

En Sibérie, la fin du permafrost

Economie, politique, société, culture, sport, sciences : les enjeux écologiques traversent toutes les strates de notre société. Comment passer de l'analyse à l'action? Quelle est la part de décisions individuelles et celles qui relèvent de choix politiques? Pourquoi la complexité du défi ne doit pas nous décourager?

Découvrez pendant la première quinzaine de mai, [et à tout moment sur une page dédiée](#), une série d'enquêtes sur le thème de la transition écologique. Retrouvez le 9 mai, une édition spéciale du *Temps* à ce sujet, à l'occasion du [Forum des 100](#).

On l'appelle en Russie le «gel éternel» et rien n'est plus fallacieux. Les Yakoutes sont en train de l'apprendre à leurs dépens. La totalité de cette république perdue au fin fond de la Sibérie orientale, grande comme 72 fois la Suisse, repose sur le pergélisol (ou permafrost), une couche de terre gelée d'une profondeur dépassant parfois 1000 mètres. Où que l'on creuse le sol – même au milieu du bref été continental, au cours duquel la température atteint les 40°C – on tombe rapidement sur une terre dure comme du béton. Enfin, c'était le cas avant le réchauffement global. Désormais, la couche dégelée (ou «couche active» en jargon scientifique) descend jusqu'à 3 mètres de profondeur.

«Tous les Yakoutes ont remarqué le phénomène», raconte Valentina Dmitrieva, présidente d'Eyege, une association locale de protection de la nature. «Nous enterrons traditionnellement nos défunts en été 2 mètres sous terre. Avant, il fallait verser de l'eau bouillante pour dégeler les 50 derniers centimètres. Aujourd'hui, la terre est déjà molle», poursuit Dmitrieva, qui est aussi directrice des programmes de recherche à l'Université fédérale du Nord-Est à Yakoutsk.

Des pilotis de béton

Les conséquences de ce dégel accéléré font penser aux sept maux de l'apocalypse: déformation du sol, érosion ultra-rapide des berges de l'océan Arctique, inondations d'eaux noires, marais et lacs engloutissant les pâturages, «forêts ivres» où les arbres s'inclinent de manière chaotique, réveil de microbes et bactéries centenaires capables de déclencher des épidémies...

Même en milieu urbain, le phénomène saute aux yeux. A Yakoutsk, la capitale de la région, le pergélisol offrait une fondation d'une dureté sans égale aux bâtiments. Mais les 400 000 habitants de la ville «la plus froide du monde» ont du souci à se faire. Tels des mille-pattes de béton, toutes les constructions sont perchées sur des pilotis plantés dans le pergélisol. Un espace de 1 à 2 mètres est laissé vide entre le rez-de-chaussée et le sol pour que la chaleur des habitations ne fasse pas fondre le sol les supportant, et

afin que l'air glacial refroidisse la «couche active». Jusqu'en 2000, la norme obligeait les constructeurs à planter des pilotis de 8 mètres pour les immeubles. Ce qui signifie qu'aujourd'hui, pendant plusieurs mois, ces constructions de cinq étages ne sont plus maintenues que sur les 5 derniers mètres. Conséquence: des fissures lézardent des dizaines de bâtiments construits à l'époque soviétique. Elles sont vite colmatées par la mairie, mais pas assez pour empêcher de faire jaser. D'autant que certains bâtiments se sont déjà effondrés. Officiellement, 331 constructions ont été déclarées «inutilisables» par les autorités. Seules 165 seront effectivement détruites, faute de financement.

Les lacs débordent, tout se transforme en marais, c'est un désastre et de nombreux villages doivent être reconstruits

«Les autorités ont tendance à fermer les yeux et à autoriser la construction d'immeubles dépassant les 15 étages, alors que nous avons toujours recommandé de ne pas aller au-delà de cinq niveaux», prévient Semion Gotovtsev, directeur du laboratoire de géo-cryologie à l'Institut du pergélisol de Yakoutsk. Pour lui, de nombreuses maisons risquent de s'effondrer et «personne ne sait combien de temps elles vont tenir car on ignore à quelle vitesse la couche active va descendre». En outre, le scientifique note que Yakoutsk connaît aussi «de gros problèmes avec les lignes électriques, les canalisations d'eau et de gaz qui traversent des sols différents».

«Nous allons avoir de mauvaises surprises»

Pour pallier le plus urgent, des rangées de «thermosiphons» sont plantées le long des immeubles les plus menacés. En forme de «Y», ils ressemblent à des radiateurs inversés dont le pied est planté dans le sol. Ces appareils captent l'air glacial et, grâce à un liquide de refroidissement, injectent du froid dans la couche active pour qu'elle regèle plus rapidement. Très inquiet, Semion Gotovtsev pointe aussi un phénomène encore mal étudié, appelé «thermokarstique» (érosion du sous-sol). «On sait que des grottes se forment sous terre, mais nous ne disposons pas aujourd'hui des moyens techniques et financiers pour les détecter. Nous allons avoir de mauvaises surprises, y compris dans le centre de Yakoutsk, car ce phénomène va s'accélérer», redoute-t-il. La presse locale s'est déjà émue d'affaissements de terrain durant l'été dernier.

Il est déjà trop tard pour les centaines de maisons en bois de deux étages appelées ici «baraques». Elles sont presque toutes complètement déformées et en piteux état, ce qui ne les empêche pas d'être toujours habitées. En devenant instable et mouvante, la couche active a aussi fait valser des infrastructures posées à la va-vite sur le sol à l'époque soviétique, comme des chemins de fer et des routes. Plus grave, la pollution provoquée par des milliers de fuites venant de gazoducs et d'oléoducs hâtivement construits alerte Greenpeace.

Lire également: [En Russie, le réchauffement global pousse l'ours blanc vers l'homme](#)

Succession d'inondations

Beaucoup plus marqué dans le Grand Nord, avec déjà 3°C de plus qu'il y a trente ans, le réchauffement climatique engendre des cercles vicieux dans un milieu très fragile. Auparavant, le climat continental hyper-sec ne donnait que 40 mm de précipitations par an. «Il arrive aujourd'hui qu'on ait 80 mm en une seule journée», note Valentina Dmitrieva. Résultat: l'intensité des inondations est décuplée. Celles, habituelles, qui accompagnent la fonte des neiges fin mai, accélèrent l'érosion des bords de rivière. Une seconde vague d'inondations survient fin juillet à cause des pluies anormales. Mais le plus terrible, c'est la troisième inondation, fin août. Elle est provoquée par les lacs qui débordent [la Yakoutie en compte plus d'un million] et les eaux noires résultant de la fonte du pergélisol, juste avant le retour de l'hiver. Les habitations n'ont pas le temps de sécher que le gel survient et tout doit être abandonné. Il n'y a pas de budget pour aider la population, le gouvernement de la république n'est pas préparé pour ce genre de catastrophe. Les villages du nord de la Yakoutie, où vit 10% de la population de la république, sont très isolés. Même les aéroports sont inondés.

Les pluies anormalement importantes viennent de la rétraction de la calotte glaciaire polaire, qui découvre depuis une décennie l'océan Arctique, note Semion Gotovtsev. Ces masses humides venues du nord dérèglent le climat et décuplent les précipitations. En hiver, elles créent un manteau neigeux épais, qui isole le sol de l'air glacial. Le froid de la surface ne peut plus pénétrer en profondeur. Le surplus neigeux contribue ainsi à l'apparition de «talik», c'est-à-dire de couches dégelées toute l'année. «Le cycle de l'eau est bouleversé, insiste Gotovtsev. Les lacs débordent, tout se transforme en marais, c'est un désastre et de nombreux villages doivent être reconstruits. De très nombreuses digues de pergélisol doivent être renforcées, parce qu'en fondant, elles vont s'effondrer. C'est un processus très rapide et on observe une nette accélération au cours de la dernière décennie.»

Quelques craintes exagérées

Le péril touche particulièrement la toundra couvrant le nord de la Yakoutie. Dans le sud, la forêt (taïga) résiste mieux aux changements climatiques, mais les processus thermokarstiques déforment à ce point le terrain que les arbres se mettent à pencher dans tous les sens, d'où l'expression locale de «forêt ivre». La taïga est toutefois menacée par les incendies (à 60% causés par l'activité humaine) et par la coupe de bois excessive à des fins commerciales, assure Trofim Maximov, directeur du centre de biochimie et de climatologie à l'Institut des sciences naturelles de Yakoutsk. «Si nous étendons la forêt, nous pouvons contrer le réchauffement climatique, et pas uniquement en Yakoutie. Mais il faut des financements et c'est pourquoi nous devons convaincre la population et les politiques.»

Dans la vague de fléaux s'abattant sur la Yakoutie, il semblerait que

quelques exagérations aux contours eschatologiques se soient glissées. Par exemple l'annonce que de monstrueuses poches de méthane formées par la fonte du pergélisol pourraient monter à la surface et éclater (voire exploser). «C'est une erreur due à l'utilisation d'une modélisation erronée basée sur des mesures épisodiques lors de périodes trop courtes. Quinze ans, c'est trop peu pour étudier l'évolution du terrain», rassure Trofim Maximov. Le terrifiant dégel de microbes et bactéries centenaires, voire millénaires, connus ou inconnus, ne s'est pas non plus vérifié. La «peste sibérienne», appelée chez nous fièvre charbonneuse, a effectivement refait surface à cause du dégel de charniers, mais la maladie est aujourd'hui facilement traitée par des antibiotiques. La maladie rongant le «gel éternel» semble en revanche plus incurable que jamais.