux ressources naturelles, entendues comme composantes du milieu naturel qui sont mises en valeur par une société, avec ses valeurs culturelles, à un moment de son histoire, perçues et valorisées afin de satisfaire ses besoins. Le front pionnier va généralement de pair avec les ressources naturelles dans un processus politique de conquête spatiale. A ceci s'ajoute aussi implicitement une grande amplitude des faits de valorisation de la ressource, tant à l'échelle spatiale que sociétale ; c'est le basculement d'une économie de cueillette, la *Sammelwirtschaft*, vers une économie destructive, la *Raubwirtschaft* selon E. Friedrich (Raumolin 1984).

Tant que les habitants d'Athabasca, majoritairement des Cris, une des Premières Nations, utilisaient les dépôts de surface de sables bitumineux pour imperméabiliser leurs canots, nous sommes dans une économie de cueillette (*Sammelwirtschaft*), une forme « inférieure » d'économie rationnelle c'est-à-dire basée sur une utilisation durable des ressources naturelles

¹⁸ Il s'agit de Métaux du Groupe du Platine dits MGP ou PGM en anglais pour Platinum Group Metals

visant même leur amélioration ou même leur augmentation. Mais avec Fort Mc Murray, surnommée Fort Mc Money, l'exploitation des sables bitumineux relève d'une toute autre logique ; celle de l'expansion de l'économie mondiale capitaliste laquelle va malheureusement de pair avec une destruction de la nature dans une économie destructrice (*Raubwirtschaft*). C'est ce changement de paradigme qui retient notre attention et qui est observable sur la période contemporaine en Arctique, justifiant ce que M. Foucher nomme « *la nouvelle frontière* » (Foucher 2014).

J. Raumolin (1984), synthétisant les travaux de Ernst Friedrich définit la *Raubwirtschaft* par une économie exploitant « *si intensément les ressources d'un territoire que ses richesses naturelles diminuent* ». E. Friedrich distingue deux degrés de *Raubwirtschaft*. Dans le premier, les ressources sont suffisamment abondantes pour que les populations ne soient pas menacées (*Einfache Raubwirtschaft*). Dans le degré le plus avancé, un déséquilibre grave a vu le jour qui conduit à l'épuisement des ressources (*Charakterisierte Raubwirtschaft*). Selon J. Raumolin (1984), il existe un continuum des économies entre la *Sammelwirtschaft* et la *Charakterisierte Raubwirtschaft*. Les nombreux conflits entre société traditionnelle et société 'moderne' montrent les recouvrements dans les espaces de marges de l'écoumène. Ainsi, en Arctique russe, la renniculture implique un mode de vie nomade en conflit avec les industries extractives notamment pétrolières et gazières, lesquels ont donné lieu à de nombreux travaux chez les anthropologues (Espirito 1999, Kumpula *et al.* 2011, Stammler 2005). E. Friedrich note une corrélation positive entre le niveau technologique de l'économie et son agressivité à l'égard du milieu naturel, ce qui s'explique par l'aptitude à se déplacer (Raumolin 1984).

Le concept de front pionnier comme front de peuplement sera développé dans la sous-partie suivante. Quant aux relations qu'il entretient avec la nature, on voit bien en quoi il est intrinsèquement lié à la *Raubwirtschaft*. Le cas de la plaine de l'Ob développé ci-après est éloquent à cet égard. De la même façon, on peut supposer qu'il existe aussi une corrélation entre celle-ci et la taille du pays, elle-même corrélée à l'existence d'un front pionnier. Les plus vastes pays seraient plus systématiquement soumis à une problématique de conquête spatiale, c'est vrai pour le Brésil avec l'Amazonie, pour les Etats-Unis avec l'Ouest-américain et l'Alaska, pour la Russie avec la Sibérie. Il plane aussi, comme en Russie, le sentiment qu'une petite part de l'espace national pourrait être 'sacrifiée' pour le bien de l'ensemble.

En conséquence, l'expansion de la 'civilisation', la mise en valeur des nouvelles terres, signifie dompter la nature sauvage (et « civiliser » les sauvages) ce qui traduit la vision occidentale. De telle sorte, le processus va généralement de pair avec, d'une part, la négation de la légitimité de

l'occupation par d'autres peuples (souvent premiers) antérieure à l'arrivée des pionniers, et, d'autre part, le pillage de la nature 'légitimé' par les besoins du centre et la nécessité de produire et nourrir la population grandissante du front (l'Europe du Moyen-Age, l'ouest-américain au temps du Far West, l'Amazonie plus récemment, la Sibérie arctique durant la période soviétique).

Ainsi, R. De Koninck (2000) qualifie de contradiction un front qui doit servir la société tandis qu'il est soumis à une forte dégradation de son environnement. A ce titre, la plaine de l'Ob en constitue un triste exemple illustré ci-dessous. Du reste, c'est tout l'obstacle épistémologique de la pensée darwinienne qui induit une régulation « naturelle » ; comment expliquer qu'on puisse trouver dans la nature elle-même un agent destructeur, l'Homme ?



En noir, les nombreux plans d'eau montrent la difficulté de conduire le développement de transport et de l'activité extractive.
Image spatiale © Google

Fig. 18. Marécages de la plaine de l'Ob



Photo : © Y. Vaguet

Fig. 19. Destruction thermique du pergélisol par un oléoduc enterré mal/peu isolé

Fig. 20. Destruction mécanique du pergélisol par les engins lourds



Dans la péninsule de Tazovskii, la haute teneur en glace du sol – jusqu'à 90%, rend l'activité extractive difficile
Photo : © Y. Vaguet

Fig. 21. Pergélisol à haute teneur en glace



Photo : © web

Fig. 22. Fragilité des infrastructures face aux alternances gel-dégel



Les pipes coupent les voies de passage des troupeaux de rennes
Photo : © Y. Vaguet

M.H. Mandrillon (1993) évoque un « *saccage de la nature russe au nom du marxisme-léninisme* ». Beaucoup d'auteurs russes ont dénoncé des fuites régulières qui provoquent une dégradation bien plus importante que la catastrophe d'Usinsk (cf p.Fig. 1. 10) fortement médiatisée par Greenpeace mais située dans le temps et l'espace. Ils ont été entendus à l'ouest après la chute du bloc soviétique. Ainsi, au moment de la catastrophe d'Usinsk, G. E. Vilchek et A. A. Tishkov (1995) attirent l'attention sur toutes les catastrophes qui ne sont pas révélées en titrant leur article "*Usinsk oil spill: environmental catastrophe or routine event*". Ainsi, dans la plaine de l'Ob, on dénonce l'état du grand lac de Samatlor, premier site d'implantation de l'industrie pétrolière dans la région : « À présent, ce lac est mort. On n'y trouve rien d'autre que du pétrole... » (Kaliakine 1992). J'ai moi-même reporté l'état de la nature dans la plaine de l'Ob tel que je pouvais l'observer lors de mes missions sur le terrain (Vaguet]-Marchand 1999, Vaguet 2007b, Vaguet 2007c, Vaguet 2009a).



Réel danger pour les rennes surtout lorsque le suintement est recouvert par de la neige et invisible.
Photo : © Y. Vaguet

Fig. 23. Suintement de pétrole



Un oléoduc mal/pas isolé a fait fondre le pergélisol et trempe, dans un bulbe de dégel, accélérant sa propre corrosion.
Photo : © Y. Vaguet

Fig. 24. Oléoduc dans un bulbe de dégel

2.3. Peuplement, (an)écoumène & Front pionnier

L'Arctique se situe indéniablement et pour longtemps encore sur la marge septentrionale de l'**écoumène** désignant, depuis Friedrich Ratzel, la « partie de la Terre occupée par l'humanité » (Berque 2016). Pour autant, un gradient se distingue selon G. Baudelle (2016). L'écoumène principal dit '*écoumène plein*', s'étend jusqu'à 65°N et couvre 47% des terres (Antarctique exclue). Le *subécoumène*, ou *semi-écoumène*, qui le borde correspond à un espace de transition occupé par une agriculture extensive ou saisonnière, couvrant 41% de la surface terrestre. Les forêts boréales s'y trouvent comme les alpages de hautes montagnes, les forêts tropicales et le Sahel. Enfin, l'*anécoumène* occuperait les 12% des terres restantes, les plus éloignées. Dans cet ensemble, les régions polaires (2%) constituent l'*anécoumène externe* qui complète l'*anécoumène interne* constitué des déserts absolus et des très hautes montagnes (10%). Les rares points occupés de façon discontinue, comme les stations scientifiques, les refuges, relèvent du *périécoumène* (Baudelle 2016). Enfin, l'auteur précise que « Ceci donne un espace habité en cercles concentriques dont les limites ont pu/peuvent varier dans le temps en raison de l'ouverture de fronts pionniers sur les marges. Cependant, spatialement, ces cercles ne sont pas tout à fait exclusifs en raison d'exclaves d'écoumène plein et inversement d'enclaves de semi-écoumène, voire anécoumène, au sein de l'écoumène plein. » (Baudelle 2016).

La géographie du **peuplement** s'attache à rendre compte de « la répartition des hommes avec l'organisation de l'espace dans une approche globale » (Baudelle 2016). La dimension temporelle constitue un aspect important, rendant compte des mutations des sociétés du global au régional (recul de l'écoumène, ouverture de fronts pionniers, changement des logiques d'occupation de l'espace...). Ainsi, les caractéristiques des populations boréales ne constituent pas ici, l'objet premier, toutefois, elles pourront être évoquées.

Concernant la question du **temps**, en dépit d'incursions « blanches » précoces dans le monde polaire pour les fourrures, l'or, les baleines, *etc.*, l'état du peuplement à la fin de la seconde guerre mondiale peut convenir comme notre point temporel zéro (t_0) dès lors que l'urbanisation retiendra notre attention car celle-ci n'émergea aux hautes latitudes que très récemment, à quelques exceptions près.

Le **front pionnier**, ou front de colonisation, est tantôt concept historique, tantôt concept spatial. F.J. Jackson Turner, historien et sociologue, pose en 1893, le premier l'expression *frontier* et en fait un concept historique dans sa thèse intitulée *The Frontier in American History* (Juricek 1966). Il développe plus spécifiquement la période 1630-1880 tandis qu'il écrit peu après la fin

de la conquête de l'ouest alors que ce front est récemment stabilisé, et peu de temps avant que s'ouvre en 1896, une nouvelle *frontier* alimentée par la ruée vers l'or dans la région du Klondike (Canada et Alaska¹⁹). Jack London ayant pris part à cette conquête pionnière en témoigne dans quelques-uns de ses célèbres romans dont *L'Appel de la forêt*. Ce front associé aux riches gisements aurifères inspira, aussi Charles Chaplin pour son magnifique film *La Ruée vers l'or*.

Plus récemment et en Arctique, l'anthropologue sakha T. Argounova-Low développe une analyse foucauldienne du concept appliqué à la République de Sakha (Iakoutie, Russie) et défend qu'il s'agit avant tout d'un concept spatial. Surtout, et c'est l'originalité de son travail, elle se positionne du côté des populations autochtones, iakoutes, dans son article intitulé "*Frontier : reflections from the other side*" (Argounova-Low 2006). Elle y développe les dynamiques des catégories spatiales de A. Reynaud observant les rapports de force entre la République et le pouvoir central quant au partage des recettes de la ressource que constituent les diamants iakoutes. L'espace constitue le réceptacle des pouvoirs et l'approche spatiale du concept permet d'éviter une perspective asymétrique, autorisant un espace d'expression pour le point de vue de l'intérieur soit, des natifs.

En France, les fronts pionniers sont définis par A. Demangeon (1932) comme des « régions de lisière » que « l'occupation sédentaire des hommes n'a pas encore conquises ». Ils se situent donc à la marge de l'écoumène et l'ouverture de fronts pionniers de par le monde se trouve intrinsèquement liée à l'histoire de l'humanité (De Koninck 2000).

Si A. Demangeon (1932) développe, dans le contexte historique que constituent les années 30, un lien organique avec l'agriculture par ses exemples (hautes plaines des Etats-Unis, prairies du Canada...), il n'en fait pas une règle. En revanche, je retiens parmi les caractéristiques du front pionnier, les dures épreuves communes à tous les pionniers de tous les continents. L'auteur évoque « un combat opiniâtre » où « progressent lentement les pionniers de l'humanité », à un rythme irrégulier ; le front avance, parfois stoppe, recule aussi (Demangeon 1932). La « civilisation » moderne, donc occidentale, lutte contre la nature sauvage pour la transformer en une nature domestiquée. La quasi-totalité des Etats qui ont repoussé leur frontière de l'écoumène, l'ont fait contre la forêt, espace sauvage, difficile à domestiquer, considérée comme l'antithèse de la cité, de la civilisation. La déforestation des pays tempérés durant les grandes périodes d'expansion démographique et économique (Grèce antique, Europe du Moyen

¹⁹ L'Alaska a été vendue par l'empire russe aux Etats-Unis d'Amérique en 1867 soit 30 ans avant.

Age, Amérique du Nord, Australie) était sans doute comparable voire supérieure, à celle qui prévaut aujourd'hui dans l'ensemble du monde (De Koninck 2000).

Le concept sera surtout développé par P. Monbeig dans son étude sur les plateaux caféiers paulistes, au Brésil (Monbeig 1952, Monbeig 1954, Robequain 1952). Il finira d'ancrer pour certains le front pionnier à l'activité agricole. Il y étudie le rôle des acteurs tels que les producteurs de café ou de coton dans la création d'un vaste système de développement économique. Il montre l'importance du foncier et du politique. Le front pionnier comporte aussi une finalité géopolitique. Ainsi, le front pionnier agricole brésilien vise autant à abaisser les tensions agraires qu'à faire l'économie d'une réforme agraire tout en intégrant des pans entiers du territoire. De son côté, le front pionnier industriel ouest-sibérien vise autant à faire entrer des pétrodollars pour le développement de l'appareil industriel encore en développement, qu'à fournir l'énergie nécessaire à celui-ci, et poursuivre la conquête territoriale encore inachevée (Vaguet]-Marchand 2005). Les scieries du Mato Grosso, comme les oléoducs de la plaine de l'Ob, constituent des marqueurs d'une première mise en espace transformant le milieu ressource en un espace de production.

R. De Koninck (2000) souligne la finalité étatique. Les raisons politiques peuvent parfois, seules motiver le peuplement. Dans l'archipel du Spitzberg, cette périphérie exploitée d'abord avec l'activité baleinière puis avec celle des mines, le peuplement a pu devenir permanent et pérenne uniquement parce que l'état le souhaitait ; les centres d'activité économiques sont ainsi devenus des centres dans la périphérie (Hacquebord & Avango 2009). Au Canada, la *Distant Early Warning* (DEW) a constitué dans le Grand Nord-américain (Canada et Alaska), une ligne de peuplement pour la surveillance par un réseau de stations radar d'une éventuelle et redoutée intrusion de missiles intercontinentaux soviétiques durant la guerre froide. Elle court le long du 69^e parallèle, soit à 300 kilomètres au nord du cercle polaire arctique. Des communautés des Premières Nations ont été à cet effet, délocalisées, leur population enrôlée comme rangers canadiens. Certains y ont pu voir « un lien entre le sud du pays et le haut arctique, naguère éloigné, et [qui] a permis une meilleure intégration des Inuits dans la politique du Canada. » (Wikipedia), d'autres offrent une autre vision, ayant été les passeurs de mémoires des aïeux inuit qui, délocalisés, ont été affamés en des contrées trop dures afin de servir les intérêts d'un Sud (Weeltuk et al. 2009).

Cependant, R. De Koninck (2000) met en avant une évolution des migrations spontanées à la promotion étatique du développement de la frontière. En Europe, le front pionnier est celui de l'agriculture dont l'expansion culmine au XII^e siècle. La conquête des terres est d'abord celles

des paysans que ce soit sous la direction des propriétaires fonciers (sous le contrôle des féodaux) ou spontanément voire illégalement.

Le front est donc une forme spatiale intrinsèquement mouvante dans le temps et dans l'espace ; « espaces mobile marquant la limite provisoire de l'expansion d'une société au sein d'un espace plus vaste, en cours de mise en valeur » (Lévy & Lussault 2003), ce que ne porte pas la frontière. Le front correspond à une zone de peuplement rapide et de grande ampleur. De sorte qu'elle est de nature à pouvoir bouleverser la géographie du peuplement, faire bouger le centre de gravité du pays. Ainsi, en Chine, il a évolué du NO vers le SE. En Russie, d'abord vers l'Est puis vers le nord (mise à part son déplacement brutal vers le nord conséquemment à la dislocation de l'URSS).

Pour résumer les fonctions du front pionnier : elles sont multiples comme l'appropriation de nouvelles ressources, l'expansion du commerce et des intérêts commerciaux, la redistribution de la population vers une nouvelle géographie du peuplement national voire de l'humanité selon l'ampleur du front. Celui-ci constitue assurément un puissant outil de recomposition territoriale, comme j'ai pu le montrer pour le cas de la Sibérie occidentale à l'échelle régionale et à l'échelle nationale (Vaguet 2008, Vaguet 2009b). A ce titre, il existe une dialectique entre front pionnier et ville nouvelle partout où le premier n'est pas agricole comme en plaine de l'Ob.

Le front pionnier impacte les régions qui l'orchestrent et lui pourvoient de la main d'œuvre, en général le(s) centre(s). Il joue un rôle clef aussi dans le développement social, économique et politique du centre. Il est notamment supposé l'enrichir, constituant sa nouvelle périphérie exploitée. En Russie, la Sibérie - surtout sa frange septentrionale, demeure une périphérie à exploiter au service du centre. Au XVIIIe siècle, le grand scientifique russe Mikhail Lomonosov déclarait : « La Sibérie rendra la Russie riche ». Tioumen, la capitale régionale de la plaine de l'Ob, fut, dès le commencement du développement de l'industrie extractive, destinée à asseoir le pouvoir russe au sein du bloc soviétique. En cela, la conquête et la mise en valeur des hydrocarbures furent un outil de recompositions territoriales régionales et nationales (Vaguet 2009b).

A cela, s'ajoute la fonction de consolidation du territoire national et de l'identité nationale (De Koninck 2000, Monbeig 1952). Aussi, A. Demangeon souligne que « cette poussée d'hommes ne doit pas évoquer seulement l'idée d'une aventure agricole ; elle suscite une série d'expériences nouvelles, elle engendre des formes nouvelles de civilisation ; elle représente « une manière nouvelle de créer des nations ». Pour une nation, posséder un front de

colonisation, c'est une fortune exceptionnelle qui implique le goût et la recherche du nouveau, la volonté de ne pas s'en tenir à l'héritage du passé, la manifestation d'une puissante vitalité. » (Demangeon 1932). Le front pionnier transforme donc les hommes, le processus d'appropriation génère une nouvelle société. Ainsi, il a transformé les européens en américains.

Le front pionnier s'écrit sur la Terre comme expression spatiale d'un processus d'appropriation de nouveaux territoires vierges de toute trace de « civilisation » moderne. A ce titre, il présente intrinsèquement certaines caractéristiques. Premièrement, c'est une zone de faible densité. F.J. Turner (1920) considère aux Etats-Unis d'Amérique, la limite officielle de 2 hab./mile² soit un peu moins de 0,8 hab./km². Il note qu'à la fin du XIXe siècle, ce seuil étant dépassé dans l'Ouest, il faut considérer l'ensemble du territoire comme colonisé, même si des milliers de km² de terres ont continué, durant les décennies suivantes, à être gagnés sur la nature, pour être peuplés ou exploités (Juricek 1966).

Deuxièmement, c'est une zone où apparaissent des points de peuplement permanents (ponctuels) marquant une volonté d'intégration de la frange pionnière à l'écoumène. Au fil de la conquête de l'ouest, le front pionnier glissant vers l'ouest, l'espace nouvellement conquis voit l'établissement de forts militaires américains représentant et maintenant la souveraineté fédérale sur celui-ci. De façon similaire, l'empire russe a égrené des *gorod*, fortins embryons de ville, au cours de sa pénétration vers l'est pour conquérir la Sibérie. Les villes ont commencé à se développer autour des centres industriels, des nœuds ferroviaires et des zones agricoles. L'usage du terme 'ville champignon' traduit d'une part la rapidité du phénomène mais aussi son émergence au milieu de 'rien'. Déjà, durant l'expansion de la Grèce antique, le centre a pu compter avec le rôle clef des établissements urbains, y compris militaires. Les villes assurent indéniablement un rôle de réduction de la pression démographique mais aussi un rôle de base arrière lorsque le front se déplace plus avant (De Koninck 2000, Engel 2007, Gavrilova 1997, Vaguet]-Marchand 2005, Vaguet 2008). Néanmoins, parmi ces embryons de ville, quelques-uns ne survivront pas à la fin du cycle ; la ruée vers l'or a laissé dans le paysage de la Klondike, quelques 'villes'-fantômes.

A cet égard, si le front à petite échelle peut présenter l'allure d'un continuum compact, dans le détail il peut présenter des discontinuités, sorte de sauts de puce. L'expansion s'effectue à la « manière d'un plant de fraises. Le processus d'extension montre que la civilisation ne colonise

pas : elle marcotte. » (Moriconi-Ebrard 1993). C'est le cas en plaine de l'Ob présenté ci-dessous.

Enfin, le premier chantier que je développe et développerai dans les années à venir clôturera ce chapitre sur *Peupler l'extrême*. Il vise le peuplement historique de la zone boréale et comprend l'élaboration d'une base de données, l'analyse du peuplement dans une épaisseur historique, ainsi qu'un développement vers la modélisation. A cet égard, il faut garder à l'esprit que la distribution du peuplement de l'Arctique évolue actuellement moins par le fait de nouveaux fronts pionniers – ou du moins, connaît-on une période d'accalmie - que par le fait de processus d'ores et déjà bien connus depuis longtemps, aux latitudes plus tempérées, à savoir le fait des migrations régionales, lesquelles nourrissent des processus de métropolisation ainsi que le processus des '*shrinking-city*'. L'Arctique sous globalisation, c'est l'Arctique sous de nouvelles logiques de distribution du peuplement. La politique de relocalisation de dizaines de communautés au Groenland, qui a laissé des villages abandonnés, l'illustre parfaitement. Cette redistribution est ici politique, ailleurs plus spontanée comme en Russie durant la décennie 1990.

Le fait que le front pionnier, aux confins de l'écoumène de par sa nature, implique une transition économique localement, depuis une économie primaire vers une économie salariale, constitue un point important en Arctique. Si cette trajectoire économique n'implique pas forcément un front pionnier, l'inverse est vrai. L'éclairage de la confrontation des systèmes spatiaux par la Sibérie occidentale est éloquent.

L'histoire des bassins gaziers illustre la progression vers le nord, dans des milieux toujours plus rudes (Fig. 25.). En 1966, le premier gazoduc fut mis en fonctionnement sur le cours moyen de l'Ob, au sud de Beloiarskii. Les conditions y sont rudes : amplitude thermique annuelle maximale de 80°C, marécages, pergélisol discontinu et couche active de 80 cm. En 1972, l'industrie extractive commence plus au Nord, dans la partie aval du fleuve, avec l'exploitation du bassin de Medvéjié. Dans cette zone, les processus cryogéniques sont très répandus particulièrement dans les nombreux marais. En 1978, encore plus au Nord, à l'embouchure du fleuve, le premier gazoduc était posé dans le bassin d'Ourengoï où le pergélisol est parfois épais de 400 m, contenant jusqu'à 50% de glace. Ce bassin est actuellement le plus grand du monde et Novyi-Ourengoï est une des villes les plus peuplées de la zone boréale (>110 000 hab.). En 1986, toujours plus au nord plus au cœur de la péninsule, le bassin de Iambourg est mis en exploitation. Ici, il n'y a plus d'arbre depuis longtemps, la toundra s'étend sur un pergélisol continu, épais de 500 m et à haute teneur en glace (80-90%). En 2000, le plus grand gazoduc transcontinental relie la région à l'Europe occidentale. Aujourd'hui les chantiers se poursuivent dans la péninsule en dépit d'un ralentissement imputable à la crise de 2008 et des sanctions économiques infligées à la Russie. En décembre 2017, la première cargaison de gaz liquéfié a quitté le site du mégaprojet gazier Total et Novatek dans la péninsule de Iamal, un « désert de glace battu par les vents... un projet prométhéen ! » (Wakim 2017).

Le front pionnier a abouti au recul rapide des limites régionales de l'écoumène et le dynamisme démographique régional se poursuit du fait d'un accroissement naturel parmi les plus élevés du pays et un solde migratoire qui demeure positif (+6,94% pour l'*Okroug de Khantys-Mansis* sur la période 2002-2010). Parmi les 29 villes que compte la région aujourd'hui, 24 ont été créées après 1960 (Fig. 25. et Fig. 6. p.18). Elles se situent, à quelques exceptions, dans les deux *okroug* septentrionaux et sont toutes liées à l'industrie des hydrocarbures (Marchand-Vaguet 2005) (Fig. 25.).

Au début, le nouveau lieu de peuplement est rattaché à une ville-base, souvent appelée base-arrière (Engel 2007, Radvanyi 2010) tant que ce nouvel organisme n'est pas assez grand pour voguer indépendamment. Puis, il deviendra peut-être, à son tour, une ville en propre, voire une base-arrière.

La population de ces villes est jeune et les pyramides des âges témoignent de la singularité des fronts pionniers (Fig. 25.). Les 20-30 ans, célibataires sans enfant, constituent partout la majorité des nouveaux arrivants. Quelques années plus tard survient un baby-boom. Entre ces enfants, première génération née sur place, et leurs parents, des classes creuses (10-20 ans) traduisent la période pré-baby-boom. Les personnes âgées sont absentes sauf rapprochement familial. De plus, les hommes montrent une surreprésentation (jusqu'à 113 pour 100 femmes), ce qui représente une singularité d'autant plus marquante que la Russie a le plus faible sexe ratio au monde (88 hommes pour 100 femmes) (Vaguet 2011a).

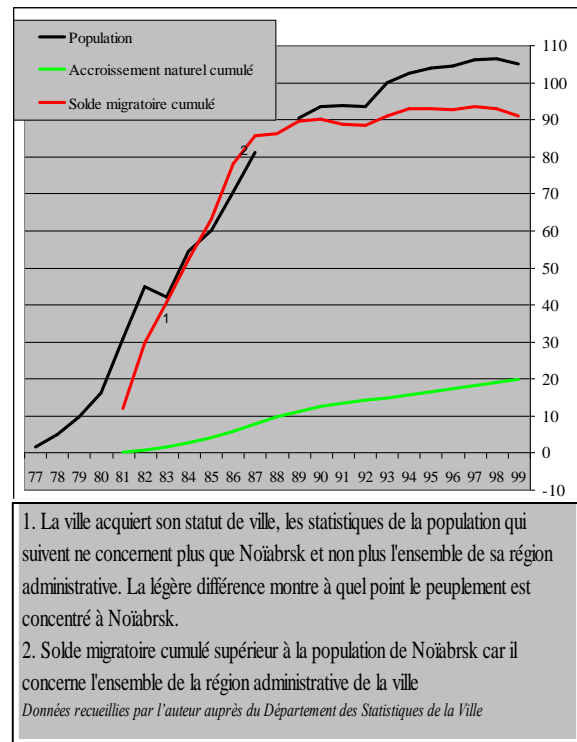
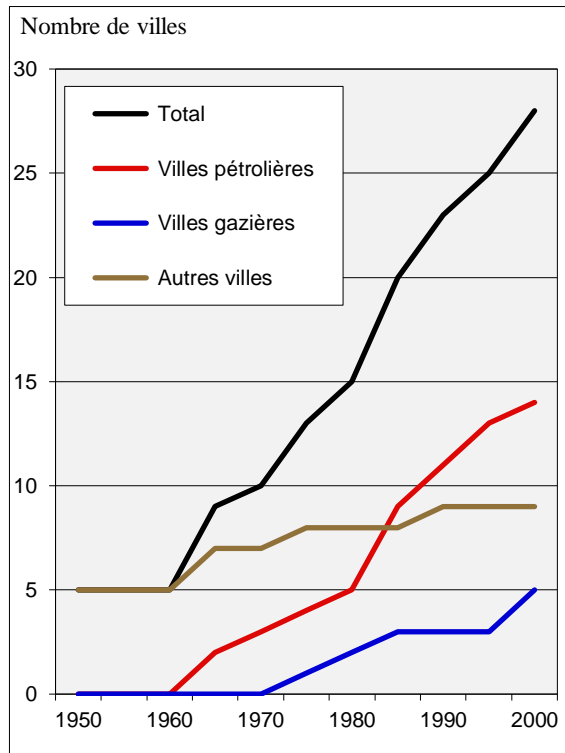
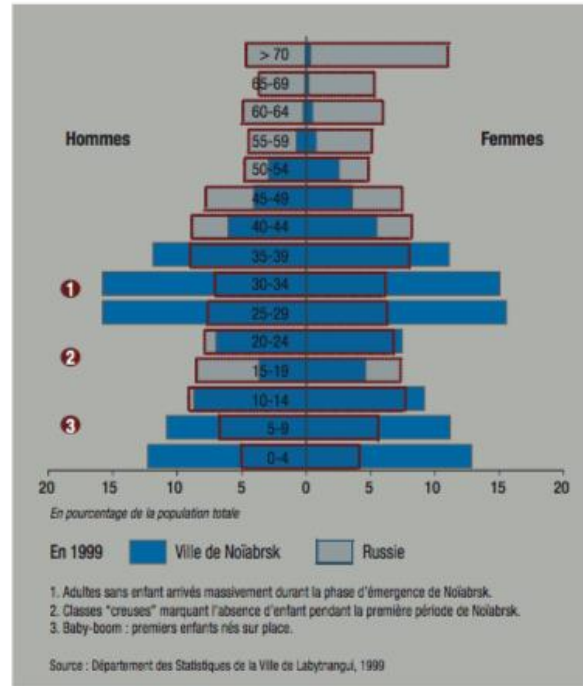
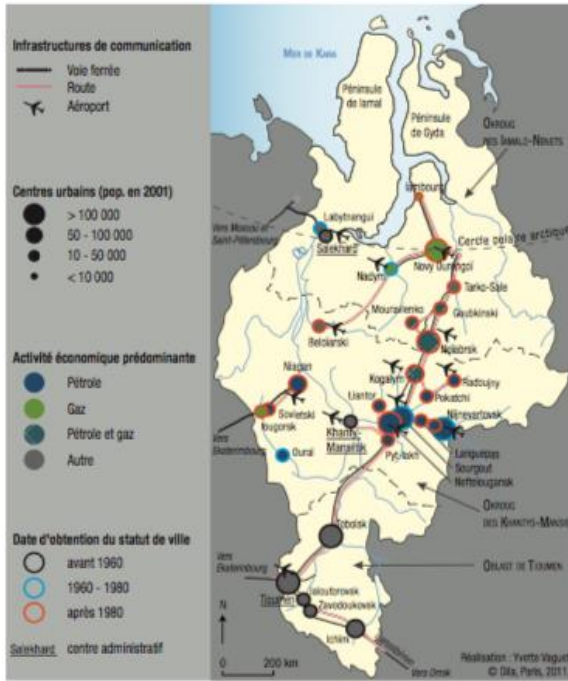


Fig. 25. Front pionnier contemporain et floraison de villes en plaine de l'Ob

Modèle de peuplement pionnier – ex de Noïabrsk (Vaguet 2011a, Vaguet 2009b)

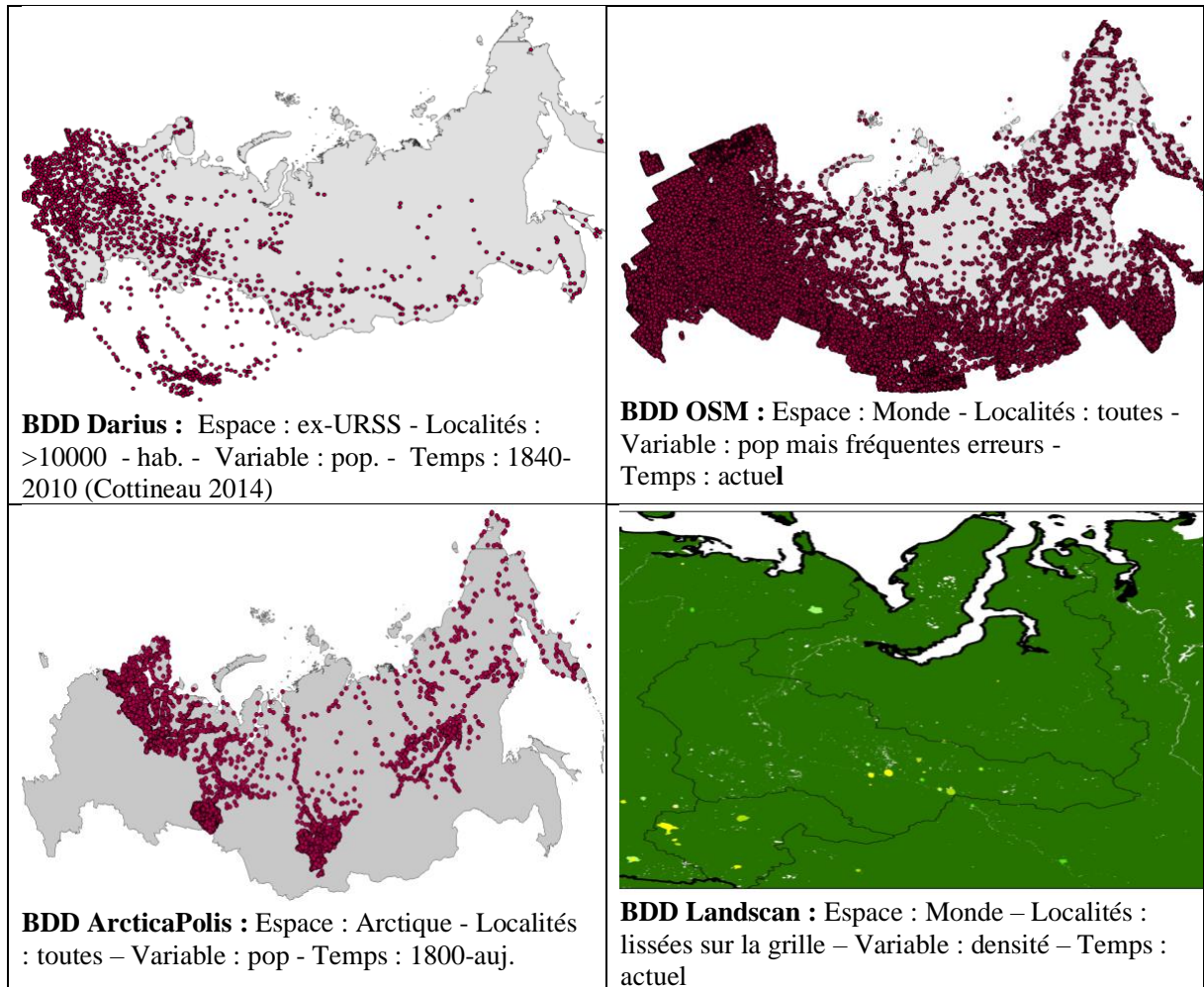
2.4. Chantier 1 : ArcticaPolis ou le peuplement circumpolaire

François Moriconi-Ebrard dans son travail sur *L'urbanisation du monde* (1993) a constitué une base de données (BDD) colossale sur le peuplement mondial. Elle comprend les résultats de collectes qui se poursuivent encore aujourd'hui au niveau le plus fin, celui des localités, et ce, pour tous les pays du monde, ce qui suppose l'acquisition et l'importation dans la base de données de tous les recensements officiels. Cette perspective historique implique la prise en compte de l'évolution des découpages administratifs des localités (fusion, division, etc). La BDD a été scindée selon la taille des localités et comprend actuellement deux BDD. D'une part, *GeoKhoris* qui constitue le fond de la BDD pour toutes les localités. D'autres part, *GeoPolis*, plus connue et qui en découle, qui comprend 'uniquement' les localités de plus de 10 000 habitants, ce qui représente déjà environ un million de données sur 50 000 agglomérations. Cette dernière permet de comparer les villes du monde (Moriconi-Ebrard 1994) tandis que la première permet de remonter dans le temps pour toutes les localités indépendamment de leur taille (Chatel 2012).

Dans le cadre de l'ANR PUR, nous avons lancé l'étude spatio-temporelle du peuplement circumpolaire au niveau très fin, qui se poursuivra au-delà de ce projet. A ma connaissance, il n'existe pas à ce jour, d'équivalent. Certaines études datent ou/et sont circonscrites à des régions naturelles comme le Grand-Nord américain (Corbel 1958), ou le bassin du fleuve de l'Ob en Russie (Corbel 1958, Zaitseva 2002). D'autres sont contraintes par des limites administratives, telles l'Alaska (Sandberg *et al.* 2013, Hamilton *et al.* 2016) ou la Russie ou/et ses régions administratives septentrionales (Bradshaw 1995, Heleniak 2003, Heleniak 1999). Au mieux, à l'échelle circumpolaire, la maille administrative la plus fine est la région (niveau c3 dans GeoKhoris et autres BDD) et renseigne peu quant aux dynamiques infrarégionales des localités (niveau c7 ou c8). La synthèse du dernier rapport *Arctic Human Development Report* (AHDR) (Larsen & Fondahl 2014) élaborée par le démo-géographe Timothy Heleniak, spécialiste de la Russie et qui a beaucoup contribué à l'étude du déclin du Grand Nord russe durant la décennie 1990, est plus démographique que géographique. Les rares cartes du rapport AHDR concernent la Russie (à l'exception d'une sur le sex-ratio) et ont été réalisées à l'échelon régional. Le document *Megatrend* (Rasmussen & Nordic Council of Ministers 2011) offre une représentation du peuplement de la zone en points or, toutes les localités de moins de 5 000 habitants constituent une seule classe de points. Il offre aussi une représentation des dynamiques mais seulement entre 1990 et 2010 soit un intervalle de vingt ans. Ensuite, les

cartes thématiques du document, à l'instar de celle de la répartition urbain/rural ou des plus de 65 ans, ont été réalisées à l'échelon des régions administratives (c3).

Ce chantier vise l'élaboration de la BDD *ArcticaPolis* qui s'appuie sur la base *GeoKhoris* car elle est la seule à comprendre à la fois toutes les localités de toute la zone circumpolaire, et, une profondeur historique (Fig. 26.). La première étape de l'élaboration de la BDD *ArcticaPolis* a été de combler les manques de la BDD en termes de recensements à collecter et importer, ou/et de localisation avec les données *Open Street Map* pour l'ensemble de la zone boréale.



BDD	Coverage	Format	Accessibility	Dates	level of administrative units	Population source	Method	Minimum pop of a locality
MEGATRENDS	Arctic region	vector	Unavailable	1990, 2010		Census	census	5000
GRUMP-v1	Global	vector, CSV, excel, GRID with res. 30 arc second	Free	1990, 1995, 2000 (Points) or 1970, 1980, 1990, 2000 (GRID)	Admin 6 level (admin 2 for Russia)	Final census, UN's world urbanization prospect	Combine census with satellite data (NOAA)	varies by region (10,000 for Russia)
<i>Global Rural-Urban Mapping Project</i>								
GPW-4	Global	GRID with res. 30 arc second	Free	2000, 2005, 2010, 2015, 2020 (based on growth rate)	Admin 6 level (admin 3 for Russia)	final census (2010 for Russia)	areal-weighting approach	varies by region
<i>Gridded Population of the World</i>								
Landscan	Global	GRID with res. 30 arc second	Paid	2000-2015 (2016-2018 based on the availability)		final census (2010 for Russia)	multi-layered, dasymetry, spatial modeling approach	
ARCTICAPolis	Arctic region	vector	not yet available on line but planned to be	from XVIII (Europe) ; 1959-2010 (Russia in process for the past)	Admin 8 level (Russia as well)	final census (2010 for Russia)	Resample at every decade for international comparison	all localities included ghost-towns

Yv Vaguet, and Ch. Ourng, 2017. Pour le projet PARCS

Fig. 26. Comparaison de Bases de Données de peuplement

L'analyse commence à peine. Elle comprendra l'étude des grands foyers de peuplement boréaux et leur évolution, celle des localités abandonnées/florissantes, *etc.*, ainsi qu'une analyse relevant plus de l'analyse spatiale (modèle de zipf...). A terme, une perspective possible serait que la BDD puisse s'ouvrir sur une modélisation du peuplement circumpolaire, en regardant ce qui a été fait dans le cadre de l'ANR *TransMonDyn* (2011-2015 ; coord. L. Sanders). Ce programme a porté sur la conceptualisation et la modélisation des grandes transitions dans les systèmes de peuplement, de la sortie d'Afrique d'*Homo sapiens* il y a 70 000 ans à l'émergence en cours des « mégacités » polycentriques (Sanders 2017).

Pour commencer, nous avons très envie de soumettre le déterminisme latitudinal à l'épreuve de l'analyse spatiale. Aussi, l'hypothèse à partir de laquelle nous avons travaillé très récemment est la suivante : « plus c'est au nord, moins il y a de localités ». Chanvoleak Ourng (2017) pour son stage de master 2 en géomatique que j'ai encadré, a pu démontrer que globalement le peuplement de la zone circumpolaire s'explique à 53% par la latitude, ce qui parle en faveur d'une explication déterministe (Fig. 27.). Cependant, on peut aussi considérer que presque la moitié de la distribution des localités (47%) ne dépend pas de la latitude.

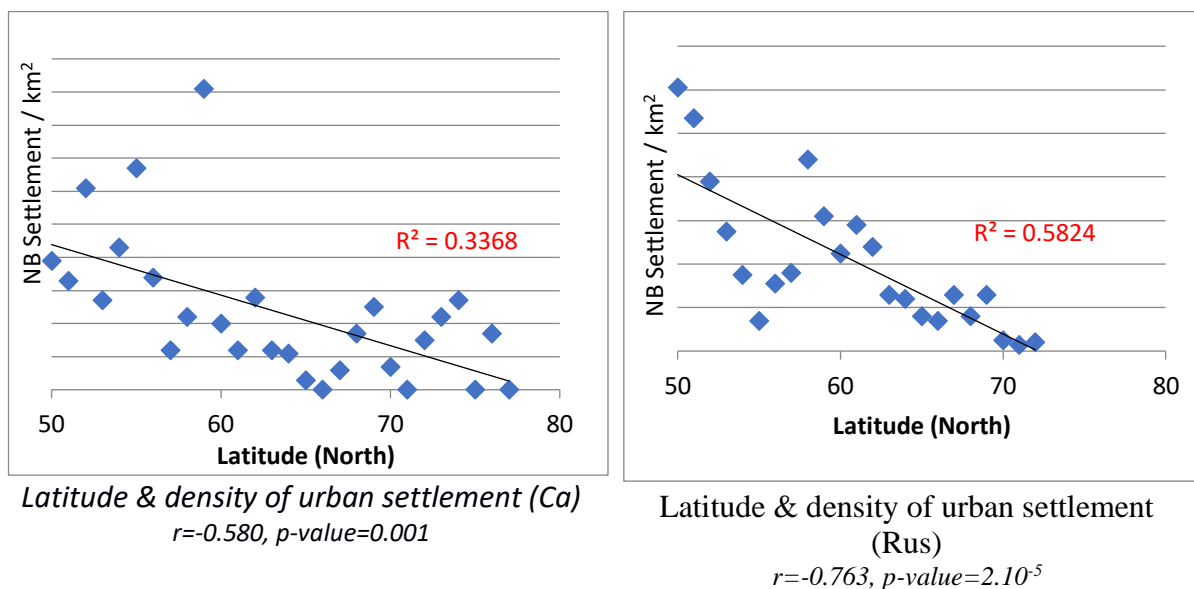


Fig. 27. Déterminisme latitudinal à l'épreuve de l'analyse spatiale

Ce résultat global montre des disparités infrarégionales importantes. Au Canada, la part du peuplement expliquée par la latitude tombe à 33%. De surcroît, le nombre de localités connaît même un rebond autour du parallèle 70°N marquant la *Distant Early Warning Line (DEW line)* le long de laquelle, lors de la guerre froide, le gouvernement canadien relocalisa des communautés des Premières Nations afin de guetter la possible intrusion de missiles

soviétiques. Eddy Weetaltuk, inuk, témoigne des conséquences dramatiques de cette relocalisation forcée dans ces zones où la chasse était encore plus ardue : « si cette région était inhabitée, c'est qu'il y avait sûrement une bonne raison. En effet, il y fait trop froid, même pour des Inuit ... De nombreuses personnes relogées là-bas ont souffert de la faim et y ont vécu dans la misère » et plus loin : « Trois de mes sœurs sont décédées.... Je me rappelle qu'il nous arrivait parfois de rester trois jours sans manger ... il n'y avait rien à chasser... Mon père et ma mère étaient désespérés de voir leurs enfants souffrir sans pouvoir rien faire pour les soulager. C'est ainsi que j'ai appris à ne pas montrer que j'avais faim, pour ne pas ajouter à la douleur de ma mère. » (Weetaltuk et al. 2009). En Russie, durant la période soviétique, la politique d'expansion industrielle dans le Grand Nord, basée sur le système de Goulag, a donné de grands établissements urbains tel Norilsk. On s'attendrait à ce que la part du peuplement expliquée par la latitude s'abaisse or, il n'en est rien. Au contraire, cette part augmente à 58% montrant que notre représentation du peuplement reflète plus la taille des établissements que leur nombre. Certes, urbaniser n'est pas peupler et inversement, peupler n'est pas urbaniser. Le chapitre suivant resserre la question sur la ville.

3 Urbaniser l'Extrême, l'intégrer

Cette partie présente, dans un premier temps, un panorama des taux d'urbanisation des régions circumpolaires construit à partir des données statistiques officielles. On y montre les difficultés de comparaison et la dynamique globale de la zone. Ensuite, les définitions de la ville sont énoncées. Puis, vient le développement des trois entrées classiques (politique, morphologique et fonctionnelle) vues à travers des études de cas en Sibérie occidentale mises en regard d'une situation française. Ainsi, il n'y a pas dans cette partie de "focus régional" puisque celui-ci se trouve distribué tout au long du chapitre. Deux chantiers correspondant chacun à une définition de la ville sont rapidement présentés.

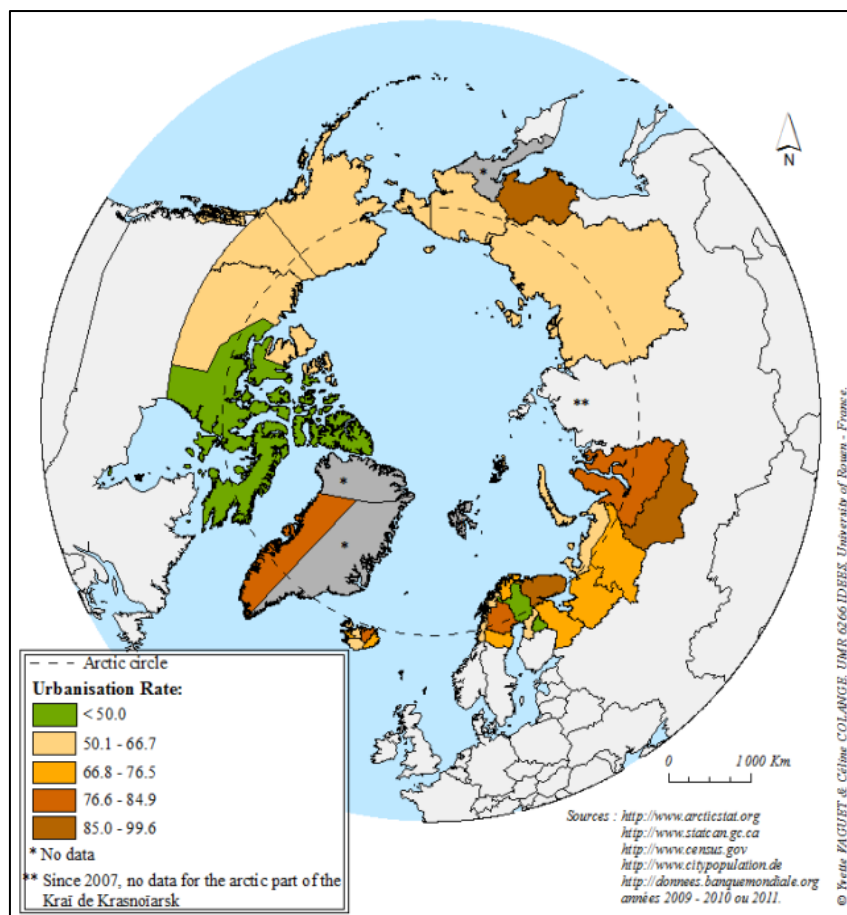
3.1. L'Arctique est urbain, comme toute la Terre

Avant de broser un panorama du fait urbain en Arctique, notons qu'au niveau mondial, la population vit majoritairement en ville depuis 2008. De plus, les prévisions des Nations-Unis annoncent que plus des trois quarts de la population mondiale seront urbains. Ceci représente une forte croissance urbaine au regard des 43% en 1990. Vivre en ville semble donc à la fois universel et irréversible (Sanders 2017).

Dans la zone circumpolaire, parmi les dix-huit régions cartographiées²⁰ (Fig. 28.), quatorze présentent un taux d'urbanisation supérieur au niveau mondial (52% en 2011 et 54% en 2016 source : Banque mondiale). Seules trois régions sont rurales ; le Nunavut qui frôle maintenant l'équilibre (48,2% en 2011 mais 32,1% en 2001), les îles Féroé qui malgré une occupation humaine dispersée atteignent néanmoins 40,9% (36,3% en 2000) et la région de Kainu en Finlande qui demeure franchement rurale (37,4% en 2011 contre 34,8% en 2000). Les pays inscrits dans leur totalité dans la zone polaire affichent les taux les plus élevés : Islande avec 94%, suivie par le Groenland (86%). Ces taux extrêmes se retrouvent dans la Russie septentrionale, dans les régions de Magadan (95,6%), de Mourmansk (91,2%) et dans les districts de la plaine de l'Ob (Khantys-Mansis (91,6%) et Iamalo-Nénetsie (84,9%)). Au total,

²⁰ Depuis janvier 2007, les districts (okroug) autonomes de la partie arctique et subarctique du kraï de Krasnoïarsk soit l'Evenkie et la Taïmyrie, ont été « déclassés » dans la hiérarchie administrative russe au niveau du raïon et ont été rattachés au Kraï. Ceci a pour conséquence, de ne plus disposer pour cette partie de certaines statistiques, notamment le taux d'urbanisation. Le Kraï de Krasnoïarsk est exclu s'étendant aujourd'hui jusqu'en Mongolie

la zone boréale est plus urbaine que la moyenne mondiale (80% contre 54%) traduisant les lourdes contraintes du milieu qui restreignent la ruralité (Canobbio 2011, Vaguet 2016). Autrement dit, à l'inverse des représentations courantes qui tendent à mettre en avant la dose de naturalité voire de sauvage de l'Arctique, force est de constater que la transition urbaine y a déjà eu lieu depuis longtemps dans la plupart des régions. Cette vue statistique semble aux antipodes d'une autre donnée statistique : celle des densités. Avec une densité moyenne de 0,26 habitant/km², l'Arctique continue à s'affirmer comme extrême, avec un peuplement urbain en archipel très lâche.



(Vaguet 2016)

Fig. 28. Taux d'urbanisation dans la zone circumpolaire en 2010

Par ailleurs, il est nécessaire de rappeler que les chiffres des taux d'urbanisation sont donnés par les appareils statistiques nationaux lesquels s'appuient sur une définition nationale de l'urbain. Autant dire que les comparaisons ne devraient pas être de mise, ce qui tend à être omis aux vues des cartes et tableaux de chiffres à l'échelle mondiale qui abondent jusque dans les

manuels scolaires. En effet, la ville est souvent définie par de multiples critères et parmi ceux-ci revient souvent le nombre d'habitants. Pour citer un exemple d'extrême variation pour ce seul critère, la Finlande considère comme urbain un lieu de peuplement de plus de 200 habitants tandis que la Russie positionne le seuil à 12 000 habitants. Ainsi, comment comparer les taux de population urbaine, pourtant similaires, de l'Ostrobotnie du Nord (Finlande) à celui de la Nenetsie (Russie), respectivement égal à 61% et 64,4% ?

La carte en points des lieux de peuplement urbains contourne la variabilité des définitions en considérant un seuil unique quel que soit le pays. Par exemple, l'institut *Nordregio* fixe le seuil à 5 000 habitants (Rasmussen & Nordic Council of Ministers 2011). Elle offre une autre perspective très utile : elle permet notamment de visualiser le phénomène de métropolisation. En effet, les populations boréales se concentrent souvent dans les régions capitales. Ainsi, Nuuk concentre un tiers de la population groenlandaise, Reykjavik plus de 60% de la population islandaise. Néanmoins, cette carte ne renseigne guère quant au degré d'urbanisation des régions arctiques.

Si l'on accepte que la variabilité des définitions ne soit que l'exact reflet de la diversité des contextes nationaux, notamment en termes culturels et historiques qui n'ont un sens qu'à l'intérieur de celui-ci, alors on peut plutôt reporter la situation régionale au niveau national (Fig. 29.). Pour une approche comparative, ce rapport offre une alternative qui permet de raisonner à l'échelle circumpolaire.

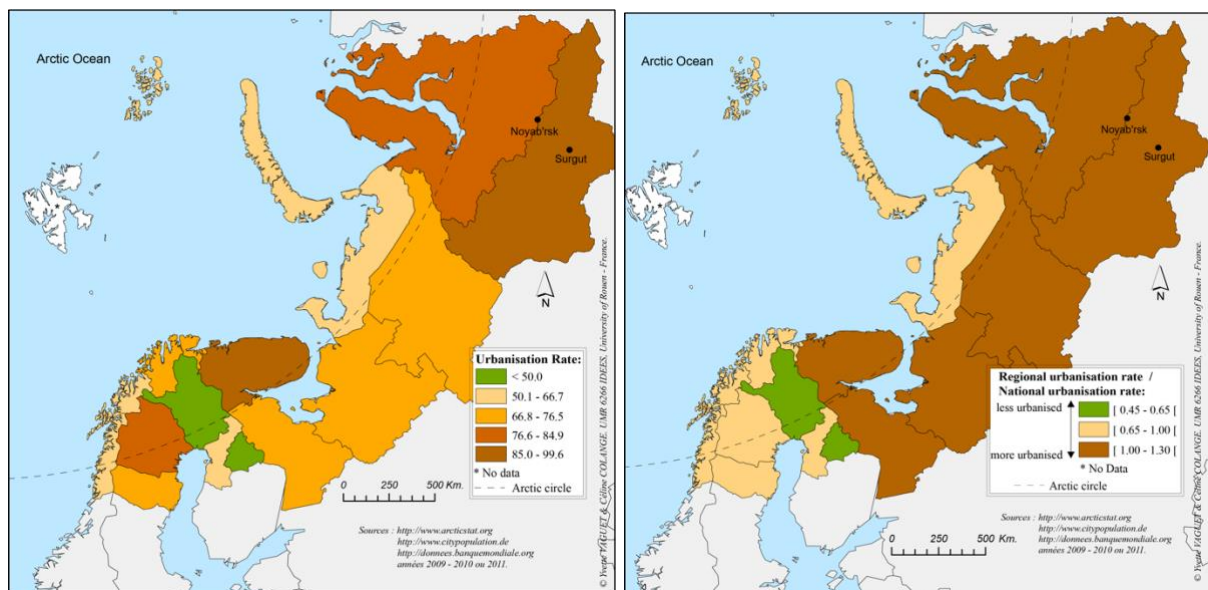
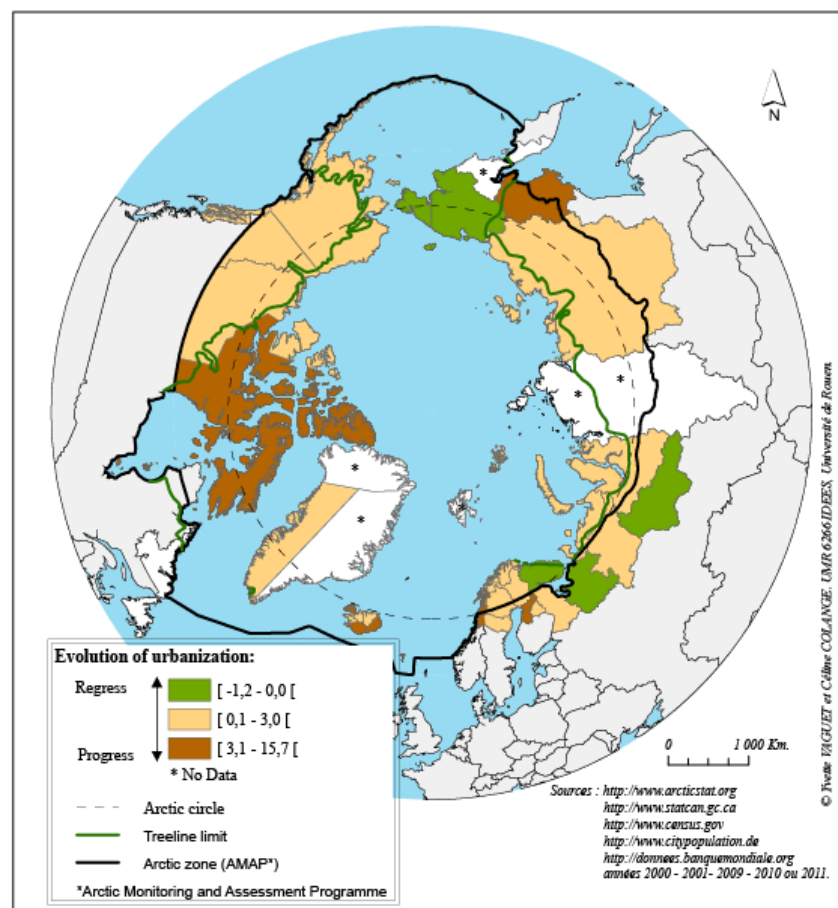


Fig. 29. Urbanisation de l'Arctique européen : taux bruts et rapport au niveau national

Au total, sur l'ensemble du pourtour de l'océan arctique (Russie, Groenland, Islande), sauf dans la région de Kainu (Finlande), les populations boréales affichent partout des niveaux élevés d'urbanisation quelques soient les régimes politiques, et sont plus urbaines que le niveau national. Ceci est notoire en Russie où parmi les dix sujets septentrionaux de la Fédération, sept montrent un état de sur-urbanisation avec les maxima du bassin arctique : Magadan (1,30) et en plaine de l'Ob (de 1,15 à 1,24). De plus, le processus d'urbanisation s'y poursuit inscrivant de *facto*, la zone circumpolaire dans la tendance mondiale. Seules quatre régions russes, l'oblast de Mourmansk, celui d'Arkhangelsk, et les okroug de Khantys-Mansis et de Tchoukotka, échappent à la règle (Fig. 30.).



(Vaguet 2016)

Fig. 30. Évolution des taux d'urbanisation dans la zone circumpolaire 2000-2010

Beaucoup des établissements boréaux sont russes et beaucoup parmi ceux-ci sont mono-industriels, hérités de l'ère soviétique qui a conduit l'essor des complexes militaro-industriels associé à un peuplement permanent et urbain du Grand Nord. La crise économique et

démographique qu'a connu le pays durant la décennie suivant la chute de l'URSS, a été exacerbée dans la partie septentrionale. La redistribution du peuplement par le fait de migrations vers le centre européen du pays a donné lieu à des situations inédites. En effet, durant les années 1990, les niveaux d'urbanisation ont reculé, conséquence de la diminution en nombre et en taille des unités urbaines. Ainsi, la Tchoukotka, cas extrême, a vu son taux d'urbanisation passer de 73 à 65% entre 1989 et 2010. Pour autant, les niveaux d'urbanisation des marges septentrionales du pays se maintiennent à des niveaux élevés. De plus, le processus de polarisation est à l'œuvre partout dans la zone boréale. En Tchoukotka, la part de la population concentrée dans la capitale, Anadyr, a augmenté de 11 à 27% entre 1989 et 2002 (Larsen & Fondahl 2014).

L'Arctique est donc soumis à des processus importants d'urbanisation et de métropolisation (Larsen & Fondahl 2014, Vaguet 2016). Les faits urbains deviennent ainsi une caractéristique centrale de la zone circumpolaire, une réalité vécue. La croissance urbaine relève de caractéristiques et processus très différents tels que *i*) le solde naturel positif – en général, les populations allochtones sont jeunes et les autochtones continuent à présenter des taux de natalité élevés dus à des transitions démographiques inachevées, et *ii*) le solde migratoire positif (sauf quelques exceptions en Russie orientale) - l'exode rural engendre des migrations nord-nord infra-régionales auxquelles s'ajoutent des migrations sud-nord pour des raisons essentiellement professionnelles. Ces flux convergents vers les villes boréales ne sont pas compensés par les migrations nord-sud, bien que celles-ci augmentent aussi. Il est clair qu'urbanisation et migrations résultent du processus général de mondialisation, lequel permet une meilleure accessibilité (Dybbroe et al. 2010).

Pour conclure ce panorama du fait urbain à l'échelle du bassin arctique, il faut souligner une fois encore qu'il rassemble des taux d'urbanisation très variés dans leur définition. Ainsi, et c'est l'objet de la suite, il est nécessaire d'approfondir cet aspect en évoquant la pluralité des définitions statistiques nationales qui rend l'approche comparative du fait urbain tellement délicate. En effet, on ne peut éviter de clarifier ce qui est urbain, ce que l'on nomme 'ville' et 'urbanisation', en précisant dans le cadre particulier de l'Arctique, si c'est différent et si oui, en quoi.

3.2. De la définition de la ville à celle de la ville polaire

L'urbanisation est tout à la fois un état et un processus. En effet, elle se réfère à la part d'urbains dans la population totale ce qui correspond à une vision statique, décrivant une situation à un moment donné de l'histoire du pays. Elle se réfère aussi au processus d'augmentation de cette part selon une courbe en 'S'. Dans les deux cas, on considère la quantité relative des urbains. Or, le stock c'est-à-dire la population urbaine, peut augmenter tandis que le taux stagne par le fait d'une augmentation dans les mêmes proportions de la population rurale. Elle peut aussi continuer à augmenter tandis que la courbe plafonne (Davis 1965). Quoiqu'il en soit, on se réfère aux urbains définis par le fait de résider en ville, ce qui nous renvoie à la définition de la ville. Or, le concept de 'ville' est pourtant notoirement difficile à définir.

Spatialement, les quelques 200 instituts nationaux montrent des définitions de la population urbaine très diverses. La Banque Mondiale qui rassemble les taux d'urbanisation, précise sur son site que « La population urbaine fait référence aux personnes vivant en milieu urbain tel que défini par les bureaux nationaux de statistiques » rappelant par là même que l'Etat est à l'origine étymologique de *statistiques*. Or, chaque pays a sa propre définition, en cohérence avec la nature et l'histoire de son peuplement, de sa géographie, de ses structures politiques et administratives. Plusieurs définitions peuvent cohabiter dans un même pays (ex : Canada selon les États). C'est bien cette grande diversité des définitions de l'urbain qui rend périlleuse toute tentative de comparaison internationale s'appuyant sur les taux d'urbanisation (Dybbroe 2008, ESPON 1.4.1 2006, Eurostat 1992, Le Gléau *et al.* 1996, Moriconi-Ebrard 1993, Pumain *et al.* 2015).

Pour certains, dont l'archéologue Gordon Childe (1950) et le géographe Paul Wheatley (1971), la ville découle d'une intention de la communauté pour répondre à ses besoins politiques, notamment pour la défense du territoire (à l'origine du fortin, *gorod* en russe), ou religieux, faisant une large place au symbolique. Dans la profondeur historique, G. Childe (1950), considère dix critères qui prévalent pour définir une ville depuis les temps très anciens jusqu'à aujourd'hui : 1) la taille de l'établissement ; 2) une proportion importante de travailleurs non-agricoles ; 3) des taxes pour dégager un capital économique (concentration de la richesse) ; 4) des monuments publics remarquables et uniques pour rassembler la communauté ; 5) une société hiérarchisée avec une classe dirigeante ; 6) des registres pour la vie de la cité ; 7) le développement de sciences et de l'ingénierie ; 8) celui des arts ; 9) celui d'un commerce de longue distance ; 10) une organisation politique basée sur la résidence. Pour certains, dont

l'historien économiste Paul Bairoch (1985), la ville émerge spontanément et relève surtout de facteurs économiques. Au final, le lieu du pouvoir politique (le palais), celui du pouvoir religieux (le temple) et celui du pouvoir économique (le marché), sont omniprésents dans le temps et dans l'espace. Il n'en demeure pas moins que pour définir les urbains, et donc la part de ceux-ci, il faut délimiter la ville. Si déterminer qu'un lieu de peuplement est une ville est une gageure se référant à des définitions plurielles, délimiter la ville, et donc les urbains, est tout autant une question délicate.

A ce stade, pour synthétiser ce qui prévaut de nos jours dans l'abondante littérature en la matière, disons qu'il existe couramment trois approches en usage pour définir, circonscrire la ville. **L'approche politique** : l'urbain est défini comme un fait politico-administratif. La ville est identifiée par un statut légal, accordé par l'Etat à l'ensemble du territoire administratif notamment pour structurer, organiser et contrôler l'espace environnant. On voit clairement les rapports à l'Etat : la ville est un instrument de contrôle territorial. Les qualités de cette approche reposent sur la stabilité temporelle dans la plupart des cas mais nous verrons dans ce qui suit que ce n'est pas vraiment le cas en Arctique. Son inconvénient majeur réside justement dans sa difficulté à s'adapter à la dynamique temporelle de l'organisme urbain. Ces limites, au début plus large que l'établissement humain, se révèlent, avec le temps, souvent trop étroites pour la ville qui peut en déborder.

L'approche morphologique : l'urbain est défini comme un phénomène de concentration spatiale. L'environnement urbain est construit et dense. Il renferme de hautes densités de constructions, d'activités et de population. Cette vision induit la recherche d'un continuum des constructions qui vise à s'affranchir des frontières administratives. De la sorte, les *Zones Morphologiques Urbaines* (ZMU) identifiées par imagerie spatiale peuvent constituer une base de données permettant de comparer les villes entre elles ou/et l'extension des villes dans le temps (Ackermann *et al.* 2003, Baro *et al.* 2014, Guerois *et al.* 2012, Mering *et al.* 2010). A l'échelle infra-urbaine, cette approche morphologique invite aussi à observer, pas toujours *via* des méthodes quantitatives, des éléments de paysage variés dont les édifices religieux, les logements, les bureaux, les magasins, les cafés, les parcs... B. Collignon rapporte les témoignages d'inuit caractérisant les villes plus méridionales comme des lieux où leurs pieds fatiguent à force de marcher sur des sols durs. Nous sommes là, déjà dans la notion d'habiter la ville que nous aborderons plus loin.

Enfin, **l'approche fonctionnelle** : l'urbain est défini dans une hiérarchie des lieux de peuplement par ses fonctions économiques, *via* le niveau des biens et services, et/ou sa place dans un réseau polarisé. La ville constitue une place centrale qui organise son espace alentours, son aire d'influence. Les aires métropolitaines sont définies par la mobilité pendulaire, la densité et la diversité des échanges. Les villes assurent ainsi depuis les proto-villes, le rôle de lieu d'interactions sociales et d'innovation, rassemblant les biens, les gens et les informations. En cela, elle semble une 'précondition au développement' (Christiansen 2013). Lewis Mumford définit la ville par sa complexité : "a geographic plexus, an economic organization, an institutional process, a theater of social action and an aesthetic symbol of collective unity, the city creates the theater and is the theater" (Mumford 1937). A ce titre, Joel Kotkin (2006) la présente comme le lieu privilégié pour les sphères spirituelle, économique et politique. La théorie des places centrales de Walter Christaller pose la hiérarchie des villes dans un système urbain comme une fonction de l'aire d'influence : plus une localité a une aire d'influence étendue, plus elle offre des services et notamment des services rares, et plus elle s'inscrit dans le sommet de la hiérarchie urbaine. Cette approche fonctionnelle peut se fonder sur une distinction sectorielle de l'économie (absence, ou rareté, de la production agricole) ou, dans une géographie plus actuelle, sur les flux pendulaires, liés au travail, entre l'aire centrale urbaine et ses périphéries.

Ces trois grandes approches pour cerner la ville conjuguent des réalités matérielles, quantifiables et aussi des réalités immatérielles. Actuellement, la 'nouvelle' Géographie Urbaine qui prospère au sein de notre discipline, se caractérise par le souci de chercher à lier le matériel et l'immatériel (Lees 2002). Deux approches qui ne sont plus (enfin) nécessairement mutuellement exclusives. Certes, il faut dire que l'excès a certainement été nécessaire : la géographie culturelle a été marquée par une approche excessivement immatérielle – en réponse notamment à l'excès quantitativiste qui régnait au sein de notre discipline. La géographie urbaine, elle-même très ancrée dans la géographie quantitative, a conséquemment tardivement pris le tournant culturel. Aujourd'hui le **courant de 'rematérialisation'** apparaît comme un moyen de cibler un équilibre entre ces deux pensées (Latham & McCormack 2004). Dans cette lignée, la matérialité des monuments publics remarquables et uniques qu'avaient relevée V. Gordon Childe n'a de sens que si on la lie à la dimension, sinon spirituelle, au moins identitaire. A cette dimension, nous reviendrons ultérieurement.

A ce stade, il faut compléter notre propos par une perspective plus nordique et considérer à présent **la ville en zone arctique**. En effet, les connaissances sur la ville se réfèrent souvent implicitement à des modèles de ville situés dans le monde européen, ou socialiste mais ce type étant devenu *de facto* obsolète, on évoque aujourd'hui le post-socialiste - ou/et post-colonial dans les espaces jadis colonisés, plutôt aux latitudes tropicales pour faire court. Il n'est pas certain qu'elle convienne pour les villes boréales lesquelles ont peu attiré les chercheurs jusqu'aux années récentes. Ainsi, beaucoup de petites localités y assurent des fonctions administratives vitales de rang supérieur. Par exemple, la ville comme place centrale, offre un aéroport qu'on ne trouve pas classiquement dans les localités à la base de la hiérarchie du système urbain. Or, en Arctique, un aéroport constitue une aménité de base et ne saurait, à ce titre, être un critère d'urbanité caractérisant la frange supérieure de la hiérarchie du système urbain – si tant est qu'il y ait système urbain.

Sur les fonctions, l'*Arctic Human Development Report* mentionne : “The percent of a country's population residing in urban areas is reflective of the structure of its economy. When larger shares are employed in mining, manufacturing, and the service sector than in agriculture, there are higher urban shares. Arctic regions tend to have rather small manufacturing sectors but many have large mining, forestry, or resource extraction sectors which tend to be concentrated in urban areas or which develop urban areas by their presence. Urban areas in the Arctic grow because of the in-migration of both outsiders and also Arctic Natives.” (Larsen & Fondahl 2014).

Quant au rayonnement régional, bien des localités arctiques souffrent de dépendance à l'égard d'une métropole méridionale. B. Collignon (2008) fait remarquer que cette organisation longitudinale évolue tandis que les relations intra-arctiques au Canada, sont de mieux en mieux développées en termes de mobilité des populations et de contrôle politique. Ainsi, selon l'auteure, une localité n'est pas urbaine en soi mais de par sa place dans le réseau des localités. S'il peut y avoir un système urbain sans que les localités soient urbaines en elles-mêmes, on peut donc considérer qu'il se trouve des urbains dans des localités non-urbaines. C'est le point de vue que défend Gill Valentine (2001) qui met en avant **le mode de vie urbain** et notamment, à ce propos, l'anonymat, souhaité ou non, impossible dans les espaces ruraux et *a fortiori* ruraux arctiques. De fait, l'urbanisation est un processus bien au-delà de la réalité matérielle des bâtiments, c'est une façon de vivre, l'expérience de l'urbain, y compris en Arctique (Sejersen 2010). L'anthropologue S. Dybbroe discute de la pertinence des concepts *urbain*, *urbanisation*, *urbanisme* dans son article intitulé ‘*Is the Arctic really urbanising?*’ (Dybbroe 2008). Tandis

que l'urbanisation relève plus d'une question matérielle des faits (taille de la localité, densité, structure), l'urbanisme invoque le volet immatériel se référant au mode de vie, à l'expérience des résidents. Nous en arrivons donc à mentionner le concept clef d'hétérogénéité, d'urbanité proposée comme une fonction proportionnelle à la diversité, à la densité des réalités matérielles (habitants, fonctions) et immatérielles (valeurs, normes...), et à l'aptitude des configurations d'agencement spatiales à stimuler des flux suffisamment intenses et divers pour être le siège de créativité et d'innovation (Lévy 1999, Lévy & Lussault 2003, Wirth 1938). Ainsi, à taille et diversité similaires, deux villes peuvent montrer des urbanités différentes mais une grande ville offrira toujours une urbanité supérieure à une petite ville. Cette conception privilégie les aspects moins statistiques et plus qualitatifs, sociologiques, en mettant en avant la question du mode de vie urbain fût-il observé à la campagne (Dybbroe 2008, Dybbroe et al. 2010). Ainsi, l'opposition classique entre urbain et rural semble dorénavant obsolète (Mathieu 1996, Mathieu 1998). Il faut bien dire que sa pertinence n'a jamais paru évidente dans la zone boréale ne serait-ce qu'en raison de la quasi absence de l'agriculture. La diffusion du mode de vie urbain milite pour l'avènement du *Post-City Age* (Webber 1968).

Jean Corbel (1958) soulignait aussi le contenu qualitatif de la ville se référant dans le Grand Nord-américain : « Bien des problèmes d'organisation et d'éducation peuvent trouver leur solution dans l'organisation de petits centres urbains dans ce monde aussi totalement dispersé. Centre « urbain » est un bien grand mot pour un ensemble groupant quelques centaines d'habitants. A l'échelle de l'Arctique ce sont pourtant là des faits urbains. Le Centre, c'est d'abord l'école avec internat pour l'enseignement et l'apprentissage, c'est aussi l'hôpital, le lieu où l'on vient se faire soigner. C'est aussi le lieu où l'on vend et où l'on achète. C'est un centre administratif où l'on peut percevoir ses allocations, recevoir du courrier. ». Même en 1958, en URSS, un ensemble groupant seulement quelques centaines d'habitants n'aurait pu être qualifié de « centre urbain » car il n'aurait pas été équipé de façon à porter des faits urbains (ex : hôpital) tels que les mentionne Jean Corbel. On voit bien là, une différence fondamentale entre les deux grands pays riverains de l'océan arctique. Ceux-ci illustrent à eux seuls la diversité des définitions de l'urbain tout en étant chacune cohérente dans son contexte national.

Ainsi, au Groenland, 83% de la population vit dans les 17 villes du pays dont 30% dans la capitale. Une localité est urbaine moins par sa taille que par ses services. Ainsi, la moins peuplée (Illoqqortoormiut) compte environ 500 habitants. Nuuk, la capitale ne compte que 18 000 habitants et Sissimut et Ilulissat, respectivement la seconde et la troisième dans la

hiérarchie urbaine, comptent environ 5 000 habitants. En Russie, où le seuil requis est de 12 000 habitants, seule Nuuk serait éligible au statut de ville. Pour autant, certaines localités, un peu en-deçà de ce seuil, peuvent avoir été hissées à ce statut afin d'assurer un maillage territorial des services, tel que s'y réfère Jean Corbel.

Néanmoins, les groenlandais vivent bel et bien en interaction sociale perpétuelle dans un monde social urbanisé et globalisé (Dybbroe 2008). La connectivité sociale prime dans la condition urbaine et plus largement dans la condition de l'homme global (Appadurai 2013). Pour Susanne Dybbroe (2008), cette connectivité sociale montre une histoire particulière pour les sociétés traditionnelles boréales, petites et mobiles avec de grandes distances inter-groupes, qui l'ont vue changer dans un contexte colonial. De sorte que, selon l'auteure, l'urbanisation, en tant que concentration et sédentarisation du peuplement, s'accompagne en zone boréale du renforcement de la présence de l'État, de l'industrialisation, et d'une société salariale, autrement dit, d'*inputs* en main d'œuvre et en investissements massifs depuis le sud. Ceci est parfaitement illustré par le cas de la plaine de l'Ob.

Apparue soudainement, la **ville pionnière** est emblématique de ce processus bien qu'elle occupe un cas à part dans la typologie des villes au niveau mondial. En Sibérie occidentale, j'ai visité nombre de villes nouvelles de pionniers. La ville pionnière est jeune, avec une population jeune, ambitieuse et mobile. Le modèle d'émergence d'un centre urbain se présente de la façon suivante : tout d'abord les prospecteurs arrivent ; lorsque la prospection s'avère heureuse, l'implantation humaine prend forme avec une première vague de nouveaux arrivants, essentiellement des jeunes hommes célibataires (il s'agit surtout d'une main-d'œuvre faiblement qualifiée destinée à construire les voies de communication, les maisons, les usines...) ; finalement, arrive la main-d'œuvre qualifiée nécessaire au fonctionnement des usines nouvellement construites (ouvriers spécialisés, ingénieurs et techniciens). Les arrivées se tarissent un peu tandis que la localité connaît un baby-boom (Vaguet 2007b). Si l'occupation humaine est bien de nature urbaine par le fait de la concentration (nombre de résidents) et leur diversité (nombre d'origines), dans sa nature de cité, il est possible d'évoquer « *Un peuplement urbain sans ville* » et, des villes sans réseau urbain car les liens que chaque ville entretient avec la capitale semblent primer sur les liens qu'elles ont entre elles. Toutefois, les choses évoluent. Ces villes pionnières peuvent succomber à la fin du cycle économique qui les a fait naître – c'est le cas des villes de la ruée vers l'or, que le tourisme maintient quelquefois. La question de la durabilité des villes sur la frange de l'œcoumène se pose avec autant d'acuité que leur économie est monofonctionnelle.

Enfin, nous proposons de synthétiser quelques définitions de pays arctiques avec quelques étalons non-arctiques. La ville comme rassemblement de beaucoup d'habitants paraît universel bien que la notion de 'beaucoup' fluctue grandement selon les régions et les pays. En effet, le seuil de population pour définir la ville varie de 200 habitants dans la péninsule scandinave à 12 000 en Russie. Toute comparaison internationale doit donc tenir compte de ces différences. Pourtant la ville, comme individu statistique complexe, suscite le besoin de comparer dans l'espace et le temps. Le même critère morphologique de discontinuité maximale de 200 mètres dans le bâti, prévaut dans l'ensemble de la péninsule scandinave où les infrastructures routières, parkings, espaces verts, terrains de sports et cimetières ne sont pas considérés comme des discontinuités. A l'inverse, la Russie n'utilise pas de critère morphologique. En revanche, elle est le seul pays à disposer d'un critère fonctionnel portant sur la population active dont seuls 15% maximum peuvent relever de l'agriculture – afin d'éliminer les gros kolkhozes et sovkhoses. Pour autant, une localité russe pour obtenir le statut de ville doit en faire la demande. Par ailleurs, pour des raisons diverses, telle l'équité spatiale, de nombreuses localités ont pu obtenir ce statut sans répondre à tous les critères, notamment celui du seuil des 12 000 habitants.

Aussi, la ville est un territoire complexe, dans ses formes matérielles et immatérielles pour « qu'une seule définition, une conception unique, puisse en rendre compte. Selon que l'intérêt est porté au cadre bâti, à l'architecture, à l'habitat, aux activités et aux fonctions urbaines, au statut politique ou encore aux modes de vie des habitants, les définitions changent et les mesures aussi. » (Le Gléau et al. 1996).

Par ailleurs, l'application au territoire de la classe « ville » a des répercussions très variées aussi sur celui-ci. Dans certains pays, le territoire classé *ville* a des droits et des devoirs spécifiques. Dans d'autres pays, il s'agit d'une simple nomenclature de l'appareil statistique sans répercussion concrète sur le territoire.

En dépit de l'immense difficulté à pratiquer des études transnationales, dès la fin du XIX^e siècle P. Meuriot effectuait une comparaison des plus grandes villes européennes. Malheureusement, il échouait à réunir un consensus international sur la définition de l'agglomération. En 1934, H. Brunle reprend l'objectif et face à la complexité de la question, conclut à la « *absolue nécessité de simplifier le problème pour faciliter les comparaisons.* ». Enfin, il retient le seul critère de densité avec pour seuil celui de 1 000 hab./km² ((Bunle 1934) et (Meuriot 1897) cités par

(Le Gléau et al. 1996)). La règle internationale actuelle retient comme urbain, une combinaison entre l'agglomération d'individus (> 2 000 hab.) et une zone de bâtie compacte (distance entre les habitations < 200 mètres) (Houillon & Thomsin 2001). Cependant, le seuil de 2 000 habitants n'est pas pertinent pour une grande majorité des pays de la zone arctique.

La base de données *Geopolis* constitue une entreprise colossale répertoriant toutes les agglomérations de plus de 10 000 habitants à l'échelle mondiale depuis 1950 (Moriconi-Ebrard 1994). Lors de sa création, elle a comblé l'une des grandes lacunes de la recherche urbaine contemporaine et continue à représenter à ce jour la meilleure source de comparaison existante, constituant ainsi la seule référence mondiale du genre (Le Gléau et al. 1996). Toutefois, le seuil répond mal aussi aux situations boréales, justifiant l'usage de *GeoKhoris* pour constituer la base *ArcticaPolis*. Il faudra réfléchir aux critères pertinents pour en extraire des entités géographiques *ville* qui soient comparables. Deux pistes peuvent être d'ores et déjà avancées. K. Davis dans son travail sur *The Urbanization of the Human Population* (1965) proposait, pour une étude mondiale, un **indice de l'urbanisation** défini comme le nombre d'habitants résidant dans une grande ville – l'auteur ayant retenu le seuil de 100 000 habitants. Cette approche rappelle la corrélation très forte entre la population urbaine et la population métropolitaine d'un pays (**loi de la métropolisation**). Une autre piste pourrait être de ne considérer que la tête de la hiérarchie urbaine régionale.

Du lieu de *peuplement* à la ville, cas d'étude

Noïabrsk et Sourgout constituent des exemples originaux et intéressants pour illustrer les différentes approches et les réalités de terrain, notamment parce que ces deux villes se trouvent éloignées des grandes aires métropolitaines, et néanmoins comparables. En effet, environ à 900 km au Nord du transsibérien et environ 3 000 km de Moscou par la route (2-2,5 jours de train), elles résultent du même processus de mise en valeur des hydrocarbures et de peuplement tardif de la partie septentrionale de la plaine de l'Ob s'étendant jusqu'à l'océan Arctique. Toutes deux constituent, par bien des aspects, des cas emblématiques de l'urbanisation de la zone circumpolaire et de la ville boréale : villes nouvelles du XX^{ème} siècle issues de l'industrie extractive des ressources naturelles (Vaguet 2013, Zaitseva 2002). La comparaison peut être fertilisée par leur mise en regard avec un géon, dans un contexte qui m'est plus familier, sur la basse-Seine en tant qu'axe d'industrie pétrolière (Notre-Dame-de-Gravanchon).

Noïabrsk (63°12N 75°27'E, district autonome de Iamalo-Nenets) : seuls les Nenets – autochtones éleveurs de rennes, habitent cette zone lorsque le pouvoir central décide, il y a cinquante ans, de poursuivre vers le nord la mise en valeur du sous-sol riche d'hydrocarbures de la plaine de l'Ob. Noïabrsk est créée quand débute l'extraction pétrolière en 1975, puis celle du gaz en 1977. La population de la localité explose à partir de 1978 lorsque s'ouvre la première ligne de chemin de fer qui désenclave la localité. De 1981 à 1986, jusqu'à 15 000 personnes arrivent chaque année. Le taux d'accroissement annuel de la population atteint 224% en 1977-78, 98% l'année suivante. Il reste supérieur à 40% jusqu'en 1982, et à 15% jusqu'en 1989. En 1980, Noïabrsk compte presque 20 000 habitants, quand le pouvoir central à Moscou décide de répondre favorablement à la requête d'attribution du statut de ville. Le temps de l'application de cette mesure, en 1982, la population de la ville a déjà atteint 45 000 habitants. Ainsi, l'émergence de la ville aura pris 5-7 ans. La croissance du centre urbain se poursuit avec un baby-boom dans les années 1980. L'accroissement de la population de Noïabrsk (15% par an) relève dès lors plus de l'accroissement naturel que de l'apport migratoire. De nos jours, Noïabrsk – ville seulement quadragénaire, occupe la première place des villes du district avec plus de 110 000 habitants et compte parmi les plus grands établissements urbains de la zone boréale.

Sourgout (61°15'N, 73°26'E, district autonome de Khantys-Mansis), à l'inverse de Noïabrsk, a une histoire très ancienne : longtemps village de pêche pour les autochtones, les Khants essentiellement, le lieu devient une forteresse (*gorod*), qui a servi d'appui à la conquête russe de la Sibérie au XVII^{ème} siècle. Durant la seconde guerre mondiale, des usines du front sont délocalisées dans la région. Parmi les nouvelles localités d'implantation, Sourgout, située dans la zone subarctique, est la plus septentrionale. Cependant, elle devient véritablement une ville lorsque l'extraction des hydrocarbures de la plaine de l'Ob commence ici au milieu des années 1960. Sa population augmente alors très vite : passant de 6 000 habitants (1959) à 34 000 (1970) puis 100 000 (1979). Elle obtient le statut de ville dès 1965. Son développement se poursuit avec l'extraction pétrolière mais aussi lorsque Sourgout endosse le rôle de base arrière pour les nouveaux lieux de peuplement et d'extraction plus septentrionaux. Aujourd'hui la ville compte plus de 300 000 habitants. Elle fait figure de capitale du pétrole avec le siège de la compagnie *Surgutneftegas*, une des principales compagnies pétrolières du pays qui emploie ici plus de cent mille personnes et finance largement les infrastructures de la ville.

Notre-Dame de Gravenchon (49°29'N, 0°34'E) constitue un cas français en basse-Seine, pouvant être mis en regard de Noïabrsk et Sourgout, par ses similarités en termes de bifurcation

de la localité, d'émergence démographique et d'activité monofonctionnelle. Sur le site, des vestiges d'époque néolithique ont été retrouvés et témoignent d'une occupation ancienne. La population très rurale se maintient autour de 500 habitants jusqu'en 1931. Une transition territoriale s'amorce lorsqu'en 1929, le gouvernement français impose que le raffinage du pétrole brut s'effectue sur le territoire national. Deux raffineries *Mobil-Oil* et *Esso* s'y installent alors. Le brut arrive au port du Havre, à 40 km en aval, et Paris fournit le marché de consommation, à 200 km en amont. Deux cités sont construites pour loger les employés. En cinq ans, la population quadruple (2 000 hab en 1936). Notre-Dame-de-Gravenchon illustre dès lors la basse Seine industrielle (Le Dez 2012). Les raffineries sont en plein essor quand survient la guerre en 1939. Toutes les installations et les réserves d'essence et de brut sont alors volontairement détruites par le feu. A la fin de la guerre, les usines y sont reconstruites et la croissance démographique se poursuit. La population culmine en 1982 avec près de 9 000 habitants puis décline avec les difficultés du raffinage.

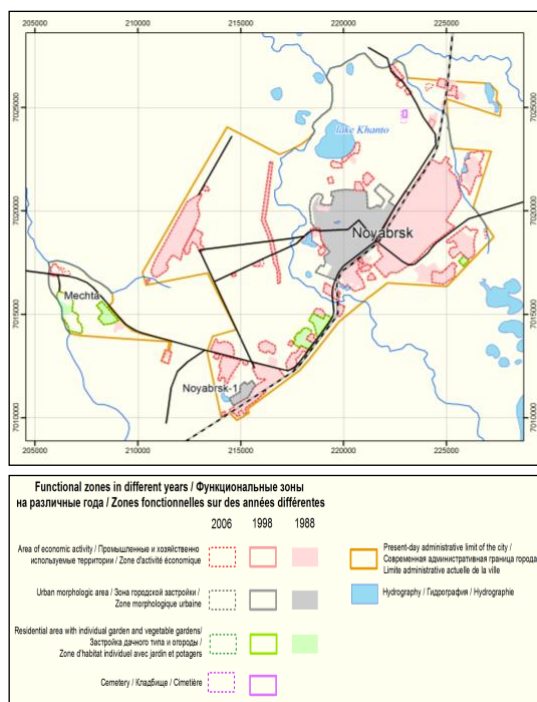
L'étude empirique de ces exemples, modestes en termes de population, constitue le support de l'analyse de la complexité et diversité de l'objet 'ville' par ses formes en ayant recours surtout à un corpus d'images variées, du dessus (données satellite), et de dedans (photographies de terrain) et à leur analyse.

3.3. La ville comme entité politico-administrative

La ville est évoquée ici comme entité géographique bordée par des limites administratives. De fait, si les critères varient, notamment celui du seuil, la ville qu'ils définissent, s'applique à un territoire légal, par exemple la municipalité, en Russie comme en France. Qu'elle s'y inscrive totalement ou partiellement lorsque l'urbanisation l'a conduite à en déborder, cette limite de la ville prévaut pour les recensements de population. Or, au fil de l'histoire, ces frontières peuvent évoluer. C'est, du reste, le défi majeur pour la base de données GeoKhoris et ses filles (GeoPolis, ArcticaPolis ici, mais aussi AfricaPolis, Indiapolis, MENAPOLIS...).

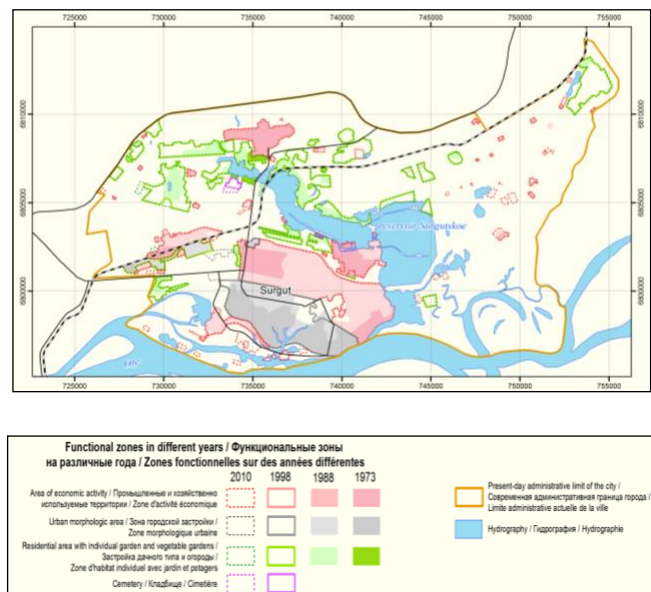
Les cartes synthétiques (Fig. 31.) montrent la difficulté à cerner l'objet ville en faisant état, pour Sourgout et Noïbrsk, des frontières administratives et des grands ensembles morphologiques qui évoluent dans le temps. Elles ont été réalisées en grande partie à partir de

données satellites : *Landsat* pour les années 1973 (seulement pour Sourgout, car Noïabrsk n’existait pas encore), 1988 et 1998, et *SPOT* pour les années 2008 (pour Noïabrsk) et 2010 (pour Sourgout). Au total, nous disposons de quatre (trois pour Noïabrsk) états de la ville sur la période contemporaine : 1973-2010 pour Sourgout et 1988-2008 pour Noïabrsk. Pour l’interprétation de ces données spatiales, des images à très haute résolution du satellite *Ikonos*, plus récentes, ont pu être utilisées. A cela s’ajoute le recours à des sites web comme *wikimappia*, site cartographique, et les sites officiels de ces villes lesquels comportent aussi des cartes. A ces aspects s’ajoute la connaissance de terrains devenus familiers.



Noïabrsk

(Okroug autonome de Iamalo-Nénétsie, Russie)



Sourgout

(Okroug autonome de Khantys-Mansis, Russie)

Fig. 31. Limites et morphologies de la ville

Ces études de cas permettent d’aborder la question des frontières administratives de la ville et de leur aptitude à s’adapter aux situations de l’histoire. En France, la localité urbaine se définit dans le cadre d’une commune, qu’elle y entre entièrement ou qu’elle en déborde. Car la commune demeure le premier niveau d’administration territoriale. Ce sont les paroisses (*communauté*) sous l’Ancien Régime qui ont abouti aux communes après la Révolution. Dans l’histoire, la carte des communes ne varie guère, passant de 40 000 à 35 000 entités en janvier 2016. Pourtant, 54% d’entre elles comptent moins de 500 habitants, souvent vidées par l’exode

rural, et six, en Lorraine, sont même inhabitées depuis la bataille de Verdun lors de la première guerre mondiale. A l'autre extrémité, du côté des grands pôles de peuplement, les grandes villes ont depuis longtemps débordé de leurs limites communales. La commune-centre n'en dirige souvent plus que le cœur historique, ce qui l'affaiblit sur la scène internationale. Ainsi, la carte des communes semble obsolète considérant les réalités actuelles et les gouvernements successifs ont encouragé cet échelon à procéder à des fusions (loi de 1971) mais sans grand succès face à la menace de perte de prérogatives. La coopération intercommunale, qui du reste existe depuis 1890, s'est développée surtout à partir de 1999 (loi relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale dite loi Chevènement), en 2010 (réforme des collectivités territoriales) et en 2014 (loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles). Actuellement, il existe des structures de coopération intercommunale telles les communautés de communes, les communautés d'agglomération (plus de 50 000 hab.), les communautés urbaines (plus de 250 000 hab.) et enfin les métropoles (plus de 400 000 hab.). Au total, ces nouveaux échelons se superposent au maillage communal, lequel demeure le premier niveau d'administration territoriale. Viennent ensuite des échelons territoriaux supra, tels départements, régions... L'inertie indéniable des frontières des communes offre certes l'intérêt d'un cadre relativement homogène pour les études intégrant une perspective historique, cependant elle a contribué à l'avènement du millefeuille administratif français. Notre-Dame-de-Gravenchon a évolué par fusion. D'abord une première en 1826, entre les communes de Notre-Dame et de Saint-Georges-de-Gravenchon. Une seconde, au 1er janvier 2016, près de 200 ans plus tard, a lieu avec 3 autres communes adjacentes pour former aujourd'hui, la nouvelle commune de Port-Jérôme-sur-Seine.

En Russie, comme en France, le maillage administratif le plus fin part d'une situation de terrain. Cependant, dans la partie septentrionale du pays, où le peuplement est récent, un découpage à un échelon fin peut encore émerger. Noïabrsk constitue un contrepoint intéressant à la situation française. Premièrement, parce que la carte montre des limites administratives discontinues en opposition avec la situation hexagonale où le territoire communal se veut d'un seul tenant. Seul le *micro-raïon* ('quartier' parfois faisant village) de Mechta apparaît ici sur la carte cependant la ville inclut aussi celui de Vyngapourovsky (6 500 habitants). Celui-ci, lié aux hydrocarbures aussi, n'est pas cartographié car il se situe à 96 km à l'est de la ville. Cette exclave territoriale est reliée à la partie principale de la ville par l'unique route. Des liaisons par bus sont assurées 5 fois par jour (4 en week-end) en 1h30. Deuxièmement, parce que ces limites discontinues sont

évolutives dans le temps avec beaucoup moins d'inertie qu'en France. Ainsi, Vyngapourovsky fut rattachée à Noïabrsk tout récemment, en 2004. A l'inverse, Mouravlenko fondée en 1984 à 110 km au sud, également pour les besoins de l'industrie pétrolière, était, lors de son émergence, rattachée au territoire administratif de Noïabrsk. Ce rattachement a duré 6 ans, puis elle s'en est détachée lorsqu'elle a obtenu à son tour le statut de ville en 1990. Mouravlenko compte aujourd'hui 33 000 habitants. Pareillement, Goubkinski, à 250 km au nord, s'est détachée de Noïabrsk en recevant le statut de ville en 1996. Actuellement, cette ville compte 27 000 habitants. Assurément, à chaque changement des frontières, la population de la ville change : Noïabrsk a perdu des milliers d'habitants (ceux de Mouravlenko) en 1990 puis encore en 1996 (ceux de Goubkinski). Or, la ville, dans ses limites actuelles, n'a jamais été une *shrinking city*.

Aux hautes latitudes, les frontières administratives des entités spatiales sont souvent encore dans leur phase gestative, assurément encore instables. C'est le cas en Russie, au Canada, comme l'atteste la création du Nunavut en 1999, ou encore au Groenland où le nombre et les contours des municipalités ont été changés en 2008-2009. Ces changements témoignent d'une grande souplesse. Cependant, les variations de la population des entités spatiales, induites par les changements de leurs contours administratifs, constituent bel et bien un véritable défi pour la cohérence historique de base de données de peuplement telle que *Géopolis*.

3.4. La ville comme espace densément bâti

La ville abordée par sa morphologie, comprend deux niveaux. Celle de l'enveloppe tout d'abord, tache urbaine qu'il est convenu de nommer la *Zone Morphologique Urbaine* (ZMU) ; celle des objets la composant ensuite, notamment les bâtiments résidentiels et industriels.

Il s'agit ici de discuter des notions de zonage, de densité, et de dynamique urbaine avec l'étalement urbain. Un zonage entre la zone industrielle et la zone résidentielle est clairement visible sur les données satellites dans les deux villes russes ainsi qu'à Notre-Dame-de-Gravenchon où il est plus accentué de par les tailles très contrastées des objets urbains (du bâtiment industriel aux maisons individuelles). Le zonage constitue l'un des outils pour l'exécution d'une vision globale de l'urbanisme en assurant la distribution spatiale des usages (résidentiels, commerciaux et industriels) et notamment leur degré de ségrégation, depuis leur

mixité totale jusqu'à leur exclusivité, par exemple entre l'industrie et le résidentiel comme dans les trois cas étudiés.

L'analyse morphologique combine d'un côté l'imagerie spatiale et son analyse, et d'un autre côté, des photographies *in situ* avec l'observation du terrain. Les résolutions spatiales des capteurs de dernière génération permettent d'appréhender d'autant plus aisément les espaces infra-urbains qu'à l'est, l'urbanisme socialiste a généré de grands objets (grands immeubles, larges avenues, *etc*).

Sur les cartes (Fig. 31.), la classe *Zone d'Activité économique (ZA)*, en rose, du foncé pour l'état le plus ancien au clair pour le plus récent, regroupe ici essentiellement l'industrie mais aussi l'aéroport et les carrières (lesquelles sont responsables de la diminution de la superficie globale de la ZA à Noïabrsk, Tab. 1). A Sourgout, cette catégorie a été d'emblée éclatée en cinq endroits de la ville, dont un réservé à l'aéroport dans la partie Nord. La zone d'activité s'est grandement étendue durant la décennie 1970 et trois implantations initiales ont pu devenir connexes. Depuis, la ZA présente une extension modeste et plutôt par contiguïté. A Noïabrsk, la zone d'activité se compose essentiellement d'un vaste territoire à l'est de la voie ferrée et d'un autre ensemble éloigné au nord-ouest pour l'aéroport. Cette zone a peu évolué dans le temps.

L'espace en gris sur les cartes correspond principalement à l'espace résidentiel de la période soviétique. Il se compose essentiellement de grands ensembles mais aussi de quelques collectifs bas plus anciens en bois qui témoignent de la première phase d'implantation de la ville ; il fallait loger les bâtisseurs. A Noïabrsk, cette zone est très ramassée sur elle-même. La localité de Noïabrsk-1 correspond au premier établissement permanent mais celui-ci est actuellement en cours de délocalisation de ses habitants car il est trop marécageux. Avec ses 10 000 hab./km² dans cette zone habitée, la compacité est une qualité appréciée par les résidents qui émerge lors des interviews réalisées sur place. Sourgout compte près de 3 fois plus d'habitants et sa zone résidentielle équivaut au double. Elle offre donc des densités supérieures or, ici cette compacité statistique n'est guère mentionnée par les habitants interviewés. Ceci s'explique possiblement par la taille globale de la ville (> 300 000 hab.) mais aussi l'éclatement de cette zone résidentielle en plusieurs parties avec, pour la partie principal, un grand étirement le long du fleuve et des irrégularités imposées par les diverticules de l'Ob. L'extension de cette zone dans les deux cas demeure limitée depuis 1988 (+12% à Noïabrsk et +19% à Sourgout), alors que l'urbanisation récente se déroule principalement par extension de l'habitat individuel (Tab. 1).

Les habitations individuelles sous forme de villas, 'cottages', constitue un phénomène récent dans ces villes septentrionales russes. Il peut paraître étonnant d'observer, comme aux latitudes moyennes, le succès du modèle de la résidence individuelle sous forme de villas dans la Russie septentrionale où les contraintes environnementales pèsent pourtant lourdement sur la vie quotidienne. Ce phénomène traduit, outre l'a-spatialité de cette quête, l'investissement pécuniaire en ces contrées où le coût d'acheminement des matériaux est prohibitif, lui-même traduisant, on peut le penser, un attachement affectif des résidents à leur ville polaire. Les zones qui leur sont dédiées sur le territoire municipal sont particulièrement nombreuses et petites à Sourgout. Elles sont infiniment moins nombreuses à Noïabrsk, confortant ici le sentiment d'une ville compacte. L'urbanisation depuis 1988 relève essentiellement du dynamisme de cette catégorie : +43% à Noïabrsk et +192% à Sourgout. Mechta, à Noïabrsk, illustre un quartier résidentiel des classes sociales supérieures.

L'évolution de l'étalement urbain doit être croisée à celle de la population urbaine afin de discuter de la densité urbaine et de son évolution. Noïabrsk, en position plus septentrionale, de création plus récente semble plus vulnérable que Sourgout. De fait, cette dernière a atteint une taille importante et est parvenue à diversifier quelque peu ses activités économiques notamment dans le secteur tertiaire avec les fonctions de commandement de l'industrie des hydrocarbures comme l'illustre le siège de *Surgutneftegas*. Ainsi, Sourgout fait figure de capitale du pétrole sinon de la Russie, en tout cas de la Sibérie. Ainsi, la difficile décennie de 1990 a davantage touché Noïabrsk dont la population a décliné quoique dans une moindre mesure que ce qu'a connu l'ensemble du Grand Nord russe. Depuis, le nombre d'habitants est reparti à la hausse et les pertes ont été comblées. Sur la même période, la population de Sourgout a continué de croître. Pour autant, dans les deux cas, la densité a fortement diminué lorsqu'on rapporte la population aux zones où prime la fonction résidentielle, soit les zones en gris et en vert sur les cartes (-15% à Noïabrsk et -28% à Sourgout). L'explication relève surtout de la stagnation de la population à Noïabrsk tandis qu'à Sourgout, c'est la multiplication des résidences individuelles qui doit être mise en avant.

SUPERFICIE (Km2)	Noïabrsk	Sourgout	Noïabrsk	Sourgout	EVOLUTION (%)	
	(2006)	(2010)	(1988)	(1988)	Noïabrsk (1988- 2006)	Sourgout (1988- 2010)
Limites territoriales	164	345				
Hydrographie	44	120				
Zone d'activité	30	39	31	34	-2	13
Zone résidentielle principale	11	22	10	18	12	19
Zone d'habitat individuel	3	28	2	10	44	192
Cimetière	0	1				
TOTAL surface bâtie	45	89	43	62	4	44
POPULATION (2010 en milliers d'hab)	111	309	110	241	0	28
DENSITE (hab/Km2)						
Zone résidentielle principale	9 634	14 106	10 762	13 112	-10	8
Zone résidentielle principale + d'habitat individuel	7 591	6 164	8 894	8 598	-15	-28

Tab. 1. Objets morphologiques comparés entre Noïabrsk et Sourgout (Russie)

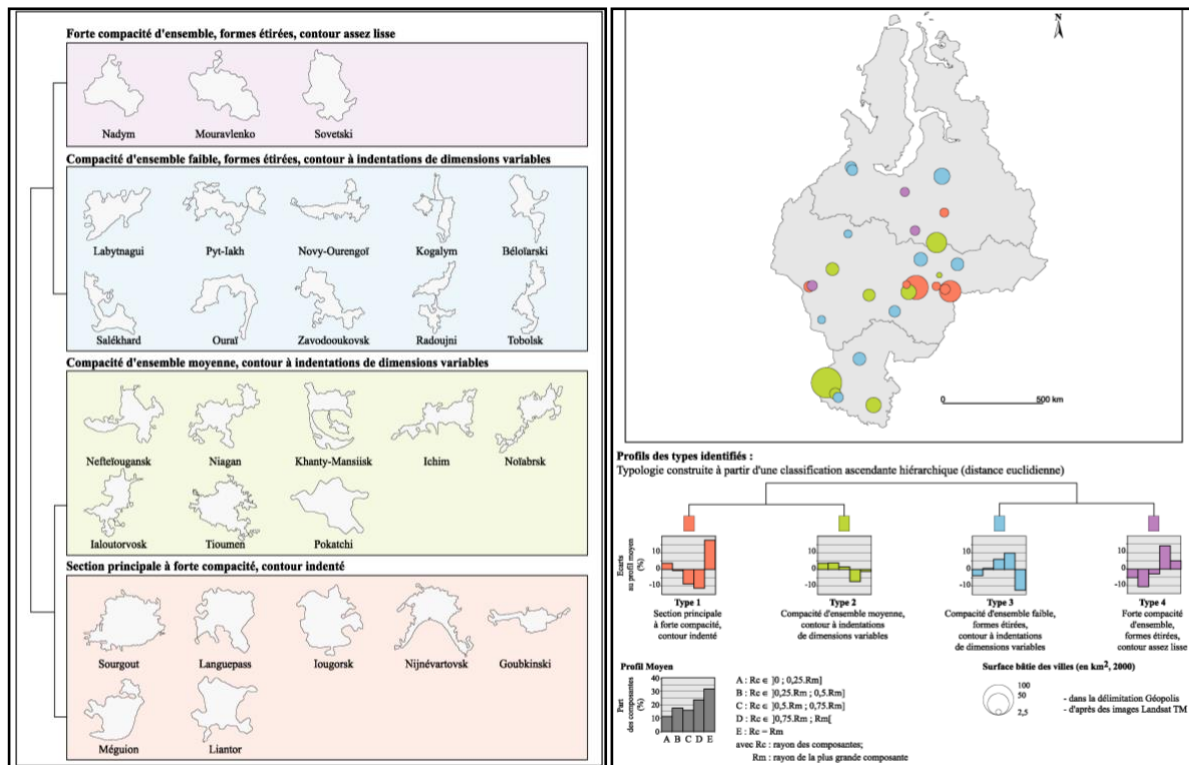
D'autres formes urbaines telles que les centres commerciaux ont également émergé dans ces villes. Sourgout prévoit une grande opération d'urbanisme le long du fleuve comprenant une vaste zone d'activités tertiaires avec des commerces, des pépinières d'entreprises... On ne trouve rien de comparable à Noïabrsk.

La nordicité de Noïabrsk la rend-elle plus vulnérable ? Certes, la question de la durabilité des villes mono-fonctionnelles se pose peut-être plus cruellement aux latitudes septentrionales. Néanmoins, il ne faudrait pas en déduire un déterminisme climatique. La France n'est pas exempte de cas de '*shrinking cities*' dont la presse se fait d'ailleurs régulièrement l'écho. Le phénomène peut résulter de la péri-urbanisation laquelle vide la ville-centre (ex : Perpignan, Avignon... (*Razemon 2016*)) ou du caractère mono-fonctionnel de l'activité économique qui pèse indéniablement en France aussi. Sans remonter aux fermetures historiques des sites de production du charbon dans les '*pays noirs*', le secteur de la raffinerie en France connaît des difficultés conduisant à des restructurations voire des fermetures. Notre-Dame-de-Gravenchon

ne perd-elle pas des habitants depuis 1982 ? La raffinerie de Port-Jérôme-Gravenchon de la compagnie ExxonMobil reste la seule après fusion.

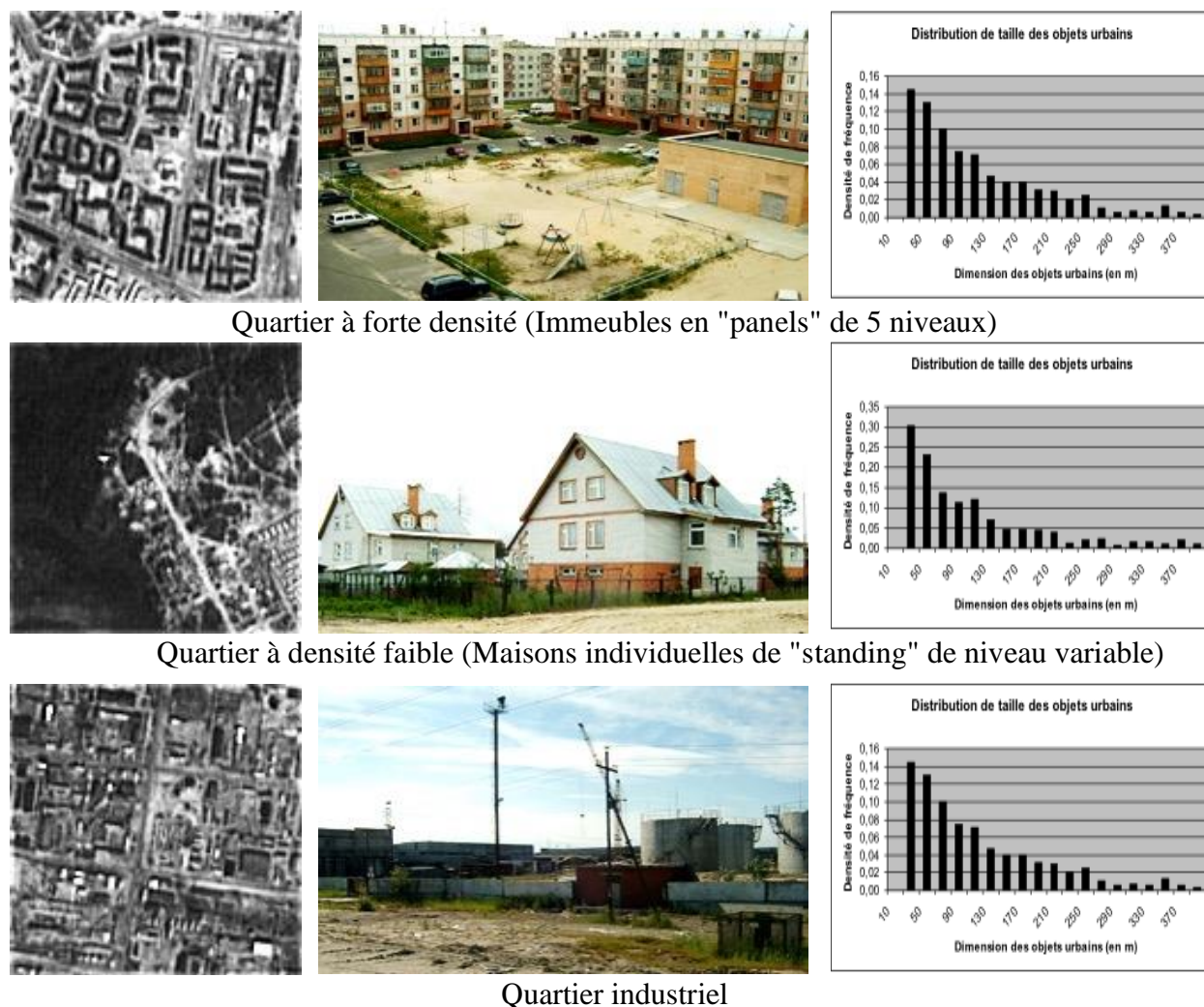
3.5. Chantier 2 : Etude morphologique des villes

Dans la perspective d'une approche morphologique de la ville, j'avais initié il y a 15 ans un travail sur la morphologie des enveloppes des villes (ZMU) et des quartiers (Fig. 32. & Fig. 33.). L'idée était d'interroger les morphologies urbaines, tenter de les caractériser, par exemple en termes de compacité et/ou de dispersion des objets géographiques, quelle que soit l'échelle de sorte que l'on puisse réaliser des classes morphologiques de villes et/ou de quartiers, lesquelles pourraient ensuite être mises en regard avec le dynamisme de l'entité géographique. J'avais initié et dirigé cette recherche dans le cadre du doctorat de Amadou Gaye. J'aimerais aujourd'hui la reprendre dans une perspective renouvelée. Il s'agirait d'extraire les ZMU de plusieurs villes arctiques, peut-être à partir des images disponibles gratuitement via *Google Earth* (Mering *et al.* 2010, Baro *et al.* 2014) et d'utiliser ensuite des analyses fractales pour caractériser les tissus urbains (Tannier & Thomas 2013).



D'après des images Landsat – Travail initié dans le cadre du doctorat de Amadou Gaye (2006)

Fig. 32. Typologie des ZMU (plaine de l'Ob, 2000)



D'après des images Landsat & SPOT et photographies de terrain
Travail initié dans le cadre du doctorat de Amadou Gaye (2006)

Fig. 33. Analyse morphologiques des bâtiments selon les types de quartiers

Certes, il n'existe pas une dimension fractale pour une ville entière, mais des dimensions fractales, caractérisant les quartiers un à un, car la distribution des objets urbains (N) selon leur taille varie d'un quartier à l'autre (Tannier 2017, Pumain 2018) comme peut l'illustrer le cas des villes de la plaine de l'Ob (Fig. 33.). Ce champ méthodologique offre la possibilité avec les mêmes outils conceptuels et méthodologiques, de caractériser les espaces de façon trans-

échelle, ce que nous n'avions pu faire auparavant. Les mesures de dimension fractales pourraient permettre de mettre en évidence des différenciations spatiales des villes et de leurs tissus. Certes, il n'existe pas de « 'bonne' dimension fractale pour l'aménagement urbain » (Pumain 2018) mais, les dimensions fractales pourraient être mise en regard de la compacité ressentie par les habitants. J'ai pu observer, dans mes enquêtes sur le terrain, que celle-ci n'est pas toujours corrélée à la compacité réelle de la ville. Ceci aborde le questionnement du bien-être des résidents, et plus largement, la question de la durabilité des villes arctiques, un volet qui sera développé plus loin.

Par ailleurs, cet axe de recherche concernant la morphologie urbaine, générale et à l'échelon infra-urbain, nourrit le projet auquel je participe concernant les *Pollutions in the ARctic System* (CAF PARCS). Au-delà de l'aspect quantitatif du nombre d'habitants entrant dans le modèle d'estimation des pollutions atmosphériques, notamment le carbone suie, j'ai proposé que nous nous orientions vers un aspect plus qualitatif du peuplement, à savoir les formes d'habitat. De fait, on sait qu'aux pollutions générées par les grands immeubles collectifs chauffés par des centrales au charbon, il faut ajouter les résidences individuelles chauffées majoritairement au bois. Or, celles-ci, plus polluantes rapportées au nombre d'habitants, sont en train de se multiplier. Dans le cadre de la mission inter-disciplinaire, la réflexion est en cours.

Cet axe assure une transition entre le niveau 'vue d'en haut' et celui 'vue d'en bas' où la part de photo-documentation domine pour mieux comprendre les transformations internes de l'organisme 'ville'.

3.6. La ville, comme place centrale et mode de vie

Dans l'espace arctique, les entités géographiques *ville* présentent beaucoup de points communs entre elles liés à la similitude des préoccupations des habitants. Pour autant, avec le processus de mondialisation, elles sont également susceptibles de converger avec les villes du reste du monde riche, en termes d'aménités et de mode de vie des habitants. On peut parler d'eupéanisation (ou d'américanisation) urbaine. Ainsi, les villes arctiques post-soviétiques montreraient « des trajectoires dont l'aboutissement implicite ou explicite est la « ville capitaliste » (Coudroy de Lille 2016). Il y aurait donc un processus de convergence avec le modèle de la ville des économies de marché engagée dans la mondialisation. Chaque

établissement urbain se trouve engagé dans une féroce concurrence mondiale (Valentine 2001) sinon régionale.

Certaines théories soutiennent une égalisation des produits consommés, des besoins... il en est pour preuve la diffusion d'objet devenus emblématiques de la globalisation comme les *jeans*, les séries de télévision, et pour les villes, le processus de gentrification... A l'inverse, « la théorie géographique de la diffusion prévoit aussi bien le maintien, que le rattrapage ou l'accentuation des inégalités antérieures » (Pumain 2005).

L'évolution des villes, en tant qu'entités géographiques, s'effectue dans un contexte de co-évolution, selon un principe de compétition-émulation, lequel est d'autant plus fort qu'elles sont en système que celui-ci soit circonscrit à la région ou au niveau mondial. En plaine de l'Ob, le premier objet de cette compétition-émulation est la population. Celle-ci est mobile, fluide, toujours en quête de plus de bien-être (Logunov 1999, Zaitseva 2002). Ainsi, j'avais écrit « la course au meilleur salaire et au logement demeure, et la région ne parvient pas à fixer sa jeune population. ... les résidents permanents ne sont jamais que de passage. » (Vaguet 2007b). Or, les conditions de vie des habitants ont été jusqu'alors négligées dans une économie socialiste où le volet industriel de la mise en valeur des hydrocarbures de la région accaparait les moyens. Dorénavant, dans une économie de marché, les villes sont, plus qu'auparavant, en concurrence pour attirer et garder des résidents, notamment les plus qualifiés.

La plaine de l'Ob constitue un excellent observatoire de ces processus dans la zone arctique et subarctique. Les villes pionnières pétrolières et gazières, toujours à la limite de la viabilité dans une économie dorénavant de marché, enregistrent des transformations profondes depuis la chute de l'URSS. Alors qu'elles ont toujours eu peu d'atouts pour les résidents, elles ont subi le désengagement de l'Etat et des compagnies tandis qu'elles se trouvaient désormais en concurrence. Comment allaient-elles réagir à cette perturbation ?

Les changements récents suggèrent d'adopter une approche phénoménologique, abordant l'étude des phénomènes et processus à travers l'expérience vécue, ici du chercheur sur son terrain, à partir préférentiellement de photographies à hauteur d'homme/du chercheur. Une telle approche permet de rendre compte et de discuter des réalités matérielles des mutations des paysages urbains post-soviétiques et par là, la transformation progressive de la ville pionnière en une cité moderne. Cette approche permet d'interroger les déclinaisons locales de la mondialisation.

C'est ici surtout, à l'émergence de paysages de consommation et de récréation auxquels je fais référence. D'autres éléments récents dans ces villes pionnières de l'arctique russe, dont le phénomène des *cottages* (résidences individuelles), seront abordés dans la partie suivante de ce volume. L'encadré ci-dessous est extrait d'une conférence que j'ai donnée à Mourmansk (Russie), en tant qu'invitée par mes collègues géographes de l'Université de G. Washington (USA) dans le cadre de leur projet *Promoting Urban Sustainability in the Arctic (PIRE)*²¹. Cette présentation a donné lieu à un article soumis à la revue *Belgeo* pour un futur numéro thématique sur la transformation des espaces urbains post-soviétiques.

De la ville pionnière à la cité ?

Durant les années 1960-1980, ce sont plus de vingt villes nouvelles qui ont été créées ex-nihilo dans la plaine de l'Ob, en Sibérie occidentale, en lien avec le développement de l'industrie pétrolière et gazière. Ces villes ont été l'instrument du gouvernement central pour reculer la frontière de l'œcoumène et ont accueilli les pionniers venus de toutes les parties de l'URSS.

Ces espaces urbains ont profondément évolué : ces *blue-cities* de l'ère soviétique ont dû s'adapter à l'économie de marché qui met les villes en concurrence. Outre les tentatives de diversifier ces économies urbaines encore très liées aux industries extractives (Gazprom-cities), attirer et retenir les populations éduquées constitue autant de réels défis. Les paysages urbains très fonctionnels, témoignent d'une identité collective construite autour des activités des pionniers. Ils traduisent l'attachement des résidents mais s'ouvre aussi sur le monde. Des signes de convergence avec les espaces urbains occidentaux et méridionaux se multiplient, traduisant l'intégration de l'Arctique et de ces espaces urbains post-socialistes au système mondial.

(Vaguet soumis)

Les municipalités, dans leur analyse SWOT²² incluse dans leurs programmes de développement, n'hésitent plus à faire référence à la concurrence des autres villes proches, riches aussi de pétrole et/ou de gaz. C'est le cas de Noïabrsk qui cherche à affermir sa position parmi les villes du système régional. Cet établissement humain s'appuya d'abord sur Sourgout au sud, d'où est parti le front pionnier. Ensuite, la cité pionnière devint à son tour la base-arrière

²¹ <https://ieres.elliott.gwu.edu/programs/arctic-research-coordination-network/>

²² En analyse territoriale, elle s'appuie sur la matrice SWOT qui croise pour un territoire, ses forces (Strengths en anglais), ses faiblesses (Weaknesses), ses opportunités (Opportunities) et ses menaces (Threats).

de Mouravlenko et Goubkinski qui se sont développées plus au nord, jusqu'à devenir elles-mêmes des villes à part entière. Aujourd'hui, le schéma de développement de *Noiabrsk-2020* (Noyabrsk n.d.) mentionne explicitement la compétition avec sa grande sœur, Sourgout, et le risque de compétition avec ses petites sœurs, Mouravlenko et Goubkinski, où on remarque déjà davantage d'espaces culturels et récréatifs. La concurrence inter-ville concerne au premier chef la population ; il s'agit de la retenir, l'attirer, en particulier les jeunes diplômés. De fait, les villes ont longtemps présenté un fort renouvellement de la population. Les apports migratoires associés à la transition spatiale ont apporté des allochtones, souvent des néo-polaires non adaptés à l'environnement arctique et sans lien affectif avec celui-ci. Ceux-ci étaient toujours prêts à repartir, en l'occurrence plus au Nord, à la recherche d'un meilleur salaire et de meilleures conditions de vie (Vaguet 2013). Une enquête conduite en 1987-1988 auprès de 4 200 travailleurs de l'industrie extractrice dans quatre villes de la région montrait que les résidents restaient rarement plus de cinq ans dans le district le plus septentrional (Logunov 1999). Mes quelques 26 interviews approfondies, conduites lors de terrains après la chute de l'URSS (2003) montraient eux aussi une forte mobilité – fluidité pour reprendre le terme de A.N. Zaitseva (2002). Toutefois, la fluidité désirée était désormais entravée par les prix de transport revus à la hausse, autre conséquence de la libéralisation. Ainsi, en 2012, le site officiel de la mairie de Noiabrsk constatait amèrement la difficulté de retenir la partie de la population hautement qualifiée. Depuis, le site n'y fait plus mention, non pas que la question ne soit plus d'actualité mais surtout parce que le site est devenu une vitrine, un outil de communication de la ville (Noyabrsk n.d.). De fait, toutes les villes russes, y compris en Arctique, développent, avec un succès variable, la pratique, généralisée à l'ouest depuis longtemps, du '*branding*'. Il s'agit d'élaborer une image flatteuse de la ville, à l'instar d'une marque commerciale, la "vendre", la présenter de façon positive afin de maintenir les résidents et d'attirer les investisseurs, voire, à l'instar des métropoles, d'attirer les grands événements qui ont des retombées économiques non négligeables. Ainsi, Mourmansk met en avant son 100^{ème} anniversaire, Arkhangelsk se pose comme capitale du Nord et accueillera en 2020 le prochain *International Congress on Arctic Social Sciences* (ICASS X).

Ainsi, les municipalités, à l'instar de Noiabrsk, insistent dorénavant dans leur programme de développement socio-économique sur la qualité de vie des résidents. Les jeunes constituent la tranche d'âge tout particulièrement ciblée, et par voie indirecte leurs parents, fortement tentés par un départ, en quête d'une meilleure vie pour leurs enfants. Dans ce contexte, des améliorations de la qualité de vie sont donc opérées. On peut citer la construction de lieux

d'éducation car à la fin des années 1990, les enfants étaient encore scolarisés en deux groupes, ceux du matin et ceux de l'après-midi, une organisation qui permettait de pallier le manque d'écoles, au moment où les enfants du baby-boom de la ville arrivaient à l'âge de la scolarisation. De nouveaux complexes sportifs sont aussi prévus, y compris un aquaparc qui devra rayonner jusqu'à Goubkinski et Mouravlenko qui se situent respectivement à 120 et 250 km. De même, les transports et la santé sont des secteurs ciblés par les décideurs ; ainsi une nouvelle clinique est prévue à Noïabrsk. Le retard était tel qu'il peut sembler qu'il s'agisse plutôt d'un rattrapage qui vise à répondre aux attentes légitimes des habitants. Toutefois, pour réaliser de telles constructions modernes, les villes gazières et pétrolières de la plaine de l'Ob jouissent sans doute de plus de moyens que leurs consœurs arctiques grâce aux richesses de leur sous-sol et ce, en dépit du retrait graduel de la participation des compagnies extractives à leur budget. En effet, en conséquence de la transition économique, ces dernières tendent à resserrer leurs activités sur leur fonction première.

L'économie de marché stimule le développement de l'économie des services et notamment le commerce, très déficient auparavant. Dans des villes qui, pire que monofonctionnelles étaient mono-entreprises et le demeurent encore largement, le petit entrepreneuriat devient florissant, d'autant que l'Etat mène une politique d'encouragement à ce type d'activité dans les régions du nord. Les petites boutiques se sont multipliées et surtout, elles ont maintenant pignon sur rue quand jadis, elles étaient dans les immeubles, quasi invisibles de la rue, exigeant du chaland une grande connaissance de la ville. La ville a ainsi pris les couleurs de la publicité, laquelle était tout à fait absente encore au début des années 2000. De plus, l'ouverture du pays a conduit à l'introduction de grandes enseignes emblèmes de la mondialisation (*Mac Donald's*), parfois seulement sous forme de simple point de conseil (*IKEA*) (Fig. 34.).



Depuis le coin haut-gauche vers le coin bas-gauche : un centre commercial à Sourgout avec *Mac Donald's* - les commerces le long de la voie piétonne, au pied des immeubles à Noïabrsk avec *Subway* - un centre de massage thaï ouvert depuis peu – des grandes affiches publicitaires ont remplacé les peintures de *Sibneft* - (© photo Y. Vaguet, 2013 & 2015)

Fig. 34. Emergence des paysages de consommation

Désormais, parmi les pionniers, dans ces cités glaciales, émerge le *flâneur*, tel que le dépeint Charles Baudelaire (1863), c'est-à-dire celui qui fait l'expérience sensible de la socialisation dans la foule et l'anonymat : « Pour le parfait flâneur, pour l'observateur passionné, c'est une immense jouissance que d'élire domicile dans le nombre, dans l'ondoyant, dans le mouvement, dans le fugitif et l'infini. ». Pour autant, il ne s'agit pas d'un simple chaland : « le flâneur a un but plus élevé que celui d'un pur flâneur, un but plus général, autre que le plaisir fugitif de la circonstance. Il cherche ce quelque chose qu'on nous permettra d'appeler la modernité » (Baudelaire 1863). Le *flâneur* décrit comme piéton engagé dans une attitude moderne, est repris

plus récemment en tant qu'actant dans la géographie de l'habiter (Valentine 2001). Les centres commerciaux, les clubs et les restaurants constituent les trois types d'espace qui jouent un rôle clef dans ce processus de transformation. Ils participent à la mutation générale de la ville pionnière qui commence à ressembler aux autres cités modernes du monde. Finalement, ces villes arctiques post-socialistes voient un mode de vie urbain émerger en tant que façon de vivre dans un monde global, déjà loin des villes de pionniers à la frontière de l'œcoumène (Dybbroe 2008, Dybbroe et al. 2010).

Finalement, le décentrement, ici aux hautes latitudes, permet de faire émerger quelques universalités et différences concernant les définitions de la ville et leurs difficultés.

3.7. Chantier 3 : Centralité et intégration des villes arctiques

Nous restons ici dans une conception fonctionnelle de la ville mais cette fois par le recours à l'analyse des réseaux et des flux inter urbains, en tant que révélateurs de vulnérabilité de ces territoires urbains polaires. Ces villes sont-elles des terminaisons de réseau, mieux reliées à un centre économique lointain, hors de la zone polaire, ou sont-elles reliées entre elles formant un réseau hiérarchisé ? Le concept de centralité catalyse nos objectifs, c'est-à-dire qu'il s'agit de proposer une typologie des espaces arctiques selon leur degré d'intégration au système monde. On considère classiquement deux acceptions que Denise Pumain résume très bien comme suit dans *Hypergéographie* :

Le terme de centralité a deux acceptions. La première, dite centralité urbaine, a été proposée par W. Christaller en 1933 : la centralité est la propriété, conférée à une ville, d'offrir des biens et des services à une population extérieure, résidant dans la région complémentaire de la ville. On distingue des niveaux hiérarchisés de centralité correspondant à des exigences de tailles de marché plus ou moins vastes selon le coût et la demande du produit (seuil d'apparition des fonctions), selon la plus ou moins grande rareté des services offerts, qui se traduit elle-même par une hiérarchie de la taille des centres et de la dimension de leur aire d'influence. [...]

La deuxième acception du terme de centralité caractérise la position plus ou moins accessible d'un nœud dans un réseau, elle se mesure par des indices de position d'un sommet dans un graphe. [...]

Dans les études comparatives des villes, ces deux acceptions de la centralité se rejoignent souvent et leurs mesures induisent des classements similaires, car l'exercice de fonctions centrales, la prestation de services à une clientèle extérieure, impliquent une bonne accessibilité, donc une forte centralité dans les réseaux de transport.

La centralité [...] s'auto-entretient car la valorisation du capital économique, social et symbolique accumulé suscite localement des investissements visant à renforcer l'accessibilité du lieu central, au fur et à mesure de sa croissance, par rapport à celle des lieux avec lesquels il est en relation ou en concurrence, et ce surcroît d'accessibilité rend le lieu attractif pour de nouvelles activités. [...]

Centralité in Hypergeo (Pumain 2004)

Nous avons donc deux acceptions de l'approche fonctionnelle de la ville. La première, l'offre de biens et/ou de services, renvoie à la valeur sociale du lieu et donc, la diffusion (ou non) du monde de vie urbain moderne telle qu'on l'a montré ci-dessus dans les villes de la plaine de l'Ob à des degrés divers.

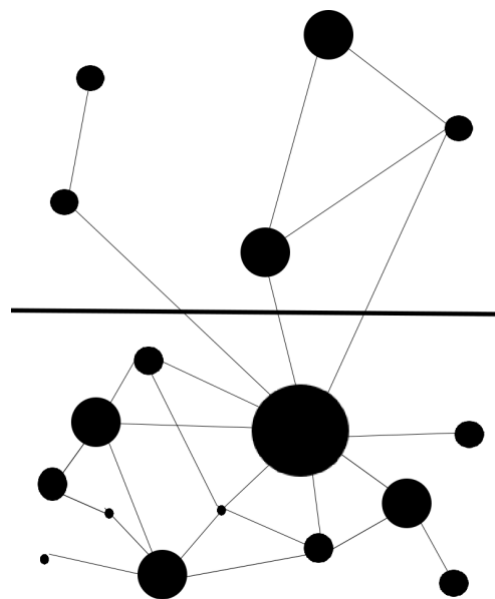
La seconde acception, l'accessibilité du lieu comme nœud d'un réseau, renvoie à des réseaux généralement de transport et au concept d'interaction. En Arctique, l'aéroport constitue la première des aménités de transport, à l'inverse de la situation des latitudes moyennes et basses où il marque le haut de la hiérarchie urbaine. Ainsi, le réseau ferroviaire marquera des centralités plus élevées. Les voies d'eau, fluviales ou maritimes, sont aussi importantes. De plus, le réseau n'est pas toujours de l'ordre du matériel. Ainsi les réseaux internet, notamment les réseaux sociaux, sont aptes à rendre compte de centralités différentes. De fait, si l'on admet que le système-monde relève de nos jours, avant tout de réseaux et de flux (Cattan 2012), mettre en évidence les degrés d'activité sur les réseaux modernes de communications est de nature à montrer la périphéricité ou, à l'inverse, l'intégration dans le système-monde, des localités boréales (notamment par le fait de diasporas

Déjà dans la décennie 1950, Jean Corbel reconnaissait l'importance de la question des réseaux : « Au problème des ressources se lie naturellement celui des transports. [...] Le passage du Nord-Ouest, du fait du changement de climat est devenu facile et est parcouru souvent. S'il était organisé comme son homologue soviétique il pourrait devenir une importante artère de trafic polaire. [...] L'Arctique Américain souffre actuellement de l'absence de chemin de fer, analogue à ceux qui jouent un rôle si important dans la mise en valeur de l'Arctique Européen et Sibérien. Aucune ligne de chemin de fer n'atteint ici le Cercle Polaire. L'avion est pratique mais trop coûteux pour les transports lourds qui n'ont pas d'intérêt militaire » (Corbel 1958).

Néanmoins, il faut garder à l'esprit que l'hodologie couvre plusieurs valeurs du terme « route ». En géographie quantitative, les réseaux étudiés peuvent être matériels (infrastructures terrestres, ferroviaire...) et/ou immatériels (flux des *tweets*, liens institutionnels...). C'est dans ce champs

que nous proposons de travailler. Pour autant en Arctique, certaines routes n’existent que l’hiver quand tous les éléments du paysage, cours d’eau, marais et végétation, fusionnent dans un immense continuum glacé. Ces routes d’hiver occupent une place toute particulière car elles permettent en cette saison, de désenclaver quelques communautés inaccessibles en été, et elles présentent une valeur sociale infiniment plus grande que des ‘autoroutes’. L’expression « faire la route » condense l’aventure de ceux qui l’ouvrent. Leurs définitions des routes contrastent singulièrement avec celles utilisées plus globalement, et démontrent les liens de parenté entre les idées de mouvement et de nomadisme (Argounova-Low 2012).

Aux quelques hypothèses avancées dans le premier chantier (*peuplement & nœuds* p. 76), d’autres hypothèses sont à tester ici pour les compléter dans le cadre du second chantier (*réseaux & liens*). De fait, il faudrait mettre en évidence des degrés de connectivité ; un lieu boréal est-il périphérique, dominé par un sud qui demeure son unique porte de communication, ou est-il intégré, dans un système de villes régional (Fig. 35.).



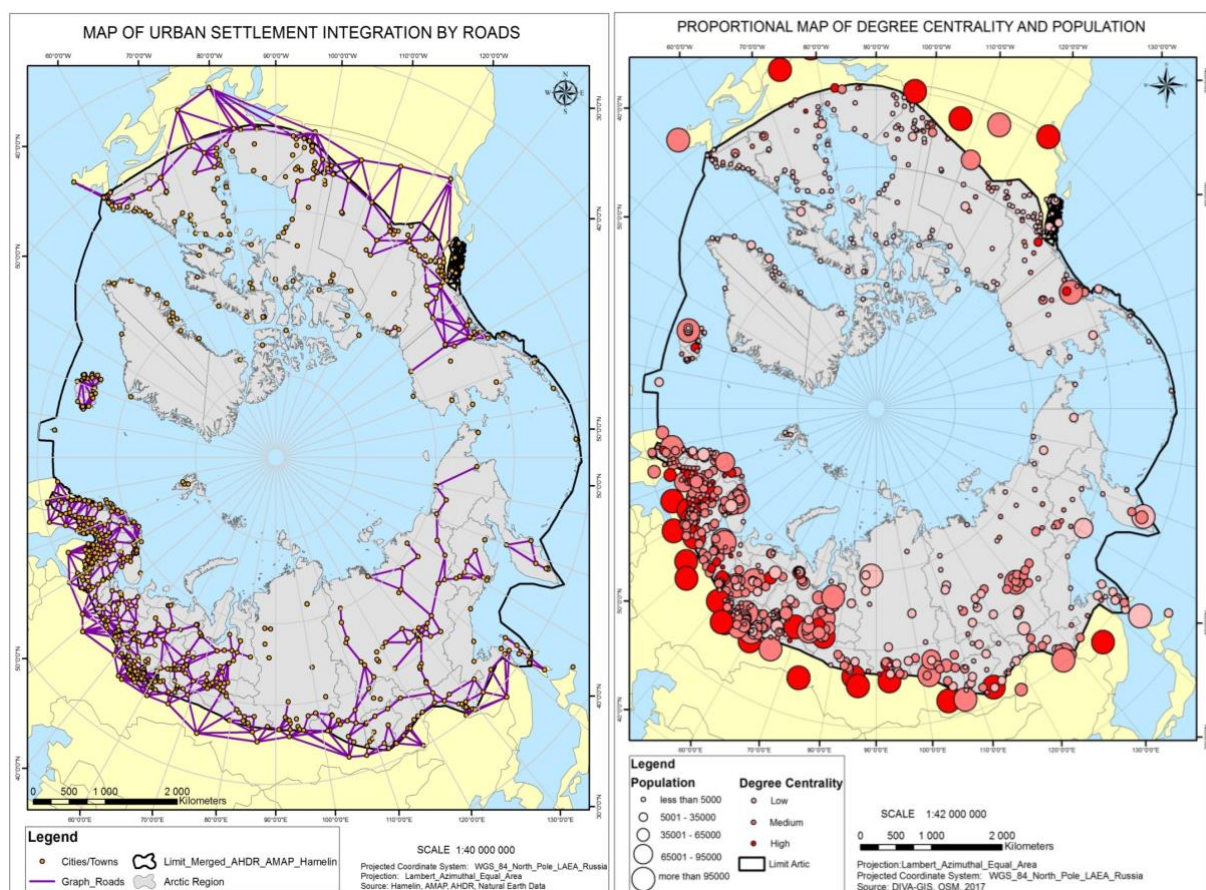
Au nord (au-dessus de la ligne horizontale), à g. une périphérie avec un seul lien, à dr. un système régional – Au sud, (en-dessous de la ligne horizontale), un système urbain mature (hiérarchisé avec de nombreux liens)

Fig. 35. Périphérie dominée versus intégration régionale

L’analyse des réseaux en Arctique nous occupe depuis longtemps, avant le début de l’ANR Pôles URbains (PUR), quand nous étudions les présentations et les origines des participants à l’*International Congress of Arctic Social Sciences* (ICASS, cf. 1.2. p25). Pour ce qui concerne

les réseaux fluviaux, routiers et ferroviaires, les données d'*Open Street Map* (OSM) ont été et seront, largement utilisée, même si nous avons montré des déficiences (Ourng 2017). Les flux maritimes devraient s'y ajouter dans le futur au travers d'une collaboration avec Arnaud Serry dans le cadre du projet DevPort (<http://www.projet-devport.fr>). Les enregistrements étant effectués, des tests ont pu être effectués. Enfin, pour les transports aériens, si le projet a pris quelque retard, nous devrions pouvoir en disposer prochainement.

Concernant l'étude des réseaux terrestres, j'ai encadré un mémoire de master 2 duquel sont extraites les illustrations ci-dessous (Ourng 2017). A partir des réseaux OSM, la première étape a été de construire des graphes qui ont servi pour calculer la centralité à travers le nombre de liens directs du lieu (nœud pour le graphe) à d'autres lieux (Fig. 36.). La distance n'est pas prise en compte à ce stade, du reste, dans le Nord, les distances sont très élastiques (*voir plus loin la citation de (Truc 2013)*)).



(Ourng 2017)

Fig. 36. Graphes et centralité pour le réseau routier

En termes de centralité, une nette distinction apparaît entre *i*) l'arctique canadien où les lieux de peuplement sont en général petits, très distants les uns et des autres et peu connectés par les voies routières, et *ii*) l'arctique européen, beaucoup plus en système avec un peuplement urbain ancien mais aussi lié à des fronts pionniers de mise en valeur des ressources hydroélectriques (Suède). La situation de la Sibérie occidentale est proche de celle de cette dernière ce qui doit être mis au bénéfice de la transition urbaine et économique qui y a été conduite. Rares sont les grandes villes faiblement connectées (Fig. 36.). C'est le cas de Magadan, capitale de son *oblast* (95 mille hab.) et Petropavlovsk-Kamtchatski, capitale du *krai* du Kamtchatka (180 mille hab.) et de Norilsk (176 mille hab.) située dans le nord du très grand *krai* de Krasnoïarsk. Ces trois exceptions sont toutes localisées dans l'Extrême-Orient russe. Tandis que les deux premières ont une connectivité par voie d'eau qui compense largement leur faible connectivité par voie routière (et plus globalement terrestre), Norilsk (176 mille hab.) est la seule qui est enclavée quel que soit le mode de transport considéré. Elle dépend de Dudinka située à l'embouchure de l'Enisseï, (22 mille hab.) pour l'exportation de ses richesses minières et de l'avion pour la circulation des hommes. Norilsk, une ville refermée aux non-résidents en 2001 après une ouverture en 1991, est de fait, isolée²³ présentant une sous-centralité au regard de sa population. La municipalité et le combinat *Norilsk Nickel*, orientent les migrations notamment les sorties de la frange la plus âgée de la population. Assurément, la ville n'est pas *stricto sensu* dans un contexte de co-évolution, selon un principe de compétition-émulation, puisqu'elle n'est pas en système contrairement à la situation régionale de la plaine de l'Ob. Néanmoins, la compagnie évoque volontiers ses difficultés à recruter des cadres qualifiés sur le marché national, recrutant parfois à l'étranger (Parente *et al.* 2012). De fait, l'étranger proche constitue pour la Russie une réserve de main d'œuvre évidente en raison de l'héritage partagé, dont linguistique avec le russe, et le différentiel de revenu. Les pays d'Asie moyenne subissant une rapide paupérisation, sont devenus des pôles d'émigration de travail vers la Russie²⁴ (Thorez 2007).

Pour étudier les réseaux sociaux, des enregistrements des tweets aux hautes latitudes est actuellement en cours. Leur analyse ainsi que celles d'autres réseaux immatériels (*VKontakt*,

²³ Elle est aussi tristement connue pour être la ville la plus polluée de Russie et dans le *top ten* des villes les plus polluées du monde

²⁴ Julien Thorez (2007) mentionnait qu'au Tadjikistan, les migrations de travail ont concerné, entre 2000 et 2002, 37% des hommes âgés de 18 à 49 ans. En Ouzbékistan, le revenu annuel par habitant est tombé de 550 à 305 dollars entre 1997 et 2003, et 60% de la population rurale vit avec moins d'un dollar par jour et par habitant. Ces pays devenaient des « pôles d'expulsion et d'externalisation de la main-d'œuvre ».

Instagram, Airbnb...), sont envisagées. A cet égard, Alexandre Cebeillac, un post-doctorant devrait rejoindre ce chantier dans le cadre du projet ANR PUR à l'automne 2018.

Quant à la première acception de la centralité, concernant le type de biens et services, nous sommes ici dans la posture de Jean Corbel (1958) évoquant le centre urbain comme « d'abord l'école avec internat pour l'enseignement et l'apprentissage, c'est aussi l'hôpital, le lieu où l'on vient se faire soigner. ». Une sélection sera faite sur les *Point Of Interest* de *Open Street Map* (POIs d'OSM) tels que les écoles, hôpitaux, centres administratifs... Un complément sur les entreprises étiquetées comme globales et susceptibles de catégoriser les espaces est envisagé. Dans cette optique, on pense à localiser des enseignes comme *Mac Donald's, Ikea, Starbuck coffee...*

A propos des réseaux, des distances et des attracteurs, je livre ces quelques lignes :

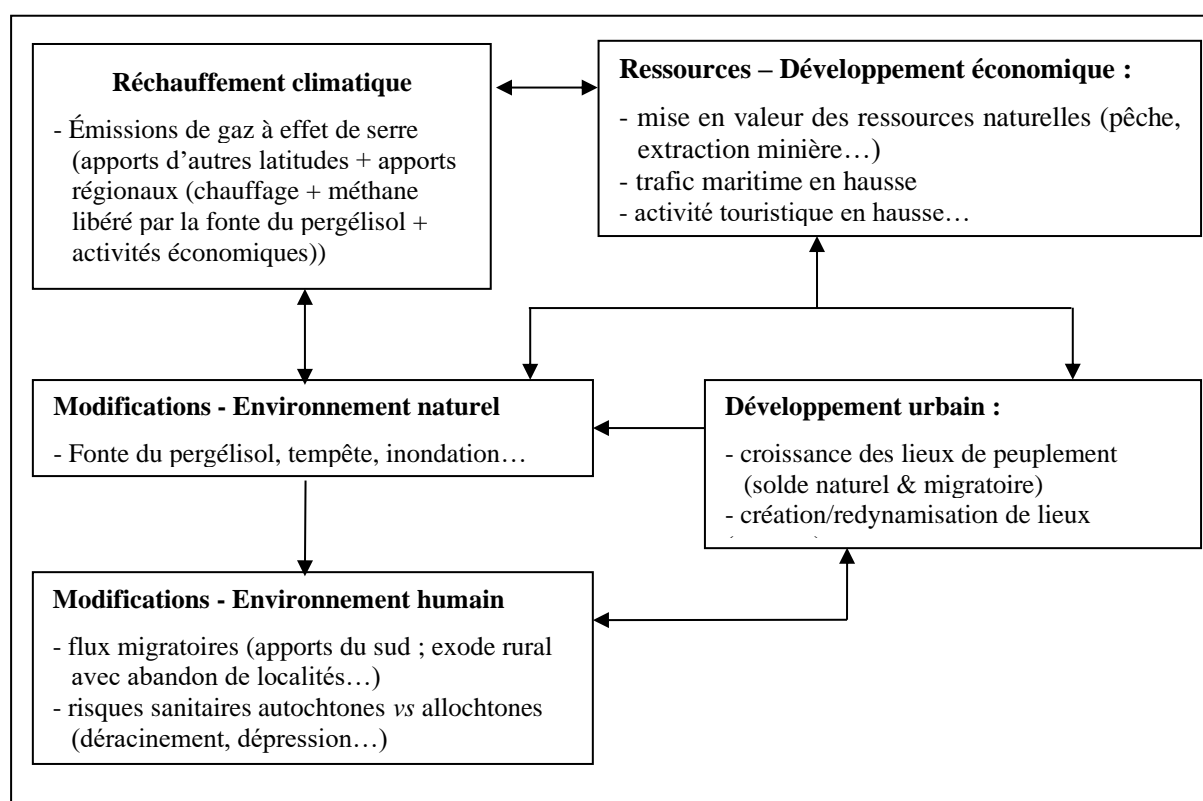
Klemet savait que les gens d'ici étaient devenus comme des enfants depuis qu'Ikea avait ouvert à Haparanda, sur la frontière entre la Suède et la Finlande. C'était à plus de quatre cents kilomètres de Kautokeino, mais comme le disait son oncle, les distances n'avaient aucune importance dans le Grand Nord. On faisait cent kilomètres pour aller s'acheter des cigarettes comme d'autres allaient au coin de la rue.

TRUC, O. 2013. *Le dernier lapon*. p. 297

Pour conclure, nous considérerons la vulnérabilité des localités arctiques afin d'ouvrir sur le dernier chapitre. En partant du principe, promu par D. Pumain, selon lequel la centralité s'auto-entretient, celle-ci est donc éminemment liée au dynamisme du lieu. De fait, plus celui-ci est central, plus il attire des investissements de nature à augmenter sa centralité, en termes de biens/services/accessibilité, et donc stimuler sa croissance démographique et économique. A l'inverse, la localité est d'autant plus vulnérable que sa centralité est faible. Ainsi, l'amorce de l'étude des réseaux viendra alimenter les débats sur la vulnérabilité de ces territoires urbains.

4 La ville polaire comme territoire vulnérable

Que nous apprend la ville aux confins de l'œcoumène ? Comme ses consœurs d'autres latitudes, elle cristallise les enjeux environnementaux, économiques et sociaux. En revanche, elle semble intrinsèquement plus vulnérable parce que *i*) elle se situe aux marges de l'œcoumène, éloignée, et pour longtemps encore, des grands centres du système-monde, *ii*) dans des environnements physiques et humains extrêmes, et *iii*) sans doute parmi les plus fluctuants actuellement (Fig. 37. (UNEP 2002).



d'après (Vaguet 2016) et (Vaguet 2011b)

Fig. 37. Contexte d'instabilité de l'espace urbain arctique

En tant qu'espace de production, la ville fait figure sinon d'eldorado, d'espace d'opportunités individuelles et attire les populations régionales et extra-polaires. En retour, les (nouveaux) environnements urbains et les (nouvelles) populations urbaines forgent de nouveaux risques auxquels ils sont exposés (inondation, effondrements, pollution et fonte du pergélisol liés à l'activité industrielle, problématique de cohésion sociale face aux apports migratoires, risques sanitaires face à un environnement inconnu et hostile pour les allochtones, perte des repères

communautaires pour les autochtones...) (Fig. 37.) (Gadal *et al.* 2016, Rollot *et al.* 2017, Vaguet 2011b). Pour toutes ces raisons, la ville boréale peut être vue comme un territoire vulnérable. Et comment être 'durable' dans l'extrême soumis à un changement systémique perpétuel et rapide ?

Ce dernier chapitre propose de rassembler des travaux menés et des chantiers à venir autour de la notion de vulnérabilité. Il présente, dans un premier temps, les notions de *durable*, *vulnérable* et *trajectoire de vulnérabilité* dans une approche temporelle. Ensuite, la notion d'*habiter* et de l'attachement des populations urbaines, souvent néo-polaires, permettra d'aborder la vulnérabilité sociale. Puis, si l'on considère que l'espace arctique ne peut pas se définir de façon unidimensionnelle, uniquement par le froid, mais par une série de facteurs, dont l'isolement, sa définition devient alors une synthèse géographique. Actuellement, il existe un grand nombre de définitions qui seront examinées plus loin. Finalement, le dernier chantier s'attachera à réactualiser l'indice de nordicité, une limite complexe et synthétique à la région arctique. Il devrait ouvrir sur une perspective temporelle.

4.1. Vulnérabilité et Développement

Magali Reghezza (2005) notait : « Quand on cherche à étudier la **vulnérabilité**, on se heurte d'emblée à la pluralité de définitions [...] « le mot souffre d'un trop-plein sémantique » [ce qui] s'explique aisément par la construction du concept qui résulte de multiples transferts interdisciplinaires ». Étymologiquement, la vulnérabilité désigne la blessure. Par extension, est vulnérable celui qui est sensible aux attaques.

La vulnérabilité, dans une perspective spatio-temporelle, s'inscrit forcément dans la théorie du développement durable. Or, sans revenir en détail sur les nombreux travaux concernant le **développement**, il faut rappeler qu'il désigne l'amélioration des conditions et de la qualité de vie d'une population, et en cela il se distingue de la croissance axée sur l'accumulation de richesses matérielles. Il existe plusieurs théories du développement, chaque discipline quasiment ayant la sienne. James C. Saku (2010) en a fait une revue appliquée à l'arctique canadien, déplorant leur multiplicité qui traduit le cloisonnement disciplinaire et l'inefficacité pour l'espace et ses habitants.

Concernant les inégalités de développement à l'échelle mondiale, elles résultent moins d'une différence d'avancement historique sur l'axe du temps (Eugen Rostow) que d'une relation inégale entre pays où les flux sont déséquilibrés quantitativement et qualitativement au profit de l'un (centre/développé) sur l'autre (périphérie/"sous"-développée) (Samir Amin ; Alain Reynaud). L'espace désigné comme sous-développé, s'inscrit en général dans des régions densément peuplées, en clair les Suds. Il s'en suit une acceptation courante de la relation géopolitique Nord-Sud où le Nord est dominant, pillant le Sud "sur"-peuplé et maintenu en état de sous-développement. Cette donnée de départ se montre très clairement mal adaptée aux situations du (Grand) Nord (Piattier 1972). Bien que sous-peuplé, le Nord n'en demeure pas moins globalement sous-développé. Au point que Jean Malaurie (1985) évoque « le tiers-monde boréal ». Je me souviens du discours introductif d'une conférence à Nuuk (Groenland) par un membre du gouvernement. Celui-ci se référant à cette relation Nord-Sud avait pris soin de mentionner qu'il n'appartenait pas à ce Nord dominant et que vu d'ici, au Groenland donc, c'était plutôt le Sud qui dominait. De fait, les régions arctiques sont soumises à la montée en puissance de l'Etat, d'un modèle de développement économique et sociétal (industrialisation, société salariale) importé du sud. Autrement dit, on peut parler d'un regain de colonialisme.

Si le développement signe l'accumulation de richesses, Jean Malaurie admet les améliorations nettes en la matière ; « L'Arctique américain et sibérien, par son pétrole, par son gaz, par ses mines, s'avère, par tête d'habitant, une des régions les plus riches du globe ». Néanmoins, il fait aussi le constat que « sociologiquement, éthiquement parlant, [les populations autochtones] sont disloquées, brisées » et s'interroge donc : « 'Développement',... Développement, bien sûr ! Qui ne le souhaiterait ? Mais en vue de quelles finalités ? Un meilleur niveau de vie ou un autre niveau d'être ? » (Malaurie 1985). A cet égard, François Moriconi-Ebrard (1993) ayant mis en évidence la corrélation entre PIB et taux d'urbanisation, soulignait :

« Il nous paraît nécessaire de nous arrêter un instant sur les contradictions qui apparaissent entre la notion de *développement* – donc de progrès – et d'*urbanisation*, d'insister sur la confusion que peut engendrer l'amalgame de ces termes.

La majorité de la population urbaine du Monde habite aujourd'hui une ville misérable, polluée, dangereuse et bruyante. Pour les populations urbaines des pays développés, l'augmentation incessante de la consommation de médicaments de drogues licites ou illicites, semble très corrélée à la croissance urbaine.

Par ailleurs, il existe des pays très riches et relativement peu urbanisés... et qui passent pour être des modèles de performance en matière d'égalité de distribution des revenus. Au contraire, il existe des pays

où les inégalités passent pour être parmi les plus criantes, et où les taux d'urbanisation figurent parmi les plus élevés du Monde. Ces arguments laissent à penser que la ville ne semble pas optimiser les conditions de vie de la population à l'échelon individuel. Pourtant, l'humanité continue à s'agglomérer inexorablement, abandonnant derrière elle des régions entières. Il semblerait donc que pour l'individu, l'urbanisation procède d'un choix par défaut, dicté par une logique économique – et donc sociale – inadaptée aux aspirations individuelles »

(Moriconi-Ebrard 1993)

Jean Malaurie, comme d'autres auteurs plus récemment, dénonçait alors la situation dramatique des sociétés primaires des hautes latitudes, pour lesquelles une plus grande intégration, implique une plus forte assimilation. A cet égard, ces sociétés connaissent les mêmes problématiques que les sociétés autochtones d'autres régions du monde (Australie, bassin amazonien...). Cette évolution était précipitée à l'époque (et aujourd'hui) par les recherches minières et pétrolières dans le nord de l'Alaska, dans la baie de Prudhoe, dans le Nord canadien, et par le plan de développement accéléré de l'industrie morutière au Groenland. Cela étant dit, il est important de mentionner qu'il existe aussi une part d'exclus chez les allochtones – j'ai vu des SDF à Noïabrsk. A Fort Mc Murray, David Dufresne (2013) parle des collecteurs de cannettes vides pour toucher la consigne et se payer à manger. Il est très rare que cette misère-là soit étudiée. Akureyri (Islande) a accueilli des migrants syriens fuyant la guerre, et Murmansk (Russie) ceux ayant fui la poudrière du Caucase...

Il existe un lien organique entre ressource et développement. La tragédie des communs (Hardin 2009) décrivant une situation de libre accès à une ressource limitée (une pâture classiquement) qui aboutit à un résultat perdant-perdant, conduit à réfléchir à une redéfinition de la ressource et de la gestion de celle-ci notamment en évaluant les services écosystémiques qui ne sont pas pris en compte dans une économie de marché qui est une économie destructive. Dès 1915, Fetter proposait qu'on intègre les faits de destruction du sol tandis qu'on rendait compte de déséquilibres entre croissance des besoins et possibilités naturelles, qu'il s'agisse de déforestation ou d'exploitation minière, l'entreprise privée se révélait potentiellement un agent destructeur (Raumolin 1984). Jean Piattier (1972) dans une comparaison des économies modernes et traditionnelles, prône qu'il soit établi par région du Grand Nord et par thèmes, des tableaux économiques de la population : en monnaie, en temps de travail, en nature : ainsi il faudrait estimer l'autoconsommation et l'autosatisfaction. En un mot, il souhaite, pour élargir

le débat du développement en Arctique, s'inscrire d'emblée en dehors même des normes habituelles de la comptabilité économique.

Pierre Monbeig (1952) soulignait le lien entre ressource et front pionnier et, par voie de conséquence, la vulnérabilité de ces nouveaux lieux, inhérente à la réalité des cycles économiques. En effet, ceux-ci désignent une croissance économique rapide et brillante suivie d'une période de stagnation, ou pire de récession. Ce cycle est résumé dans l'expression *boom-and-bust* qui rend compte de la sévérité de la contraction économique pour la société. Au Brésil, l'auteur note le cycle de l'or, celui du diamant au XVII^{ème} siècle jusqu'au XVIII^{ème}, et le cycle du café qui a accusé un ralentissement majeur lors de la crise de 1929. Celui du caoutchouc se trouve qualifié de secondaire mais néanmoins important car il participe à unifier l'arrière-pays amazonien à la collectivité nationale (Monbeig 1952). Cette vulnérabilité est d'autant plus accentuée que les localités sont peu ou faiblement intégrées ; l'auteur mentionnait que chaque région du Brésil était plus solidaire des économies étrangères que de celles des autres parties du Brésil (Monbeig 1954). Ces remarques sur la fragilité de ces lieux, nous amènent à aborder la notion de développement durable dans les cités de l'Arctique.

La ville durable arctique, une utopie ?

Le **développement durable** a ses toutes premières origines au XVIII^e et XIX^e siècles avec le malthusianisme que le fondateur, Thomas Robert Malthus, présentait comme un équilibre à tenir pour survivre entre production et population. Toutefois, c'est depuis la fin des années 1980 que l'expression s'est répandue avec ce qu'il est convenu d'appeler maintenant communément le rapport Brundtland (Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU 1987), un grand succès qui a ouvert la voie à l'émergence d'un concept au mieux, d'une notion, voire, au pire d'une cacophonie. Cette commission, dirigée par Gro Harlem Brundtland, a rendu son rapport intitulé « Notre Avenir à tous » (1987) qui définit pour la première fois le développement durable comme celui « qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins ». Sans reprendre l'ensemble des travaux sur le développement durable, il faut rappeler que celui-ci sous-tend une approche globale, holiste, s'appuyant sur les trois piliers du développement durable que sont l'économie, le social et l'écologie. Seul un développement harmonieux *vivable* (respectueux de l'écologie et du social), *viable* (l'économie et l'écologie sont compatibles) et *équitable* (l'économie et le social vont de pair) permet un développement

durable (les 3 piliers évoluent positivement de concert). Cyria Emelianoff (2002) présente une belle synthèse des principes fondamentaux de la ville durable européenne, à partir d'une analyse de la genèse des textes fondateurs (*Communication de la Commission européenne* (2004), le *Rapport du groupe d'experts* (1996) chargé de conseiller la Commission, la *Charte d'Aalborg...*).

Pour la plupart des villes arctiques, fondée sur une industrie extractive, le développement durable n'est-il pas une utopie ? Est-il même souhaitable ? Il m'est arrivé de lancer cette question pour les villes de la plaine de l'Ob (Vaguet 2009d, Vaguet 2011c). Je me souviens toujours de ce cadre de Total qui, en aparté d'un colloque m'avait signifié qu'il n'y avait pas lieu de s'inquiéter pour ces populations urbaines car elles seraient déplacées dès la fin de l'activité extractive... De fait, le défi est celui d'assurer, sur le long terme, une économie diversifiée et stable, un impact environnemental minimal et une gouvernance attentive, qui réponde aux besoins et aspirations des résidents de l'Arctique (Orttung & Reisser 2014, Nordic Council of Ministers 2017). Il est certain que les rapides changements environnementaux et sociaux dans la zone circumpolaire constituent, plus qu'ailleurs, un défi en termes de durabilité. J'ai proposé à plusieurs reprises de plutôt porter le regard sur le bien-être des habitants, par exemple en publiant une synthèse des risques sanitaires en Arctique russe qui se concentre surtout sur les populations allochtones et les risques liés au travail en extérieur – notamment dans l'industrie extractive :

La grande diversité géographique de l'Arctique complique l'approche globale. Néanmoins, ses habitants partagent l'expérience d'un milieu naturel extrême inscrit dans un environnement socio-économique récemment entré dans la modernité. À ce titre, l'Arctique russe présente l'originalité d'être la région circumpolaire la plus peuplée et la plus industrielle de toutes. L'article aborde dans une vision dynamique, l'équilibre homme/milieu en interrogeant trois concepts clefs autour du risque : le déterminisme physique, la vulnérabilité et la résilience.

Les populations boréales présentent encore un état de santé déficient comparativement aux populations de latitudes plus modérées. Pour autant, la transition sanitaire observée éloigne le fatalisme d'un déterminisme physique absolu. La crise multiscalaire russe a fragilisé les individus comme les groupes et a affecté leur santé. Ces conséquences sont amplifiées en Arctique par des éléments typiques de la nordicité tels que le froid mais aussi les faibles densités et l'éloignement aux centres.

La zonalité exacerberait-elle les risques sanitaires de la société moderne ? L'économie boréale repose actuellement largement sur le secteur industriel dont le développement devrait se poursuivre. La santé au travail y est devenue mécaniquement un enjeu important, d'autant que les populations concernées sont

essentiellement exogènes et les lieux de travail en deçà des normes, notamment en Russie. Enfin, la mise en contact avec des polluants comme la consommation de substances dangereuses constituent un autre enjeu majeur de la santé environnementale d'autant que les effets indirects du froid demeurent mal connus.

Vaguet, Y. (2011). Risques sanitaires en Arctique russe. *Espace populations sociétés*, (2011/1), 153–162. <https://doi.org/10.4000/eps.4442>

La relation homme-milieu perturbée par le réchauffement climatique a des conséquences sur la santé et pas seulement au travail. A l'été 2016, une épidémie d'anthrax dans la péninsule de Iamal (Russie) est réapparue touchant 25 personnes et des milliers de rennes. Alors que nous sommes ici, bien au-delà de la ligne de Koppen, donc avec des normales inférieures à 10°C en juillet, les températures étaient montées à plus de 30°C durant plusieurs jours (Mandraud 2016). Ce réchauffement conduit à la fonte du pergélisol et, en conséquence, à libérer les bactéries et autres virus, connus ou non, emprisonnés depuis des millénaires. Ainsi, pour la période récente, des dizaines de fosses communes de rennes sauvages atteints par les épidémies d'anthrax durant les années 1922 et 1931 sont répertoriées et occupent de vastes surfaces plurikilométriques. Le réchauffement pourrait faire resurgir cette maladie pour laquelle il n'y a plus depuis longtemps de vaccination.

La gestion du parc immobilier face à la fonte du permafrost constitue une autre réalité, plus lancinante et moins reportée par les médias, mais cruciale pour les gouvernements locaux. De fait, il s'agit d'un réel défi, particulièrement dans les cités de l'arctique russe où la qualité des constructions est défectueuse ou/et antérieure aux technologies modernes de construction sur le permafrost (notamment sur pilotis afin de laisser l'air froid circuler sous les bâtiments). Aujourd'hui, des immeubles se fissurent, doivent être évacués et finalement détruits laissant ainsi des "dents creuses" au cœur des villes (Dmitry & Nikolay 2014, Shiklomanov *et al.* 2017, Shiklomanov & Streletskiy 2016). Selon ces auteurs, toutes les implantations humaines de la plaine de l'Ob sont touchées de façon "catastrophique" ou "sévère", rarement de façon "tolérable". Toute la Yakoutie méridionale jusqu'à Nerioungri, à 400 km de la frontière chinoise, est touchée ainsi que l'ensemble de la Tchoukotka.

Néanmoins, le pergélisol, tant qu'il ne fond pas, constitue un avantage pour les travaux sur les infrastructures mais aussi pour d'autres usages. Dans la partie la plus septentrionale de la plaine de l'Ob, dans le bassin gazier de Novi-Ourengoï, surnommée *gazprom-ville*, le sol est gelé en permanence et contient jusqu'à 90% de glace. A près de 300 km au nord-ouest, se trouve

Iambourg, la base Gazprom. Une cité de travail par rotation – en général de plusieurs semaines. Le pergélisol avait été utilisé durant les premières années pour y stocker les denrées nécessaires à nourrir les 3 000 travailleurs qui s’y trouvent (Fig. 38.).



© photographie Yv. Vaguet

Fig. 38. Anciennes réserves alimentaires de la base de Iambourg creusées dans le pergélisol

Au Canada, Fort McMurray, surnommée Fort McMoney (Dufresne 2013) illustre bien la vulnérabilité des établissements urbains polaires. En 1960, il n’y avait qu’un village au milieu de la forêt boréale mais implanté sur la plus vaste réserve mondiale de sables bitumeux, lesquels ne constituaient pas encore une ressource en l’état des technologies et du prix du pétrole. Les choses ont rapidement bifurqué avec les chocs pétroliers de 1973 et 1979. Le pétrole étant devenu l’*or noir*, il était désormais rentable de mettre en valeur les richesses sous-sol. Fort Mc Murray voit alors sa population multipliée par 5 en dix ans avec des taux de croissance de +160% (de 2 600 hab. en 1966 à 15 000 en 1976). Des entreprises s’y installent et des néo-résidents affluent de tout le Canada. La localité a atteint près de 100 000 habitants auxquels il

faut ajouter 30 000 travailleurs de quart, constituant la ‘population fantôme’, qui travaille sur le territoire de la ville, grand comme la Normandie et la Bretagne réunies.

Cependant, la baisse continue du prix du pétrole lors de ces dernières années s’est concrètement traduite par le retrait de l’activité dans la ville (30 000 pertes d’emplois dans l’industrie pétrolière et gazière en 2015 avec des bâtiments désertés). La réponse de la population ne s’est pas faite attendre : depuis 2015, 40 ans après le *boom*, la ville perd des habitants. Ce type de réponse au Canada fait écho à la fluidité de la population ouest-sibérienne mentionnée plus haut, et renvoie à la question de l’attachement des résidents en termes d’incidence sur la vulnérabilité de l’établissement humain. L’incendie dramatique de mai 2016 a accéléré le *bust*, processus de décroissance (100 000 personnes évacuées, 580 000 hectares brûlés soit l’équivalent du département de la Seine-Maritime)²⁵. De façon directe, la catastrophe a touché plusieurs échelons d’entités spatiales. La localité et l’Etat de l’Alberta sont touchés ainsi que d’autres provinces – plutôt pauvres – pourvoyeuses de main d’œuvre (population fantôme). De façon indirecte, l’incendie a un impact sur l’économie nationale dans la mesure où le dollar canadien est d’une certaine manière en partie indexé sur le gisement de Fort McMurray dont la production a été brutalement réduite de 40% (soit entre 1 et 1,5 million de barils produits en moins chaque jour). La déforestation sauvage serait susceptible d’être la cause de l’ampleur de l’incendie via les brindilles et branches sèches non déblayées et par l’insuffisance – voire l’absence, de pare-feu efficaces autour des zones d’habitations... La hausse brutale des températures (anormalement tôt dans la saison avec des températures record jusqu’à 31°C) accompagnée de vents chauds et secs a contribué au déclenchement et à la progression rapide de celui-ci. Christy Clark, première ministre de Colombie-Britannique, où les incendies de forêt sont également fréquents, rappelle que la sécheresse est de plus en plus la norme dans le nord-ouest du Canada. Mais combien de résidents sont revenus ? Melissa Blake, maire de Fort

²⁵ Anon. Au Canada, un incendie de forêt transforme Fort McMurray en ville fantôme. Le Monde.fr Available at: http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/05/05/au-canada-un-incendie-de-foret-transforme-fort-mcmurray-en-ville-fantome_4914427_1653054.html .

Anon. 2016. Feu de Fort McMurray : près de 9 000 habitants devront patienter avant leur retour. Le Monde.fr Available at: http://www.lemonde.fr/incendie-de-fort-mcmurray/article/2016/05/31/feu-de-fort-mcmurray-pres-de-9-000-habitants-devront-patients-avant-leur-retour_4929295_4915262.html [Accessed April 15, 2018].

McMurray, estime qu'un an après, environ 15 000 personnes (>15%) ne sont toujours pas revenues²⁶.

C'est de cette vulnérabilité-là dont il s'agit, celle qui allie les deux volets géographiques, physique et humain.

A l'opposé de Fort McMurray, il est des localités qui présentent une vulnérabilité moindre. Iqaluit est la capitale et la ville la plus peuplée du Nunavut (Canada). La région est peuplée depuis 4 000 ans. En 1976, débutent des négociations pour un accord sur les revendications territoriales entre le gouvernement fédéral et les inuits (représentés par l'*Inuit Tapiriit Kanatami*²⁷). Elles aboutiront, en 1999, à la création du Territoire du Nunavut. Iqaluit voit sa population augmenter de 2 000 habitants à 7 000 aujourd'hui, regroupant 1/5^e de la population régionale. La ville est enclavée sur l'île de Baffin et confrontée à des questions concernant directement sa survie : approvisionnement en eau potable, accessibilité pérenne (actuellement seul l'avion assure un lien toute l'année), activité économique (tourisme *versus* pétrole) ...

La question du développement durable est actuellement d'une grande importance dans le Nord étant donné la rapidité des changements environnementaux et sociaux (Ren & Bjørst 2017, Rodon & Schott 2014). Cependant, il présente autant de facettes qu'il y a de disciplines ce qui explique que pour en parler le pluriel est parfois utilisé (Fondahl & Gary 2016, Crate 2006).

Définir un indice de développement durable (arctique)

En intégrant une philosophie positive tout en restant modeste quant à l'objectif, il est possible d'adapter la définition de la commission Brudtland aux hautes latitudes, notamment en mettant l'accent sur le processus de convergence. En effet, « Il n'y a rien de déterminé à propos de l'avenir urbain. Certaines villes vont nous surprendre en se revitalisant fortement, pendant que d'autres vont continuer à nous décevoir. Le succès dépendra... de la manière dont nos villes vont gérer les questions de sécurité, d'économie et de gouvernance. » (Kotkin 2006, Kotkin 2014) Le développement durable n'est plus dès lors antinomique de l'activité d'extraction minière puisque celle-ci devient le fer de lance d'un développement social et économique qui eux répondent aux exigences et pourront alors s'affranchir de l'activité extractive dans une

²⁶ Vif, L. 2017. Canada : Un an après l'incendie cauchemardesque de Fort McMurray, la blessure reste vive Available at: <http://www.levif.be/actualite/international/canada-un-an-apres-l-incendie-cauchemardesque-de-fort-mcmurray-la-blessure-reste-vive/article-normal-654145.html> [Accessed April 15, 2018].

²⁷ L'*Inuit Tapiriit Kanatami* représente plus de 50 400 inuits du Canada

étape ultérieure. C'est du moins la posture qu'adoptent les auteurs de l'ouvrage *Sustaining Russia's Arctic Cities* (Orttung 2017). De fait, le principe de réalité s'impose ; l'extraction de ressources naturelles constituant une composante cruciale des économies urbaines et régionales dans la zone circumpolaire – surtout en Russie septentrionale - on ne peut envisager un développement durable sans l'accepter, au moins le temps de dépasser les héritages (soviétiques) et de substituer une autre activité économique maîtresse. C'est aussi une façon de redonner sa part à la sphère sociale souvent sous-représentée au profit des sphères écologiques et économiques.

En 2009, une synthèse sur les indicateurs de développement durable urbain répertorie pas moins de 118 indicateurs différents pour une vingtaine de villes (Tanguay et al. 2009). En Arctique, les études portant sur des indicateurs de développement social se multiplient comme l'illustre la grande contribution collective et internationale, l'*Arctic Social Indicators* et les nombreux rapports sur le développement durable et la résilience dans la zone *Report Sustainable Development and Capabilities for the Polar Region* (Arctic Council 2016, Larsen et al. 2010, Meerow et al. 2016, Ozkan & Schott 2013). Cependant, celles-ci ne concernent quasi-exclusivement que les communautés traditionnelles. Le projet SLICA (*Survey of Living Conditions in the Arctic*) a mis en œuvre d'importants moyens avec des équipes transcontinentales mais seules les populations autochtones étaient considérées (Inuit, Saami, et les peuples de Tchoukotka). L'Indice de bien-être des collectivités (IBC) au Canada synthétise divers indicateurs socio-économiques (scolarité, activité de la main-d'œuvre, revenu, logement), un peu comme l'IDH mais adapté pour les collectivités des Premières Nations et des inuit. Si l'IBC de collectivités non autochtones est calculé, c'est pour mieux évaluer le chemin à parcourir pour les autochtones. D'ailleurs, le calcul relève du ministère des Affaires autochtones et du Nord (/service aux autochtones).

En 2017, l'équipe des géographes de l'université de G. Washington, a proposé un indicateur de durabilité des villes arctiques (Suter et al. 2017). Il comprend cinq piliers : l'économie, le social, l'écologie, la gouvernance et l'aménagement, qui se déclinent ensuite en différentes variables (Tab. 2). Cette étude affiche clairement son objectif aménagiste.

ECONOMIC	Income	Employment Rate; Seasonality of Employment; Poverty Rate; Unemployment Rate; Median Family Income; Per Capita Income
	Remoteness/Transportation	Cost of round-trip air travel to major non-Arctic urban center; Months of River/Port navigability; Public Transit Ridership
	Public Finance	Total Local Budget Expenditure Per Capita; Annual Per Capita Expenditure of Regional/Federal Government to the City; Number of Banks / Credit Unions
	Energy	GhG Emissions; MW capacity of local grid; % of Energy Locally Generated; Renewable energy installed capacity; % Energy Generated from Renewables; Annual # poweroutages
	Housing	Habitable dwellings per capita; Local property values; Homelessness
SOCIAL	Food	Per capita harvest of local foods; Per capita local greenhouse area (or cultivated space); Child Obesity Rate
	Demographics and Migration	Median Age; Ethnic Makeup; Net migration (arrivals - departures)
	Education	Graduation Rates; Cost of post-secondary education; % adults with post-secondary education
	Health	Life expectancy; Death Rate; Infant Mortality Rate (IMR); Smoking Rate; Alcohol abuse rate; Suicide rate
	Well Being	Access to Internet; Crimes per Capita
ENVIRONMENTAL	Social Inclusion	Gender Parity; Level of Mobility; Ethnic Segregation
	Climatic Change	Temperature, Precipitation, Heating Degree Days, Snow Accumulation, Duration and Magnitude of Hot/Cold Waves, Air Quality
	Vegetation	Degree of Greenness; # of Wildfires
	Hydrological	Precipitation; Flood severity and frequency; Water potability
GOVERNANCE	Permafrost	Temperature; Active Layer Thickness; Ground Ice Content; Bearing Capacity
	Representation	% Voter Turnout; Civic organizations per capita; Representation in regional government, Youth engagement; Dependence on Military
	Fiscal Mangement	Local Revenue Raising Capacity; Local Control of Budget; Dependence on Single Industry; Inclusion of sustainability issues in budget
	Institutions	Number of Government Employees; Levels of Consensus; Stability of Institutions; Precense of Sustainability focused employees
	State-Society Relations	Discussion of Political Issues within community; local perception of government sustainability plans; political will to carry out sustainability programs
PLANNING	Adaptability	Levels of adaptability among business, govermmnt, society
	Ability to Plan for Sustainability	Precense of sustainability planning office; Precense of NGO or community organization in sustainability planning
	Community Input	Community input in planning; Cooperation with regional, national, or international planning organizations; Plans based off scientific and cultural assessments
	Implementation of Plans	Publication of sustainability planning report

(Suter *et al.* 2017)

Tab. 2. Indicateur de durabilité des villes arctiques

Pour ma part, je préfère parler de vulnérabilité ou de fragilité (Reghezza 2005, Gumuchian 1990). Certes ces concepts n'en sont pas moins délicats à manier. Cependant il me semble qu'avec eux, le chercheur s'aventure moins sur le terrain de l'aménagement, bien que ses travaux puissent y contribuer. Magali Reghezza (2005) revient sur l'élaboration du concept de vulnérabilité, depuis les années 1970, allant de la vulnérabilité physique, jusqu'à la vulnérabilité sociale impliquant les caractéristiques internes des sociétés, leur capacités d'adaptation, leur résilience. André Dauphiné (2003) évoque la vulnérabilité comme la traduction de la capacité à surmonter une crise issue d'un aléa.

Pour renouer avec les travaux conduits et leurs perspectives de développement, qui ont été présentés plus haut à propos de l'analyse morphologique des villes arctiques (*cf.* partie 3.5. p. 102), la compacité des villes a souvent été mise en avant dans le développement durable. L'idée de la « **ville compacte** » n'est pas une idée neuve. Elle trouve sa justification dans la volonté exprimée de gérer au plus juste les ressources, à commencer par l'espace rural environnant la

ville, et de minimiser les émissions de gaz à effets de serre (Burgess 2002). Dans les pays capitalistes avancés, un lien fort se dessine entre promotion de la « ville durable » et encouragement de la compacité urbaine dans une perspective de renversement du modèle de dilution pavillonnaire induit par la périurbanisation massive des décennies précédentes (Burgess 2002, Berque 2015). Pour autant, le « rêve de la maison individuelle » répond aux aspirations des résidents et sa réalisation, stimule l'attachement au lieu. Ces deux aspirations semblent donc antinomiques dans une perspective de développement durable. De fait, la littérature n'est pas unanime quant à l'analyse des implications de la promotion de la « ville compacte » en termes de développement durable. Au premier chef, des auteurs s'interrogent sur la faisabilité du projet de ville compacte en argumentant que celui-ci irait intrinsèquement à l'encontre des préférences du marché et des aspirations des citoyens (Breheny 1997).

Par exemple, E. Burton (2001) interroge les articulations entre ville compacte et équité sociale dans une approche quantitative, et ce pour un grand nombre de villes anglaises de taille et de densité variables. Ses résultats confirment le bien-fondé d'une lecture critique des discours de promotion du modèle de ville compacte comme stimulant une plus grande équité sociale – ce qui avait été confirmé pour le cas de Bruxelles par d'autres auteurs (Dubois & Van Criekingen 2006). L'auteur met ainsi en évidence une série de bénéfices de la ville compacte en termes sociaux (usage plus important des transports publics et ségrégation sociale réduite en particulier) mais aussi une série d'éléments négatifs (superficie de logement par habitant réduite, pénurie de logements accessibles aux ménages peu nantis, moins bonne accessibilité aux espaces verts ou taux de criminalité rehaussé). Nous reviendrons un peu plus loin dans ce volume, sur la résidence individuelle qui marque désormais la Sibérie et l'attachement des habitants aux villes arctiques.

Pour finir ce rapide tour d'horizon sur la ville durable, en Arctique et ailleurs, et afin d'avancer vers le dernier chantier que je propose et qui concerne la mise en place d'un observatoire et la modélisation de la vulnérabilité des villes arctiques, j'ajouterai la notion de **trajectoire de vulnérabilité**. Développée par A. Magnan, V. Duvat et E. Garnieres (2012), l'intérêt de celle-ci est de proposer une perspective holiste et temporelle de la vulnérabilité (Fig. 39.).

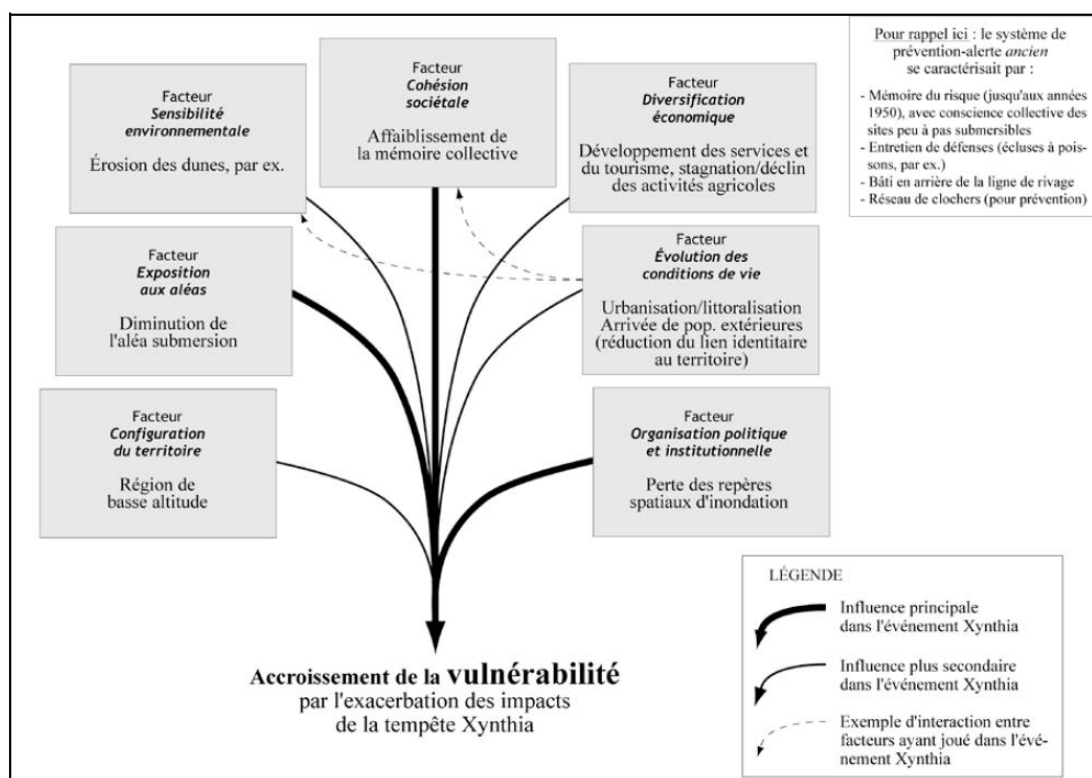


Fig. 4. L'influence à travers le temps des facteurs de vulnérabilité : l'exemple de la tempête Xynthia.

(Magnan *et al.* 2012)

Fig. 39. Dynamique temporelle et multifactorielle de la vulnérabilité

Souvent, les risques et la vulnérabilité sont présentés du point de vue d'un aléa physique, telle qu'une tempête ou une inondation par exemple. En Arctique, le réchauffement climatique annonce la multiplication de ces aléas, avec une érosion des côtes et la fonte du pergélisol. Pour autant, ce volet se conjugue à un volet humain. Ainsi, ces auteurs évoquent la perte de la mémoire collective des zones à risque et du risque lui-même d'érosion de la côte face aux tempêtes dans un contexte de changement climatique (Magnan *et al.* 2012). En Arctique, il me semble que la notion de l'attachement à son lieu de résidence constitue aussi un facteur de vulnérabilité.

4.2. Habiter, s'attacher à sa ville extrême

L'**habiter** a fait un retour en force depuis les années 2000 dans notre discipline, jusqu'à trouver sa place dans les programmes du secondaire. Comme pour la notion de paysage qui a aussi fait un spectaculaire retour, le succès relève, au moins partiellement, du fait que ces notions renouent avec le caractère de science de synthèse de la Géographie. L'habiter se concentre sur les usagers de l'espace ; les pratiques individuelles et collectives de l'espace sont privilégiées car elles donnent accès aux valeurs, aux aspirations qui font des habitants des « actants », soit des résidents ayant une capacité d'action, de prise en main de leur territoire. La question de la relation affective de l'habitant à la ville occupe, me semble-t-il, une place nouvelle et novatrice y compris en Arctique (Bochet & Racine 2002, Heleniak 2009, Saxinger 2014). Habiter c'est ressentir, la perception appelant l'expérience personnelle de l'observant. Ce concept jette des passerelles vers d'autres sciences telles la sociologie ou l'anthropologie. Il s'agit donc d'un concept fédérateur. Il offre de plus, la capacité d'étude temporelle. En Sibérie occidentale, j'avais noté : « Encore aujourd'hui, le pays s'appuie sur la région, comme un allié certain, dans le processus de transition économique, et le personnel rencontré sur place, le plus attaché à ce territoire, déplore de subir des décisions qui viennent toujours de Moscou. » (Vaguet]-Marchand 2005). Certains habitants montraient donc, sinon la capacité, du moins le désir, d'être actant.

Habiter se place ainsi autant comme résultat que processus ; habiter le monde revient à se construire en construisant le monde. Il s'agit donc d'un dialogue géographique ininterrompu et dynamique pour tout un chacun : « Nous habitons tous un Monde identique, mais chacun l'habite différemment. » (Lazzarotti 2006). Cette co-construction porte ainsi intrinsèquement la dimension culturelle de tout un chacun (langue, « représentations », valeurs collectives...) et la dimension physique de chaque environnement (climat, saison, aléa...). Il y a ainsi des formes d'habiter – l'Arctique présente-t-il des formes d'habiter propre ?

La limite de la notion pourrait être le risque de revenir à une science du particulier. De fait, comment généraliser, théoriser ? La comparaison est nécessaire afin de dégager des règles. De même certains apports théoriques répondent, au moins en partie à cette question. Tout d'abord, une place de choix revient à la théorie de l'*umwelt* (environnement en allemand) du biologiste J. Von Uexküll (1934). Développée dans les années 1930, elle supporte une vision phénoménologiste de l'environnement de l'être vivant. Pour cet auteur, il s'agissait de l'animal.

Selon lui, il ne faut plus appréhender « les animaux comme de simples objets, mais comme des sujets dont l'activité essentielle consiste à percevoir et à agir. Ainsi la porte qui conduit aux milieux est-elle ouverte, car tout ce qu'il perçoit devient son monde perceptif, et tout ce qu'il produit devient son monde actantiel. Monde perceptif et monde actantiel forment ensemble une unité close : le milieu » (Uexküll 1934). De cette théorie découle une boucle *perception - action* constituant le « cercle fonctionnel ». Ce dernier a été la base d'un travail original de modélisation de l'environnement d'un moustique, l'*Aedes aegypti*, vecteur de la dengue (Misslin 2017). On pourrait facilement transposer cette approche aux hommes du Nord. De même, les apports d'A. Moles me semblent tout autant importants dans une logique d'échelle des mondes perceptif et actantiel. L'auteur apporte un modèle en coquilles concentriques des espaces vécus (les 'coquilles de Moles') depuis l'espace immédiat jusqu'au niveau monde à l'instar des sphères proxémiques de l'anthropologue E.T. Hall : depuis la sphère intime jusqu'à la sphère publique de l'individu (Hall 1971). Dans les deux cas, il s'agit d'une vision égo-centrée de l'espace comme l'habiter.

Demeure la question d'intégrer, outre les lieux de résidence et/ou de travail constituant l'espace vécu (Frémont 1976), les lieux plus distants spatialement autant que temporellement, par exemple le lieu de villégiature estival, celui de visite lors d'un séjour touristique, *etc.* De fait, les travaux de M. Stock et d'O. Lazzarotti soulignent qu'habiter désigne le domicile, le lieu où l'on s'est établi, où l'on est habituellement (Lazzarotti 2006, Stock 2004). En conséquence, l'habitat désigne le logement et l'habitant, le résident. Cependant, dans une « société à individus mobiles », il faudrait donner leur place à ces lieux d'ailleurs sorte d'*habitus mobilitaire* (Stock 2004). Ce point de vue est particulièrement sensible en zone polaire où le système de *shift-workers* est généralisé. Ces nombreux salariés viennent pour 2-3 mois avant de repartir pour une période d'1 mois environ chez eux - les modulations sont nombreuses selon les pays, les compagnies, les lieux et les emplois. C'est ce qui m'a conduit à parler de « nomades du pétrole » en Sibérie. Ainsi, en 2007, j'interrogeais « *Les hommes du pétrole, quel lieu d'attache ?* » (Vaguet 2007b). L'anthropologue Gertrude Saxinger a fait sa spécialité de l'étude de ces nomades du pétrole dans la plaine de l'Ob et s'est tout naturellement intéressée à la question de leur attachement au territoire (Saxinger 2015, Saxinger 2014). D'autres auteurs ont récemment travaillé dans ce champ avec les populations résidentes (Heleniak 2009, Zamyatina 2017).

La question de la mobilité est extrêmement sensible en zone boréale parce que les résidents, d'une part, présentent fréquemment une multiplicité de lieux d'attachement, y compris hors de la zone, et d'autre part, parce qu'ils sont très mobiles quant au lieu de leur résidence principale.

En 1988, une enquête montrait que les 2/3 de la population de la plaine de l'Ob étaient encore des nouveaux arrivants lesquels trouvaient un emploi dans l'industrie du gaz et du pétrole. L'auteur mettait en évidence que seulement 4% des personnes recrutées par ces compagnies étaient originaires de la province et seulement 11% étaient nés en Sibérie, 12% dans les régions du Caucase, de l'Asie mineure et du Kazakhstan, 22% en Ukraine et surtout 51% en Russie européenne (Logunov 1999). Pour rappel, dans l'okroug de Iamalo-Nenets, le plus septentrional de la plaine de l'Ob, 60% des résidents restaient moins de 5 ans sur place (Logunov 1999, Vaguet 2009c, Zaitseva 2002).

Dès lors, comment être *actant* lorsque l'on est très mobile ? Les coquilles de Moles s'établissent autour de l'être selon un double critère : la loi proxémique et les mécanismes d'appropriation. Qu'en est-il des processus d'appropriation d'un espace urbain polaire pour un habitant, venant souvent du sud uniquement pour des raisons professionnelles avec la ferme intention de s'en retourner dès que possible ? La question d'appropriation des *néo-résidents* souvent aussi *néo-polaires* est centrale dans la compréhension du fonctionnement de ces espaces. C'est ce que nous avons évoqué pour Fort McMurray et que nous évoquerons pour Noïabrsk (Fig. 40.) : que la production pétrolière baisse et la ville perdra des résidents.

Dans ce rapport de co-construction territoire-culture, ce dialogue géographique est crucial pour les allochtones en Arctique. L'attachement est l'un des facteurs explicatifs des migrations qui ont vidé de façon différentielle la zone septentrionale de la Russie lors de la chute de l'URSS (Bradshaw 1995, Heleniak 2009). Thimoty Heleniak (2009) tente une mise en évidence du rôle de l'attachement au lieu dans la décision de migrer. L'auteur adopte des approches méthodologiques hybrides, avec des données quantitatives (recensements de 1989 et de 2002) et des données qualitatives (série d'entretiens sur le terrain conduits 1997-1998 pour la Banque Mondiale). Certes, aucun facteur ne peut rendre compte à lui seul de la complexité des migrations. Néanmoins, l'auteur tente de cerner le 'capital social' c'est-à-dire les liens sociaux avec la famille, les amis, les voisins, les collègues et relations professionnelles. Celui-ci s'avère intrinsèquement lié au temps passé sur place et détermine les deux facettes de la prise de décision de la migration – le *push* et le *pull*.

Les migrants arrivent pour du travail avec l'idée d'une retraite dans le *materik* – le *continent*²⁸. Cette option choisie par les résidents est dynamisée par le gouvernement, depuis l'époque soviétique, par des facteurs incitatifs à émigrer vers le nord pour les actifs (salaires, avantages sociaux) et vers le sud pour les retraités (âge de la retraite avancé et programme de relocalisation).

Le démo-géographe Timothy Heleniak (2009) montre qu'au moment du recensement de 1989, dans les sujets de la région du *Grand Nord et ses régions équivalentes*, la part des résidents nés en dehors du sujet dans lequel ils résident, atteint quasiment partout plus de 40% voire dépasse 60% (Mourmansk, plaine de l'Ob, Magadan, Kamchatka). Tandis que 49% des résidents de la Fédération de Russie sont nés dans la région dans laquelle ils résident, cette proportion plafonne à 37% dans la partie septentrionale du pays. Le recensement de 2002 montre cependant un certain ralentissement des mouvements de population après la décennie 1990 ; le plus gros des retours vers le cœur du pays comme celui des migrations hors du pays ont pris fin. Il en découle pour l'ensemble du nord, que la part des 'nés dans la région de résidence' augmente de 37% à 43%, (Heleniak 2009). La Tchoukotka, région la plus éloignée du centre vif du pays et la plus touchée par le dépeuplement lors de la décennie 1990, a vu la part des résidents nés sur place passer de 47% à 58%. Une telle augmentation rend compte, en situation de crise, d'une société à deux vitesses quant à ses rapports au lieu avec d'un côté, une classe d'hyper-mobiles aptes à repartir, et d'un autre côté, une classe de locaux ancrés quasi-exclusivement dans la région pour lesquels un départ est à la fois moins envié et moins envisageable.

Le même auteur montre que les néo-résidents (arrivés depuis moins de 10 ans) dans la plaine de l'Ob, atteignent 69% dans le district autonome de Iamalo-Nénésie et 59% dans celui de Khanty-Mansiysk. La région présente les plus faibles taux d'habitants nés sur place (respectivement 19 et 21%). L'auteur émet l'hypothèse qu'une telle proportion témoigne d'un faible attachement à la région et d'un faible sens de la communauté (Heleniak 2009). Ce constat rejoint l'enquête de E.V. Logunov (1999) que j'ai plusieurs fois citée, qui montre le caractère fluide de la population de la plaine de l'Ob : « 43,7% restent moins de 5 ans dans l'ensemble de la région et 60% restent moins de 5 ans dans l'okroug de Iamalo-Nenets. Cette population fluide ne s'approprie que difficilement son nouveau territoire » (Logunov 1999, Vaguet 2007b, Vaguet 2009c). Ainsi, la situation de 2002 analysée par T. Heleniak confirme celle observée

²⁸ ce terme est souvent utilisé par les résidents du Nord. Il témoigne d'une vision insulaire du Nord russe en opposition à la Russie centrale, le *continent*, densément peuplée et connectée. Voir chap. 4.4. **Chantier 4** : (Ne pas) Perdre le Nord p.83

par E.V. Logunov avant la chute de l'URSS. La région souffre encore de cette course au meilleur salaire et au meilleur logement, elle ne parvient pas à fixer sa population, jeune et hyper-mobile, de surcroît inadaptée aux rudes conditions naturelles du nord. Ce qui permet d'évoquer un « gâchis humain » (Radvanyi 2010).

De plus, la communauté locale se stratifie socialement entre les résidents anciens – parvenus à avoir un logement, et les primo-arrivants – souvent logés dans des dortoirs collectifs. Parmi ces derniers, il est possible aussi de distinguer ceux qui arrivent dans la province pétrolière et gazière de Tioumen, des seconds migrants qui se sont déjà arrêtés dans une ville de la région, en général plus au sud.

Ce qui ressort des enquêtes conduites lors de mes différentes missions de terrain va dans ce sens, à savoir l'importance d'une population exogène qui témoigne d'une envie de partir, souvent motivée par la recherche d'une qualité de vie meilleure et des conditions naturelles moins rudes, notamment pour les enfants. Néanmoins, j'ai pu relever un réel attachement relevant du processus de territorialisation surtout chez les tout premiers pionniers qui ont contribué à l'édification de la ville et chez les enfants nés sur place. Chez les premiers, la ville elle-même constitue le ciment de la communauté qui l'a construite – la ville assure et perpétue le lien social. A Noïabrsk, comme dans d'autres villes pionnières, l'anniversaire de la localité est célébré et à cette occasion, les premiers résidents, majoritairement en retraite dans des contrées méridionales, sont invités. La municipalité a réalisé à ces occasions des enquêtes qui entrent en résonance avec celles que j'ai pu réaliser ou celles rapportées par T. Heleniak.

Dans le même temps, la région acquiert l'image d'un espace gagnant, riche et dynamique, avec de réelles forces vives composées par de jeunes entrepreneurs. Du reste, l'entrepreneuriat dans la zone boréale se révèle un axe de recherche florissant ces dernières années autant pour l'entrepreneuriat des natifs du Canada que pour celui des villes arctiques russes (Zamyatina & Pelyasov 2013).

Finalement, la question de l'attachement me semble prendre tout son sens lorsque vient le moment légitime de questionner la durabilité de la ville arctique. C'est le sens d'un chantier que je me propose de développer dans l'avenir et qui prend ses racines dans mes premières enquêtes de terrain que j'avais conduites avec ma collègue et amie Marie-Rose Belgodère en 2003. Mon questionnaire a singulièrement évolué bien entendu, avec le temps et la maturité, en

lisant mes collègues anthropologues notamment et au contact de collègues sociologues dont Thibault Martin, mais l'objectif demeurant la mesure de l'attachement à la ville arctique.

Dans ce chapitre sur l'attachement à sa ville, il faut mentionner la nécessité pour les villes qui sont dorénavant en concurrence²⁹ de stimuler cet attachement, l'émergence d'une identité locale à laquelle chaque résident puisse se référer. Plus la ville est en réseau, plus elle se trouve en concurrence et se doit de développer une politique agressive de son image afin d'attirer des ressources à commencer par une population, préférentiellement qualifiée, et des investissements (Valentine 2001). "Culture is the means by which cities express identity, character, uniqueness, and make positive statement about themselves, who they are, what they depend on, where they are going" (Montgomery 1995). Pour ce faire, S. Zukin (1998) parle de la nécessité « *to glamorize the city* ». **L'espace public** se transforme en Arctique comme ailleurs, les lieux de consommation et de socialisation (*mall*, restaurants, clubs) se multiplient, les monuments publics viennent porter un message d'une identité et d'une cohésion de la communauté locale (Fig. 42. et Fig. 43. , p. 139).

L'espace privé évolue aussi. La diffusion du modèle de la maison individuelle dans la plaine de l'Ob où j'ai pu l'observer, constitue un fait marquant des changements spatiaux de la ville arctique post-soviétique. La datcha dans l'économie collectivisée, constituait le seul îlot de propriété privée, certes le plus souvent modeste, sans chauffage ni eau courante. A la belle saison, les urbains qui en possédaient une pouvaient quitter leur appartement pour le grand air et cultiver le lopin de terre associé afin de compléter notablement leur propre alimentation. Les logements étaient souvent communautaires, et en Arctique la plupart du temps sous forme de dortoirs.

A l'inverse, la maison individuelle symbolise le modèle de développement occidental, l'économie de marché individualiste. Depuis la chute de l'URSS, la propagation de ce modèle dans l'espace post-soviétique a déjà été rapportée « les nouveaux Russes continuent à se faire construire des luxueux cottages dans les terrains libres » (Le Huerou 1998). D. Eckert (2001) notait de même, la multiplication des résidences individuelles luxueuses dans Moscou en mutation dès la fin des années 1990. Toutes les grandes villes du pays ont été touchées par ce phénomène. Il relève d'une fraction riche de la population, ne lésinant pas sur les signes ostentatoires de richesse.

²⁹ La notion de concurrence a été évoquée dans la partie (p.102) pour *la ville comme place centrale et mode de vie*

Dans les villes arctiques et subarctiques, on aurait pu imaginer que ce modèle serait bloqué par les contraintes du milieu naturel, les longues distances rendant le coût d'acheminement des matériaux exorbitant, et éventuellement l'absence d'investissement affectif des habitants dans la localité, plus soucieux de repartir un jour dans des régions plus méridionales. Pourtant, entre 1990 et 2000, les images satellites SPOT montrent clairement la multiplication des résidences particulières. Elles occupent ici ou là, des interstices vacants mais forment plus souvent, de nouvelles extensions de la ville dans sa continuité (Fig. 31. p.96). Lors de mes dernières missions de terrain à Noïabrsk, j'ai pu entrer dans le nouveau quartier résidentiel de *Mechta* situé à une vingtaine de kilomètres du cœur de la ville (Fig. 44.). Ce quartier luxueux – une *gatted community* - dont l'entrée est contrôlée par un gardien rémunéré par les résidents, s'étend sur 115 hectares. Il rassemble la classe supérieure de Noïabrsk, notamment le maire. Le nom lui-même du quartier est évocateur d'un avenir rêvé (*Mechta* signifie 'rêve').

Ce nouveau visage de la ville russe témoigne d'une volonté des résidents de quitter leur immeuble collectif pour une maison individuelle, souvent auto-construite, prenant la forme d'un cottage sophistiqué. Loin de la *datcha*, la richesse du propriétaire est exhibée, les deux types d'habitats n'ayant en commun qu'une volonté de renouer avec la nature et d'assumer un certain art de vivre, avec 'bagna', variante russe du sauna. La résidence se localise en périphérie de la ville, de préférence autour des lacs, pour profiter de la *wilderness* (naturalité) sans crainte de la subir, comme c'était le cas des pionniers.

La maison individuelle se répand donc en Arctique aussi, portée par le désir d'être au plus près de la nature et/ou de marquer le point culminant d'une trajectoire sociale réussie (Jaillet 2002). En Arctique, le mythe de l'urbain diffus existe aussi (Berque 2015) et il n'est pas certain que ce soit l'habitat le plus insoutenable, le moins durable.

Focus 5. L'attachement & l'identité locale – Eclairage régional

L'exemple de la ville de Noïabrsk (Iamalie, Russie) qui constitue la ville que j'ai le plus explorée en Arctique, est édifiant quant à la fluidité de la population et interroge ainsi sur l'attachement des résidents et par voie de conséquence, sur la vulnérabilité de la ville (Fig. 40.). En effet, toutes les nouvelles villes de la région ont accueilli des milliers de néo-résidents et ont rapidement grandi. Néanmoins, beaucoup des arrivants repartaient.

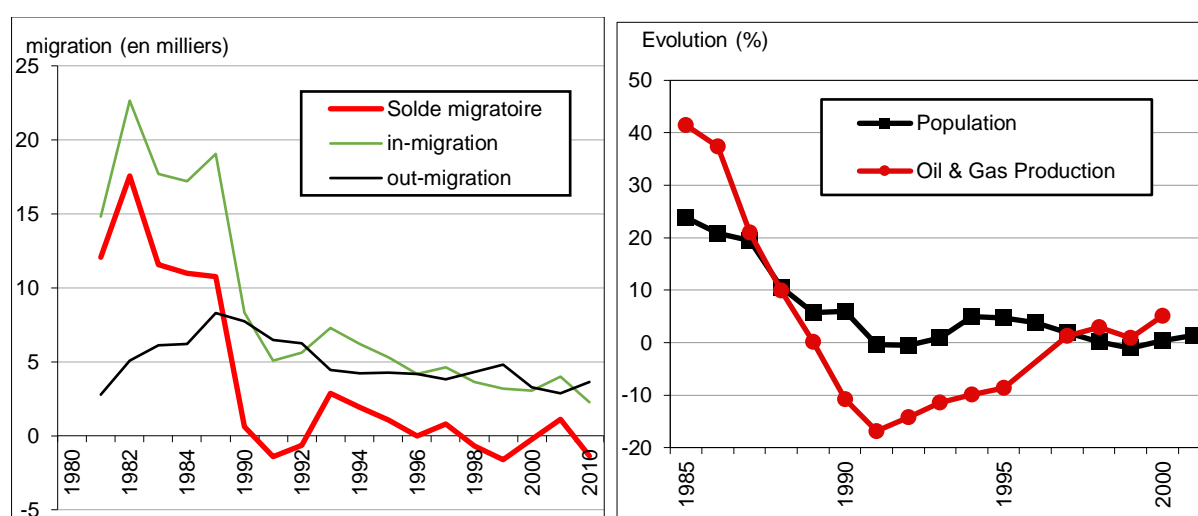


Fig. 40. Solde migratoire & Evolution de la population à Noïabrsk 1980-2010

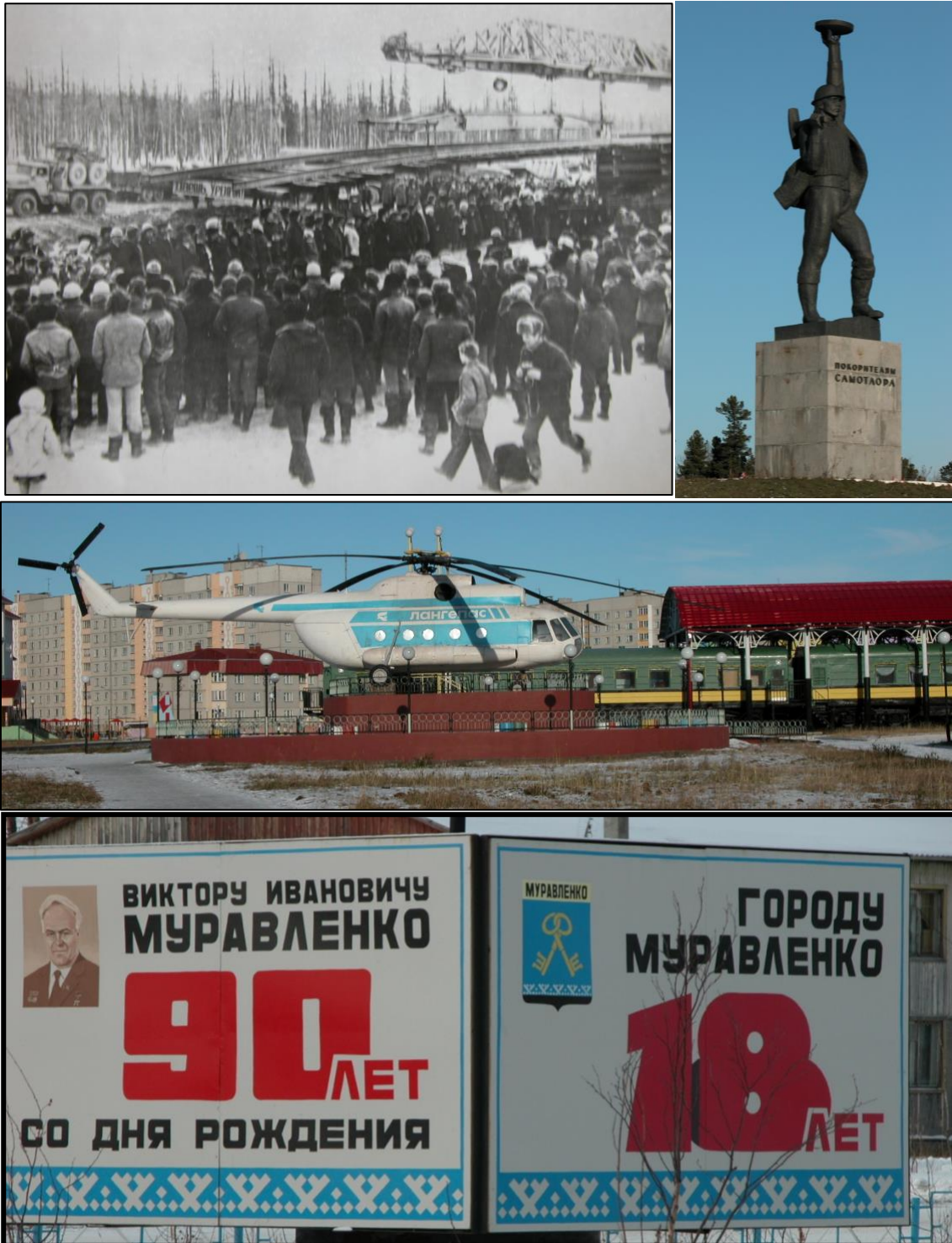
Ces villes monofonctionnelles, industrielles, à l'habitat majoritairement collectif dans un état déplorable, hérité de l'ère soviétique, tentent de se construire une identité urbaine hybride unique et plus *glamour*. Elles combinent les caractéristiques traditionnelles de la région (autochtonie, nomadisme) et celles plus modernes de l'industrie des hydrocarbures (Fig. 41. et Fig. 43).



© Photo : Yv. Vaguet

Fig. 41. Fresque réalisée à l'occasion des 15 ans de la ville de Languepas

Parmi les villes nouvelles de la région, la localité de Languepas a été créée en 1980 pour les besoins de l'industrie pétrolière dont elle dépend encore principalement. Elle obtint le statut de ville en 1985. En 2000, la fresque réalisée à l'occasion de son quinzième anniversaire fait référence à la sphère du traditionnel, rural (Vaguet 2011a) (Fig. 41.). On y reconnaît les Khantys et les Mansis, peuples autochtones nomades, éleveurs de rennes, pêcheurs et chasseurs – le lièvre arctique est aussi présent. La nuit polaire représente la forte contrainte du milieu naturel à cette latitude (61°15'N). La fresque fait aussi référence à la modernité avec la goutte d'or noir qui renvoie à l'image de l'usine et de la ville. En effet, seul le pétrole justifie l'existence même de la ville et l'attractivité de son territoire (25 618 habitants en 1989, 37 182 en 2002 et 41 670 en 2010). L'hélicoptère a été incontournable au moment de la fondation du centre urbain au milieu de la taïga. Il a acheminé les premiers bâtisseurs et le matériel nécessaire. Sa présence dans la fresque d'anniversaire apparaît donc toute légitime.



Exploitation de l'aventure collective au service de l'identité locale. De haut en bas : photographie d'archive de la ville de Noïabrsk régulièrement utilisée pour les expositions. Monument à la gloire des travailleurs du pétrole du premier champ exploité, Samotlor. Premier hélicoptère ayant transporté les premiers pionniers désormais hissé au rang de monument historique sur une place de la ville. En bas, l'entrée de la ville de Mouravlenko avec deux grandes affiches. A gauche : l'explorateur Victor Ivanovitch Mouravlenko (90 ans) qui a découvert ici un gisement pétrolier et a donné son nom à la ville. A droite : la ville de Mouravlenko fête ses 18 ans

(© Archives du musée de la ville & © Yv vaguet)

Fig. 42. Des éléments urbanistiques de la cohésion sociale



Les bâtiments remarquables constituent pour la ville un moyen d'exprimer son identité, son unicité, et stimuler l'identité locale. A gauche : Surgout, bâtiments de la ville. A droite : Noiaabrsk, récent monument évoquant les 2 facettes du lieu, l'autochtonie et l'activité pétrolière.

Photo : © Yv. Vaguet

Fig. 43. Bâtiments remarquables, instruments de l'émergence d'une identité locale



Les résidences individuelles se multiplient répondant à une aspiration individuelle malgré les contraintes (éloignement à la ville centre, parfois/souvent pas d'eau courante, coûts de construction élevés)

Photo : © Yv. Vaguet

Fig. 44. Emergence de la maison individuelle dans les villes de la plaine de l'Ob

4.3. Définir le Nord

Il pourrait sembler curieux de terminer ce volume par la définition du Nord. Pourtant, cette catégorie spatiale n'est pas simple. J'entends qu'elle est tout à fait géographique, c'est-à-dire tout à la fois, de dimension physique, humaine et mentale. En effet, elle n'est pas seulement liée aux conditions du milieu extrême mais liée également à la perception, dans une conception qui relève de la théorie de « *La production de l'espace* » (Lefebvre 1974) où l'espace est avant tout construit, produit, projeté, social, perçu, vécu... Le Nord est à la fois un concept et un espace, et enfin une synthèse, d'où le fait de l'aborder seulement maintenant dans ce volume.

A tel point, que la question de sa définition demeure, depuis longtemps, parmi les plus débattues encore aujourd'hui, notamment parce qu'elle implique, dans le cadre de politique de promotion de développement des périphéries, des avantages auxquels ses résidents peuvent prétendre (Burkhanov 1970, Burns et al. 1975, Brunelle 1989, Graham 1990, Hamelin 1968, Petrov 1977, Stammler-Gossmann 2007, Tarakanov 2010).

A l'instar de l'espace méditerranéen, la 'méditerranée polaire' (Dodds 2010), présente l'originalité d'être un objet géographique dépourvu d'un centre. Comme la première qui peut correspondre à l'aire de distribution de l'olivier, la seconde peut être bordée par des définitions uni-variables. Il existe plusieurs **limites uni-variables** à l'échelle circumpolaire (Fig. 45.). D'abord, la latitude, mais la ligne artificielle du cercle arctique ne décrit guère les réalités vécues (sauf celle, d'une nuit de 24h au moins une fois l'an). Les facteurs bioclimatiques sont préférés. L'isotherme de 10°C en juillet, le mois le plus chaud, est souvent avancé. Pourtant, une situation moyenne d'un seul mois sur douze ne saurait rendre compte d'une situation complexe. La ligne de Koppen, limite des arbres, qui se veut déjà synthétique parce qu'intégrant intrinsèquement une combinaison de facteurs climatiques, est très corrélée à la précédente, mais ne dit rien du pergélisol par exemple. La limite méridionale de celui-ci constitue un autre critère qui sera préféré par un pédologue. Dans ces cas les plus classiques, comme dans beaucoup d'autres non mentionnés ici tel que l'indice thermique négatif, le froid constitue le seul facteur, direct ou indirect, à la base de la définition de l'Arctique.

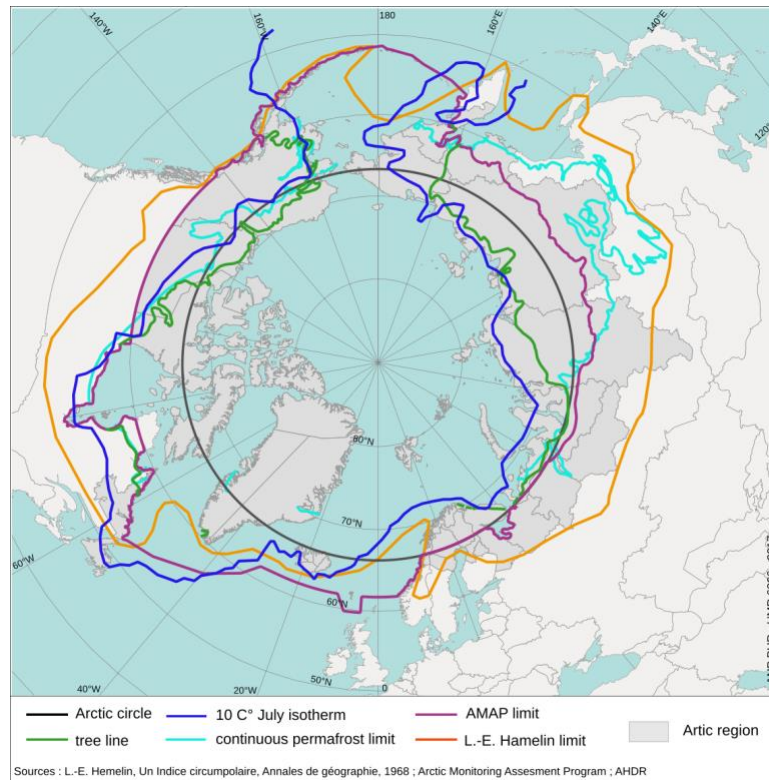


Fig. 45. Pluralités des limites de l'Arctique

Or, la seule dimension du froid paraît faire abstraction d'une réalité autrement plus complexe. De fait, le monde boréal se trouve associé, au moins dans nos imaginaires à un désert (certes, blanc) et à des économies plutôt traditionnelles. Or, le réchauffement climatique et la mondialisation ont ouvert des perspectives de peuplement et de développement économique de la zone, de taille à impulser sa rétractation.

Par ailleurs, si les sciences "dures" ont défini le milieu arctique par ces variables environnementales assez tôt, il faut souligner que le politique a construit l'espace arctique au singulier très récent. Il suffit en effet, de rappeler que le Conseil de l'Arctique existe seulement depuis 1996. Les six *Working Group* de celui-ci adoptent le contour de leur choix. Ainsi l'*Arctic Monitoring Assessment Program* (AMAP) considère les régions officiellement dans le nord pour chaque pays, le *Conservation of Arctic Flora and Fauna* (CAFF) a sa définition proche de la limite de Koppen, etc. – sans compter les limites maritimes.

Aux limites circumpolaires communément admises, s'ajoutent les délimitations administratives nationales généralement appelées Nord ou Grand Nord qui sont singulièrement politiques puisqu'elles définissent des avantages pour les régions nordiques et on observe que leur tracé,

faisant l'objet d'âpres discussions, tendent à migrer vers le sud au fil de l'histoire. Au point qu'Andreï Trevisch (2003) a titré son article *Слишком много севера* (Trop de Nord) concernant la Russie. Ce pays a d'ailleurs, en décembre 2016, tenté de redéfinir cette limite pour en restreindre l'extension.

Ainsi, on annonce communément quatre millions d'habitants pour l'Arctique depuis le rapport de synthèse *Arctic Climate Impact Assessment* (*Arctic Council 2004*) mais il est rare que l'on précise la limite méridionale considérée. Or, il est évident que la population varie grandement selon celle-ci. Dans la plaine de l'Ob, selon la limite de l'Arctique, la population varie 1,6 million d'habitants à... 0. De même, ce chiffre a bientôt 15 ans, or le peuplement présente une dynamique spatio-temporelle importante (Tab. 3).

Limits	Population (in thousands)		Factor 1959-2010
	1959	2010	
Treeline	0	0	0
AMAP *	17	220	13
Permafrost	17	547	33
L.-E. Hamelin **	85	1 735	20
Far North & equivalent (actual)	45	1 635	36

* Arctic Monitoring and Assessment Program - ** VAPO/Polar VAlue=200
(Vaguet et al. 2017a)

Tab. 3. Variation de la population arctique en plaine de l'Ob selon la limite

En outre, pour complexifier la situation, il y a en russe, plus d'un 'nord'. Parmi les 'nords', on compte *russskii sever* qui se réfère à la région habitée par les 'petits peuples du nord' ; *evropeiskii* se limitant à l'espace septentrional européen ; *zaployarn'e* désigne la zone polaire, *krainyi sever* la région administrative du Grand Nord ; *beskrainyi* le nord infini s'ajoute aux territoires administratifs du Grand Nord... En anglais, comme en français, il faut évoquer les nords : *Arctique* avec *Subarctique* ; *polaire* ; *boréal* et même *hyperboréal* ; *circumpolaire* s'est ajouté avec la globalisation. De même, on peut différencier le *pré-nord*, le *moyen-nord*, le *Grand Nord* et enfin l'*Extrême Nord* (Hamelin 1968, Stammeler-Gossmann 2007).

De plus, il y a le Nord perçu. Anna Stammler-Gossmann a demandé aux résidents de la ville de Mourmansk localisée au-delà du cercle arctique (68°58'N 33°05'E), où commence le Nord. Elle rapporte que, dans la plupart des cas, ils ne localisent pas leur ville en Arctique. Certains répondants ont même associé le début de la zone arctique à la gare ferroviaire '*Cercle Arctique*' (*stantsia polyarnyi krug*) dont ils ont entendu parler, pensant qu'elle se trouve bien plus au nord. Or *stantsia polyarnyi krug* se trouve à des centaines de kilomètres... au sud de Mourmansk. On observe le même phénomène en Finlande, à Rovaniemi, ville sur le cercle arctique, bien connue comme le *village du Père Noël*, où les habitants tendent à faire commencer le Nord à Ivalo situé à 300 km plus au Nord. Pour ceux-là, le Nord se décale encore vers le pôle ; il commencerait à Inari ou Utsjoki. Au final, l'auteure souligne l'élasticité du terme selon la résidence du répondant, y compris pour les autochtones (Stammler-Gossmann 2007).

Certains rares auteurs ont tenté d'élaborer une définition multiscalaire. Du côté des scientifiques russes, soviétiques plus exactement à l'époque, la problématique était orientée vers l'ingénierie de la construction : les coûts élevés de construction étaient mis en avant ou/et la faible production de l'économie locale (Slavin 1972, Burkhanov 1970). Du côté canadien, le géographe Louis-Edmond Hamelin (1968 & 1978) a proposé et établi à l'échelle circumpolaire un indice multiscalaire : l'indice de nordicité. C'est actuellement encore, le seul, à proposer un indice composite incluant les dimensions physiques (froid...) et humaines (éloignement) de l'environnement des hommes, et cela à l'échelle de l'ensemble du bassin arctique. Au Canada, il continue de fournir les fondements des réflexions pour les indemnités des populations polaires (Brunelle 1989, Graham 1990). En effet, le froid n'est pas la seule caractéristique du Grand Nord, l'éloignement aux grands centres en est une autre comme le rappelle le surnom donné par les polaires russes au centre national : '*materik*' qui signifie 'continent' traduisant leur sentiment d'isolement quasi-insulaire.

Dans tous les cas, ces limites peuvent être actualisées localement – par exemple, pour la végétation, mais à l'échelle circumpolaire elles sont figées. Seuls les états semblent adapter leur limite régionale afin de conduire leurs politiques d'aménagement. Or, l'ensemble de la zone se trouve sous tension. Deux remarques émergent dès lors. Tout d'abord, dans un contexte de réchauffement climatique, il résulte que la zone boréale devrait montrer une rétractation sur la période contemporaine. Ensuite, le monde boréal se trouve soumis à des bouleversements importants sous l'effet de la mondialisation et les perspectives de peuplement et de

développement économique de la zone sont de taille à impulser sa rétractation, pour peu qu'on ne réduise pas l'Arctique à sa seule dimension du froid.

Le tableau suivant (Tab. 4) récapitule les multiples éléments caractérisant le Nord perçu, tel que l'éloignement, et indique à chaque fois, quel est l'indicateur associé, son éventuelle variabilité et auquel cas, sous quel facteur, et enfin si celui-ci est utilisé quelque part dans la zone arctique.

Perceived as	Indicator	Major force of extension/retraction	Limit based on
North, with winter night	Latitude	No	NWT & Yukon (Ca)
Coldness	Temperature (<i>direct</i>)	Climate Change	10°C July isotherm
	Permafrost (<i>indirect</i>)	Climate Change	Permafrost limit
	Vegetation (<i>indirect</i>)	Climate Change	Tree line
Sparsely populated	population	Urbanisation / Globalization	No
Remoteness	Accessibility by road/air/river	Urbanisation / Globalization	No
Traditionnal economy (picking, hunting, nomadism)	?	Urbanisation / Globalization	No

d'après (Vaguet *et al.* 2017a)

Tab. 4. Eléments du Nord perçu, indicateurs & limites associés

Dans une approche systémique du Nord que suppose ce tableau récapitulatif, il est clair que là où se trouve un front pionnier, la zone arctique recule. C'est le cas en plaine de l'Ob, mais plus généralement, c'est le cas dès lors que la part du peuplement aggloméré et sédentaire augmente, parce que celui-ci induit un désenclavement, et une transformation économique. De fait, l'accessibilité s'améliorera et l'économie traditionnelle (de cueillette, de chasse) qui implique un nomadisme en Russie et en Scandinavie, devra nécessairement, sinon disparaître, cohabiter avec une économie dite « moderne », disons salariale, capable de supporter une sédentarité d'un 'grand' groupe humain. Cette dernière composante du nord est pourtant difficile à évaluer dans tout l'intervalle de la transition. Basé sur cette approche totale de la géographie de l'Arctique, le dernier chantier se propose de mesurer la variabilité des limites de la zone et ses sous-domaines.

4.4. Chantier 4 : (Ne pas) Perdre le Nord !

Ce volume s'achève donc, logiquement, sur la définition du Nord conçue comme une synthèse des dimensions physiques et humaines. Les travaux qui relèvent de ce chantier ont commencé, dans le cadre de l'ANR PUR et se poursuivront certainement bien au-delà.

Très vite, les limites classiques basées sur une seule dimension physique de l'environnement (isotherme 10°C, limite des arbres, limite du pergélisol...), ont paru peu satisfaisantes dans le cadre du projet sur les villes comme carrefours des grands enjeux environnementaux et socio-économiques en Arctique. Assurément, il fallait une définition associant des critères de l'environnement physique, et des critères d'ordre humain. C'est l'exception qu'offre l'indice de nordicité de Louis-Edmond Hamelin (1968). Celui-ci combine dix critères : une variable d'identification - la latitude -, six critères « d'ordre physique » et quatre critères « d'ordre humain » (Tab. 5).

L.-E. Hamelin avait considéré une centaine de localités réparties sur l'ensemble du bassin arctique, et attribué à chacune, pour chaque critère, un nombre de points compris entre 0 et 100. Enfin, chacune se voyait attribuée une VAleur POlaire (VAPO) égale à la somme totale de ses points. La VAPO finale varie entre 0, pas polaire du tout, et 1 000 correspondant à la nordicité maximale au pôle nord. À partir des VAPO, le tracé d'isolignes traduit des localités d'égal degré de nordicité, des 'isonords' pour reprendre le terme de l'auteur. Le *pré-Nord* borde l'Arctique délimité par l'isonord de 200, puis le *moyen-Nord* court jusqu'à l'isonord de 500 où il laisse la place au *Grand-Nord* jusqu'à la ligne de 800 VAPO au-delà de laquelle s'étend l'*Extrême-Nord*.

TABLEAU I Indice nordique : critères, classes et pointage		
CRITÈRES	CLASSES	POINTAGE EN « VALEURS POLAIRES » ou VAPO
1. Latitude	à 90°	100
	80°	77
	70°	55
	60°	33
	50°	11
45°	0	
2. Chaleur estivale	0 jour au-dessus de 42 °F (5,6 °C)	100
	40 — — —	80
	60 — — —	70
	80 — — —	60
	100 — — —	45
	120 — — —	30
	135 — — —	20
plus de 150 — — —	0	
3. Froid annuel	plus de 12 000 jours-degrés F au-dessous de 32 °F (0 °C)	100
	10 000 — — —	85
	8 500 — — —	75
	7 000 — — —	65
	5 250 — — —	45
	3 500 — — —	30
	2 250 — — —	15
moins de 1 000 — — —	0	
4. Types de glace	Pergélisol continu et épais de 1 500 pieds (457 m)	100
	Pergélisol discontinu	60
	Géïsol pendant 9 mois	50
	Géïsol pendant 4 mois	20
	Géïsol pendant moins de 1 mois	0
4-b Glaces flottantes	Pack permanent dans l'océan Arctique	100
	Pack dans mer péri-arctique (Baffin)	90
	Pack pendant 6 mois	40
	Pack pendant 4 mois	20
	Pack pendant moins de 1 mois	0
4-c Glaciers	Calotte épaisse de 5 000 pieds (1 524 m) et plus	100
	Nappe d'environ 1 000 pieds (304 m)	60
	Névé	20
	Manteau nival inférieur à 11 mois	0

CRITÈRES	CLASSES	POINTAGE
5. Précipitations totales	inférieures à 4 pouces (100 mm)	100
	8 pouces (200 mm)	80
	12 pouces (300 mm)	60
	16 pouces (400 mm)	30
	supérieures à 20 pouces (500 mm)	0
6. Couverture végétale	Désert pierreux	100
	Toundra légère	80
	Toundra épaisse et arbustes	60
	Forêt ouverte (subarctique ; parkland)	40
	Forêt (de conifères) continue	0
7. Accessibilité autrement que par air (transport lourd)	Aucun service saisonnier : 1 fois l'an	100
	pendant 2 mois	80
	pendant 6 mois ou 2 «saisons»	60
	Service à longueur d'année : un seul moyen	20
	plus d'un moyen	0
8. Services aériens	Location additionnelle sur 1 000 milles (1 600 km)	100
	Location additionnelle sur 300 milles (480 km)	80
	Location additionnelle sur 30 milles (48 km)	60
	Service régulier, deux fois par mois	40
	Service régulier, deux fois par semaine	15
	Plus d'un service quotidien	0
9. Population	Aucun	100
	De 20 à 30 dans l'agglomération	90
	Environ 500	75
	Environ 1 000	60
	Environ 3 000 ou plus de 5 000	20
9-b Densité démographique de la région (100 000 milles carrés ou 256 000 km ²)	Non habitée	100
	0,01 habitant au mille carré (0,004 hab. au km ²)	90
	1 habitant — (0,4 hab. au km ²)	70
	2,5 habitants — (1 hab. au km ²)	50
	5 habitants — (2 hab. au km ²)	25
10 habitants — (4 hab. au km ²)	0	
10. Degré de l'activité économique	Aucune production, même prévisible	100
	Prospection mais aucune exploitation	80
	Cueillette, ou extraction, ou artisanat	50
	Concentration de minerais, entreposage, terminus	30
	Grande entreprise de type « secondaire »	15
	Centre interrégional de services multiples	0

(Hamelin 1968)

Tab. 5. L'indice de nordicité de L.E. Hamelin

Les villes jouent très clairement un rôle dans l'élasticité de la délimitation de l'Arctique influençant les VAPO pour les critères d'accessibilité (n°7 et n°8), de peuplement (n°9) et d'économie locale (n°10), soit quatre critères directement. A ceux-ci s'ajoute, de façon indirecte, l'impact sur l'environnement alentour, des activités économiques des villes, notamment l'impact des activités industrielles.

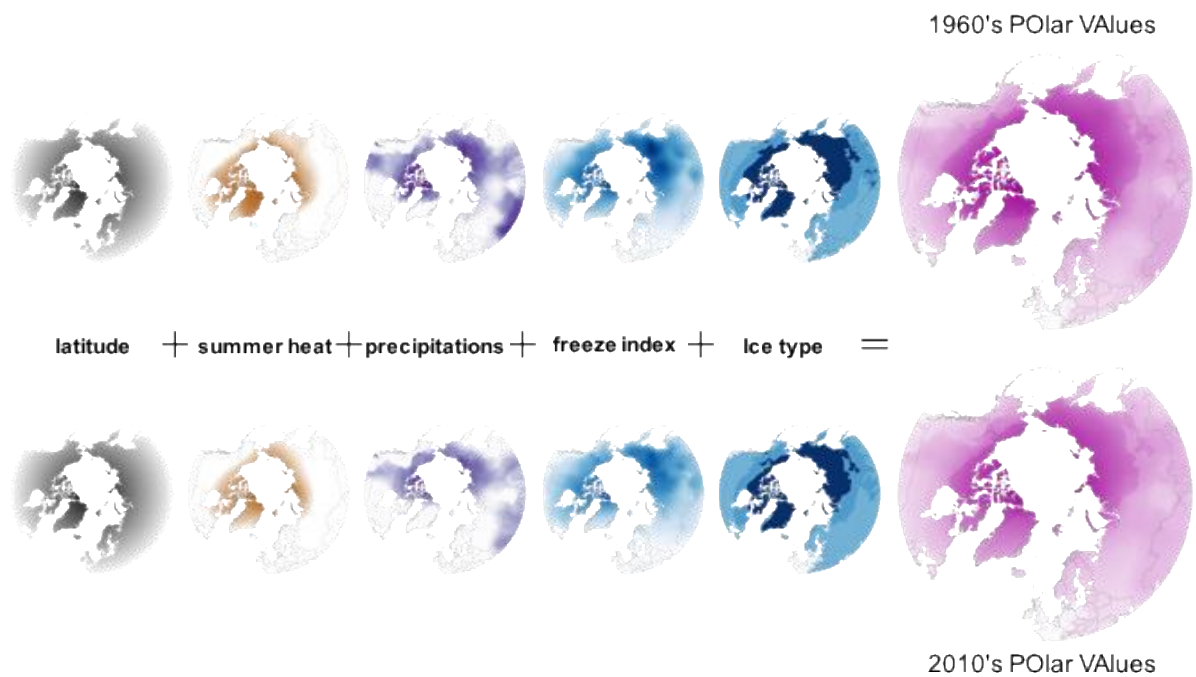
Ce chantier vise l'actualisation de l'indice de nordicité pour la période actuelle et le re-calcul, pour calibration, de l'indice pour l'année 1960. A cet effet, les bases de données abondantes, mondiales et gratuitement téléchargeables sont privilégiées pour calculer les VAPO par critère, sur une grille planétaire. En raison de la diversité des critères et de la disponibilité des données sur la période, les sources de données sont diverses et leurs traitements adaptés (Tab. 6). L'avancement de ce chantier est actuellement dans la phase de calcul des critères d'ordre physique et des calibrations avec les calculs de L.E. Hamelin ce qui représente six critères sur dix.

Critère	Description	Source	Disponibilité	Méthode
1	Latitude	Création d'un semi de points au pas de 1° (latitude et longitude)	Permanence	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolation spatiale • Transformation en <i>raster</i>
2 3 5	Chaleur estivale Froid annuel Précipitations	GLOBAL HISTORICAL CLIMATOLOGY NETWORK (GHCN-DAILY) (Menne <i>et al.</i> 2012b, Menne <i>et al.</i> 2012a)	1958-1962 2008-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolation spatiale • Calcul VAPO • Transformation en <i>raster</i>
4	Types de glace (pergélisol)	Northern Hemisphere EASE-Grid Annual Freezing and Thawing Indices, 1901 – 2002 (Zhang <i>et al.</i> , 2012)	1958-1962 1998-2002	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul VAPO • Transformation en <i>raster</i>
6	Couverture végétale	World vegetation, Plate, V4 (Bartholomew 1958) MODIS Land Cover (Channan <i>et al.</i> 2014, Friedl <i>et al.</i> 2010)	1958 2008-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondance des classes
7, 8	Accessibilité	En cours...		
9	Peuplement			
10	Activité économique			

(Vaguet *et al.* 2017b, Vaguet *et al.* 2017b, Vaguet *et al.* 2017c)

Tab. 6. Critères de l'indice de nordicité, sources et méthodes de traitement des données

Dans cette approche temporelle, toute variation de la VAleur POlaire (VAPO) d'une localité traduit une situation instable. Il est possible de considérer que l'exposition à celle-ci rend la localité vulnérable. J'ai bien conscience que le terme de vulnérabilité traduit un état *a priori* négatif tandis qu'une variation peut être positive. A ce stade, on peut se baser sur l'idée de vulnérabilité car pour les éléments de l'environnement physique, il est aisé de concevoir que l'instabilité est source de défi pour une municipalité (par exemple, la fonte du pergélisol pose des défis en termes de gestion des infrastructures). Il sera plus délicat d'intégrer les éléments socio-économiques, comme l'accessibilité, car comme le soulignait Jean Malaurie (1985), le développement, tout le monde le souhaite, mais pour qui ? et quel développement ? C'est un débat qui demeure toujours ouvert. Or, ce travail vise à rendre compte, objectivement, de variations, à l'échelle de l'ensemble du bassin arctique, par critère, en termes d'intensité et distribution spatiale.



(Vaguet *et al.* 2017b, Vaguet *et al.* 2017b, Vaguet *et al.* 2017c)

Fig. 46. L'indice de nordicité : 5 critères de l'environnement physique 1960-2010

Les cinq critères environnementaux, déjà calculés, montrent une variabilité spatiale et temporelle des VAPO (Fig. 46.) confirmant que les résidents de la zone vivent “*on the front line of climate change*” (Hamilton *et al.* 2016). Considérant le seuil des 200 VAPO comme limite de l'Arctique, bien qu'ici restreint à cinq critères, on observe souvent la remontée de cet isonord mais aussi quelques descentes vers le sud.

L.-E. Hamelin, avec ses dix critères, avait déjà souligné des processus de dé-nordification mais aussi de re-nordification, notamment, des localités délaissées. La calibration des données et l'intégration des autres critères (accessibilité, activité économique, *etc.*) demeurent un enjeu méthodologique important pour mener à termes l'ensemble de ce travail.

Pour le moment, la Sibérie occidentale a constitué une région test et fait l'objet d'une étude de cas pour l'ensemble des dix critères (Fig. 47.). Retenons deux exemples édifiants. Sourgout, sur l'Ob moyen, est une localité très ancienne dont la population a explosé durant les années 1960 en concomitance avec l'exploitation du gisement de *Samatlor* devenu le plus grand de Russie. Plus au nord, Novy Ourengoï a été créée dans la décennie 1970 en lien avec le développement du gisement gazier *Ourengoï*, le plus grand au monde.

Les Valeurs Polaires en 1959 étaient supérieures à 600 pour Novy Ourengoï (Grand-Nord) et plus de 230 pour Sourgout (Moyen-Nord). Quarante ans plus tard, en 2010, elles sont réduites respectivement à moins de 400 (Moyen-Nord) et à moins de 200 (Pré-Nord), mettant ainsi Sourgout hors de la zone Arctique selon la définition de L.-E. Hamelin. À son époque, celle-ci passait aux environs de Tobolsk, soit plus de 500 km plus au sud. La rétractation de la zone arctique n'est pas linéaire sur l'ensemble de la zone boréale. Du reste, au sein de celle-ci, le cas de la Sibérie occidentale constitue un cas très particulier par le fait de l'ampleur de la mise en valeur et du nombre de villes créées.

J'ai plusieurs fois présenté la question de nordicité et de sa dynamique dans une perspective de vulnérabilité des localités : à l'*International Congress of Arctic Social Science IX* (Vaguet *et al.* 2017a), à l'*Arctic Science Summit Week* (Vaguet *et al.* 2017a), et aux rencontres de *ThéoQuant* (Vaguet *et al.* 2017c). J'ai aussi présenté ces travaux avec le cas de la plaine de l'Ob dans le cadre d'un séminaire de six conférences organisées par les Ambassades de France et les Instituts de France, en Suède, Norvège, Finlande et leurs homologues suédois, norvégiens et finois et par des universités partenaires. Dans le cadre de celui-ci, j'ai été invitée à Umea (Suède) à la conférence '*The Urban Arctic*' (10 juin 2016). Cette conférence était accueillie par l'ARCUM (*Arctic Research Center at UMea University*). J'ai aussi présentés ces travaux devant mes collègues géographes du Département de Géographie de l'Université de Moscou, invitée sur la route vers mon terrain. Les échanges fructueux avec mes collègues, souvent spécialistes des milieux polaires, me confortent dans l'intérêt de ce chantier, mes collègues canadiens s'étant montrés très intéressés et mes collègues russes m'ont suggéré quelques nouveaux critères.

Pour ma part, il me semble que d'autres critères tels que des indicateurs obtenus par les réseaux sociaux, sont de nature à rendre compte du degré d'ouverture au système-monde du lieu et, à ce titre, sont intéressants à explorer. Finalement, les résultats des chantiers 1, 2 et 3 viendraient alimenter ce dernier chantier pour proposer un indice de nordicité actualisé, en termes de critères pour répondre aux réalités de notre monde contemporain. De plus, les enregistrements en continu dans de grandes bases de données accessibles gratuitement, permettrait de mettre en place un observatoire – l'indice pourrait être calculé selon la même méthode de façon régulière. Cette approche pourrait nourrir une perspective de travail de modélisation.

Western Siberia in 1960s

Western Siberia in 2010s

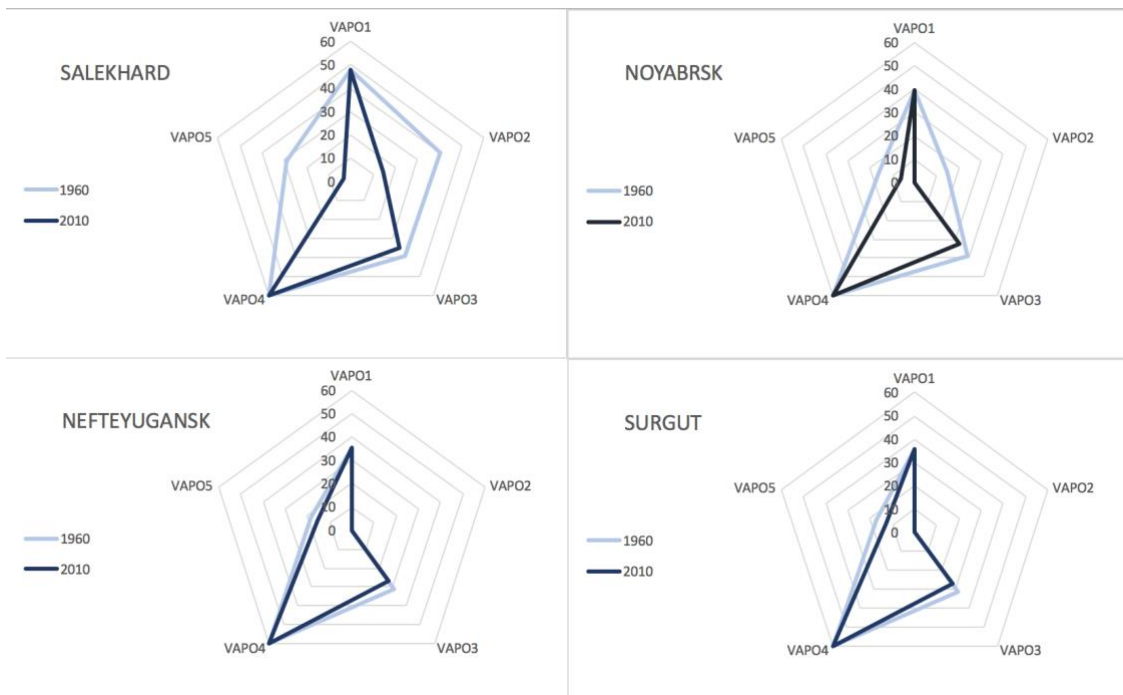
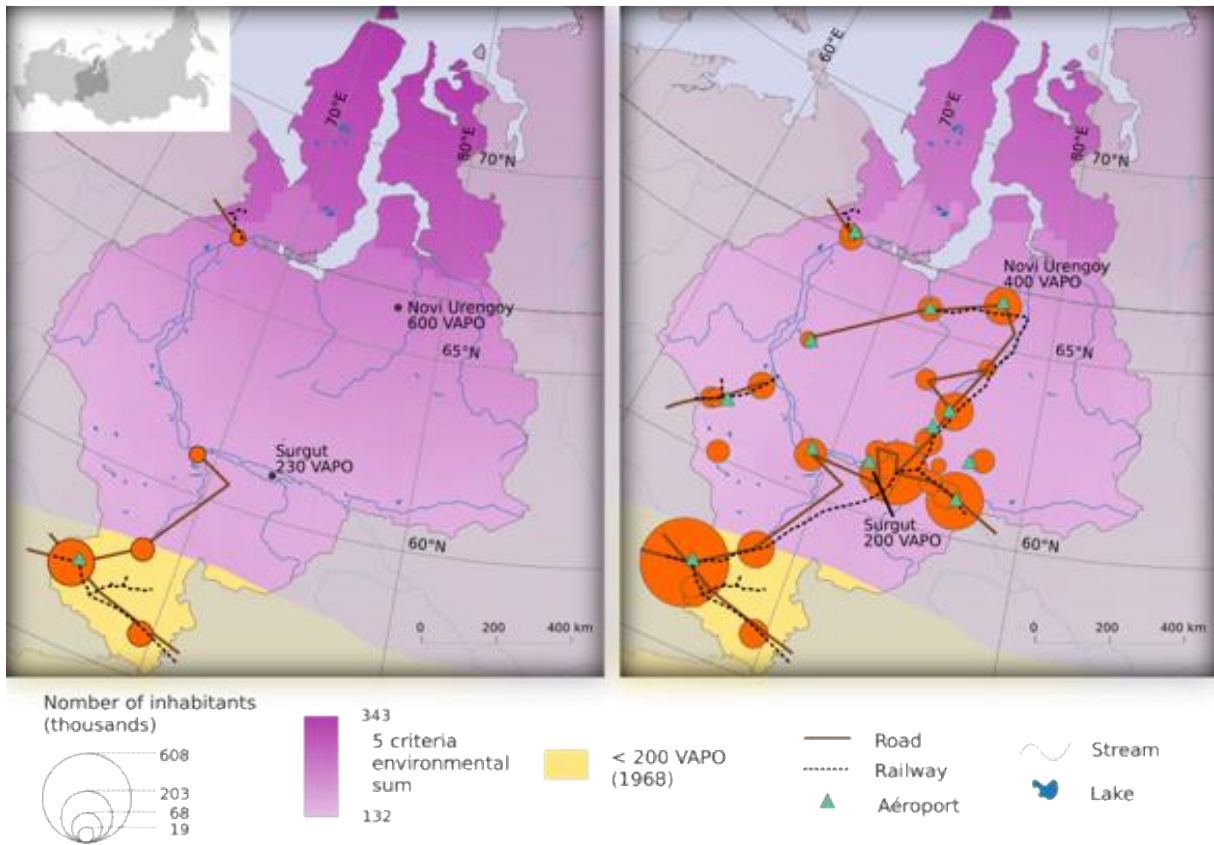


Fig. 47. Evolution de l'indice de nordicité – 5 critères physiques, en plaine de l'Ob 1960-2010

Conclusion

La zone arctique semble vraisemblablement appelée à se développer dans un futur proche. Les villes boréales, comme lieux centraux, joueront un rôle clef dans ce processus car, par le jeu de la mondialisation, elles jettent des passerelles vers le reste du système-monde, reliant celui-ci à ses marges les plus septentrionales. Ces changements rapides constituent déjà de véritables défis environnementaux, économiques, géopolitiques et sociaux, pour la région, pour la planète et la société globale. D'ores et déjà, on voit émerger un nouveau Nord, avec des références au *New deal boréal* ou *The New North*, marquant que « L'Arctique a changé de statut. Cet espace circumpolaire pétri d'imaginaires s'est aujourd'hui « normalisé » en devenant un espace soumis aux forces de la mondialisation » (Canobbio 2011).

« Certains gouvernements tentent de ralentir le processus d'urbanisation de l'Arctique. Enrayer l'exode rural peut en constituer un levier. A cet égard, la Norvège soutient la création d'emplois dans ces zones (PNUE, 2012). Un autre levier consiste à éviter la création d'établissement humain permanent autour des bassins d'emplois qui s'appuient principalement sur des ressources naturelles. Ainsi, l'Amérique du Nord opte pour des bases avec des travailleurs en rotation.

Ces politiques n'ont qu'un succès relatif. En Norvège, elles n'ont pas enrayeré le déclin des petits établissements humains tandis que la population de Tromsø, plus grande ville de l'Arctique scandinave à près de 70°N, voit sa population augmenter. La création de l'université au début des années 1970 pour maintenir les jeunes dans les régions septentrionales a d'ailleurs participé à ce processus de métropolisation. »

in VAGUET, Y. 2016. Les formes et les enjeux de l'urbanisation en Arctique.

In Joly, D., ed. *L'Arctique en mutation*. (Vaguet 2016)

Selon les Nations Unies, la ville arctique se trouve à la croisée de quatre enjeux pour la société globale : la croissance démographique et les migrations, la demande de ressources naturelles, le changement climatique et la mondialisation. Ce sont ces facteurs qui permettent de conduire une géographie totale, associant la géographie physique et humaine dans une double perspective temporelle et multi-niveaux. Dans ce contexte, les images régulièrement acquises dans le temps, depuis l'espace ou du terrain à hauteur d'homme, enrichissent assurément la palette du géographe.

Cependant, les difficultés à objectiver la ville polaire sont réelles, en raison de la pluralité des définitions du terme de *ville* et de celui de *polaire*. D'ailleurs, il faut rappeler également le faible nombre de chercheurs travaillant sur cet objet. Observer la ville sous les hautes latitudes s'est adopté un éclairage original, susceptible d'enrichir le concept de la ville quand nos modèles se limitent trop souvent à d'autres régions géographiques, latitudinales ou politico-culturelles (ville américaine, européenne, (post)soviétique...). Après avoir été longtemps oubliée par la communauté scientifique, la production d'articles et de livres sur la ville boréale se multiplie ces dernières années. Mais on commence seulement tout juste à voir les premières études quantitative de la ville boréale à l'échelle circumpolaire (Suter *et al.* 2017, Suter & Orttung 2017).

Les trois premiers chantiers identifiés et présentés dans ce volume devraient à terme alimenter le quatrième et dernier afin d'apporter une contribution à la connaissance des espaces arctiques en mutation. Une base de données complète sur le peuplement circumpolaire, avec une profondeur historique, fait encore défaut (chantier 1) et nous y travaillons. De même, les études morphologiques empiriques manquent encore, à l'échelle de la ville : c'est l'objectif du chantier 2. Dans le système mondial qui semble de plus en plus une affaire de réseaux et de flux, on sait finalement encore peu de chose sur la connectivité des espaces urbains circumpolaires (chantier 3). Enfin, le Nord comme catégorie spatiale complexe, tant physique qu'humaine et de surcroît mouvante, mérite qu'on tente la réactualisation d'un « indice de nordicité » qui demeure une référence, d'autant qu'un tel indice est de nature à identifier des processus de recompositions territoriales (chantier 4). Finalement, il s'agit de conduire un observatoire géographique des transformations contemporaines des espaces urbains arctiques.

Ces chantiers proposés sont ambitieux surtout pour un enseignant-chercheur qui consacre une bonne part de son temps à l'activité d'enseignement. Cependant, les chantiers ouverts sont passionnants et des jeunes, masters, doctorants et post-doctorants, « s'embarquent » sur ces projets et c'est toujours un grand plaisir de voir, avec eux, et grâce à eux, les réflexions et les travaux avancer.

Tout au long de cette HDR, les concepts, théories et modèles retenus, pour le travail déjà développé et les chantiers en cours, ont été éclairés par le cas de la région de la plaine de l'Ob qui demeure depuis 1998 mon terrain d'élection. Cette région demeure un cas très particulier où la systémogénèse a conduit à produire un système urbain dont l'état actuel est le plus achevé

de la zone circumpolaire – à l’exception de la partie européenne, déjà bien intégrée. Néanmoins, au regard des hypothèses de développement, cet espace pourrait bien être à l’avant-poste des transformations à venir et en cela, déjà constituer un observatoire grandeur nature du futur Nord qui se dessine.

Références :

- ACKERMANN, G., MERING, C. & QUENSIERE, J. 2003. Analysis of built-up areas extension on the Petite Côte region (Senegal) by remote sensing. *Cybergeo*, 10.4000/cybergeo.3884.
- APPADURAI, A. 2013. *Condition de l'homme global*. Éditions Payot, 432 pp.
- ARCTIC COUNCIL. 2004. Arctic Climate Impact Assessment (ACIA). Policy Document.
- ARCTIC COUNCIL. 2016. Arctic Resilience Report Available at: <https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/1838> [Accessed April 7, 2018].
- ARGOUNOVA-LOW, T. 2006. Frontier: reflections from the other side. *Cambridge Anthropology*, **26**, 47–56.
- ARGOUNOVA-LOW, T. 2012. Narrating the Road. *Landscape Research*, **37**, 191–206, 10.1080/01426397.2011.651113.
- BAIROCH, P. 1985. *De Jéricho à Mexico: villes et économie dans l'histoire*. Paris: Gallimard, 707 pp.
- BARO, J., MERING, C. & VACHIER, C. 2014. Peut-on cartographier des taches urbaines à partir d'images Google Earth ? : Une expérience réalisée à partir d'images de villes d'Afrique de l'Ouest. *Cybergeo*, 10.4000/cybergeo.26401.
- BARTHOLOMEW, J. 1958. World Vegetation, Plate 4, v.1. In *The Times Atlas of the World*. 4. Available at: <http://www.davidrumsey.com>.
- BAUDELAIRE, C. 1863. *Le peintre de la vie moderne*.
- BAUDELLE, G. 2016. *Géographie du peuplement*. Paris: Armand Colin.
- BERQUE, A. 2016. *Écoumène: introduction à l'étude des milieux humains*. Paris: Belin.
- BERQUE, A. 2011. Le rural, le sauvage, l'urbain. *Études rurales*, 51–61.
- BERQUE, A. 2015. Mytologie de l'urbain diffus. *Annales de géographie*, **704**, 351–365, 10.3917/ag.704.0338.
- BERTALANFFY, L. VON. 1968. *Théorie générale des systèmes: [physique, biologie, psychologie, sociologie, philosophie]*. Paris: Dunod, nouvelle trad. 2012.
- BERTHOMIERE, W. 2012. *En-quête de signes : Migrations, Places et Continuité(s). Retour*

d'expérience à partir du cas israélien. thesis, Université de Poitiers. Available at: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00979565/document> [Accessed November 14, 2017].

BIAGGI, C. 2015. Habiter, concept novateur dans la géographie scolaire? *Annales de géographie*, **704**, 452–465, 10.3917/ag.704.0338.

BOCHET, B. & RACINE, J.-B. 2002. Connaître et penser la ville : des formes aux affects et aux émotions, explorer ce qu'il nous reste à trouver. Manifeste pour une géographie sensible autant que rigoureuse. *Géocarrefour*, **77**, 117–132, 10.3406/geoca.2002.1563.

BORDAZ, R. 1959. La construction et l'urbanisme en Union soviétique. *Revue économique*, **10**, 624–636.

BRADSHAW, M.J. 1995. The Russian North in Transition: General Introduction. *Post-Soviet Geography*, **36**, 195–203, 10.1080/10605851.1995.10640987.

BREHENY, M. 1997. Urban compaction: feasible and acceptable? *Cities*, **14**, 209–217, 10.1016/S0264-2751(97)00005-X.

BRUNELLE, R. 1989. *Report of the Task Force on Tax Benefits for Northern and Isolated Areas, submitted to the Honourable Michael H. Wilson, minister of finance*. Ottawa, Ont.: Minister of Supply and Services, 70 pp.

BRUNET, R. ed. 2006. *Les mots de la géographie: dictionnaire critique*. 3. éd. rev. et augmentée. Paris: La Documentation Française, 518 pp.

BRUNET, R. & REY, V. eds. 1996. *Europes orientales, Russie, Asie centrale*. Paris: Belin-Reclus, 479 pp.

BUNLE, H. 1934. Comparaison internationale des agglomérations urbaines. *In* Institut international de statistique, XXIIe session. Londres.

BURGESS, R. 2002. The compact city debate: A global perspective. *In Compact cities*. Routledge, 21–36.

BURKHANOV, V.F. 1970. Criteria for Determining an Engineering-Geographic Boundary of The North of The USSR. *Soviet Geography: review an dthanslation*, **XI**, 24–32.

BURNS, B.M., RICHARDSON, F.A. & HALL, C.N.H. 1975. A nordicity index. *the musk ox*, **17**, 41.

BURTON, E. 2001. The compact city and social justice. *In A paper presented to the Housing*

Studies Association Spring Conference, Housing, Environment and Sustainability, University of York. 19.

CANOBBIO, E. 2011. *Mondes arctiques, miroirs de la mondialisation.* Documentation photographique, 63 pp.

CATTAN, N. 2012. Centre-Périphérie. *In Dictionnaire critique de la mondialisation.* Armand Colin, 98–100.

CHANNAN, S., COLLINS, K. & EMANUEL, W. 2014. Global mosaics of the standard MODIS land cover type data. *University of Maryland and the Pacific Northwest National Laboratory, College Park, Maryland, USA*, **30**.

CHATEL, C. 2012. *Dynamiques de peuplement et transformations institutionnelles. Une mesure de l'urbanisation en Europe de 1800 à 2010.* Univ. Paris - DIDEROT (Paris 7). Available at: https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00765004/file/Vol_I_These_C_CHATEL.pdf.

CHATEL, C. & MORICONI-EBRARD, F. 2007. Définir les villes nouvelles de Russie. *Regard sur l'Est* Available at: http://www.regard-est.com/home/breve_contenu.php?id=779 [Accessed November 30, 2017].

CHILDE, V.G. 1950. The Urban Revolution. *Town Planning Review*, **21**, 3, 10.3828/tpr.21.1.k853061t614q42qh.

CHRISTIANSEN, P. 2013. Urbanisation - an obstacle or a precondition? *In Proceedings from the First International Conference on Urbanisation in the Arctic.* WP 6:218. 17.

CLAIRAY, M. 2005. Structures, composantes et formes spatiales d'un front pionnier situé au Mato Grosso, Brésil. *Mappemonde*, **77**, 1-7.

COLLIGNON, B. 2008. "Urban life", "Urbanity": What is a City after all? Geography's Basics on the Object "Urban". *In The Urban Arctic. Living Communities: New Perspectives on Inuit Urban Life.* Copenhagen, Eskimology and Arctic Studies Section / International PhD School for the Study of Arctic Societies (IPSSAS). 9–16.

COLLOMB, P. & GUERIN-PACE, F. 1993. Perception de l'environnement. *Population & Sociétés*.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEMENT DE L'ONU. 1987. Notre avenir à tous (engl: Our Common Future) (Brundtland Report) Available at: <http://www.stephanedefis.com/arch/brundtland.pdf> [Accessed April 7, 2018].

- CORBEL, J. 1958. Les esquimaux dans le grand nord américain. *Revue de géographie de Lyon*, **33**, 219–259, 10.3406/geoca.1958.6892.
- COUDROY DE LILLE, L. 2016. Entre Est et Ouest: une européanisation urbaine. *Revue Géographique de l'Est*, **56**.
- COUDROY DE LILLE, L. 2009. Relire la ville socialiste. *Histoire urbaine*, 5–13.
- CRATE, S.A. 2006. Investigating Local Definitions of Sustainability in the Arctic: Insights from Post-Soviet Sakha Villages. *Arctic*, **59**, 294–310.
- CROSNIER, M.A. 1997. La Sibérie et l'Extrême-Orient russe : déséquilibres et ruptures de croissance. **422**, 4–28.
- DAUPHINE, A. 2003. *Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer*. Paris: Armand Colin.
- DAVID, J. & DUCRET, B. 1998. Environnement, représentations et géographie. *L'information géographique*, **62**, 85–91, 10.3406/ingeo.1998.2582.
- DAVIS, K. 1965. *The Urbanization of the Human Population*. W.H. Freeman, 53 pp. Available at: <https://books.google.fr/books?id=9CDlrQEACAAJ>.
- DE KONINCK, R. 2000. The theory and practice of frontier development: Vietnam's contribution. *Asia Pacific Viewpoint*, **41**, 7–21, 10.1111/1467-8373.00103.
- DEBARBIEUX, B. 2002. La montagne : un objet géographique ? *In Les montagnes: discours et enjeux géographiques*. Paris: Sedes, 11–34.
- DEMANGEON, A. 1932. Pionniers et fronts de colonisation. *Annales de Géographie*, **41**, 631–636.
- DIAMOND, J. 2007. *De l'inégalité parmi les sociétés: essai sur l'homme et l'environnement dans l'histoire*. Paris: Gallimard, 704 pp.
- DIARD, C. & FAURY, O. 2017. Navigation arctique : quels risques pour les navires croisiéristes ? Available at: <http://theconversation.com/navigation-arctique-quels-risques-pour-les-navires-croisieristes-82170> [Accessed April 13, 2018].
- DMITRY, S. & NIKOLAY, S. 2014. Arctic Urban Sustainability and Permafrost.
- DODDS, K. 2010. A polar Mediterranean? Accessibility, resources and sovereignty in the Arctic

Ocean. *Global Policy*, **1**, 303–311.

DOLFUS, O. 1984. Le système monde. Proposition pour une étude de géographie. *In Actes du Géopoint. Systèmes et localisations*. Université d'Avignon, 231–240.

DOLFUS, O. & BRUNET, R. 1990. Système Monde. *In Géographie universelle Tome 1*. Paris.

DUBOIS, O. & VAN CRIEKENGEN, M. 2006. La 'ville durable' contre les inégalités sociales? Compacité urbaine et gentrification à Bruxelles. *Urbia*, **1**, 9–18.

DUBRESSON, A., VEYRET, Y. & DUMONT, G.-F. eds. 2012. *10 défis pour la planète*. Paris: Éditions Autrement, 157 pp.

DUFRESNE, D. 2013. "Fort McMoney" : un jeu documentaire interactif sur l'industrie pétrolière - Web-Documentaire.org Available at: <https://www.web-documentaire.org/oeuvres-webdocumentaires-webdocs/112-fort-mcmoney-un-jeu-documentaire-interactif-sur-l-industrie-petroliere.html> [Accessed April 7, 2018].

DYBBROE, S. 2008. Is the Arctic really urbanising? *Études/Inuit/Studies*, **32**, 13, 10.7202/029817ar.

DYBBROE, S., DAHL, J. & MÜLLER-WILLE, L. 2010. Dynamics of Arctic Urbanization. *Acta Borealia*, **27**, 120–124, 10.1080/08003831.2010.527526.

ECKERT, D. 2001. Moscou : les mutations d'une capitale (1990-2000). *Revue Russe*, **19**, 29–36, 10.3406/russe.2001.2093.

EMELIANOFF, C. 2002. La notion de ville durable dans le contexte européen : quelques éléments de cadrage. *Cahiers français*, **306**, 28–35.

ENGEL, B. 2007. Public space in the 'bule cities' of Russia. *In Stanilov, K., ed. The post-socialist city: urban form and space transformations in Central and Eastern Europe after socialism*. GeoJournal Library. Dordrecht: Springer, 285–300.

ESPIRITU, A.A. 1999. *The Impact of Industrialization and Resource Development on Indigenous Peoples of Northwest Siberia: The Khanty, Mansi and Iamalo-Nenets*. Edmonton: University of Alberta, 223 pp.

ESPON 1.4.1. 2006. The Role of Small and MEdium-Sized TOwns (SMESTO) - Final Report Available at: https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/fr-1.4.1_revised-full.pdf [Accessed September 23, 2017].

- EUDES, Y. (LULEA, (Suède), envoyé). 2016. Visite exceptionnelle dans le data center de Facebook, en Suède. *Le Monde.fr* Available at: http://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/06/03/les-datas-du-grand-froid_4932566_4408996.html [Accessed September 28, 2017].
- EUROSTAT. 1992. *The statistical concept of the town in Europe.*, 96 pp. Available at: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4b084dbf-d33e-4082-977c-23cff75630ab/language-en> [Accessed September 23, 2017].
- FJELLESTAD, M.T. 2016. Picturing the Arctic. *Polar Geography*, 1–11, 10.1080/1088937X.2016.1186127.
- FONDAHL, G. & GARY, N.W. eds. 2016. *Northern sustainabilities: understanding and addressing change in the circumpolar world.* New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- FOUCHER, M. ed. 2014. *L'Arctique: la nouvelle frontière.* Paris: CNRS, 178 pp.
- FREMONT, A. 1976. *La région, espace vécu.* Paris: Flammarion, nouvelle éd. 2015, 288 pp.
- FRIEDL, M.A., SULLA-MENASHE, D., TAN, B., SCHNEIDER, A., RAMANKUTTY, N., SIBLEY, A. & HUANG, X. 2010. MODIS Collection 5 global land cover: Algorithm refinements and characterization of new datasets. *Remote sensing of Environment*, **114**, 168–182.
- GADAL, S., EYRAUD, F. & PRISYAZHNIY, M. 2016. Post-soviet geo-demographic dynamics and metropolisation processes in the Republic of Sakha (Russian Federation). *АРКТИКА. XXI век. Гуманитарные науки, North Eastern Federal University*, **7**, 4–17.
- GAVRILOVA, N.O. 1997. Le complexe des villes pétrolières et gazières de Sibérie occidentale et sa mise en œuvre (1960-1980). In *Actes de la conférence Espace social (en russe)*. 73–84.
- GAYE, A., VAGUET]-MARCHAND, Y. & REES, G. 2004. Etude par imagerie radar des pollutions pétrolières. *Cybergeo : European Journal of Geography, Dossiers, 6èmes Rencontres de Théo Quant, Besançon, France 20-21 février 2003. Articles sélectionnés* Available at: <http://cybergeo.revues.org/3583>.
- GEORG HANSEN, K., OLE RASMUSSEN, R. & WEBER, R. 2013. *Proceedings from the First International Conference on Urbanisation in the Arctic* Available at: <http://www.nordregio.se/en/Publications/Publications-2013/Proceedings-from-the-First-International-Conference-on-Urbanisation-in-the-Arctic/>.

GIEC. 2014a. CHANGEMENTS CLIMATIQUES - Incidences, adaptation et vulnérabilité
Résumé à l'intention des décideurs.

GIEC. 2014b. *Changements climatiques 2014: incidences, adaptation et vulnérabilité : résumés, foire aux questions et encarts thématiques : contribution du groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Genève (Suisse): Organisation météorologique mondiale Available at: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure_fr.pdf.

GODARD, A. & TABEAUD, M. 1996. *Les climats: mécanismes et répartition*. Paris: Colin.

GRAHAM, A. 1990. Indexing the Canadian North: Broadening the Definition. **6**, 21–37.

GREENPEACE. 1995. Campaign Report (March, 20).

GREGORY, D., JOHNSTON, R., PRATT, G., WATTS, M. & WHATMORE, S. 2011. *The Dictionary of Human Geography*. John Wiley & Sons, 2012 pp. Available at: http://books.google.fr/books?id=5gCHckKszz0C&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

GUEROIS, M., BRETAGNOLLE, A., GIRAUD, T. & MATHIAN, H. 2012. A New Database for the Cities of Europe? Exploration of the Urban Morphological Zones (CLC2000) from Three National Database Comparisons (Denmark, France, Sweden). *Environment and Planning B: Planning and Design*, **39**, 439–458, 10.1068/b37162.

GUMUCHIAN, H. 1990. À la périphérie de la périphérie: l'espace rural et le concept de fragilité en Abitibi. *Coll. «Notes et documents» département de géographie, Université de Montréal*.

HACQUEBORD, L. & AVANGO, D. 2009. Settlements in an Arctic Resource Frontier Region. *Arctic Anthropology*, **46**, 25–39.

HALL, E.T. 1971. *La dimension cachée*. Paris: Points, nouvelle éd. 2014.

HAMELIN, L.E. 1978. *Canadian nordicity: it's your north too*. Montreal: Harvest House, 373 pp.

HAMELIN, L.-E. 1968. Un indice circumpolaire. *Annales de Géographie*, **77**, 414–430, 10.3406/geo.1968.15690.

HAMILTON, L.C., SAITO, K., LORING, P.A., LAMMERS, R.B. & HUNTINGTON, H.P. 2016. Climigration? Population and climate change in Arctic Alaska. *Population and Environment*,

38, 115–133, 10.1007/s11111-016-0259-6.

HARDIN, G. 2009. The Tragedy of the Commons*. *Journal of Natural Resources Policy Research*, **1**, 243–253, 10.1080/19390450903037302.

HELENIAK, T. 1999. Out-Migration and Depopulation of the Russian North during the 1990s. *Post-Soviet Geography and Economics*, **40**, 155–205, 10.1080/10889388.1999.10641111.

HELENIAK, T. 2003. The 2002 Census in Russia: Preliminary Results. *Eurasian Geography and Economics*, **44**, 430–442, 10.2747/1538-7216.44.6.430.

HELENIAK, T.E. 2009. The role of attachment to place in migration decisions of the population of the Russian North. *Polar Geography*, **32**, 31–60, 10.1080/10889370903000398.

HOULLON, V. & THOMSIN, L. 2001. Définitions du rural et de l'urbain dans quelques pays européens. *Espace, populations, sociétés*, **1–2**, 195–200.

JAILLET, M. 2002. La maison individuelle: de la distinction à la banalisation. *La ville étalée en perspective*, 91–97.

JOLIET, F. & JACOBS, P. 2009. Le Wilderness, une manière de voir et d'être à la nature sauvage : le prisme paysager de Tremblant, Québec. *Cahiers de géographie du Québec*, **53**, 27, 10.7202/038140ar.

JURICEK, J.T. 1966. American Usage of the Word "Frontier" from Colonial Times to Frederick Jackson Turner. *Proceedings of the American Philosophical Society*, **110**, 10–34.

KALAMPALIKIS, N. 2005. L'apport de la méthode Alceste dans l'analyse des représentations sociales. In Abric, J.-C., ed. *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Hors collection. Toulouse: Erès, 147–163.

KALIAKINE, V. 1992. Désastre en Sibérie occidentale. *Questions sibériennes, Écologie et culture*, *IMSECO*, 16–19.

KOTKIN, J. 2006. *The city: A global history*. Random House Digital, Inc.

KOTKIN, J. 2014. What Is A City For? Available at: <https://www.newgeography.com/files/Kotkin-What-is-a-City-For-LKYCIC.pdf> [Accessed March 29, 2018].

KRUPNIK, I. 2008. IPY 2007-2008 and Social Science a Challenge of 50 Years. In *Book of Abstract, International Congress of Arctic Social Sciences (ICASS VII) – International*

Congress of Arctic Social Sciences (ICASS VII). Nuuk, Greenland.

KUMPULA, T., PAJUNEN, A., KAARLEJÄRVI, E., FORBES, B.C. & STAMMLER, F. 2011. Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. *Global Environmental Change*, **21**, 550–562, 10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010.

LABEVIERE, R. & THUAL, F. 2008. *La bataille du Grand Nord a commencé--*. Paris: Perrin, 248 pp.

LALLEMENT, M. & SPURK, J. 2003. *Stratégies de la comparaison internationale*. CNRS Éditions via OpenEdition, 378 pp.

LARSEN, J.N. & FONDAHL, G. eds. 2014. *Arctic human development report (AHDR): regional processes and global linkages*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 500 pp.

LARSEN, J.N., SCHWEITZER, P. & FONDAHL, G. eds. 2010. *Arctic Social Indicators (ASI): follow-up to the Arctic Human Development Report*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 160 pp.

LATHAM, A. & MCCORMACK, D.P. 2004. Moving cities: rethinking the materialities of urban geographies. *Progress in Human Geography*, **28**, 701–724, 10.1191/0309132504ph515oa.

LAZZAROTTI, O. 2006. *Habiter: la condition géographique*. Paris: Belin, 287 pp.

LE DEZ, M. 2012. *Pétrole en Seine (1861-1940): du négoce transatlantique au cœur du raffinage français*. PIE Peter Lang.

LE GLEAU, J.-P., PUMAIN, D. & SAINT-JULIEN, T. 1996. Villes d'Europe : à chaque pays sa définition. *Economie et statistique*, **294**, 9–23, 10.3406/estat.1996.6079.

LE HUEROU, A. 1998. Russie : les paradoxes de la violence (Partie 2). *Cultures & Conflits*, 10.4000/conflits.694.

LE MOIGNE, J.L. 1977. *Théorie du système général - Théorie de la modélisation*, 360 pp. Available at: http://archive.org/details/JL.LeMoigne_theorie-du-sys-general_theorie_modelisation_1977.

LEES, L. 2002. Rematerializing geography: The 'new' urban geography. *Progress in Human Geography*, **26**, 101–112, 10.1191/0309132502ph358pr.

LEFEBVRE, H. 1974. *La production de l'espace*. Paris: Éd. Anthropos, 4e éd. 2000, 485 pp.

- LEFORT, I. & PELLETIER, P. 2015. Élisée Reclus ou la condition géographique : habiter la terre. *Annales de géographie*, **704**, 338, 10.3917/ag.704.0338.
- LEQUEUX, E. 2017. Le secret de Pyramiden, cité fantôme du Spitzberg. *Le Monde.fr* Available at: http://www.lemonde.fr/musiques/article/2017/05/31/le-secret-de-pyramiden-cite-fantome-du-spitzberg_5136727_1654986.html?xtmc=pyramiden&xtcr=2 [Accessed September 28, 2017].
- LEVY, J. 1999. *Le tournant géographique: penser l'espace pour lire le monde*. Paris: Belin, 399 pp.
- LEVY, J. & LUSSAULT, M. eds. 2003. *Dictionnaire de la géographie*. Paris: Belin, 1033 pp.
- LOGUNOV, E.V. 1999. *Demographic and social consequences of oil and gas development in Siberia*. Alaska: University of Fairbanks, 264 pp.
- MAGNAN, A., DUVAT, V. & GARNIER, E. 2012. Reconstituer les « trajectoires de vulnérabilité » pour penser différemment l'adaptation au changement climatique. *Natures Sciences Sociétés*, **20**, 82–91, 10.1051/nss/2012008.
- MALAURIE, J. 1985. Dramatique de civilisations : le tiers monde boréal. *Hérodote*, **39**, 145–169.
- MANDRAUD, I. 2016. En Russie, l'anthrax ressurgit avec le réchauffement climatique. *Le Monde.fr* Available at: http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/08/29/dans-le-grand-nord-russe-l-ete-le-plus-chaud-jamais-enregistre-redonne-vie-a-l-anthrax_4989076_3244.html [Accessed April 7, 2018].
- MANDRILLON, M.H. 1993. Russie : rapport à la nature et quête d'identité. In *Les sentiments de la nature*. Essais. Bourg D., 162-174.
- MARCHAND, P. 2008. La Russie et l'Arctique - Enjeux géostratégiques pour une grande puissance. **2**, 6–19.
- MARTIN, T. 2009. Le « territoire, « matrice » de culture. *Recherches Amérieniennes au Québec*, **39**, 61–70.
- MARTYNOV, N. 2017. Faut-il démolir les khrouchtchevki de Moscou ? *Russie Info* Available at: <http://www.russieinfo.com/faut-il-demolir-les-khrouchtchevki-de-moscou-2017-03-31> [Accessed October 2, 2017].

- MATHIEU, N. 1998. La notion de rural et les rapports ville-campagne en France Les années quatre-vingt-dix. *Économie rurale*, **247**, 11–20, 10.3406/ecoru.1998.5029.
- MATHIEU, N. 1996. Rural-urbain, unité et diversité des modes d’habiter en Europe. In Jollivet, M & Eizner, N., eds. *L’Europe et ses campagnes*. 187–215.
- MAURICE, M. 1989. Méthode comparative et analyse sociétale. Les implications théoriques des comparaisons internationales. *Sociologie du travail*, **XXI**, 175–191.
- MEEROW, S., NEWELL, J.P. & STULTS, M. 2016. Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, **147**, 38–49, 10.1016/j.landurbplan.2015.11.011.
- MENNE, M.J., DURRE, I., KORZENIEWSKI, B., MCNEILL, S., THOMAS, K., YIN, X., ANTHONY, S., et al. 2012a. Global Historical Climatology Network - Daily (GHCN-Daily), Version 3, 10.7289/V5D21VHZ.
- MENNE, M.J., DURRE, I., VOSE, R.S., GLEASON, B.E. & HOUSTON, T.G. 2012b. An Overview of the Global Historical Climatology Network-Daily Database. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, **29**, 897–910, 10.1175/JTECH-D-11-00103.1.
- MERING, C., BARO, J. & UPEGUI, E. 2010. Retrieving urban areas on Google Earth images: application to towns of West Africa. *International Journal of Remote Sensing*, **31**, 5867–5877, 10.1080/01431161.2010.512311.
- MEURIOT, P. 1897. *Des agglomérations urbaines dans l’Europe contemporaine. Essai sur les causes, les conditions et les conséquences de leur développement*. Paris, Berlin.
- MISSLIN, R. 2017. *Modélisation de l’environnement d’un moustique vecteur de maladies - l’exemple d’Aedes aegypti à Delhi (Inde) et Bangkok (Thaïlande)*. Rouen: Université de Rouen, 376 pp.
- MOLES, A.A. 1978. L’image et le texte. *Communication et langages*, **38**, 17–29, 10.3406/colan.1978.1199.
- MONBEIG, P. 1954. *Le Brésil*. PUF.
- MONBEIG, P. 1952. *Pionniers et planteurs de São Paulo*. Paris: A. Colin, 376 pp.
- MONTGOMERY, J. 1995. Editorial Urban Vitality and the Culture of Cities. *Planning Practice & Research*, **10**, 101–110, 10.1080/02697459550036649.
- MORICONI-EBRARD, F. 1994. *Geopolis: pour comparer les villes du monde*. Paris: Anthropos :

Diffusion Economica, 246 pp.

MORICONI-EBRARD, F. 1993. *L'urbanisation du monde depuis 1950*. Paris: Anthropos : Diffusion Economica, 372 pp.

MOTTA, C. 2007. L'expérience soviétique des villes nouvelles : évolution d'un paysage urbain. *Regard sur l'Est* Available at: http://www.regard-est.com/home/breve_contenu.php?id=786 [Accessed November 30, 2017].

MUMFORD, L. 1937. What is a city. *Architectural record*, **82**, 59–62.

NISBET, M.C., BROSSARD, D. & KROEPSCH, A. 2003. Framing Science: The Stem Cell Controversy in an Age of Press/Politics. *Harvard International Journal of Press/Politics*, **8**, 36–70, 10.1177/1081180X02251047.

NORDIC COUNCIL OF MINISTERS. 2017. White Paper on Nordic Sustainable Cities Available at: http://www.nordregio.org/wp-content/uploads/2018/03/Nordregio_WhitePaper_LOW.pdf [Accessed April 18, 2018].

NOYABRSK. Администрация города Ноябрьска / site officiel de la ville Available at: <http://admnoyabrsk.ru/> [Accessed November 30, 2017].

ORTTUNG, R. 2014. Center-Periphery Coordination and Conflict: Integrating Local, Regional, Federal and Corporate Interests. In *Book of Abstract, International Congress of Arctic Social Sciences (ICASS VIII) – International Congress of Arctic Social Sciences (ICASS VIII)*. Prince-George, Canada, 74.

ORTTUNG, R.W. ed. 2017. *Sustaining Russia's Arctic cities: resource politics, migration, and climate change*. New York: Berghahn Books, 254 pp.

ORTTUNG, R.W. & REISSER, C. 2014. Urban sustainability in Russia's Arctic: lessons from a recent conference and areas for further investigations. *Polar Geography*, **37**, 193–214, 10.1080/1088937X.2014.919362.

OURNG, C. 2017. *Urban Geographic Analysis in the Arctic*. Univ. UPEM-ENSG.

OZKAN, U.R. & SCHOTT, S. 2013. Sustainable Development and Capabilities for the Polar Region. *Social Indicators Research*, **114**, 1259–1283, 10.1007/s11205-012-0201-y.

PARENTE, G., SHIKLOMANOV, N. & STRELETSKIY, D. 2012. Living in the New North: Migration to and from Russian Arctic Cities. *Focus on Geography*, **55**, 77–89, 10.1111/j.1949-

8535.2012.00048.x.

PASHKEVICH, A., DAWSON, J. & STEWART, E.J. 2015. Governance of Expedition Cruise Ship Tourism in the Arctic: A Comparison of the Canadian and Russian Arctic. *Tourism in Marine Environments*, **10**, 225–240, 10.3727/154427315X14181438892883.

PEARCE, F. 1993. The scandal of Siberia. *New Scientist*, **27 November**, 28–33.

PETROV, L.S. 1977. The boundary of the arctic and principles of delimitation. *Polar Geography*, **1**, 189–204, 10.1080/10889377709388624.

PIATTIER, J. 1972. Critères de sous-développement, du point de vue de l'économie moderne et de celui des économies traditionnelles. In *Développement économique de l'Arctique et avenir des sociétés esquimaudes. Actes du Vè Congrès International de la Fondation Française d'Etudes Nordiques, Le Havre et Rouen, 24-27 novembre, 1969*. Paris: EPHE - Centre d'Etudes Arctiques et Finno-scandinaves, 26–29.

PINCHEMEL, P. & PINCHEMEL, G. 1997. *La Face de la terre: éléments de géographie*. Paris: A. Colin.

PINCUS, R. & ALI, S.H. 2016. Have you been to 'The Arctic'? Frame theory and the role of media coverage in shaping Arctic discourse. *Polar Geography*, **39**, 83–97, 10.1080/1088937X.2016.1184722.

PUMAIN, D. 2018. A propos des modèles fractals en géographie urbaine et en aménagement : réfutation de l'esthétique et de la norme universelle. *cybergeog conversation* Available at: <https://cybergeog.hypotheses.org/209> [Accessed April 3, 2018].

PUMAIN, D. 2004. Centralité - Hypergéog Available at: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article46#> [Accessed April 5, 2018].

PUMAIN, D. 2005. Evolution des entités géographiques - Hypergéog Available at: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article287> [Accessed April 3, 2018].

PUMAIN, D., SWERTS, E., COTTINEAU, C., VACCHIANI-MARCUZZO, C., IGNAZZI, A., BRETAGNOLLE, A., DELISLE, F., CURA, R., LIZZI, L. & BAFFI, S. 2015. Multilevel comparison of large urban systems. *Cybergeog: European Journal of Geography* Available at: <http://cybergeog.revues.org/26730> [Accessed September 28, 2015].

RADVANYI, J. 2010. *La nouvelle Russie*. Paris: Armand Colin.

- RASMUSSEN, R.O. & NORDIC COUNCIL OF MINISTERS. 2011. *Megatrends*. Norden. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 205 pp. Available at: <http://www.nordregio.se/megatrends> [Accessed September 23, 2016].
- RAUMOLIN, J. 1984. L'homme et la destruction des ressources naturelles : la Raubwirtschaft au tournant du siècle. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, **39**, 798–819, 10.3406/ahess.1984.283096.
- RAZEMON, O. 2016. Centres-villes à vendre. *Le Monde.fr du 2016-01-11* Available at: http://www.lemonde.fr/economie/article/2016/01/11/centres-villes-a-vendre_4845066_3234.html [Accessed April 14, 2018].
- REGHEZZA, M. 2005. La vulnérabilité : un concept problématique. In *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles Analyses géographiques*. Montpellier: F. Leone & F. Vine, 35–39.
- REN, C. & BJØRST, L.R. 2017. Cold Facts, Hot Topics, and Uncertain Futures: Political and Industry Responses to Climate Changes in Greenland. In *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*. Elsevier., 10.1016/B978-0-12-409548-9.09792-X.
- REYNAUD, A. 1981. *Société, espace et justice: inégalités régionales et justice socio-spatiale*. 1re éd. Paris: Presses universitaires de France, 263 pp.
- ROBEQUAIN, C. 1952. Une étude de front pionnier au Brésil de Mr Pierre Monbeig Monbeig, P., ed. *Annales de Géographie*, **61**, 458–460, 10.2307/23442552.
- RODON, T. & SCHOTT, S. 2014. Towards a sustainable future for Nunavik. *Polar Record*, **50**, 260–276, 10.1017/S0032247413000132.
- ROLLOT, R., BALLAIS, J.-L., GADAL, S. & YURI, D. 2017. Le risque d'inondation de débâcle et le réchauffement climatique à Yakoutsk (Russie). *Geo-Eco-Trop*, **41**, 463–477.
- ROSE, G. 2012. *Visual methodologies: an introduction to researching with visual materials*. 3rd ed. London ; Thousand Oaks, Calif: SAGE, 386 pp.
- ROSNAY, J. DE. 1975. *Le microscope: vers une vision globale*. Paris: Éd. Points, nouvelle éd. 2014.
- SAGERS, M.J. 1994. Oil spill in Russian arctic. *Polar Geography*, **18**, 95–102.
- SAKU, J.C. 2010. Development Theory and the Canadian North. *Geography Research Forum*,

30, 149–167.

SANDBERG, E., HUNSINGER, E. & WHITNEY, S. 2013. *A History of Alaska Population Settlement* Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.406.6062&rep=rep1&type=pdf>.

SANDERS, L. 2017. *Peupler la Terre: de la préhistoire à l'ère des métropoles*.

SASSEN, S. 1996. *La ville globale: New York, Londres, Tokyo*. Paris: Descartes & Cie, 530 pp.

SAXINGER, G. 2014. “To you, to us, to oil and gas” – The symbolic and socio-economic attachment of the workforce to oil, gas and its spaces of extraction in the Yamal-Nenets and Khanty-Mansi Autonomous Districts in Russia. *Fennia-International Journal of Geography*, **193**, 83–98.

SAXINGER, G. 2015. “To you, to us, to oil and gas” – The symbolic and socio-economic attachment of the workforce to oil, gas and its spaces of extraction in the Yamal-Nenets and Khanty-Mansi Autonomous Districts in Russia. *Fennia – International Journal of Geography*, 10.11143/45209.

SEDUKHINA, A. 2017. Nickel : le nouvel or noir de la Russie ? *Le Courrier de Russie* Available at: <https://www.lecourrierderussie.com/economie/2017/11/nickel-nouvel-or-noir/> [Accessed March 21, 2018].

SEJERSEN, F. 2010. Urbanization, Landscape Appropriation and Climate Change in Greenland. *Acta Borealia*, **27**, 167–188, 10.1080/08003831.2010.527533.

SELLERON, G. 2004. Analyse d'un front pionnier par images satellitales multitudes de 1987 à 2002. Le cas du nord-ouest du Petén (Guatemala). *Cybergeo : European Journal of Geography*, **290** Available at: <https://cybergeo.revues.org/3280> [Accessed October 3, 2017].

SHANAHAN, E.A., MCBETH, M.K., HATHAWAY, P.L. & ARNELL, R.J. 2008. Conduit or contributor? The role of media in policy change theory. *Policy Sciences*, **41**, 115–138, 10.1007/s11077-008-9058-y.

SHIKLOMANOV, N. & STRELETSKIY, D. 2016. Russian Arctic Cities through the Prism of Permafrost. In Orttung, R.W., ed. *Sustaining Russia's Arctic Cities: Resource Politics, Migration, and Climate Change*. Berghahn Books.

SHIKLOMANOV, N.I., STRELETSKIY, D.A., SWALES, T.B. & KOKOREV, V.A. 2017. Climate

Change and Stability of Urban Infrastructure in Russian Permafrost Regions: Prognostic Assessment based on GCM Climate Projections. *Geographical Review*, **107**, 125–142, 10.1111/gere.12214.

SLAVIN, S.V. 1972. *The Soviet North: Present Development and Prospects*. Moscow.

SMITH, L. 2012. *The new North: the World in 2050*. London: Profile Books Ltd.

STAMMLER, F. 2005. *Reindeer nomads meet the market: culture, property and globalisation at the “End of the land.”* Münster, Westf: LIT, 379 pp.

STAMMLER-GOSSMANN, A. 2007. Reshaping the North of Russia: towards a conception of space. *Arctic and Antarctic journal of circumpolar sociocultural issues*, **1**, 53–97.

STEBER, C. 1936. *La Sibérie et l'extrême-Nord soviétique*. Payot, 245 pp.

STOCK, M. 2004. L'habiter comme pratique des lieux géographiques. *Espacestems.net* Available at: <https://www.espacestems.net/articles/habiter-comme-pratique-des-lieux-geographiques/> [Accessed October 4, 2017].

SUTER, L. & ORTTUNG, R. 2017. Building an Arctic Urban Sustainability Index.

SUTER, L., SCHAFFNER, C., GIDDINGS, C., ORTTUNG, R. & STRELETSKIY, D. 2017. Developing Metrics to Guide Sustainable Development of Arctic Cities: Progress & Challenges. *In Arctic Yearbook 2017*.

TANGUAY, G.A., RAJAONSON, J., LEFEBVRE, J.-F. & LANOIE, P. 2009. Measuring the Sustainability of Cities: A Survey-Based Analysis of the Use of Local Indicators. *SSRN Electronic Journal*, 10.2139/ssrn.1336649.

TANNIER, C. 2017. *Analyse et simulation de la concentration et de la dispersion des implantations humaines de l'échelle micro-locale à l'échelle régionale - Modèles multi-échelles et trans-échelles*. Université Bourgogne Franche-Comté.

TANNIER, C. & THOMAS, I. 2013. Defining and characterizing urban boundaries: A fractal analysis of theoretical cities and Belgian cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, **41**, 234–248.

TARAKANOV, M.A. 2010. ЭВОЛЮЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЭВОЛЮЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ понятия «Крайний Север» и «Север» в России (Evolution of the spatial concept of the “Extrem North” and “North” in

Russia). *Стратегия развития экономики*, **26**, 32–41.

THERY, H. 1976. *Rondônia mutations d'un territoire fédéral en Amazonie brésilienne*. Thèse de 3^{em} cycle, Paris: Paris I, 309 pp.

THOREZ, J. 2007. Itinéraires du déracinement: L'essor des migrations de travail entre l'Asie centrale et la Russie. *Espace populations sociétés*, 59–71, 10.4000/eps.1955.

TREVISH, A. 2003. Слишком много севера / Too much of the north (in Russian). *Demoscope the Weekly*, **95–96** Available at: <http://demoscope.ru/weekly/2003/095/tema03.php>.

TRUC, O. 2013. *Le dernier lapon: roman*. Texte intégral. Paris: Éd. Métailié, 570 pp.

TURNER, F.J. 1920. *The frontier in American history*. Hold Rinehart and Winston.

UEXKÜLL, J. VON. 1934. *Milieu animal et milieu humain*. Paris: Éd. Payot et Rivages, nouvelle éd. 2010, 173 pp.

UNEP ed. 2002. *GEO-3: GLOBAL ENVIRONMENT OUTLOOK 3: Past, present and future perspectives*. London: Earthscan Publ, 446 pp.

UN-HABITAT, ARCTIC PUBLIC ACADEMY OF SCIENCES & FGUP “RUSSIAN STATE SCIENTIFIC RESEARCH AND DESIGN INSTITUTE OF URBANISTICS.” 2006. ANNOTATION of the concept of the United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) project: “Sustainable Development of Cities in Arctic Region through the Improvement of their Engineering and Transportation Infrastructure and Personnel Training for Good Urban Governance”.

VAGUET, Y. soumis. De la ville pionnière à la cité ? *Belgeo*, **transformations de l'espace urbain post-socialiste**.

VAGUET, Y., COUILLET, A. & COLANGE, C. 2017a. Measuring the Nordicity of the Arctic Today. *In ICASS IX*. Umeå, Suède.

VAGUET, Y., COUILLET, A. & COLANGE, C. 2017b. Measuring the Nordicity of the Arctic Today What Impact of Global Warming and Economic Integration? *In The Arctic Science Summit Week*. Prague, Czech Republic, 224.

VAGUET, Y., COUILLET, A. & COLANGE, C. 2017c. Mesurer la nordicité de l'Arctique - Quel impact du réchauffement climatique et de l'intégration économique ? *In 13ièmes Rencontres de Théo Quant*. Besançon.

VAGUET, Y. & JEANNE, P. 2017. ICASS discourse analyse - the discourse of the urban Arctic.

In ICASS IX. Umeå, Suède.

VAGUET, Y. 2016. Les formes et les enjeux de l'urbanisation en Arctique. *In* Joly, D., *ed.* *L'Arctique en mutation.* Les mémoires du laboratoire de Géomorphologie. EPHE, 125–134.

VAGUET, Y. 2015. Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole. Exposition Photographiques et conférence auprès du grand public.

VAGUET, Y. 2013. Oil and Gas towns in Western Siberia: past, present and future challenges. *In* Nordregio, *ed.* *Proceedings from the First International Conference on Urbanisation in the Arctic.* WP 6:218. 125–132.

VAGUET, Y. 2011a. La Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole. *In* Canobbio, E., *ed.* *Mondes arctiques, miroirs de la mondialisation.* Les Dossiers. Documentation photographique, 40–41.

VAGUET, Y. 2011b. Risques sanitaires en Arctique russe. *Espace populations sociétés.*, 153–162, 10.4000/eps.4442.

VAGUET, Y. 2011c. Villes et nomades du pétrole en Sibérie occidentale arctique : quelle durabilité ? Cities and Nomads of Oil in the West Siberian Arctic: What Sustainability? *In* *THE ARCTIC IN TRANSITION: Regional Issues and Geopolitics.* Montreal (Canada).

VAGUET, Y. 2010a. Russie : Les incertitudes climatiques dans l'Arctique pétrolier. *Grande Europe – la revue sur les pays du continent européen.*, **19 Dossier Face aux désordres climatiques**, 29–39.

VAGUET, Y. 2010b. Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole. Exposition Photographiques et conférence auprès du grand public.

VAGUET, Y. 2010c. Sibérie arctique : villes et nomades du pétrole. Exposition Photographiques et conférence auprès du grand public.

VAGUET, Y. 2009a. Environnement, société et hydrocarbures dans le Grand Nord russe. *Regard sur l'Est* Available at: http://www.regard-est.com/home/breve_contenu.php?id=911 [Accessed September 28, 2017].

VAGUET, Y. 2009b. Les hydrocarbures outils de recompositions territoriales, l'exemple Ouest-sibériens. *In* Bussi, M., *ed.* *Un monde en recomposition – Géographie des coopérations territoriales.* Nouvelles Donnes en Géographie. PURH, 231–241.

- VAGUET, Y. 2009c. Vivre dans les villes pétrolières et gazières du Grand Nord russe (Sibérie occidentale). In *Жизнь в городе: частная и общественная (Vivre en ville : vie privée, vie publique - en russe)*. Saratov (Russie)., 173–189.
- VAGUET, Y. 2009d. Which Sustainability for the Towns in North-West Siberia? In *Espaces et Réseaux Urbains*.
- VAGUET, Y. 2008. L'Okroug fédéral de l'Oural : le nouvel Oural, dynamisé par le Grand Nord. In Thorez, P., ed. *La Russie*. Paris: CNED : SEDES, 324–344.
- VAGUET, Y. 2007a. Les hydrocarbures, les villes et les hommes dans le nord-ouest sibérien. *Festival International de Saint-Dié des Vosges*.
- VAGUET, Y. 2007b. Les hydrocarbures, les villes et les hommes dans le Nord-ouest sibérien. In Festival international de Géographie (FIG). Saint-Dié des Vosges.
- VAGUET, Y. 2007c. Pollution en arctique. In Ciattoni, A. & Veyret, Y., eds. *Géographie et géopolitique des énergies*. Paris.
- VAGUET-MARCHAND, Y. 2006. Télédétection - Hypergéométrie Available at: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article346> [Accessed January 10, 2018].
- VAGUET-MARCHAND, Y. 2005. La conquête des hydrocarbures en Sibérie occidentale, le modèle centre-périphérie revisité. *L'Espace géographique*, **2**, 145–159.
- VAGUET-MARCHAND, Y. & CAZOULAT, R. 2003. Biological reef survey using spot satellite data classification by cellular automata method - Bay of Mont Saint-Michel (France). *Computers & Geosciences*, **29**, 413–421, 10.1016/S0098-3004(02)00116-4.
- VAGUET-MARCHAND, Y. 1998. Application of Remote Sensing to Oil Contamination of Frozen Terrain. In International Institute of Refrigeration (IIR), ed. *Pergelisol et actions du froid naturel ou artificiel: compte rendu de la conférence des Commissions B1, C1 et C2 (October 21-23, 1998), Orsay, France = Permafrost and actions of natural or artificial cooling: proceedings of the conference of Commissions B1, C1 et C2 (October 21-23, 1998), Orsay, France*. Refrigeration science and technology = Science et technique du froid. Paris, France: International Institute of Refrigeration, 238–246.
- VAGUET-MARCHAND, Y. 1999. Industries des hydrocarbures, environnement et télédétection dans le domaine polaire russe. *Revue de Géographie de Lyon*, **74**, 267–274.

- VAGUET]-MARCHAND, Y. & REES, G. 1999. Remote Sensing and GIS for Oil Contamination of Frozen Terrain Application. In Zufelt, J.E., ed. *Cold regions engineering: putting research into practice: proceedings of the tenth international conference, August 16-19, 1999, Lincoln, New Hampshire*. Lincoln, New-Hampshire (USA), 363–373.
- VALENTINE, G. 2001. *Social geographies: space and society*. 1st ed. New York, N.Y: Prentice Hall, 400 pp.
- VILCHEK, G.E. & TISHKOV, A.A. 1995. Usinsk oil spill: environmental catastrophe or routine event. In *Disturbance and recovery in Arctic lands - An ecological perspective*. 411–420.
- WAKIM, N. 2017. Total lance Yamal, son mégaprojet gazier dans l'Arctique russe. *Le Monde.fr* Available at: http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/12/09/total-lance-yamal-son-megaprojet-gazier-dans-l-arctique-russe_5227145_3234.html [Accessed March 20, 2018].
- WEBBER, M.M. 1968. The post-city age. *Daedalus*, 1091–1110.
- WEETALTUK, E., MARTIN, T. & PERREAULT, M.-C. 2009. *E9-422 un Inuit, de la toundra à la Guerre de Corée*. Paris: Carnetsnord, 382 pp.
- WHEATLEY, P. 1971. *The pivot of the four quarters: A preliminary enquiry into the origins and character of the ancient Chinese city*. Chicago: Aldine Publ. Co, 602 pp.
- WILMET, J. 2000. Vertus et limitations de l'analyse des civilisations africaines par télédétection, à la lumière de la réflexion méthodologique de Pierre Gourou. In *Un géographe dans son siècle: actualité de Pierre Gourou*. KARTHALA Editions, 161–166.
- WIRTH, L. 1938. Urbanism as a Way of Life. *American Journal of Sociology*, **44**, 1–24.
- ZAITSEVA, A.N. 2002. La population de la province de Tioumen au XX^e siècle. *Espace Social (en russe)*, **20**, 65–70.
- ZAMYATINA, N. 2017. Migration Destination Choice as a Criterion of Self-Identification. *Sibirica*, **16**, 10.3167/sib.2017.160304.
- ZAMYATINA, N. & PELYASOV, A. 2013. How institutional factors influence economic diversification of the Russian Arctic monopole towns (the case of two monopole cities in Yamal). In *European Congress of the European Regional Science Association*. Palermo.
- ZUKIN, S. 1998. Urban Lifestyles: Diversity and Standardisation in Spaces of Consumption. *Urban Studies*, **35**, 825–839, 10.1080/0042098984574.

Table des figures :

Fig. 1.	Carte de localisation de Usinsk (65 000 tonnes de pétrole déversées en 1994).....	10
Fig. 2.	Identification des dommages environnementaux de la catastrophe d'Usinsk (1994) à partir d'image SPOT	11
Fig. 3.	Image radar ERS-1 du 03/08/94 (gauche) et du 29/09/94 (droite) et les principales réponses des environnements terrestres	12
Fig. 4.	Profils radar avant et après filtrage de Hamming des images ERS-1 sur l'épandage de pétrole d'Usinsk (1994).....	13
Fig. 5.	Dynamique temporelle autour de l'oléoduc d'après les images radar ERS-1 soumises à une opération d'ouverture (Erosion-Dilatation)	14
Fig. 6.	La Sibérie occidentale hier et aujourd'hui	18
Fig. 7.	Nombre de publications recueillies par Google Scholar sur les villes arctiques	26
Fig. 8.	CAH sur le discours de l'ICASS IX (2017, thème : People & Places).....	27
Fig. 9.	La ville dans le discours de l'ICASS : associations et évolution	29
Fig. 10.	Dynamique de la ZMU de Noïabrsk 1991-2001 par différence d'images SPOT	37
Fig. 11.	Illustration d'un micro-quartier de khrouchtchevki en périphérie de Moscou.....	44
Fig. 12.	Des villes pionnières au cœur de la taïga	44
Fig. 13.	Urbanisme soviétique et transformations - vues du ciel	45
Fig. 14.	Arrivée de la couleur, disparition des fils électriques – vues au sol	46
Fig. 15.	Les rapports centre-périphérie.....	49
Fig. 16.	Systèmes spatiaux et transition territoriale en Sibérie occidentale	51
Fig. 17.	Distorsion des centres et périphéries au sein de l'espace russe.....	52
Fig. 18.	Marécages de la plaine de l'Ob	65
Fig. 19.	Destruction thermique du pergélisol par un oléoduc enterré mal/peu isolé	65
Fig. 20.	Destruction mécanique du pergélisol par les engins lourds	65

Fig. 21.	Pergélisol à haute teneur en glace	65
Fig. 22.	Fragilité des infrastructures face aux alternances gel-dégel.....	65
Fig. 23.	Suintement de pétrole.....	66
Fig. 24.	Oléoduc dans un bulbe de dégel.....	66
Fig. 25.	Front pionnier contemporain et floraison de villes en plaine de l'Ob.....	75
Fig. 26.	Comparaison de Bases de Données de peuplement	78
Fig. 27.	Déterminisme latitudinal à l'épreuve de l'analyse spatiale.....	79
Fig. 28.	Taux d'urbanisation dans la zone circumpolaire en 2010.....	82
Fig. 29.	Urbanisation de l'Arctique européen : taux bruts et rapport au niveau national..	83
Fig. 30.	Evolution des taux d'urbanisation dans la zone circumpolaire 2000-2010	84
Fig. 31.	Limites et morphologies de la ville	96
Fig. 32.	Typologie des ZMU (plaine de l'Ob, 2000).....	103
Fig. 33.	Analyse morphologiques des bâtiments selon les types de quartiers.....	103
Fig. 34.	Emergence des paysages de consommation.....	109
Fig. 35.	Périphérie dominée versus intégration régionale	112
Fig. 36.	Graphes et centralité pour le réseau routier.....	113
Fig. 37.	Contexte d'instabilité de l'espace urbain arctique	116
Fig. 38.	Anciennes réserves alimentaires de la base de Iambourg creusées dans le pergélisol 123	
Fig. 39.	Dynamique temporelle et multifactorielle de la vulnérabilité.....	129
Fig. 40.	Solde migratoire & Evolution de la population à Noïabrsk 1980-2010.....	137
Fig. 41.	Fresque réalisée à l'occasion des 15 ans de la ville de Languepas	138
Fig. 42.	Des éléments urbanistiques de la cohésion sociale	139
Fig. 43.	Bâtiments remarquables, instruments de l'émergence d'une identité locale	140
Fig. 44.	Emergence de la maison individuelle dans les villes de la plaine de l'Ob.....	140

Fig. 45.	Pluralités des limites de l'Arctique	142
Fig. 46.	L'indice de nordicité : 5 critères de l'environnement physique 1960-2010	149
Fig. 47.	Evolution de l'indice de nordicité – 5 critères physiques, en plaine de l'Ob 1960-2010	151

Tables des tableaux :

Tab. 1.	Objets morphologiques comparés entre Noiabrsk et Sourgout (Russie).....	101
Tab. 2.	Indice de durabilité des villes arctiques	127
Tab. 3.	Variation de la population arctique selon la limite	143
Tab. 4.	Éléments du Nord perçu, indicateurs & limites associés	145
Tab. 5.	L'indice de nordicité de L.E. Hamelin.....	147
Tab. 6.	Critères de l'indice de nordicité, sources et méthodes de traitement des données.	148

Table des focus sur la plaine de l'Ob :

FOCUS 1.	COMBINER LES FOCALES – ECLAIRAGE REGIONAL.....	42
FOCUS 2.	MODELE CENTRE-PERIPHERIE – ECLAIRAGE REGIONAL.....	50
FOCUS 3.	NATURE & FRONT PIONNIER – ECLAIRAGE REGIONAL	65
FOCUS 4.	PEUPLEMENT & FRONT PIONNIER – ECLAIRAGE REGIONAL.....	73
FOCUS 5.	L'ATTACHEMENT & L'IDENTITE LOCALE – ECLAIRAGE REGIONAL.....	137