



HAL
open science

Eau, hydroélectricité et tourisme dans la région de l'Everest : ou l'art sherpa de mettre la fée des glaciers en bouteille

Etienne Jacquemet

► To cite this version:

Etienne Jacquemet. Eau, hydroélectricité et tourisme dans la région de l'Everest : ou l'art sherpa de mettre la fée des glaciers en bouteille. Doctoriales Sciences Sociales de l'Eau, Jun 2016, Montpellier, France. hal-01387458

HAL Id: hal-01387458

<https://hal.science/hal-01387458v1>

Submitted on 25 Oct 2016

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.

Eau, hydroélectricité et tourisme dans la région de l'Everest : ou l'art sherpa de mettre la fée des glaciers en bouteille

*Etienne JACQUEMET – Doctorant en géographie – etienne.jacquemet@cnr.fr
Université Bordeaux-Montaigne, UMR Passages 5319 – CNRS*

« Houille blanche », « fée des glaciers » : deux expressions inventées à la fin du XIX^e siècle par les pionniers français de l'hydroélectricité. La première fût formulée par l'inventeur, industriel et élu grenoblois Aristide Bergès. « *J'ai voulu employer ce mot pour frapper l'imagination et signaler avec vivacité que les glaciers des montagnes peuvent, étant exploités en force motrices, être pour leur région et pour leur Etat, des richesses aussi précieuses que la houille des profondeurs* » (in Gouy-Gilbert *et al.*, 2011, p 27). Dans les Alpes, la houille blanche favorisera en effet le développement de l'industrie. Elle contribuera à changer les usages et le regard porté sur les montagnes. Jusqu'alors marginalisées au profit des territoires riches en houille noire, les vallées alpines devinrent, avec le développement de l'hydroélectricité, des espaces de nouvelles potentialités convoitées par les entrepreneurs. La seconde expression, « fée des glaciers », n'apparaît pas moins comme une allégorie extrêmement évocatrice. Comparée à l'extraction du charbon, la fée des glaciers évoque la valorisation d'une source d'énergie propre, intarissable et facile à exploiter. « *Fin de la misère, de l'ignorance et de l'alcoolisme* » d'un point de vue économique, mais aussi d'un point de vue sanitaire et social, la transformation de l'eau des glaciers en électricité domestique relèverait presque de l'alchimie (*ibidem*).

La métaphore est belle. Mais précisons qu'elle n'est pas tout à fait juste. Car l'eau des torrents alimentant les turbines n'est que rarement totalement de fonte. Elle est en réalité largement issue des précipitations. En sus, le halo féérique entourant l'exploitation des eaux de glaciers ne saurait se borner uniquement à la production d'électricité. Agriculture, consommation domestique, voire eau minérale, dans certaines régions touristiques de montagne, comme dans les Alpes mais aussi en Himalaya, les enjeux autour de l'exploitation de la ressource en eau sont loin d'être aussi anodins et désintéressés que cela. La première hypothèse énoncée dans cette communication soutient en effet que depuis vingt ans, dans la région népalaise de l'Everest, le système touristique local ne repose plus uniquement sur l'exploitation du patrimoine naturel et identitaire local : la découverte des paysages de montagne ou de la culture de la population sherpa. L'activité et les opportunités économiques présentes sur le territoire semblent également se fonder sur la valorisation de plus en plus importante de la ressource en eau. Dès lors, pourquoi ne pas considérer l'expression fée des glaciers non pas comme le seul processus de transformation de l'eau en électricité, mais plutôt comme l'ensemble des bienfaits issus de la valorisation de la ressource en eau ?

Un certain nombre de doutes planent toutefois sur une exploitation optimale de la ressource. Comme cela est communément suggéré, plusieurs facteurs peuvent ou pourraient en effet contrarier l'accès à l'eau dans les régions montagneuses et notamment dans celle de l'Everest, aussi appelée Khumbu. Premièrement, des contraintes liées à la localisation des individus et des communautés par rapport à un ensemble de caractéristiques orographiques et géographiques. L'altitude, l'exposition des versants, la présence de torrents et de glaciers, mais aussi de réserves souterraines constituent autant de facteurs déterminants dans cette région fortement soumises aux précipitations de la mousson. De nombreux travaux scientifiques se sont par ailleurs penchés sur l'impact du réchauffement climatique dans l'est de l'Himalaya. De quelle nature sont les dérèglements climatiques en Himalaya ? Quels sont leurs impacts sur le régime fluvioglaciaire et sur celui des précipitations ? (Bajracharya & Mool, 2009 ; Bharati *et al.*, 2012 ; Savéan, 2014 ; Wagnon *et al.*, 2014). Quelles en sont les incidences pour les populations ? (Dixit *et al.*, 2009 ; Mac Dowel *et al.*,

2012 ; Sherpa, 2014 ; Puschiasis, 2015). Si l'ensemble des résultats atteste d'un changement climatique, les répercussions sur la disponibilité de la ressource en eau demeurent encore relativement imprécises (Smadja et al., 2015). Considérant par ailleurs que le nombre de touristes visitant la région de l'Everest tend à augmenter, et d'autre part que l'eau tient une place de plus en plus importante dans le développement du système touristique (comme nous le soutenons dans notre première hypothèse), aux problèmes engendrés par les facteurs géographiques et climatiques, pourrait également se surimposer une indisponibilité de la ressource provoquée par les besoins croissants des touristes, transformant du même coup le bien commun en une marchandise. Cette hypothèse de recherche, souvent explorée par les chercheurs anglo-saxons à travers le concept de capacité de charge, semble toutefois aboutir sur des raccourcis largement erronés (Zimmerman et al., 1986 in Smadja et al., 2003).

Lancé en janvier 2014, le programme Preshine¹, dans lequel s'intègrent les présentes recherches, s'inscrit pleinement dans le champ de ces interrogations. Toutefois l'objectif n'est pas tant de questionner l'impact de la fonte des neiges éternelles ou du dérèglement des régimes de précipitations sur les activités des hommes. Ce programme propose un changement de paradigme qui est plutôt celui de comprendre quelle est la part de la ressource disponible pour ces derniers au regard de son exploitation, notamment pour le tourisme, dans un contexte de changement climatique. Avant de chercher à en comprendre les raisons, il s'agit avant tout de mettre en évidence des lieux ou des périodes à l'endroit desquels, ou durant lesquelles, sont constatés des problèmes d'accès ou d'exploitation de la ressource en eau. Autrement dit cette communication propose de s'interroger sur la façon dont la ressource en eau, ou fée des glaciers, est mobilisée par les acteurs du système touristique comme un moyen permettant le développement territorial et la création de richesse, mais aussi de comprendre quelles en sont les contraintes qui en limitent la valorisation ?

Pour répondre à cette problématique, cette communication commencera par montrer en quoi le passage de la source à la ressource en eau est devenu un processus primordial pour la région et le système touristique local. Une analyse des systèmes d'adduction en eau et des réseaux électriques permettra ensuite de mettre en évidence les différents facteurs qui influent ou contraignent l'accès et l'exploitation de la ressource. Loin d'enfermer cette analyse dans un point de vue déterministe, cette communication montrera enfin que le territoire est marqué par une diversité de modes d'organisation dans la gestion et la distribution des ressources, et que les problèmes d'accès à l'eau ou de manque d'électricité sont pour une grande part imputables à des facteurs techniques, économiques et sociaux. L'hypothèse étant que « *les ressources ne sont pas également réparties dans l'espace, mais que tous les espaces ont "potentiellement" des ressources... à condition de les faire émerger et les valoriser au mieux* » (Pecqueur, 2002, p. 124 in Landel & Senil, 2009).

La méthodologie employée repose sur des observations de terrains ainsi que sur une série de 288 entretiens réalisés de portes à portes dans différents villages de la région (Lukla, Namche Bazar, Khunde, Thamo, Thame et les hameaux de la haute Bothé Kosi). Ces enquêtes systématiques, réalisées entre les mois de mars et avril 2015 et ceux de février à avril 2016, visaient à estimer les besoins en eau et en électricité des habitants et gérants des lieux d'hébergement de la région. Elles ont été complétées par 89 entretiens auprès de trekkers afin de déterminer leurs pratiques et consommations. Les résultats intègrent également certaines données et conclusions issues des recherches de deux étudiantes de Master du programme Preshine présentées dans la région du Pharak² entre février et avril 2015.

¹ ANR -13-SENV-0005-PRESHINE (Pressions sur les Ressources en Sol et en Eau dans l'Himalaya Népalais).

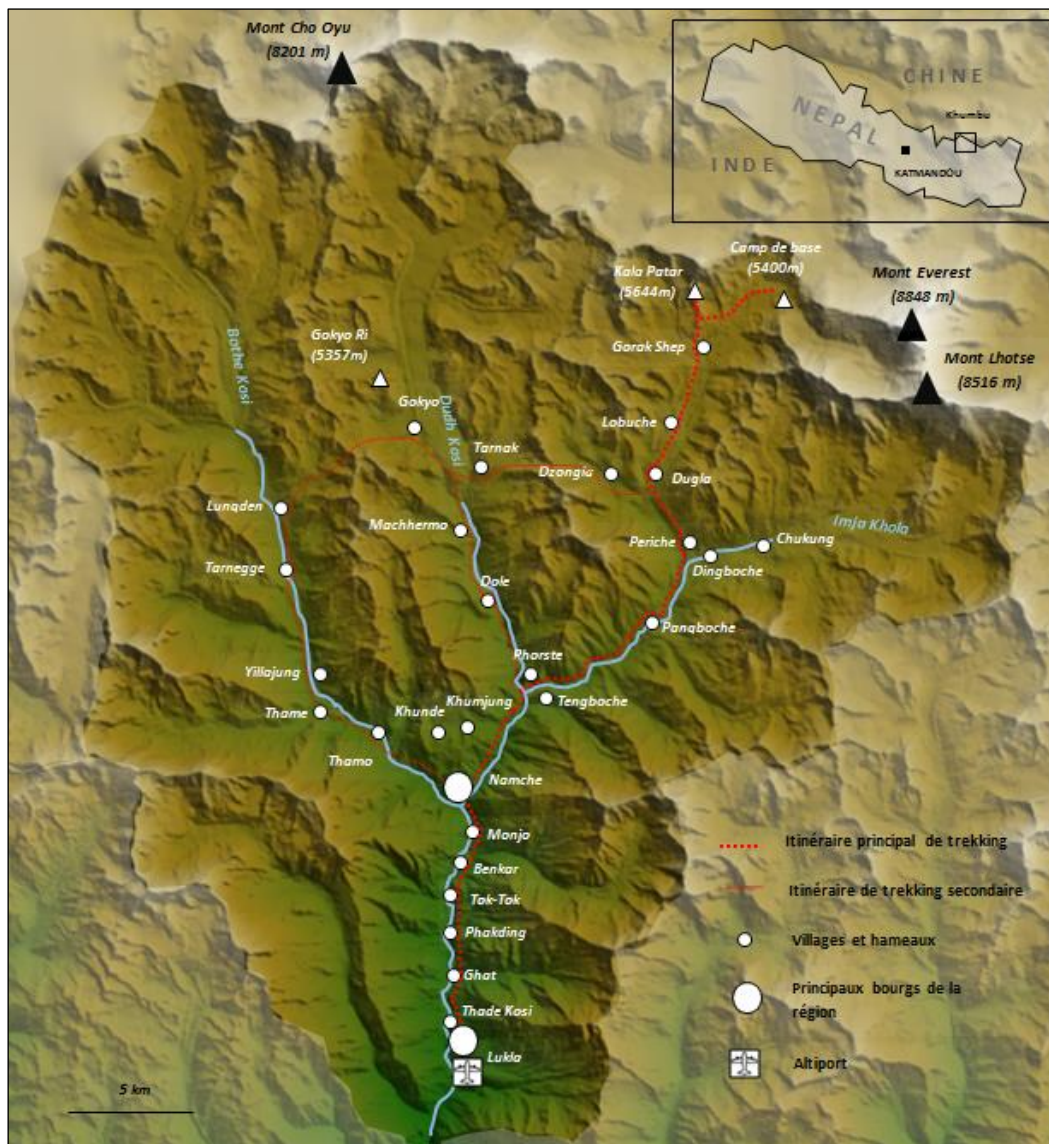
² Partie inférieure du Khumbu comprise entre les villages de Lukla et de Jorsalle.

1. De la ressource montagne-paysage à la naissance de la fée des glaciers : diversification du panier de biens et de services touristiques dans le Khumbu

1.1. Au commencement était la ressource montagne

Au cours des cinquante dernières années, peu de sociétés ont sans doute pu accroître aussi largement l'horizon de leurs possibilités que les habitants du Khumbu. Avant le demi-siècle passé, et jusqu'au début des années 1970, l'existence de la communauté des Sherpas, qui peuplaient alors majoritairement la région, se limitait à l'exploitation de ressources agropastorales. Les familles pratiquaient de façon subsidiaire le commerce avec le Tibet voisin et contrôlaient la route du sel en direction de l'Inde. Mais ces activités ne leur permettaient en aucun cas d'atteindre un niveau de vie supérieur (Furer-Haimendorf, 1980). Dépourvu de systèmes sanitaire, scolaire ou de transports, comme d'autres régions du Népal, le Khumbu demeurait dans une position de marge vis-à-vis de la capitale, Katmandou. Les habitants disposaient toutefois d'un atout de taille : la présence de certaines des plus hautes cimes de la planète, dont celle du Mont Everest.

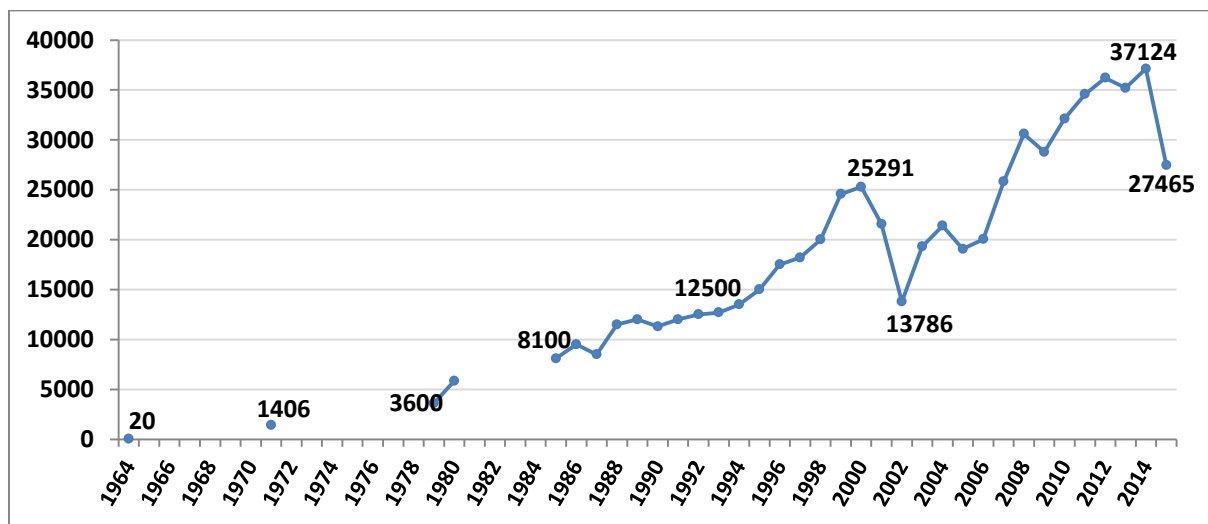
Itinéraires de trekking dans la région du Khumbu



A la suite de l'ascension victorieuse de ce dernier, en 1953, les montagnes et paysages du Khumbu furent bientôt considérés comme des ressources à part entière. En effet, la multiplication des expéditions, de même que la réputation des Sherpas qui les accompagnèrent³, contribuèrent largement à la fabrication d'un territoire héroïsé, propice au développement d'une forme de tourisme néo-aventureux très lucratif ; le trekking. Un « trek » dans le Khumbu consiste à atteindre, au moyen la marche à pied, et durant une quinzaine de jours en moyenne, l'un des différents points d'apogée que compte la région : camp de base de l'Everest (5364 m), promontoires du Kala Patar (5644 m) ou du Gokyo Ri (5357 m). De ces points de vue, le marcheur peut notamment admirer quatre des quatorze sommets les plus hauts de la planète. L'identité des Sherpas, fondée sur un patrimoine culturel bouddhiste important, ne fût pas non moins valorisée dans la mise en tourisme de la région. Car le trekking ne consiste pas seulement en une découverte de grands milieux naturels et de paysages spectaculaires. Les circuits de trekking, généralement situés à l'écart des grandes concentrations touristiques, promeuvent également une altérité fondée sur la rencontre de groupes ethniques spécifiques et minoritaires. La ressource identitaire⁴ participa ainsi elle aussi à la mise en tourisme d'une hétérotopie devenue globale. (Sacareau, 1997 ; Jacquemet, 2015).

De fait, depuis plus d'un demi-siècle, le nombre de trekkers s'étant rendus dans le Parc National de Sagarmatha⁵ pour admirer les sommets enneigés ou rencontrer les célèbres Sherpas ne cesse d'augmenter. En 1964, l'année de la création de la première agence de trekking à Katmandou, et l'année de la mise en service de l'altiport de Lukla (qui permet un accès facilité à la région), le nombre de visiteurs n'était que de vingt. Regroupant une centaine de nationalités différentes, celui-ci était de 8 100 puis de 37 124 vingt et cinquante ans plus tard. Malgré les attentats du 11 septembre 2001, ou l'insurrection civile menée par les maoïstes entre 1996 et 2006, la fréquentation touristique dans la région ne cesse d'augmenter. A l'avenir, il y a fort à croire que cette tendance se poursuivre en dépit de la brusque interruption provoquée par les séismes survenus en avril et mai 2015.

Nombre de visiteurs dans la région de l'Everest entre 1964 et 2015



Source : Nepal et al., 2002 & Sagarmatha National Parc, 2016
Réalisation & Conception : Jacquemet, 2016

³ Par glissement sémantique, les Sherpas donnèrent le nom de leur ethnie à l'ensemble des porteurs impliqués dans les métiers du tourisme et ce, quelque fût leur communauté d'appartenance.

⁴ Les ressources identitaires peuvent être définies comme les ressources « permettant d'identifier et d'affirmer les singularités, les qualités d'un territoire et de les mobiliser dans le processus de développement territorial. » (Landel & al., 2014, p. 4)

⁵ Nom népalais de l'Everest.

1.2. Le trekkeur, un « eau-mnivore » ?

Le développement du système touristique dans la région de l'Everest n'est pas seulement quantitatif, ni plus simplement lié à l'exploitation des ressources identitaire, montagne et paysages. La valorisation de la ressource en eau semble également opérer un rôle important dans le développement qualitatif de l'activité touristique. Depuis une vingtaine d'année, le Khumbu connaît en effet un accroissement et une diversification de son « panier de biens et de services » (François *et al.*, 2008). Alors que les lodges⁶, pouvaient apparaître comme des lieux d'hébergement encore spartiates il y a plusieurs décennies, le développement des accès à l'eau courante et à l'électricité a clairement permis une montée en gamme générale de l'offre d'accueil touristique. De très nombreux lodges se rapprochent désormais des standards internationaux d'hébergement. Dans les hameaux et villages d'étapes les plus importants (Lukla, Phakding, Namche ou Tengboche), l'intégralité des lodges est désormais équipée de douches. Namche Bazar (3430 m), le plus gros bourg de la région, compte même un lodge équipé d'une demi-douzaine de baignoires et un autre d'un sauna. Argument indispensable pour attirer les trekkeurs, la présence de salles de bain privatives ou de toilettes avec chasses d'eau permet surtout aux gestionnaires de multiplier, en moyenne, le prix d'une nuit par quatre⁷.

Traditionnellement centré sur la culture de la pomme de terre et de l'orge (non ou très faiblement irrigué), le Khumbu connaît depuis les années 1980 une diversification de ses pratiques et de ses productions maraichères. A la suite d'un programme de formations lancé par le WWF, les années 2000 ont vu l'apparition des premières serres agricoles et l'année 2010 marque une expansion nette du nombre de serres commerciales, surtout dans le Pharak (un peu moins d'un hectare désormais cultivé). Economie assez discrète, le maraîchage permet pourtant une diminution des coûts par rapport aux légumes importés par avion depuis Katmandou. Pour les gestionnaires de lodges, il permet d'autre part de répondre à la demande croissante des touristes en légumes et de promouvoir des produits de qualité issus d'une agriculture biologique. Enfin, cette activité peut être à l'origine de revenus conséquents (240 000 NPR/an)⁸ pour les entrepreneurs qui se sont spécialisés dans ce type de production intensive. Même si les besoins en eau restent relativement modestes, le développement de cette pratique nécessite une irrigation quotidienne et nécessite un accès proche et pérenne à une prise d'eau (Abadia, 2016).

Parmi la diversification du panier de biens et services, la production d'eau minérale est sans doute le cas le plus emblématique du processus de révélation de la ressource. La première « fabrique » d'eau minérale dans la région du Khumbu a vu le jour en 1997. Elle est l'initiative d'un grand propriétaire de lodge de Namche Bazar qui eut l'idée d'importer des bouteilles d'eau minérale, puis de les produire sur place après que des clients allemands aient fait observer qu'ils manquaient d'un accès à une eau dont ils soient sûrs qu'elle soit potable⁹. Cet exemple illustre parfaitement le fait que « *le plus fréquemment, c'est l'intervention d'acteurs porteurs d'un regard extérieur au territoire qui participe à la révélation de qualités liées à des objets. [...] C'est ce regard qui leur permet de révéler l'existence de qualités non perçues à l'intérieur du territoire, mais recherchées à l'extérieur* » (Landel

⁶ A la croisée de l'auberge et du refuge, les lodges sont majoritairement bâtis à l'initiative de familles et d'entrepreneurs locaux.

⁷ Traditionnellement, les bénéfices engrangés par le gestionnaire sont réalisés par la vente des repas, le prix d'une chambre classique étant très bon marché (200 à 500 roupies/nuit soit environ deux à cinq euros). Une chambre avec douche chaude incluse est rarement vendue moins de 1000 roupies et peut en atteindre 15 000 dans certains lodges de haut-standing.

⁸ En une expédition annuelle sur l'Everest, un sherpa gagne environ 350 000 roupies. Un enseignant népalais entre 10 000 et 20 000 NPR/mois.

⁹ Le « Water Ressources Act » édité en 1992 garantit la gratuité de l'eau au Népal. Son accès pour des usages domestiques et agricoles est libre mais son exploitation à des fins commerciales (eau minérale, hydroélectricité) requiert l'obtention d'une licence (Faulon, 2015).

et *al.*, 2014, p.3). Avec le thé, consommé au moins une fois par jour par l'ensemble des touristes, l'eau minérale s'avère relativement appréciée des trekkeurs. Les enquêtes réalisées montrent que la moitié des consommateurs (58% des trekkeurs) achètent au moins quatre bouteilles au cours de leur séjour. En dépit de structures de production relativement archaïques, investir dans une fabrique d'eau minérale est devenue une activité reconnue localement comme profitable. En 2015, on comptait au moins seize marques d'eau minérale différentes dans le Khumbu pour un marché que les résultats d'enquêtes permettent d'estimer à plus de 1,5 crores (soit 150 000 euros).

Enfin, le développement de l'hydroélectricité est sans doute l'innovation la plus importante de la région depuis ces vingt-cinq dernières années. Autant pour les touristes que pour les 6 400 habitants de la région. Pour ces derniers, l'hydroélectricité permet non seulement de répondre à un besoin aussi élémentaire que l'éclairage, mais aussi de cuisiner, d'utiliser les NTIC¹⁰ et dans une moindre mesure de se chauffer. En outre, elle permet de lutter contre la déforestation et de réaliser des économies en évitant la consommation de bois, de gaz et de kérosène. Le développement du réseau électrique permet également une nette amélioration du confort dans les lodges : multiplication des points d'éclairage, des prises électriques, apparition du chauffage, des machines à cafés ou d'Internet¹¹. Les enquêtes réalisées montrent qu'une grande partie des trekkeurs sont des marcheurs connectés : 86 % d'entre eux se rendent dans la région avec un mobile ou un smartphone. Si la moitié d'entre eux ne s'en servent jamais pour passer des appels, beaucoup l'utilisent en revanche pour se connecter sur le net dont le réseau couvre l'itinéraire de trekking principal menant au camp de base de l'Everest (5 400 m). Près de la moitié des touristes enquêtés répondent en effet se rendre sur Internet au moins un jour sur deux, et un tiers déclare même être venu avec un ordinateur portable ou une tablette numérique. Signe de ces besoins énergétiques grandissant, les trois premières centrales de la région furent installées en 1989, 1991 et 1994 mais les huit centrales restantes ont moins de 15 ans.

En fin de compte, si les touristes n'apparaissent pas comme des « eau-mnivores » très féroces au regard de la norme qu'on suppose être non seulement pour eux mais aussi pour la population locale¹², la valorisation de la ressource en eau apparaît comme une transformation profonde dans la région du Khumbu, notamment d'un point de vue économique. Entre 1964 et le début des années 1990, la plupart des revenus du trekking était issus de la seule commercialisation du paysage et des montagnes. De fait, une grande part des bénéfices demeurait entre les mains des agences de trekking basées à Katmandou. Si tel est encore principalement le cas aujourd'hui, grâce à la diversification du panier de biens et services, les entrepreneurs locaux peuvent accroître leur emprise sur le marché du trekking. « *L'eau c'est central dans les affaires* » résume ainsi un gestionnaire de lodge rencontré à Namche Bazar en mars 2015. A tel point que les habitants du village de Khumjung, situé légèrement en dehors du principal itinéraire de trekking, et dépourvu de sources abondantes, placent une croyance profondément structurante dans l'accès à la ressource. « *Lorsque nous aurons de l'eau, les touristes viendront !* » déclarait le directeur de l'école lors d'un entretien mené en avril 2014.

La valorisation de cette ressource est d'autant plus intéressante qu'auparavant la place et l'utilisation de l'eau dans la société Sherpa était relativement restreinte par rapport aux populations népalaises

¹⁰ Le premier téléphone est apparu en 1982 mais les lignes téléphoniques se sont révélées vraiment fonctionnelles en 1992. Le réseau mobile est apparu en 2000 dans l'ensemble du Khumbu

¹¹ Apparu en 2005 à Namche Bazar à l'initiative d'un grand propriétaire de lodge

¹² En moyenne un touriste prend 4 douches durant un séjour de 15 jours. A raison de 5 minutes par douche (20 L./mn), d'une chasse d'eau par jour (6 L.) et d'une consommation personnelle de 2 L. par jour, sa consommation totale peut être, évaluée très approximativement aux alentours de 520 L. par trek, voire 600 L (soit 40 L/jour) en incluant certains expédients (toilettes, lessive, cuisine, vaisselle). Les enquêtes réalisées montrent que la consommation dans une famille de paysans est de 20 L. par personne et par jour.

habitant les plaines. Sa valeur était avant tout spirituelle. Traditionnellement, les sources et les lacs sont connus pour abriter les *lu*, divinités serpents de la terre et de l'eau. Toutefois les besoins domestiques des Sherpa étaient assez modestes. L'eau était puisée dans des sources, ou directement dans les torrents, et l'agriculture se faisait surtout sur cultures sèches. Seules quelques parcelles d'orge étaient alors irriguées. L'utilisation la plus sophistiquée de l'eau reposait sur le fonctionnement de moulins à grains (Sherpa, 2008).

2. Contraintes dans l'accès et l'exploitation de la ressource : l'indocile fée des glaciers

Si la fée des glaciers revêt une importance désormais considérable dans le Khumbu, les possibilités d'accéder et d'exploiter la ressource diffèrent entre les individus, voire entre les villages de la région. Car « *si le bien commun est en théorie à tous, il n'est pas forcément dans les faits, accessible pour tous. Tous ne sont pas égaux dans l'accès à ce bien* » (Goedert & Kern, 2009, p. 41 in Landel et al., 2014).

2.1. L'électricité dans le Khumbu : une production disparate et insuffisante

Si l'ensemble des habitants de la région semblent avoir accès à l'électricité, les enquêtes et observations menées dans la région permettent de mettre en évidence une typologie de trois types de réseau de distribution bien différents.

A l'exception de la Bothe Kosi, dans laquelle l'activité de pastoralisme prédomine encore, les anciens hameaux d'estives ont été reconvertis en hameaux touristiques. Situés au-delà de 4 000 mètres d'altitude, ils ne sont pourvus d'aucun réseau électrique. Le gel en hiver, et la très grande variabilité des débits durant l'année rendent l'exploitation des cours d'eau extrêmement délicat¹³. En outre, les producteurs d'hydroélectricité situés en aval estiment qu'il n'est pas rentable d'étendre les réseaux pour des consommateurs si peu nombreux ou non-permanents. La population de ces hautes vallées pèse finalement peu dans les instances de décisions locales. Selon ces habitants, les subventions publiques restent entre les mains des décideurs publics et des habitants situés en aval. Dans les lodges, le coût de l'installation de panneaux solaires puissants, voire de générateurs, peut être compensé par l'augmentation des tarifs du panier de biens et de services. Mais pour les populations agropastorales l'installation de panneaux solaires individuels, même de petite capacité- demeure chère. Les besoins énergétiques sont donc complétés par l'utilisation de bois, de bouses de yak et de kérosène. Dans les villages de la haute Bothe Kosi (Lungden, Marlung, Tarnegge) les maisons ne possèdent généralement pour tout équipement qu'une à deux ampoules contre 4, 5 et 6 en moyenne dans les villages de Thamé, Thamo et Khunde situés en aval.

A des altitudes inférieures se trouvent des villages gérant leur propre système de production et de distribution. Les consommateurs payent leur électricité mais les gestionnaires (publics) ne dégagent pas ou peu de profits. A l'exception de la centrale hydroélectrique de Tengboche, ce sont généralement des installations assez récentes (construites après 2004). Dans la partie supérieure (Pangboche, Phorste, Tengboche) leur construction est souvent initiée par d'anciens alpinistes ou touristes passionnés par la région qui, au fil de leurs nombreux voyages, ont tissé avec ces villages des relations privilégiées. Ils ont assuré le financement des ouvrages en se structurant en ONG et en obtenant le soutien de bailleurs nationaux (Sagarmatha National Parc, WWF Nepal, Tourism for Rural Alleviation Program). Dans le Pharak, de Monjo à Lukla, les habitants ont réussi à mobiliser des bailleurs internationaux (Banque Mondiale, Nations Unies, Fondation Kadoorie, Fondation Nicole Niquille). Toutefois, les capacités de ces centrales, de 15 à 100 kW, sont souvent trop faibles pour répondre aux besoins de villages comptant parfois plusieurs centaines de foyers et étant par ailleurs situés sur le principal itinéraire touristique. Les mois de mars et avril sont ainsi particulièrement

¹³ Les débits de l'Imja Khola varient par exemple de 1 à 8 entre le mois de février et celui d'août (Thapa & Sakya, 2008 in Puschiasis, 2015)

problématique pour la population enquêtée. Ils constituent la première saison touristique de l'année. Mais ils représentent surtout une période très peu arrosée durant laquelle les surfaces enneigées et englacées en altitude commencent à peine à fondre (Joshi, 1982 in Faulon, 2015). Durant l'étiage, la puissance d'une centrale peut ainsi être divisée par deux. A Lukla, second bourg le plus important de la région, point d'arrivée et de départ du trek, de très nombreux gestionnaires de lodges disent avoir investi dans des appareils électriques (fours, machines à café, lave-linges, ou toasteurs) dont ils ne peuvent jamais se servir. Le dernier problème réside dans la multiplication des centrales et la perte de rationalisation que cela provoque (Faulon, 2015). A Lukla on compte par exemple une centrale publique, une centrale privée, une autre pour l'hôpital ainsi qu'une demi-douzaine de petites turbines individuelles. Plus en amont, on dénombre cinq centrales sur une section de sentier de 6 km, soit une dans chaque ward¹⁴, dont deux dans celui du village de Monjo. Le cumul de l'électricité produite par ces cinq centrales construites récemment ne dépasse pas 230 kW alors que des études estiment pourtant le potentiel de la Monjo Khola dans une fourchette comprise entre 350 et 500 kW.

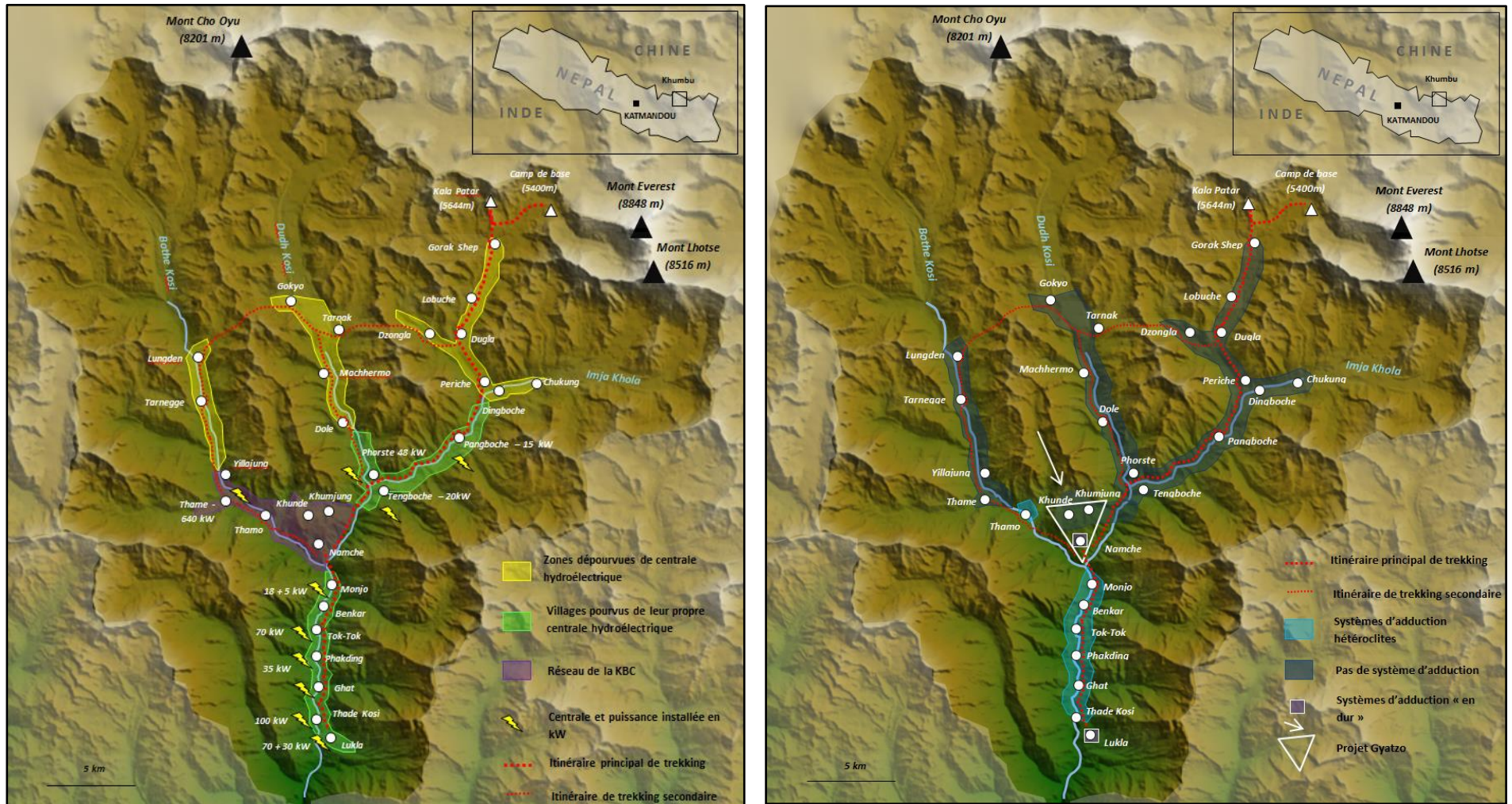
Le dernier type de réseau hydroélectrique est celui géré par la *Khumbu Bijuli*¹⁵ *Company*. Située dans la vallée de la Bothé Kosi, la construction de cette centrale fût entreprise en 1980 mais détruite par une rupture de lac glacière quelques mois avant son inauguration en 1985. La centrale fût finalement inaugurée en 1995 grâce à l'important soutien de l'ONG EcoHimal, elle-même financée par le Ministère des Affaires étrangères autrichien. D'une capacité de 640 kW, c'est la plus grosse centrale de la région. Elle alimente Namche Bazar, ainsi qu'un réseau de 18 hameaux et villages situés dans le centre de la région et répartis sur deux VDC. Installée dans une vallée aux ressources pléthoriques, cette centrale est par ailleurs dotée d'un ingénieux système de filtre et de canalisation lui permettant de dévier les eaux chargées de particules abrasives durant la mousson. Les tarifs de la KBC sont plus abordables par rapport à ceux du réseau national pour encourager les habitants à utiliser l'électricité plutôt que le bois de chauffe. Les revenus dégagés par la KBC permettent de faire face aux coûts de maintenance et de payer les salaires des techniciens. En revanche, ils ne permettent pas de constituer un capital suffisamment important pour la réalisation des nouveaux investissements¹⁶. En effet, la part des consommateurs sociaux (80%) est beaucoup plus forte que celle des usagers commerciaux, desquels sont pourtant issus la plus grande part des revenus. Pour faire face à l'augmentation de la demande, en 2016, la KBC a augmenté ses grilles tarifaires en doublant notamment celle des consommateurs les plus modestes. Ces derniers se plaignent que la décision ait été prise à Katmandou par les représentants des consommateurs sans réunions publiques préalables. N'ayant accès à leurs plaques de cuisson en soirée, ils ont également le sentiment de payer pour les besoins des gestionnaires de lodges de Namche Bazar. Le développement de la viabilité économique de la KBC place donc ses consommateurs dans une relation asymétrique.

¹⁴ Le ward est la plus petite unité administrative au Népal. Elle recouvre l'étendue d'un hameau, d'un petit village ou d'un quartier (entre 20 à 100 foyers). Un ensemble de 9 wards constitue un VDC (Village Development Committee), l'équivalent du canton français.

¹⁵ Bijuli signifie électricité en népal.

¹⁶ Installation d'une nouvelle turbine pour accroître la capacité à 970 kW.

Des réseaux d'alimentation en électricité et en eau très disparates dans la région du Khumbu



Conception et réalisation : Jacquemet, 2016

2.2. Accès à l'eau dans la région du Khumbu : une ressource abondante mais inégalement exploitée

A l'exception du village de Khumjung, dépourvu de ressources en raison de la grande perméabilité du sol, l'eau s'avère abondante dans la majorité des villages de la région. Toutefois les habitants doivent faire face à de nombreuses contraintes.

Dans l'ensemble des villages situés au-dessus de 3600 m, les habitants n'ont aucun accès à l'eau courante. Les systèmes d'adduction reposent sur des réseaux de fontaines publiques dont certaines furent installées à la fin des années 1960 par Edmond Hillary. La consommation d'eau est gratuite mais l'accès aux fontaines peut devenir une tâche pénible, notamment pour les personnes âgées ou lors d'intempéries. Le gel pose également de nombreux problèmes. On compte 158 jours de gel par an à Periche (4370 m)¹⁷ et selon les habitants, au moins 90 à Thame (3800 m). En raison de leurs coûts élevés (plus de 200 roupies/mètre), seuls les gestionnaires de lodges sont en mesure de déployer des tuyaux, voire des porteurs, pour acheminer l'eau depuis les sources, torrents et fontaines. Non strictement encadrés, ces stratégies individuelles, et individualistes, peuvent entraîner des baisses de pression et être à l'origine de frictions entre les gestionnaires de lodges et les habitants d'un même village, comme dans ceux de Thamé ou de Dingboche.

Dans le secteur de Thamo et surtout dans le Pharak, la quasi-totalité des habitants ont accès à l'eau courante. Chargée de particules et d'une grande variabilité de débit, l'eau des trois principales rivières (Imja, Dudh et Bothé) n'est jamais utilisée. L'exploitation se fait sur les affluents provenant des vallées secondaires. L'accès est souvent assuré par des systèmes d'adduction collectifs très artisanaux dont l'entretien peut donner lieu à des redevances mensuelles ou annuelles fixes. Ces aménagements sont réalisés par les habitants eux-mêmes avec le concours financier des Groupes d'utilisateurs de la Buffer Zone¹⁸. Parfois, ils sont aussi initiés par les acteurs du tourisme. A Monjo et Mende, en amont de Thamo, c'est une compagnie de trekking propriétaire de lodges haut-standing qui a installé le système et qui a permis aux villageois de se connecter dessus. Malgré un profil de vallée particulièrement encaissé et orienté N-S, les villages sont soumis à des périodes de gel moins intenses qu'en haute altitude. La principale contrainte provient surtout de la saison sèche durant laquelle des baisses de pression sont observées. Ce manque d'eau amène les gestionnaires de lodges à s'adapter. Achat de citernes, extension du métrage des tuyaux vers l'amont et surtout multiplication des points de captages font partie des principales stratégies pour enrayer le manque. Elles donnent lieu à une accumulation de systèmes collectifs, privés et partagés ou individuels, récents ou vieux qui accentuent le caractère hétéroclite et chaotique de l'adduction en eau dans la vallée. Comme développé dans la prochaine partie, elles illustrent également un certain manque de cohésion au sein d'un même village.

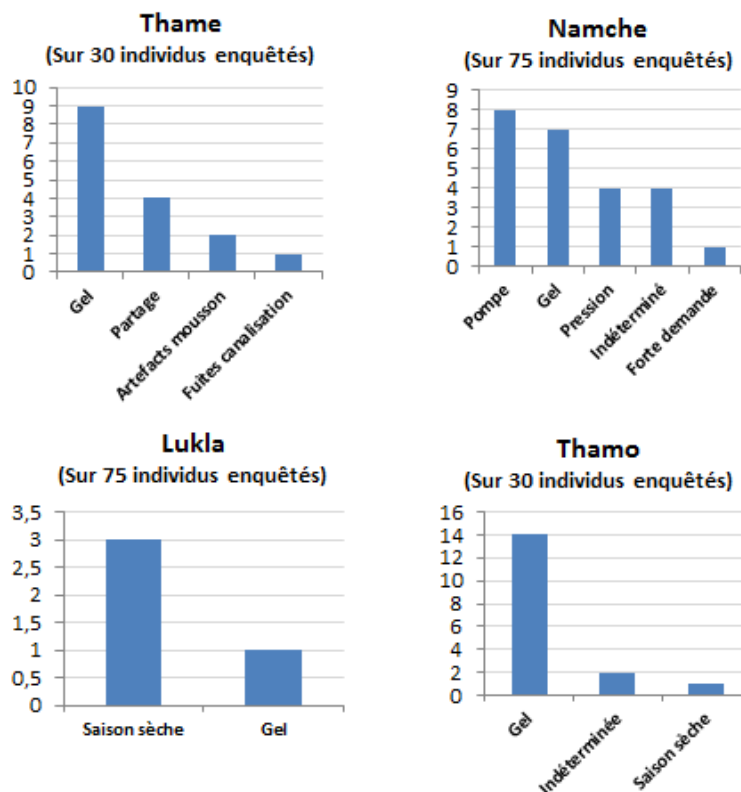
Namche Bazar et Lukla sont équipés de véritables systèmes d'adduction. Ce sont les seuls villages dans lesquels les lodges et habitations sont équipés de compteurs et dans lesquels la distribution donne lieu à un système de tarification en fonction des consommations. Leurs constructions ont toutes deux été soutenues par des ONG internationales. A Lukla, fût en partie financé par la branche néo-zélandaise de l'ONG fondée par Edmund Hillary, l'Himalayan Trust, mais dessiné par un ingénieur local, l'un des propriétaires de lodges les plus influents du village. Entièrement bâti en dur, avec des systèmes de filtrage, de purge, il est présenté par les notables du village comme le meilleur du Népal. Avant sa mise en service, en 2014, les habitants rencontraient d'importants problèmes de partage et de manque de pression lié au piratage systématique de la conduite principale. Ils disent aujourd'hui qu'ils ont plus d'eau qu'il ne leur en faut mais se plaignent de son tarif très élevé. Le réseau dispose également d'un système de lutte incendie. La formation des villageois et le matériel

¹⁷ Savéan, 2014

¹⁸ Au sein du Parc National, qui supervise la politique de conservation environnementale, les « Buffer Zone User Groups », constitués par les habitants eux-mêmes, prennent en charge les projets d'aménagement et de développement du territoire.

sont dispensés par un ancien groupe de trekkers australiens pompiers de profession. A Namche, le système fût réalisé en 1999 par la KBC avec le soutien financier d'Eco-Himal. L'eau n'y manque pas. Toutefois les habitants rencontrent deux types de problèmes. Le gel, qui coupe les arrivées d'eau individuelles trois mois en hiver sur le versant Est du fer-à-cheval dans lequel est construit Namche, contre deux mois ou moins pour les habitants installés sur le versant Ouest. La contrainte la plus importante provient du fait que l'eau est pompée dans un torrent situé en aval du village. Les habitants situés dans la partie supérieure du village connaissent ainsi des problèmes réguliers de manque de pression par rapport à ceux du bas. Par ailleurs, en cas de coupures, d'entretiens ou de travaux sur le réseau électrique (trois mois aux étés 2014 et 2015), la pompe s'interrompt. Il faut alors aller chercher l'eau avec des sceaux ou envoyer des porteurs. Toutefois, la concrétisation du projet Gyatzo au cours de l'année 2017, devrait permettre de remédier à ces problèmes. Initialement imaginé pour alimenter Khumjung grâce au captage des eaux du glacier Gyatzo, cinq kilomètres en amont, ce projet financé par le Gouvernement indien se verra en effet finalement étendu jusqu'à Namche Bazar.

Raisons des problèmes d'accès à l'eau selon les habitants de quatre villages de la région



Source : Jacquemet, Sherpa, 2016
 Conception et réalisation : Jacquemet, 2016

En définitive, les résultats mis en avant dans ces typologies semblent largement invalider l'hypothèse d'une carence de la ressource provoquée par les besoins des touristes. Dans le Pharak, une « discordance des temps » (Bertrand, 2002) entre l'environnement (les cycles hydrologiques) et la société (la saison touristique) est constatée durant le printemps, mais les consommations des touristes ne peuvent être directement mises en cause. Les variations dans le régime de précipitations, ou la fonte des neiges éternelles, n'a par ailleurs jamais été mentionné dans les entretiens, bien que la population locale soit largement sensibilisée aux problèmes environnementaux et notamment au changement climatique. Un ingénieur suisse, membre de la

Fondation Nicole Niquille, en charge de la centrale de l'hôpital de Lukla, résume ainsi : « *on pourrait étudier les volumes d'eau turbinés d'années en années, montrer qu'il décline et peut-être faire un lien avec le changement climatique mais le résultat serait incontestablement faussé par le problème de maintenance. L'entretien du canal, c'est ma bataille ! En soignant l'entretien, on a une centrale de l'hôpital qui a dix ans d'âge sans problème alors que sur la centrale publique, ils ont déjà changé la turbine trois fois en cinq ans. Pourtant ce sont les mêmes machines !*¹⁹ ».

Les typologies laissent également paraître un découpage altitudinale entre les hameaux et villages situés en amont et en aval. Les villages en haute altitude connaissent en effet une exploitation plus délicate de la ressource. Il serait toutefois périlleux de n'expliquer ces disparités que par un simple déterminisme. Si les ressources sont localisées, les hommes eux, sont de moins en moins astreints à une fixité et peuvent aller chercher, ou recevoir de l'ailleurs, les conditions du développement par la connaissance et l'acquisition d'un savoir technique. L'exploitation de la ressource semble ainsi conditionnée par deux types de capitaux. Premièrement le capital économique, celui qui permet par exemple d'investir dans des systèmes d'adduction, d'irrigation ou électriques plus performants. Mais aussi le capital spatial. Ce que Lévy et Lussault définissent comme « *la possibilité de maîtriser les échelles géographiques depuis le local jusqu'au mondial et d'en tirer avantage et position élevée dans la hiérarchie sociale* » (2013, p. 147). En d'autres termes, les individus les mieux insérés dans les réseaux socio-spatiaux entre le Khumbu, Katmandou et l'étranger, maîtriseraient davantage que d'autres les transformations économiques récentes. L'accès et le contrôle de la ressource en eau requiert un savoir-faire ainsi qu'une technicité qui ne peut effectivement s'acquérir que par un transfert de compétences ou par un point de vue distancié par rapport au territoire (François *et al.*, 2006). De ce point de vue, on remarque que tous les habitants et villages n'ont pas le même accès aux réseaux pour créer des richesses ou s'affranchir de contraintes. Certains villages comme Namche, Lukla, ou d'une moindre façon ceux directement situés sur le principal itinéraire de trekking semblent être dans une meilleure position pour recevoir le soutien d'ONG par rapport aux villages de la Dudh et surtout de la Bothe Kosi. Les enquêtes²⁰ montrent que les habitants de cette dernière, majoritairement paysans, sont beaucoup moins instruits et mobiles que les autres et semblent en définitive moins à même de monter des projets.

3. L'accès à la ressource en eau dans le Khumbu : entre rapports de pouvoirs et recompositions territoriales

La ressource en eau n'est pas seulement au cœur d'enjeux économiques. Les réseaux techniques sont surtout des réseaux territoriaux (Dupuy, 1987). Ils mettent en évidence les relations de pouvoir qui sous-tendent la société (Raffestin, 1980). Ils dessinent la hiérarchie spatiale à l'œuvre sur un territoire. L'exemple de la distribution de l'électricité par la KBC, montre comment Namche Bazar, qui polarise l'ensemble de la population de touristes et des services à fortes valeurs ajoutées, s'assure un approvisionnement prioritaire par rapport à la vallée de la Bothe, qui détient pourtant la ressource. Ainsi, « *l'eau apparaît comme un moyen privilégié pour la société locale d'exprimer ses tensions, qu'elles soient des oppositions entre groupe et individu, ou des jeux de pouvoir et d'identité* » (Aubriot, 2012, p. 252) ». Dans la région du Khumbu, les projets que portent les individus pour eux-mêmes et pour leur territoire s'inscrivent autant comme l'expression de rivalités que comme un moyen d'affirmer un pouvoir et de renouveler leur identité.

3.1. La fée des glaciers, témoin de rivalités

Forts de leur réussite économique et de la diversification des opportunités d'ascension sociale qui s'offrent à eux à Katmandou ou à l'étranger, de nombreux Sherpas se mettent à quitter - au moins temporairement - leur territoire. Parallèlement, les villages du Khumbu situés le long du sentier

¹⁹ Entretien mené le 17 avril 2015.

²⁰ En cours de dépouillement

touristique demeurent des espaces très convoités et attirent de nombreux migrants venus des vallées inférieures (région du Solu). Ces migrants, majoritairement de jeunes Raïs, Magars et Tamangs, occupent depuis une vingtaine d'année les emplois saisonniers délaissés par les Sherpas dans le secteur de l'agriculture et du tourisme (porteurs, cuisiniers, etc.). Devant l'expatriation grandissante des Sherpas, bon nombre d'entre eux parviennent désormais à s'installer plus durablement dans le système touristique et dans la région. Ils se mettent à leur tour à prendre des champs en fermage ou à louer des lodges. Toutefois, pour les Sherpas qui restent sur place, ces recompositions sociales et ethniques ne sont pas toujours bien vues car elles remettent en cause la situation de monopole dans laquelle ils se trouvent historiquement. Certaines fois, elles ne manquent d'ailleurs pas d'alimenter des discours et des attitudes xénophobes (Beillevaire, 2012). Ainsi le pouvoir de décision des immigrants reste-t-il limité vis-à-vis de l'accès aux ressources.

Parmi différents cas, Faulon (2015) évoque la situation de Phakding (50 foyers), seul village dans lequel les enquêtes mettent en évidence trois types de systèmes d'adduction différents : un système collectif, un système privé-partagé ainsi qu'une succession d'installations individuelles. Faulon s'interroge : « *il est étrange de voir qu'à Phakding, le système collectif n'est destiné qu'à une partie du village, comment expliquer cette singularité si ce n'est par un choix délibéré des acteurs de ne pas s'organiser collectivement ?* » (p. 89). L'organisation de Phakding repose en fait sur une division ethnique et sociale de l'espace. Le village s'étend de part et d'autre du torrent Phakding Khola. Historiquement, la rive droite est plus ancienne. Elle était occupée par une population de Sherpas qui, sous l'influence des flux touristiques, a décidé de se déplacer sur la rive gauche. Là, ils ont établi des lodges modernes, dotés d'une plus grande capacité d'accueil et destinés à une clientèle de touristes. Leurs anciens foyers et commerces, situés sur la rive droite, en amont du chemin de trek, ont été mis à la location et sont désormais gérés comme tea-shops à porteurs par une population largement composée de non-Sherpas.

Par analogie, le système d'adduction de Phakding s'est développé sur cette distinction entre rive droite et rive gauche. La rive gauche des propriétaires Sherpas est alimentée par une série de systèmes privés tandis que la distribution de l'eau sur la rive droite, habitée par la population émigrée, repose sur un système collectif récent. « *Alors que dans la plupart des villages, les systèmes d'adduction d'eau ont été financés par les BZUG, à Phakding, les habitants de la partie haute ont sauté deux échelons administratifs, le ward et le VDC pour obtenir des financements. C'est le district du Solukhumbu qui leur a financé le matériel nécessaire à la création du système. Cela témoigne du peu d'influence que les habitants de la rive droite de Phakding ont dans les comités de ward et de la difficulté à faire entendre leur voix d'autant plus qu'aucune élection locale ne s'est tenue depuis quinze ans²¹* » (ibidem, p. 90). En effet, dans le Pharak, les instances de gouvernance (BZUG, comités de l'eau) sont pilotées par des Sherpas. Les habitants temporaires - parmi lesquels de nombreux non-Sherpas- n'ont pas le droit de siéger dans ces instances : « *on ne peut leur confier de tâches [...] puisqu'ils peuvent partir à tout moment* »²², sauf à payer un droit d'entrée et une adhésion annuelle purement discriminatives. Ainsi les habitants de la rive droite ont-ils directement sollicité des aides à Salleri, chef-lieu du District, où ils possèdent davantage de relations.

3.2. « L'eau est puissance, l'eau est pouvoir. »²³

Parallèlement, la valorisation de la ressource en eau peut aussi devenir ostensible pour afficher sa réussite sociale et d'affirmer son pouvoir. Puschiasis (2015) montre ainsi comment un Raï originaire

²¹ A partir de 2002, le roi Gyanendra suspend le Parlement et les Conseils locaux. En s'arrogeant les pleins pouvoirs, il entend lutter plus efficacement contre l'insurrection maoïste.

²² Un membre du comité de l'eau de Benkar in Faulon, 2015, p. 94.

²³ (Molle, 2012, p. 117)

du Solu est devenu en une vingtaine d'année un entrepreneur influent dans la vallée de l'Imja. Employé comme porteur dans le Khumbu, il se met à louer un tea-shop dans le hameau de Gorakshep puis des terres dans le village de Pangboche. Situé à proximité d'un torrent, il décide d'investir quatre laks (4 000 euros) dans l'acquisition d'un filtre à eau. Il produit désormais 1200 bouteilles par an et les vend dans l'ensemble des hameaux situés entre Pangboche et Gorakshep. Il tire aujourd'hui un grand prestige de sa réussite et est devenu un exemple au sein de sa communauté : « *being Rai in a sherpa community make me even more famous and successful* » (p. 273).

Pour les entrepreneurs locaux, l'approvisionnement en eau, et surtout en l'électricité, est essentiel. Il permet d'élargir son panier de biens et services et d'accroître ses bénéfices. Il n'y a ainsi rien d'étonnant à ce que les plus grands propriétaires et gestionnaires de lodges soient aussi ceux qui dirigent les réseaux d'adduction et de distribution de l'électricité. « *L'eau est puissance, l'eau est pouvoir* » (Molle, 2012, p. 117). Le président de la KBC et du VDC de Namche Bazar n'est autre que le propriétaire d'une fabrique d'eau minérale et de l'un des cinq principaux lodges du bourg. A Lukla, l'ensemble des cafés possèdent ou ont possédé leur propre turbine privée. La gestion de la compagnie publique d'électricité et du comité de l'eau sont désormais entre les mains de deux frères propriétaires d'un pub écossais à succès. L'un d'eux préside également l'association locale en charge des projets de développement. Toutefois, le contrôle de la ressource semble aussi très important pour afficher sa modernité. Dans les villages de Lukla, du Pharak ou de Namche, l'apparition de l'électricité a rendu possible la naissance d'une certaine urbanité. Celle-ci se révèle dans la densification du bâti, traditionnellement éparpillé entre les parcelles, mais aussi dans l'apparition de très nombreux et récents pubs, clubs et cybercafés. Ceux-ci fonctionnent comme des vitrines qui révèlent non seulement la place que l'entrepreneur occupe dans le système touristique mais aussi celle qu'il souhaite ou imagine occuper dans le système-monde. Avec la présence d'un Starbucks Café, d'un Yak Donald's ou d'un pub irlandais flanqué de deux moulins à prières, Lukla cultive ainsi une image moderne, branchée et volontairement décalée.

Café-Internet à Namche Bazar



Le « Namche Park Project »



Crédits : Jacquemet, 2016 (figure de gauche) C. K. Sherpa, 2016 (figure de droite)

Dans le bourg de Namche, la valorisation de la ressource en eau devrait bientôt prendre une valeur bien plus symbolique encore. Porté par l'association des jeunes, le « Namche Park Project » a pour but le réaménagement d'un espace délabré en un espace de détente et de méditation à l'entrée et au pied du village. Organisé en cascade sur le torrent, le projet (dont la construction a commencé) prévoit l'installation de cinq moulins à prière hydrauliques débouchant sur une fontaine en forme de fleur de lotus. Le coût total, de plusieurs dizaines de laks, devrait pour partie être couvert par les locaux. « *Nous ne refuserons pas l'aide de bailleurs étrangers, mais nous voulons essayer d'être le moins dépendant de l'extérieur possible pour porter nos projets nous-mêmes* » témoigne le

responsable du chantier rencontré en avril 2016. Dans cet exemple, la valorisation de l'eau comme ressource paysagère apparaît comme une forme de finalité. L'eau ne devient plus seulement un bien vital. Elle est mise en valeur comme un patrimoine et semble être une façon d'affirmer que Namche a désormais acquis la cohésion et la technicité suffisantes pour s'affranchir pleinement des contraintes de l'exploitation de la ressource.

Conclusion

Le dérèglement climatique ne semble actuellement pas être le facteur le plus important à prendre en compte pour analyser l'accessibilité à la ressource en eau dans la région du Khumbu. L'indisponibilité s'avère davantage liée à des modes d'organisation sociaux, à des relations de compétition et de pouvoirs plutôt qu'à un manque physique de la ressource. Malgré des contraintes réelles, imputables à la localisation des villages (gel, saison sèche), la population est en mesure de satisfaire ses besoins en eau comme ceux des touristes. La présence de nombreux réseaux d'adduction et surtout de nombreuses centrales sur le territoire démontre la capacité des Sherpas à attirer des financeurs pour leurs projets (Faulon, 2015). C'est l'art sherpa de mettre la fée des glaciers en bouteille. Cette aptitude à se servir de son réseau et de son capital spatial pour aller chercher ailleurs, ou depuis l'ailleurs, les moyens de son développement. Mais c'est aussi une démarche encore assez individualiste, qui traduit un manque de cohésion à l'échelle de la région pour rationaliser les énergies. Alors que des projets d'extension sont annoncés à Namche Bazar et Lukla, l'électricité ne sera probablement pas suffisante dans le Pharak dans les années à venir. Et beaucoup restent encore à faire tant du point de vue de l'accès à l'eau qu'à celui de l'énergie dans les vallées situées en dehors du principal circuit touristique. Ces problèmes de gestion, que peuvent renforcer les jeux de pouvoirs et les recompositions ethniques doivent laisser place à des stratégies beaucoup plus solidaires et collectives.

Bibliographie

- ABADIA C., 2016, *De la pioche au piolet : dynamiques agraires et diversification des pratiques maraichères dans le Pharak, Nepal*. ISTOM – CERGY-PONTOISE, Mémoire de Master 2 non publié, 101 p.
- BAJRACHARYA S., MOOL P., 2009, « Glaciers, glacial lakes and glacial lake outburst floods in the Mount Everest region, Nepal » in *Annals of Glaciology*, vol. 50-53, pp 81-86.
- BEILLEVAIRE, S., 2012, *Mobilité spatiale et territoire. Les travailleurs du Khumbu originaires du village de Bung, Solukhumbu*, Paris : Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, Mémoire de Master non publié, 89 p.
- BERTRAND, G., BERTRAND C., 2002, « Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités », Paris, Arguments, 311 p.
- BHARATI L., GURUNG P., JAYAKODY P. « Hydrologic characterization of the Koshi Basin and the impact of climate change » in *Hydro Nepal*, April 2012, pp. 18-22. En ligne : <http://www.nepjol.info/index.php/HN/article/viewFile/7198/5826>. Consulté le 26 février 2016.
- DIXIT A., UPADHYA M., DIXIT K., POKHREL A., RAI D.R., 2009, *Living with water stress in the hills of the Koshi Basin, Nepal*. Kathmandu, ICIMOD & ISET-N, 36 p. En ligne : http://lib.icimod.org/record/26793/files/c_attachment_665_5866.pdf. Consulté le 26 février 2016.
- DUPUY G, « Les réseaux techniques sont-ils des réseaux ? », *Espace géographique*, Tome 16, n°3, 1987, pp. 175-184
- FAULON M., 2015, *Hydroélectricité et adduction d'eau dans le Haut Pharak. Techniques, enjeux fonciers et relation de pouvoir autour de la ressource*, Université Bordeaux Montaigne, Mémoire de M2 non publié, 142 p.
- FRANÇOIS H., HIRZAK M., SENIL N., « Territoire et patrimoine : la co-construction d'une dynamique et de ses ressources. », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* 5/2006 (décembre), p. 683-700

- FÜRER-HAIMENDORF C., 1980, *Les Sherpas du Népal, montagnards bouddhistes*, Paris, Hachette, 352 p.
- GOUY-GILBERT C., JAKOB M., DALMASSO A. (dir.), 2011, *Alpes électriques, paysages de la Houille Blanche*, Renage, Dire l'entreprise, 150 p.
- JACQUEMET E., 2015, « De la fabrique des héros à la fabrique du territoire, le cas du Solukhumbu dans la région de l'Everest, Népal », in *Colloque Doc'Géo - JG13 « Héros, mythes et espaces. Quelle place du héros dans la construction des territoires ? »*, 15 octobre 2015, Université Bordeaux Montagne, Pessac.
- LANDEL P-A., SENIL N., « Patrimoine et territoire, les nouvelles ressources du développement », *Développement durable et territoires*, Dossier 12 | 2009. En ligne : <http://developpementdurable.revues.org/7563>. Consulté le 09 août 2014.
- LANDEL P-A., GAGNOL L., OIRY-VARACCA M., « Ressources territoriales et destinations touristiques : des couples en devenir ? », *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, 102-1 | 2014, En ligne : <http://rga.revues.org/2326> ; DOI : 10.4000/rga.2326. Consulté le 13 août 2014.
- LEVY J., LUSSAULT M., 2013, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris, Belin, 1127 p.
- MCDOWELL G., FORD J. D., LEHNER B., BERRANG-FORD L., SHERPA A., « Climate-related hydrological change and human vulnerability in remote mountain regions: a case study from Khumbu » in *Regional Environmental Change*, April 2013, Volume 13, pp 299-310. En ligne : <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10113-012-0333-2>. Consulté le 28 février 2016.
- NEPAL S.R., KOLHER T., BANZHAF B.R., 2002, *Great Himalaya, Tourism and the dynamics of Change in Nepal*, Zurich, Swiss Foundation for Alpine Research, 92 p.
- PERLIK M., « Les territoires de montagne comme fournisseurs mondiaux de ressources : nouvelles formes de disparités entre montagnes et pôles métropolitains », *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine* 103-3 | 2015. En ligne. <http://rga.revues.org/3130>. Consulté le 11 mai 2016.
- PUSCHIASIS O., 2015, *Des enjeux planétaires aux perceptions locales du changement climatique : pratiques et discours au fil de l'eau chez les Sherpa du Khumbu (région de l'Everest, Népal)*, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Thèse non publiée, 424 p.
- SACAREAU I., 1997, *Porteurs de l'Himalaya, le trekking au Népal*, Paris, Belin, 270 p.
- SAVEAN M., 2014, *Modélisation hydrologique distribuée et perception de la variabilité hydro-climatique par la population locale sur le bassin versant de la Dudh Koshi, Népal*, Université Montpellier 2, Thèse non publiée. 329 p.
- SHERPA L. N., 2008, *Through a Sherpa windows*, Kathmandu, Vajra publications, 210 p.
- SHERPA P., 2014, « Climate Change, Perceptins, and social heterogenety in Pharak, Mount Everest Region of Nepal », in *Human Organization*, vol. 73, pp. 153-161
- SMADJA J., et al., 2003, *Histoire et devenir des paysages en Himalaya*, Paris, CNRS Editions, 647 p.
- SMADJA J. et al., « Changement climatique et ressource en eau en Himalaya » in *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, 103-2 | 2015. En ligne : <http://rga.revues.org/2850> ; DOI : 10.4000/rga.2850. Consulté le 25 février 2016.
- WAGNON P., VINCENT C., ARNAUD Y., BERTHIER E., VUILLERMOZ E., GRUBER S., MENEGOZ M., GILBERT A., DUMONT M., SHEA J-M., STUMM D., POKHREL B. K., 2013, « Seasonal and annual mass balances of Mera and Pokalde glaciers (Nepal Himalaya) since 2007 », in *The cryosphere*, vol. 7, pp. 1796-1786.