

ANALYSE SYSTÉMATIQUE DU PAYSAGE VISIBLE À PARTIR DE PHOTOGRAPHIES AU SOL : EXEMPLE DU BASSIN DU LOVEN EST, BAIE DU ROI, SVALBARD

Madeleine GRISELIN

Serge ORMAUX

THEMA, UPRESA 6049

Université de Franche-Comté

Résumé

Des procédures d'échantillonnage photographique et d'analyse systématique des clichés ont été développées par les géographes bisonnins à partir de plusieurs études concernant les milieux tempérés.

Le travail présente une adaptation de la méthode à un milieu essentiellement abiotique. Les paysages d'un bassin partiellement englacé du Svalbard (Loven Est) ont fait l'objet, en 1998, de relevés à très grande échelle selon un double échantillonnage spatial et temporel. La structure de la banque d'images et les principes de son exploitation sont ensuite exposés.

Abstract

Processes of photographic sampling and systematic analysis of clichés were developed by the geographers of Besançon from several studies concerning temperated areas.

The word in question here corresponds to an adaptation of the method to an area essentially abiotic. The landscapes of a partially ice-covered basin of Svalbard (East Loven glacier) were, in 1998, the object of a large scale plot through a double sampling, spatial and temporal. This paper presents the structure of the image bank and the principals of its exploitation.

Mots-Clés

Approche spatio-temporelle, banque d'images, échantillonnage, paysage visible, Svalbard

Key words

Visible landscape – Sampling – Spatio-temporal approach – Image bank – Svalbard

Le statut du paysage dans nos civilisations est pour le moins paradoxal. Si la peinture, puis la photographie, lui ont permis d'émerger dans notre système culturel et d'apparaître comme une catégorie majeure, elles l'ont, par là même réduit à une spatio-temporalité très simplifiée, celle du cadrage panoramique, depuis un lieu non précisé, dans un temps unique et arrêté. Progressivement, de support, l'image est devenue code, et le code s'est fait oublier au point d'apparaître comme la manifestation naturelle de la réalité.

1. Des images plurielles pour retrouver le regard

Alors que la littérature, moins directement efficace sur le plan visuel, lui conservait sa nature foisonnante, multidimensionnelle, associative, l'image, elle, enfermait le paysage dans la syntaxe de l'art pictural. Cette syntaxe allait s'imposer par la suite à la prescription touristique et s'en trouver renforcée au moment où l'art lui-même la remettait en cause.

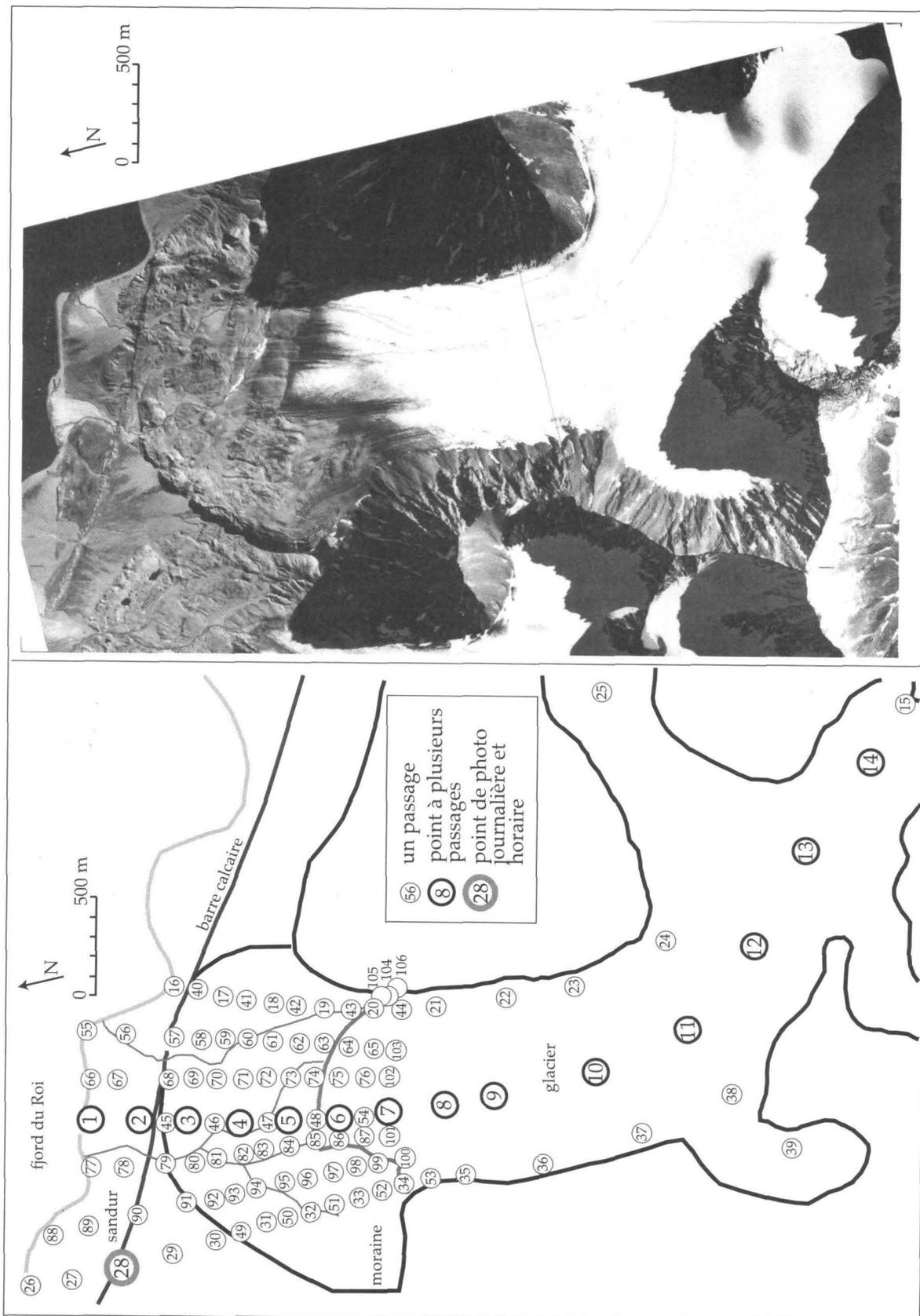


Figure 1 - Le bassin du Loven Est (Svalbard) : localisation des prises de vue (d'après photo aérienne 1990 S90 5787 et S90 5788 © Norsk Polar Institut)

Or, ce que l'on sait du comportement du regard par rapport aux signaux visuels qui parviennent à l'observateur dit tout autre chose. De points de fixation en balayages, d'éléments isolés en agrégats, de basculements en rotations, de zooms en plans larges, tout n'est que prélèvement complexe et incertain, à la surface d'une information elle-même en permanente recombinaison.

Par la constitution d'un fichier photographique échantillonné [3], nous ambitionnons de faire autre chose qu'un inventaire de paysages esthétiques ou pédagogiques, autre chose même qu'un relevé d'objets géographiques en présence-absence; il s'agira plutôt d'une discrétisation du flux paysager, dans ses différentes dimensions, et, à l'amont, de son appropriation sélective par le sujet observateur.

Aux confins de l'émission et de la réception [10], nous pousserons la première dans ses ultimes retranchements afin d'explorer, non ce qui est vu mais ce qui peut être appréhendé visuellement. Nous nous situons donc dans la continuité des travaux menés à Besançon sur le sous-système « paysage visible » [12], avec pour objectifs de pousser plus loin l'idée de banque d'images et d'échantillonnage paysager, et de mettre à profit les possibilités offertes aujourd'hui par la numérisation, tant pour l'analyse de chaque cliché que pour la gestion des séries d'images, selon diverses logiques de gradient, d'association ou de succession.

La banque d'images ainsi construite procède de plusieurs niveaux d'échantillonnage, celui des points d'arrêt, disposés selon un carroyage à maille variable, celui des directions de prises de vue sur les 360 degrés disponibles, celui des hauteurs par rapport au sol, voire des angles de visée par rapport à celui-ci. Enfin, des passages successifs ont permis de prendre en compte la cyclicité du paysage, à la double échelle du jour et de la saison.

2. De glacier en outre-fjord

L'expérience présentée ici nous conduit dans un environnement très particulier, l'univers polaire de l'archipel du Svalbard¹. Ici, le système producteur du paysage, se réduit pour l'essentiel à la composante abiotique.

Situé sur la côte nord-ouest du Spitsberg occidental, le bassin du glacier Loven Est –cadre et objet de cette étude– s'étend sur la presqu'île de Brøgger, en rive sud de la baie du Roi par près de 79° Nord, à six kilomètres de la petite station norvégienne de Ny Aalesund (30 habitants l'hiver, 150 l'été). Le Loven Est est, par ailleurs, connu et étudié en profondeur grâce à la proximité d'une base de recherche française, fréquentée depuis une trentaine d'années (cf. bibliographie).

Le Loven Est est assez représentatif des petits glaciers polaires, avec un bassin de 10 km², englacé à 60 %, et culminant à 876 m. La zone d'accumulation du glacier est constituée de trois cirques principaux dont l'altitude atteint 700 m (fig. 1).

Comme la plupart des glaciers du Spitsberg, le Loven Est est en pleine phase de retrait et recule derrière un appareil morainique, aujourd'hui surdimensionné, correspondant au maximum du Petit Age Glaciaire (1870-1880). Le recul est considérable (400 m en cent ans) et s'est accéléré au cours des dernières années (400 m entre 1970 et 1990) [5]. Le vallum morainique bute contre une barre calcaire, véritable barrière aux écoulements, dans laquelle les torrents issus du glacier ont forcé deux passages en canyon: c'est là toute l'originalité hydrologique mais aussi paysagère de ce bassin par rapport à ses voisins.

La presqu'île de Brøgger a une architecture caractéristique commune aux îles et péninsules de la côte nord-ouest du Spitsberg: un axe montagneux central dominant un piémont sédimentaire en gradins [6]. Les glaciers ont utilisé préférentiellement les lignes de faiblesses naturelles de la région d'orientation NNE-SSO: ils renforcent l'allure compartimentée du relief de la presqu'île en isolant de part et d'autre de l'arête axiale des bassins individuels.

A la fois semblable à ses voisins et pourtant si différent, le bassin du Loven Est se compose de quatre grandes unités paysagères:

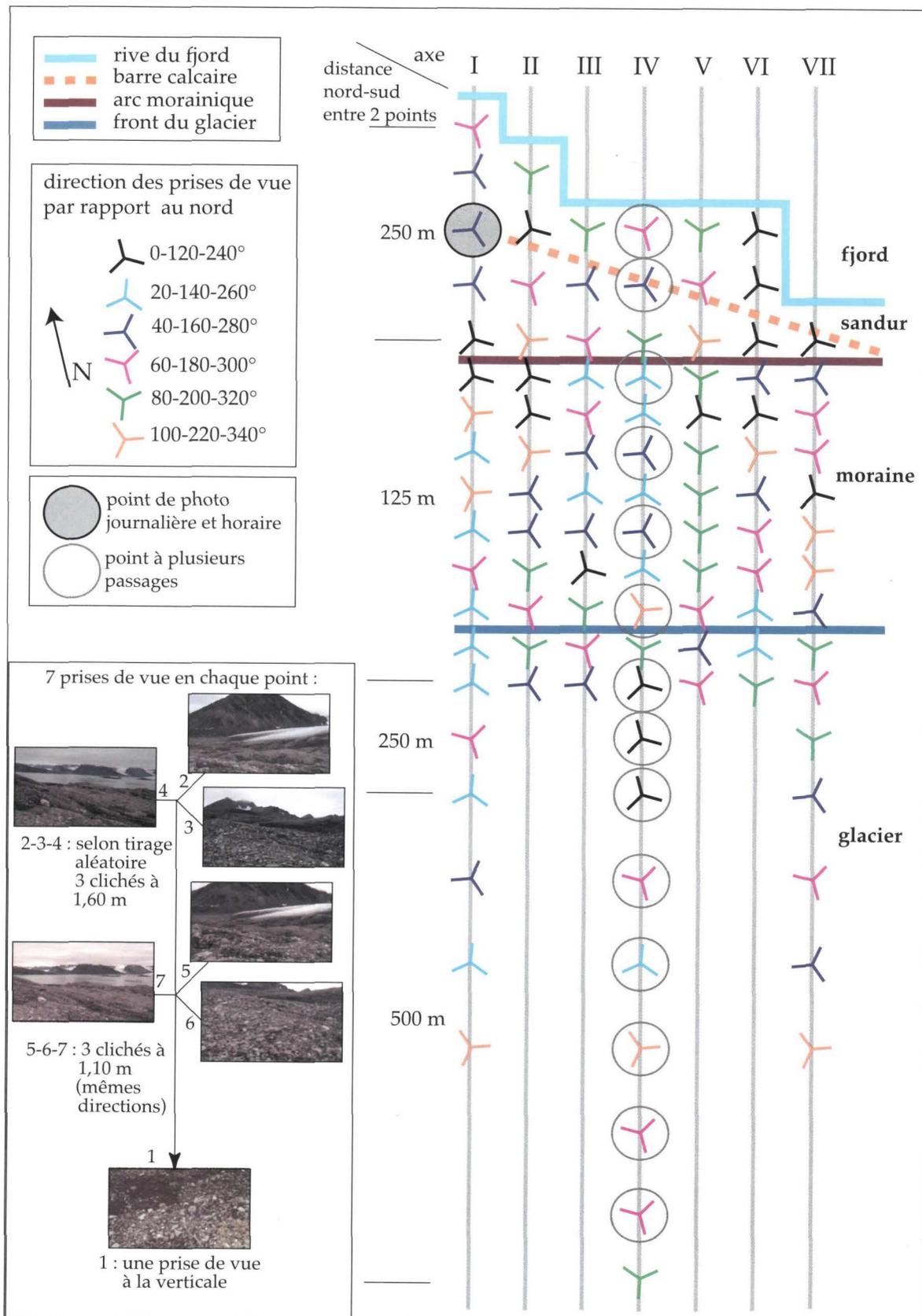


Figure 2 - Modélisation graphique du système d'échantillonnage des photos (Loven Est, Svalbard)

- une ligne de crêtes lui conférant son allure d'amphithéâtre : elle culmine au pic Nobile au sud, tandis que, tels deux bastions, les pics Haavimb, à l'est, et Slaatto, à l'ouest, la limitent vers le nord ;
- le glacier lui-même : s'étirant sur 7 kilomètres, il est constitué de trois affluents de glace issus des cirques convergeant vers 350 m d'altitude pour former la langue terminale, large d'un kilomètre, coulant du sud au nord, et butant sur un affleurement calcaire apparent à l'ouest, ce qui lui donne une dissymétrie certaine au niveau du front ;
- la zone morainique -milieu pionnier par excellence, puisque récemment déglacé- structurée par les affleurements calcaires et cernée par un puissant vallum ;
- le sandur, entre moraine et fjord : étendue plane constituée de matériaux détritiques façonnés par les dynamiques fluvio-glaciaire et marine, il est traversé par une barre calcaire (NO-SE, contre laquelle vient buter le vallum. Dans l'étude qui suit, cette barre, falaise vive dans la partie orientale du sandur, a été considérée comme faisant partie de celui-ci sur le plan paysager.

Au-delà du bassin stricto-sensu, le fjord du Roi, large de 6 à 8 kilomètres a été creusé par le glacier à front marin qui le ferme au sud-ouest. Sur l'autre rive du fjord s'étendent des unités paysagères structurellement proches de celles de la presqu'île de Brøgger où alternent des montagnes aux formes pyramidales caractéristiques de l'érosion polaire [1], et de petits glaciers allant parfois jusqu'à la mer. Vers l'est, des nunataks émergent de la calotte, vestige d'un inlandsis puissant qui aurait couvert l'intégralité de l'archipel à la période glaciaire. Limités à l'ouest par le cap Mitra, finistère de cette région ouverte sur l'océan glacial Arctique, ces paysages « d'outre fjord » (comme la presqu'île de Brøgger du reste) répondent parfaitement à l'appellation donnée par Charles-Pierre Péguy [11] de « montagnes qui flottent sur la mer », évoquant l'allure tout à la fois marine et haute-alpine de reliefs culminant à peine à 1000 m d'altitude.

A ce décor physique, il faut ajouter quelques caractéristiques climatiques influant sur le paysage. Le climat polaire océanique confère à la côte nord-ouest du Spitsberg, en toutes saisons, une extrême variabilité journalière du temps météorologique et donc des ambiances climatiques qui contribuent aux fluctuations temporelles du paysage [7]. De plus, l'eau, la neige (de septembre à juillet) et la prise en glace du fjord (de décembre à juin) sont des éléments climatiques facteurs d'importantes évolutions saisonnières dans les paysages.

Enfin, constante de l'Arctique, le balancement des saisons qui plonge le Spitsberg dans la nuit polaire de novembre à février et dans le jour permanent d'avril à fin août, est une donnée importante de la variation temporelle de la lumière et donc des paysages.

Cependant, pour naturellement déterminé qu'il soit, le paysage du Svalbard n'échappe pas à la composante anthropique. Inscrit dans un halo de représentations et de mythes, il cumule les stéréotypes et les connotations comme le révèlent le lexique et les images auxquels a recours le système médiatico-touristique. Depuis quelques années, l'archipel est inscrit aux catalogues des organisateurs de croisières et de voyages-découvertes. Les fjords de la côte nord-ouest où nous avons travaillé étant précisément les lieux valorisés par ce tourisme du bout du monde, il sera intéressant d'examiner ce qui, parmi le matériau paysager, est considéré comme « faisant paysage ». Dès lors, la banque d'images censée dire la matérialité paysagère devient aussi pièce maîtresse d'un dispositif d'analyse de l'invention paysagère. En deçà de tout protocole constitué, des réactions spontanées de collègues ou de proches à partir de nos images nous ont convaincus de la richesse d'une telle problématique.

Nous nous en tiendrons ici à la constitution de la banque d'images et à l'évocation de premières pistes d'exploitation sur le plan de la topo-chronologie paysagère.

3. Echantillonner l'espace et le temps

Les images se répartissent en deux grands types de fichiers, un fichier spatial exprimant la diversité paysagère et trois fichiers multitemporels dédiés à l'approche des changements et des cycles.

Toutes les prises de vue ont été réalisées avec un appareil de type APS au format 16/9. Nous avons utilisé une focale de 40 mm (correspondant à 50 mm en format traditionnel), ce qui correspond à la vision humaine quant à l'organisation des plans dans la profondeur de champ.

En ce qui concerne la préparation du corpus, la numérotation très précise des clichés par le système APS a facilité l'identification des tirages papier. Chaque image a été ensuite numérisée par scannage du négatif, ce qui devrait permettre une analyse de chaque cliché de la façon la plus automatisée possible.

3.1. Le fichier spatial

La structure nord-sud du bassin nous a conduits à établir un maillage parallèlement à l'axe central du glacier (fig. 1 et 2).

103 points ont été systématiquement positionnés sur la photo aérienne le long de 7 lignes : un transect central (IV) et trois de part et d'autre, les plus externes d'entre eux montant, comme l'axe central, jusque dans les cirques latéraux du Loven Est. Les différents axes sont séparés de 125 m environ à hauteur de la zone intramorphique.

Sur ces axes, la répartition des points est variable en fonction du terrain. Relativement lâche à l'aval du vallum, milieu ouvert, (250 m de distance nord-sud entre deux points), elle est plus serrée (125 m) dans la moraine –milieu fermé par excellence, puis de nouveau réglée à 250 m dans la partie frontale du glacier, et enfin à 500 m à partir de l'épaule qui marque la langue à mi-pente. Sur un total de 103 points, 32 points concernent le glacier, 49 la moraine et 22 le sandur.

Pour chaque point un tirage au sort a déterminé l'une des six combinaisons possibles en ce qui concerne les angles de prises de vue. Le premier angle de vue étant déterminé par tirage au sort, les deux autres visées sont obtenues en ajoutant 120 puis 240°, ce qui donne trois secteurs directionnels de 120°. Cette technique, longuement éprouvée par l'école bisontine du paysage en d'autres lieux, a fait ses preuves : elle introduit un aspect aléatoire propre à décrire les différentes facettes du paysage visible [3] [4] [12].

Ainsi, en chaque point, nous avons réalisé pour cet échantillonnage spatial 7 clichés (fig. 2 et 3) : un premier verticalement, reflétant l'état du substrat (sol ou glace), à la manière d'une placette de relevé, trois autres en visée horizontale à une hauteur de 1,60 m (vision moyenne humaine) selon les directions déterminées par le tirage aléatoire et enfin trois autres clichés dans ces mêmes directions mais à 1,10 m du sol. Cette variante a été introduite avec l'idée de tester, par l'image, l'ouverture plus ou moins grande des paysages rencontrés.

Le fichier spatial constitue un état moyen de l'offre paysagère considérée indépendamment de toute condition temporelle autre que la saison. Certes, les clichés n'ont pas été pris en simultanéité, mais la distribution aléatoire des prises de vue dans l'espace et le temps élimine les biais tout en conservant cette réalité majeure qu'est la variabilité. Par ailleurs, le principe du tirage au sort des azimuts donne un document hybride, un inventaire certes, mais un inventaire intrinsèquement paysager, car incluant dès le départ le caractère indéterminé de la fixation du regard au sein d'un grand secteur directionnel. On reconstitue ainsi le mécanisme oculaire de mise au point sur la partie centrale de la rétine à partir d'une scène perçue de manière large et imprécise.

La possibilité de composer facilement des planches-index autorise un dépassement des analyses séquentielles naguère pratiquées (fig. 3). Pour chaque secteur directionnel la mosaïque offre une vision synoptique de l'ensemble des scènes paysagères, un méta-regard sur ce que pourrait voir un observateur depuis chaque point dans cette direction.

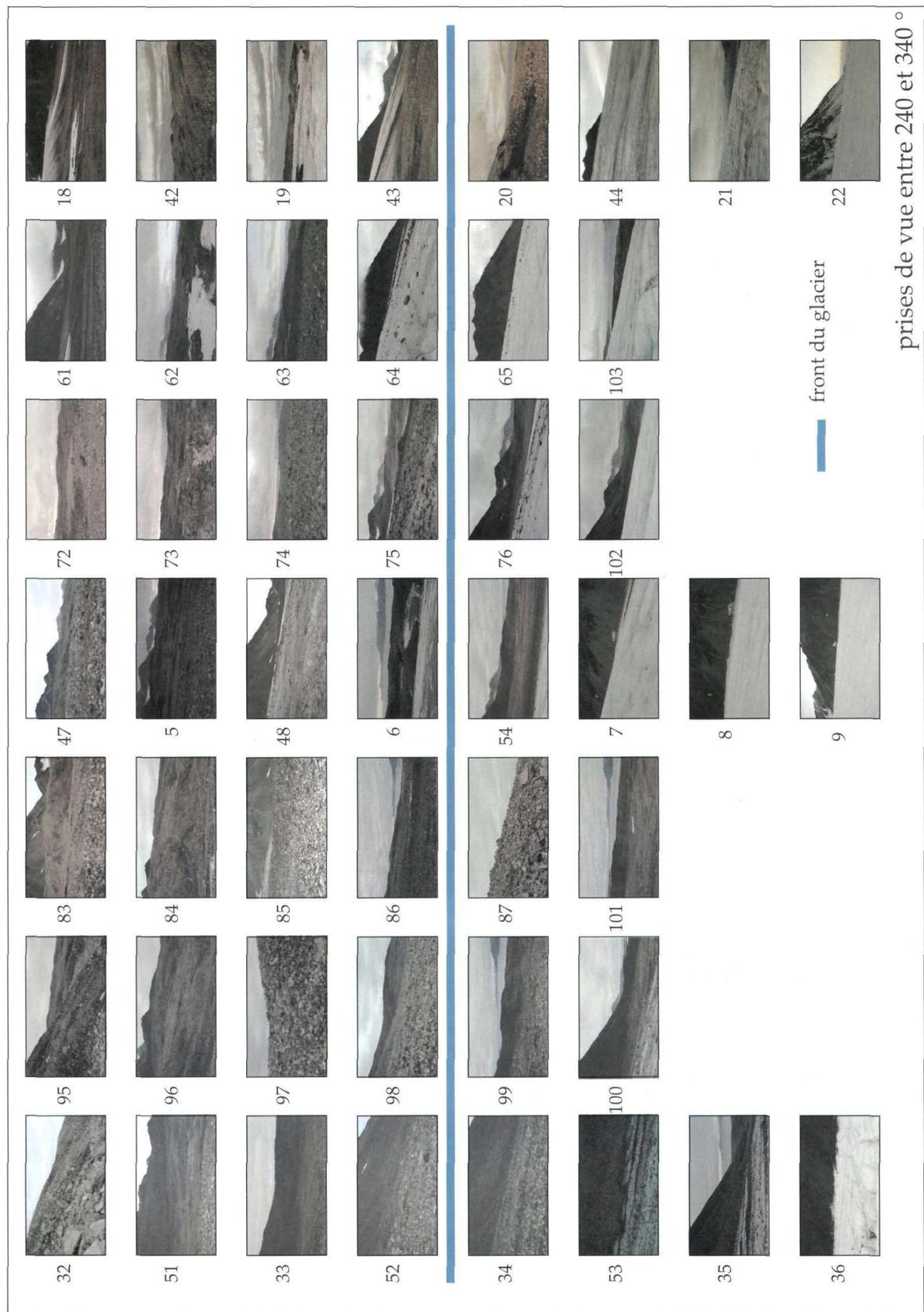


Figure 3 - Variation spatiale du paysage : mosaïque paysagère de part et d'autre du front glaciaire (secteur directionnel 240-340°), Loven Est, Svalbard

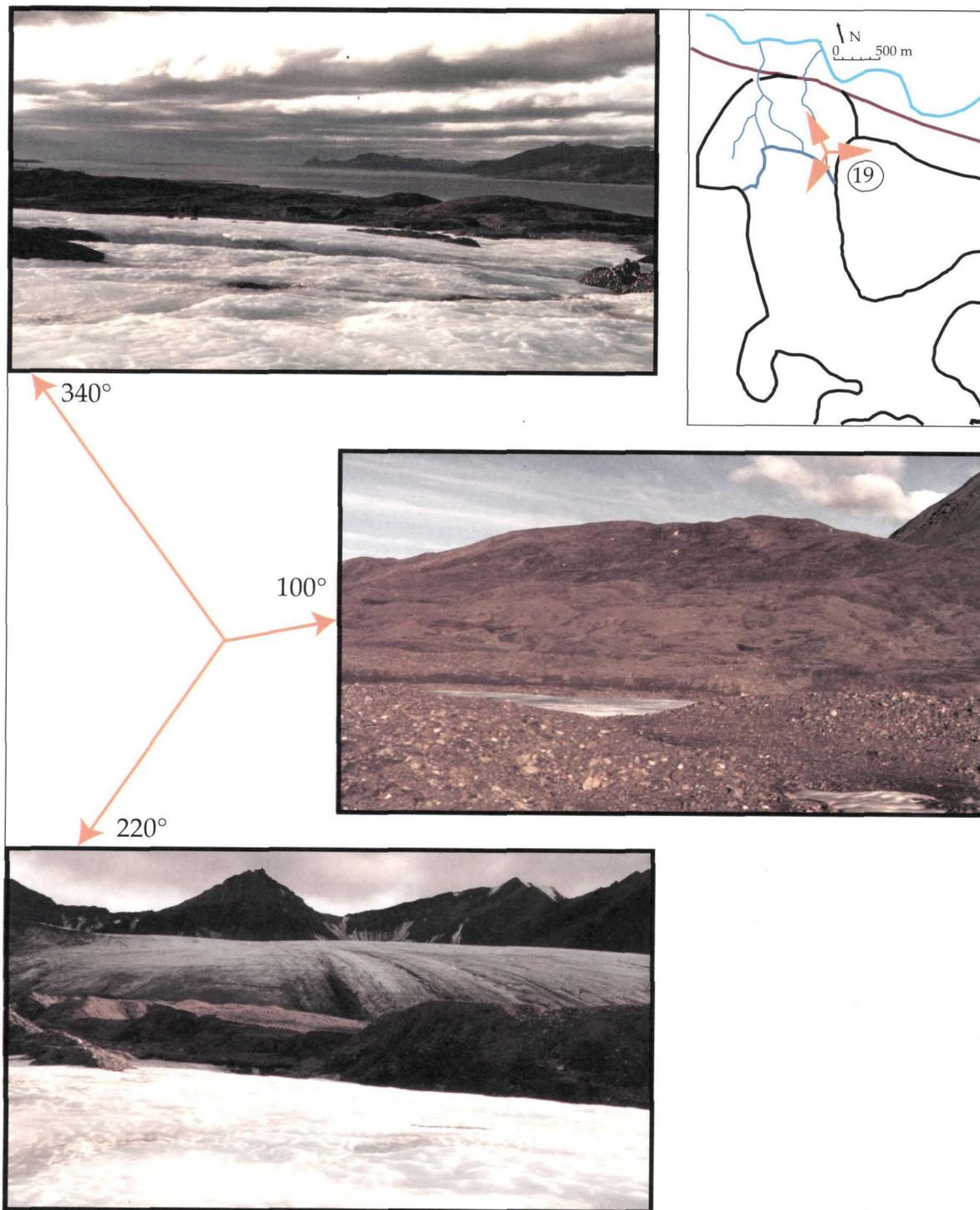


Figure 4 - Un exemple de prise de vue pluriazimutale (à 100, 220 et 340° du Nord, depuis le point 19 (Loven Est, Svalbard))

La conception géométrique de la grille de points rend alors possible un jeu de glissements le long d'un même transect ou d'un transect à l'autre ; cela permet d'appréhender la variation dans l'espace de l'équation paysagère, de révéler ses continuités et ses ruptures, quels que soient les critères d'analyse retenus plus à l'aval de la filière méthodologique et dont la présentation dépasserait le cadre de cette communication. La structure en carroyage de la grille de collecte facilite par ailleurs l'articulation avec les couches classiques d'informations géoréférencées, en particulier le modèle numérique de terrain et l'image satellitaire.

Mais l'approche par secteurs directionnels (fig. 3) n'est qu'une des possibilités offertes par le fichier, le paysage pouvant aussi être considéré de manière pluri-azimutale. Il s'agit alors de distinguer les volumes paysagers isotropes et anisotropes, de dégager des configurations de balcon, de concavité, de convexité, d'amphithéâtre, d'identifier les contrastes dans les états de surface, en un mot de poser les jalons d'une approche architecturale du paysage in situ.

3.2. Les fichiers temporels

Ils s'inscrivent dans la redécouverte de la vie du paysage, de sa phénologie, de ses rythmes quotidiens, de ses ambiances instantanées. Plusieurs démarches récentes relèvent de cet intérêt nouveau ; nous ne citerons comme exemple que l'Observatoire du paysage, qui tente d'appréhender les changements d'état des paysages français. Notre objectif est ici de travailler plutôt sur les fluctuations paysagères dont on a vu qu'elles étaient tout à la fois complexes, rapides et véritablement constitutives de ce milieu polaire océanique, au point de rendre dérisoire toute velléité d'arrêt sur image. Notre approche multi-temporelle s'appuie sur trois protocoles.

Pour le premier, l'axe central, considéré comme représentatif, a fait l'objet de trois passages successifs durant les deux mois de la mission, passages calés sur les changements majeurs des conditions d'enneigement.

La figure 5 rend compte de cette collecte pour le secteur directionnel 240-340°. Plus encore qu'à suivre l'évolution du paysage sur quelques semaines, cette série d'images permettra d'articuler le multitemporel au spatial, de donner à voir les principales versions des principaux paysages et de distinguer les degrés de permanence et de variabilité des différents éléments composant le paysage, ce qui nous paraît incontournable dans une quête du visible.

Les deux autres protocoles sont plus délibérément orientés sur le suivi des changements météorologiques et des cycles d'éclairement, avec une série quotidienne sur toute la période et deux séries continues de 24 heures, à trois semaines d'intervalle.

Chaque matin à 10h00, du 25 août au 7 octobre 1998, nous avons effectué, depuis le point 28, trois clichés dans trois directions non tirées au sort, mais représentatives des grands ensembles paysagers de la baie du Roi : l'une regardant vers le fond du fjord et donc la calotte polaire (40°), l'autre visant l'axe du glacier Loven Est (160°) et enfin l'une vers le cap Mitra (240°). Nous avons donc là, pour 67 jours, trois clichés quotidiens qui rendent compte de la soumission du paysage aux ambiances climatiques et lumineuses de cette fin d'été. Poussé plus loin dans l'hiver, ce genre de protocole aurait fait état également du processus de prise en glace du fjord du Roi.

De ce même point 28 et dans ces mêmes directions, nous avons par deux fois effectué un relevé photographique « en continu » (en fait toutes les deux heures) sur 24 heures : l'un le jour du dernier soleil de minuit (25 août), l'autre à mi-séjour, à l'approche de l'équinoxe (15 septembre). Notre ambition était de reproduire le protocole une troisième fois, début octobre, lorsque le soleil, même à midi, ne passe plus du tout l'horizon et que le « jour » se résume à une aurore se terminant en crépuscule : les limites techniques de notre appareil ne l'ont pas permis.

Ces deux séries de prises de vue ont été réalisées à partir d'un point facilement accessible, proche de la base, offrant une vision dégagée dans les différentes directions et matérialisé sur le terrain par une borne GPS. Les cadrages ont été particulièrement précis car l'idée est ici de travailler sur les variations des trois

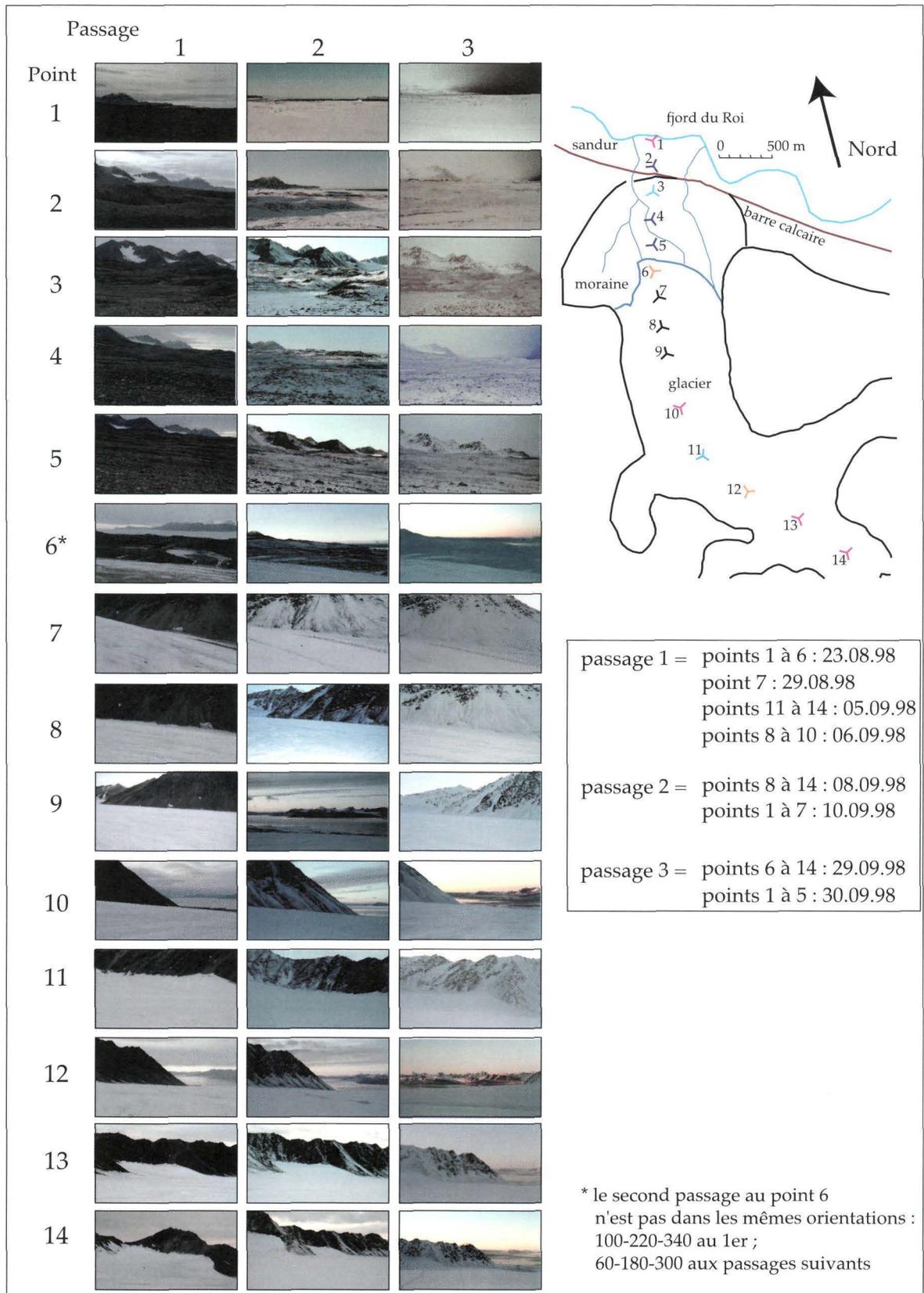


Figure 5- Variation temporelle du paysage sur deux mois, le long de l'axe central du bassin du Loven Est (secteur directionnel 240-340°)

même volumes paysagers. L'analyse portera non pas tant sur les objets que sur les constituants de base de l'image, couleur, texture, lumière, nombre de plans visibles, poids respectif des surfaces et des lignes volumétriques, comportement des profils et des radiales. C'est toute la reconstitution permanente du paysage qu'il s'agit d'appréhender ici, en s'acheminant vers les principes qui président à la construction et l'analyse d'images.

A ce stade de nos travaux nous disposons potentiellement d'un outil réunissant quatre caractères :

- il est héritier d'une méthode déjà éprouvée qui garantit sa capacité opératoire ;
- il transcende les opérations réalisées jusqu'alors dans le cadre de cette approche en ouvrant de nouvelles perspectives méthodologiques, (introduction de la dimension temporelle), mais aussi technique (nouveaux formats photographiques, numérisation, vision synoptique, croisements avec les sources d'information géoréférencées disponibles, utilisation de support hypermédia) ;
- il apparaît comme réinvestissable dans d'autres types de milieux et à d'autres niveaux d'échelle ;
- enfin, son élaboration et son exploitation peuvent contribuer à interroger de manière approfondie le concept de paysage.

Références bibliographiques

- [1] ANDRÉ, M.F., 1993 : *Les versants du Spitsberg : approche géographique des paysages polaires*, Presses Universitaires de Nancy, 362 pages
- [2] BROSSARD Th., 1991 : *Pratique des paysages en Baie du Roi et sa région (Svalbard)*, thèse de doctorat d'Etat, Annales de l'université de Franche-Comté, n° 428, Vol. 31, Les Belles Lettres, Paris, 397 pages
- [3] BROSSARD Th. et WIEBER J.-C., 1984 : Le paysage, définitions, mode d'analyse et de cartographie, *L'Espace géographique*, 1, pp. 5-12
- [4] BROSSARD Th., JOLY D., ORMAUX S. et WIEBER J.-C., 1998 : Les paysages en question, *Sciences et techniques de l'Environnement*, 1, Presses Universitaires Franc-Comtoises, pp. 7-14
- [5] GRISELIN M. et MARLIN Ch., 1995 : Hydrologie et géochimie du glacier Loven Est, Spitsberg, *Actes du 3e symposium international Cavités glaciaires et cryokarst en régions polaires et de hautes montagnes*, Annales littéraires de l'université de Besançon, n° 561, pp. 61-76
- [6] HJELLE A., 1993 : *Geology of Svalbard*, Polarhandbook n° 7, Norsk Polarinstitut, Oslo, 163 pages
- [7] JOLY D., 1994 : *Ambiances climatiques instantanées ; pour une approche méthodique par niveaux d'échelle*, thèse de doctorat d'Etat, Annales littéraires de l'université de Franche-Comté, Cahiers de Géographie n° 33, Les Belles lettres, Paris, 404 p.
- [8] MARLIN Ch., 1991 : *Étude du transfert des solutions et des interactions eaux-roches en zone non saturée sous climat périglaciaire, presqu'île de Brøgger (79°N), Svalbard*, thèse de doctorat, université de Paris Sud-Orsay, 245 pages
- [9] MERCIER D., 1998 : *Le ruissellement au Spitsberg : l'impact d'un processus azonal sur les paysages d'un milieu polaire, presqu'île de Brøgger (79°N)*, thèse de doctorat, université de Clermont-Ferrand, 532 pages
- [10] ORMAUX S., 1987 : Cartographie du paysage, *Mappemonde*, 4, pp. 28-33
- [11] PÉGUY Ch.P., 1969 : *Ces montagnes qui flottent sur la mer*, Arthaud, 318 pages
- [12] WIEBER J.-C., 1985 : Le paysage visible, un concept nécessaire, in Berdoulay V. et Phipps M., *Paysage et système*, Editions de l'université d'Ottawa, pp. 167-178

Notes

- 1 - Le Svalbard (littéralement terres froides), terme préféré par les Norvégiens, représente toutes les possessions norvégiennes en Arctique à l'exception de l'île de Jan Mayen. Le Spitsberg (montagne pointue, terme donné par Barents) couvre les cinq principales îles de l'archipel du Svalbard, la plus importante de ces îles étant le Spitsberg occidental (Vest Spitsbergen)