



HAL
open science

La taïga russe

Laurent Touchart

► **To cite this version:**

Laurent Touchart. La taïga russe. Les milieux naturels de la Russie, une biogéographie de l'immensité, L'Harmattan, pp.115-265, 2010, 978-2-296-11992-5. hal-03736102

HAL Id: hal-03736102

<https://hal.science/hal-03736102>

Submitted on 22 Jul 2022

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.

Touchart L. (2010) « La taïga russe » in *Les milieux naturels de la Russie, une biogéographie de l'immensité*. Paris, L'Harmattan, 460 p. : pp. 115-265.

Pour HAL :

- mise en page différente de celle de l'éditeur
- ajout d'un résumé et de mots-clefs
- fusion de la conclusion du chapitre sur la taïga (pp. 115-265) et de la partie de la conclusion générale traitant de la taïga (pp. 416-420).

La taïga russe

Par Laurent TOUCHART
Université d'Orléans

Résumé :

La forêt boréale est une forêt de conifères zonale, liée au climat continental et au podzol. Peu productive, elle constitue pourtant la plus grande réserve en bois de l'humanité, grâce à son immensité, à son âge et aux particularités des conifères. Sa partie russe, appelée taïga, s'étend sur près de 8 millions de km². Elle est à l'origine de la civilisation de ce pays, du moins sur sa marge européenne méridionale de forêt mixte. Sous une strate supérieure de résineux, pousse un sous-bois de feuillus à petites feuilles et de buissons. L'ensemble a une faible biomasse et, surtout, se renouvelle très lentement (productivité de 6t/ha/an en moyenne). Cependant, le bois de qualité qu'elle produit est utilisé depuis des siècles pour les constructions traditionnelles. Aujourd'hui, l'exploitation commerciale de la taïga doit tenir compte de la lenteur de sa régénération. Malgré certaines difficultés, comme la croissance des coupes illégales dans les années 1990, la taïga russe reste une forêt assez largement préservée. La biodiversité naturelle de la taïga russe est peu élevée. Chez les conifères, elle se réduit à quatre genres, le Pin, l'Epicéa, le Sapin et le Mélèze. Celui-ci, que les Russes nomment *listvennitsa*, forme de loin le plus gros volume de bois du pays. Chez les feuillus, le Bouleau et le Peuplier sont les principaux. Chaque essence est chargée d'une forte symbolique dans l'âme de ce peuple profondément forestier. Les animaux qui peuplent la taïga forment une chaîne dont la contrainte initiale est celle d'une faible production de matériaux durs et englués de résine, dominés par les aiguilles. La taïga est une formation en équilibre avec un climat continental aux saisons très contrastées. Après l'arrivée brutale de l'été, les incendies de forêt sont considérables, qui dévastent plus d'un million d'hectares par an. Les départs de feux, au nombre de 25 000 chaque année, sont en général d'origine anthropique, mais la sécheresse estivale est un élément important de leur propagation. En hiver, les végétaux de la taïga supportent des froids intenses. Les animaux ont aussi développé des adaptations, dont l'une d'entre elles, la fourrure, a permis le développement d'une économie importante, qui fut l'une des causes historiques de la conquête de la Sibérie. La forêt boréale pousse sur un sol pauvre et acide, dont l'horizon éluvial minéral (A₂) ressemble à de la cendre, le podzol. La symbiose entre l'arbre et le champignon est l'une des clefs de contournement de la pauvreté du sol. Contrairement à la forêt boréale américaine, la taïga russe subit, dans sa partie sibérienne, la contrainte supplémentaire d'un sous-sol gelé en permanence, la *vetchnaïa merzlota*, qui provoque l'engorgement estival du sol situé au-dessus.

La principale nouveauté apportée par l'auteur dans ce chapitre consiste à réfuter l'image d'homogénéité, ou de monotonie, de la taïga qui est propagée par la plupart des géographes français. Or la taïga russe dévoile, à petite échelle cartographique, de forts contrastes longitudinaux, opposant la taïga sempervirente à l'ouest de l'Iénisseï et la taïga décidue à l'est, ainsi que d'importants gradients latitudinaux faisant passer de la forêt clairsemée de la toundra boisée à la taïga septentrionale, puis moyenne, puis méridionale, pour aboutir enfin, au sud, à la forêt mixte de la subtaïga. La toundra boisée et la subtaïga sont longuement étudiées pour leur importance biogéographique en tant qu'écotones, ainsi que, dans le cas de la seconde, pour son importance humaine dans le développement de la Russie. La zonation de la taïga est perturbée, à moyenne échelle cartographique, par les vallées fluviales, qui donnent naissance à des taïgas-galeries, et par les massifs montagneux, qui isolent des îlots de taïga au-dessus du milieu steppique. A grande échelle cartographique, la taïga russe présente d'innombrables nuances fondées sur les différentes facettes topographiques. En ce sens, la taïga est bien, en direction du nord, la dernière formation végétale arborée de la planète avant les milieux périglaciaires, une forêt se trouvant dans des conditions limites, où le moindre abri ou au contraire la moindre éminence prennent une importance démesurée. Cette diversité est accentuée par les différentes appropriations du territoire par les populations locales. L'auteur établit une nouvelle typologie fondée sur le croisement de ces critères.

Mots clefs : zone de la taïga, forêt boréale, écotone, feux de forêt, podzol, Cèdre de Sibérie, Mélèze de Dahourie, zoogéographie.

Introduction

Le 22 avril 2009, les députés du Parlement européen ont voté une réglementation plus stricte pour les importations de bois, afin de réduire les achats provenant de sources douteuses. Il est vrai qu'une étude du WWF venait de montrer que l'Union européenne importait 16 à 19% de bois de sources illégales et la France 39% de bois tropicaux de sources suspectes. Pour les bois tempérés, la Russie occupe une forte place. C'est la Finlande qui, de loin, importe le plus de bois russe d'origine douteuse pour faire tourner ses papeteries. Mais la France serait « bien » placée en Europe pour l'importation de bois russe d'origine plus ou moins floue. L'ire des associations écologistes contre le gouvernement français, qui avait envoyé une note aux députés européens leur demandant de ne pas voter ces nouvelles règles, était-elle justifiée ? La France protégeait-elle certains de ses investissements à l'étranger ? Les députés européens avaient-ils trouvé une manière détournée d'en revenir à un protectionnisme déguisé ? Il est impossible de participer au débat de manière nuancée sans mieux connaître la taïga russe. La taïga est la partie russe de l'immense¹ forêt boréale², qui comprend aussi la forêt hudsonienne d'Amérique du Nord et le barrskog de Scandinavie.

Marquée par la faiblesse de sa biomasse et sa pauvreté en espèce, c'est une forêt de conifères zonale, grossièrement située entre le 55° parallèle de latitude nord et le cercle polaire.

Poussant sur un sol cendreuse, la taïga forme ainsi une bande d'au moins un millier de kilomètres de largeur, qui s'étire sur toute la longueur de la Russie, de la frontière occidentale jusqu'au Pacifique.



Fig. taïga 1 : La taïga, partie russe de la forêt boréale

A l'état naturel, la forêt boréale russe couvre à peu près dix millions et demi de kilomètres carrés dans son acception la plus large, huit millions et demi si on lui retranche la toundra boisée. Comme elle reste peu défrichée, elle continue aujourd'hui de s'étendre sur plus de sept cents millions d'hectares (Kuusela, 1992, Utkin *et al.*, 1995, Falinski et Mortier, 1996, GEO PNUE, 2002, Marčenko et Nizovcev, 2005, Tsarev, 2005) et forme la plus grande forêt du monde. « La taïga est forêt parmi les forêts » (Hamayon, 1997, p. 9).

Seule forêt de la planète à être préservée sur de si grandes distances, la taïga russe est cependant aussi menacée. Une forêt qui croît et se renouvelle très lentement est-elle plus ou moins fragile qu'une autre forêt ? Quelles répercussions la transformation des structures de propriété et d'exploitation des forêts à la chute de l'URSS a-t-elle eues sur la gestion de la taïga ? La maison de bois est-elle réduite au folklore et n'a-t-elle que des inconvénients pour la vie moderne ? Y a-t-il des liens entre la civilisation du bois du peuple russe et les qualités physiques de la taïga ou bien le fait culturel est-il exclusif ? La Russie a-t-elle assez de bois pour sa consommation intérieure ? Quel est le mystère du sol pauvre, stérile comme de la cendre, sur lequel s'épanouit une grande, belle et sombre pessière ? Quelle est l'ampleur des incendies de forêt et quels autres risques la taïga russe encourt-

¹ « Malgré l'imagerie coutumière, [les forêts humides intertropicales] ne sont pas les plus importantes étendues forestières de la planète, l'ensemble des taïgas boréales les surpasse en superficie » (Rougerie, 1988, p. 94).

² Le terme de « boréal » est critiqué par certains auteurs canadiens (Rousseau, 1961, Hamelin, 1968), quand il est employé pour la seule zone de la forêt de conifères, puisqu'il devrait étymologiquement couvrir toute l'étendue de l'hémisphère nord.

elle ? La taïga est-elle monotone ? Est-il vrai que l'on peut traverser un espace grand comme quinze fois la France sans changer de paysage ?

Il ne sera possible de répondre pleinement à ces questions tant le sujet est vaste. Pour apporter néanmoins quelques fragments de réflexion, une articulation en trois étapes sera privilégiée.

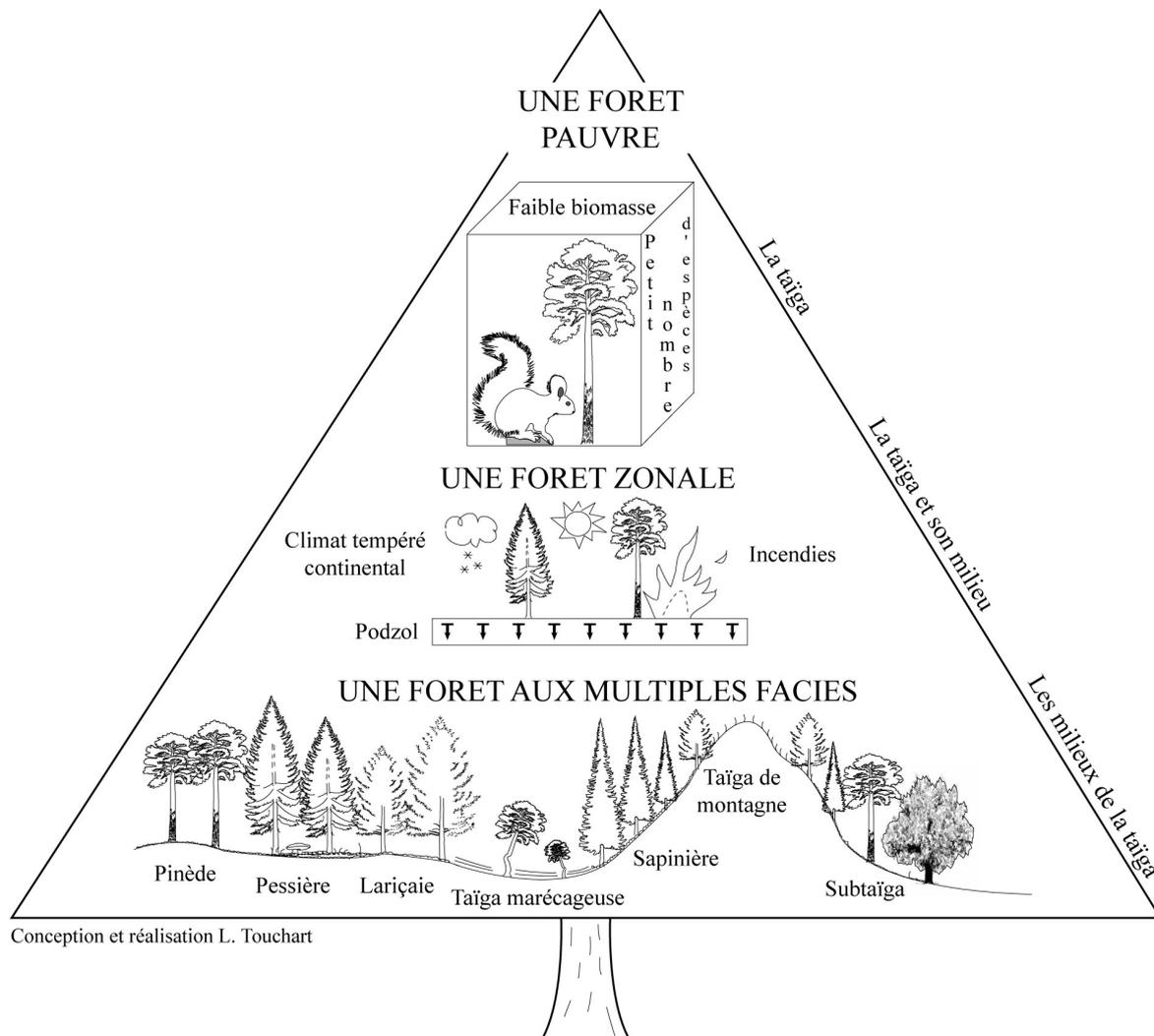


Fig. taïga 2 : La taïga, caricature géographique

Il conviendra de décrire, dans un premier temps, les principales caractéristiques phytogéographiques et zoogéographiques de la taïga, en suivant le fil directeur de la pauvreté de cet écosystème. Il ne faudra surtout pas s'interdire d'aborder quelques thèmes de géographie humaine, tant les problèmes de productivité et de régénération sont liés à l'exploitation, et ceux de la préservation à la symbolique culturelle de l'arbre. Dans un deuxième temps, nous insisterons sur la remarquable zonalité de la taïga russe, ses liens avec le climat tempéré continental au long hiver rigoureux et avec les sols lessivés et acides. Il sera intéressant de discuter la part physique zonale et la part humaine dans la propagation des incendies ravageurs. Enfin, dans un troisième temps, nous partirons à l'assaut de la forteresse taïgienne, réputée inexpugnable dans son uniformité, afin de tenter de percer quelque éventuelle diversité cachée.

1. Une forêt de conifères marquée par l'indigence peut-elle être la richesse de la Russie ?

Les enjeux économiques et culturels de la taïga russe sont tels que la description des caractères physiques de cette forêt doit s'accompagner d'une présentation humaine. L'important est d'essayer d'aboutir à un bilan. L'état écologique de la taïga russe est-il plutôt bon ou plutôt inquiétant ? Les

résultats économiques des secteurs utilisant les produits de la forêt de conifères russe sont-ils positifs ou négatifs ? Pour tenter d'apporter quelques réponses, il conviendra de présenter d'abord, de façon concise, le paysage type de la taïga russe, strate par strate. Il faudra ensuite souligner sa double pauvreté, en biomasse et productivité d'une part, en biodiversité d'autre part. Une démarche de géographie physique sera choisie, même quand il s'agira d'aborder l'izba culturelle, ainsi que la gestion forestière sous deux régimes différents, celui de l'URSS puis de la nouvelle Russie. Dans ce second temps, nous focaliserons par moment sur des régions à grande échelle cartographique, sans dénaturer l'appartenance à cette partie générale descriptive, car c'est une question d'aménagement du territoire de l'ensemble de la Fédération, ou, antérieurement, de planification. Enfin, un troisième temps sera consacré à la zoogéographie de la taïga, dont les ressources sont fortement limitées par la quasi-absence de feuilles et de fruits.

1.1. Une forêt aciculifoliée à stratification simple ?

La taïga est une forêt aciculifoliée (*khvoïny less*), c'est-à-dire essentiellement constituée de conifères (*khvoïnyé*), auxquels se mêlent cependant quelques feuillus³. Cette forêt semble stratifiée d'une manière simple au premier abord, puisque l'étage moyen est réduit. L'impression qui l'emporte est donc celle d'une strate arborée (*drévesny yarouss*) dominant un tapis de mousse (*kovior mkhov*). Dans le détail, cependant, la stratification peut être assez complexe.

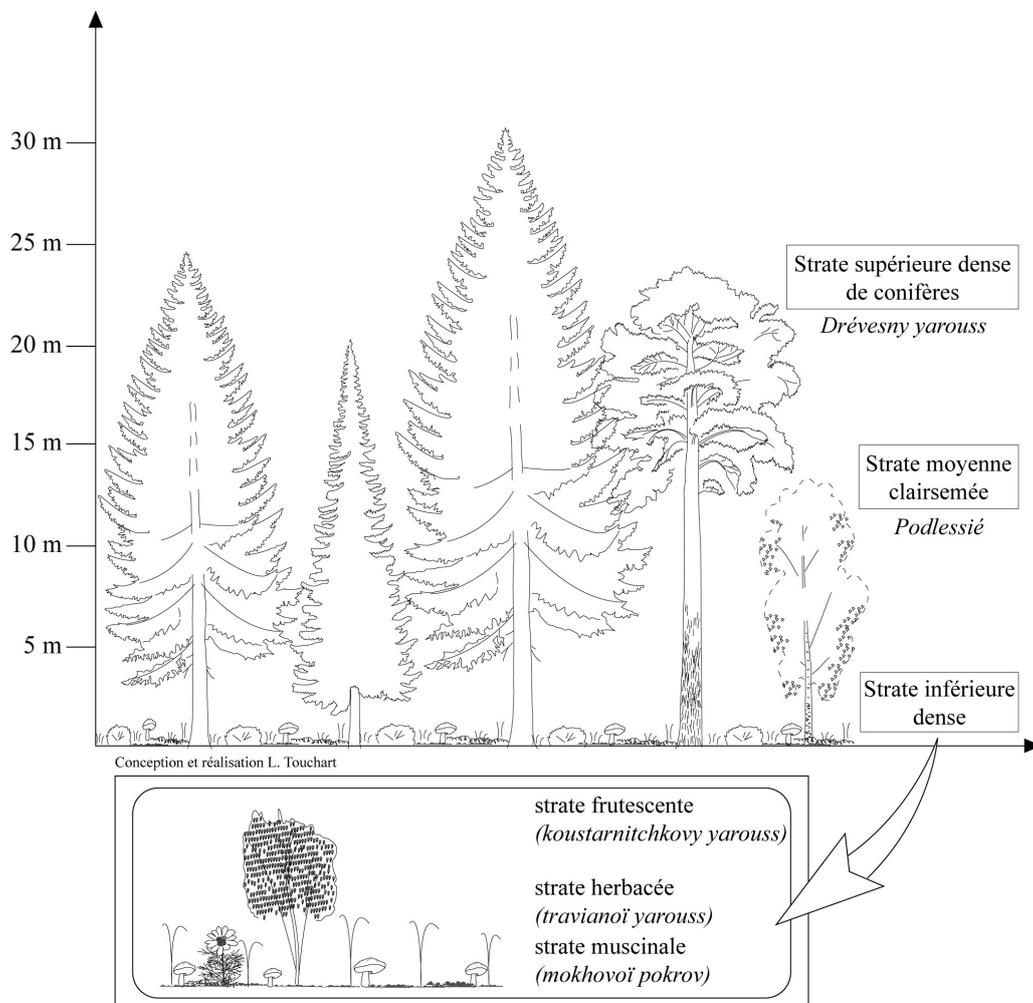


Fig. taïga 3 : La taïga russe, une forêt à stratification simple ?

³ Les Russes admettent dans la taïga vraie la présence des feuillus à petites feuilles (*melkolistvényé*). En revanche, si des feuillus à larges feuilles apparaissent (*chirokolistvényé*), on passe à la forêt mixte.

Grâce à la hauteur de son étage supérieur, la forêt boréale dégage « une impression de puissance » (Elhaï, 1967, p. 189). Même si cette affirmation est moins réalisée en Russie qu'au Canada, il est vrai que les conifères, du moins dans la partie européenne du territoire et sur les interfluves bien drainés, atteignent parfois 30 à 40 mètres de hauteur, développant ainsi une certaine majesté. Cependant, la moyenne de la taïga russe se situe plutôt à une vingtaine de mètres. Cette longueur, une fois réduite par l'utilisations humaine, borne la taille de l'izba traditionnelle, dont on sait qu'elle est constituée de troncs entiers⁴. Quand les conditions de pente modérée et de bon drainage sont réalisées, les troncs des conifères de l'étage supérieur sont très droits, avec un port pyramidal ou colonnaire, ainsi qu'un nombre relativement réduit de branches, permettant d'éviter l'accumulation excessive de neige.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 3 Conifères de la taïga à port colonnaire

Cette taïga des monts Khamar-Daban, au-dessus du lac de montagne Izoumroudnoïé, est plus humide que celle des bas plateaux. Le port colonnaire des pins y est plus répandu, permettant d'éviter l'accumulation excessive de neige. On notera aussi, pour les mêmes raisons, le nombre relativement réduit de branches. En dessous de la strate supérieure aciculifoliée, une strate buissonnante domine la strate herbacée et muscinale.

Mais la forêt boréale russe se distingue surtout par ses immenses espaces marécageux et tourbeux, où le port arboré est plus tortueux. Dans ses parties les plus riches, à l'est-nord-est de la Russie d'Europe, la forêt boréale est une forêt dense, sombre, dans laquelle les conifères de la strate arborée sont serrés. Mais, à la différence de l'Amérique du Nord, ce n'est pas le faciès le plus répandu en Russie, où la taïga claire, celle qui ne possède pas d'Epicéas, couvre les plus grandes surfaces.

En dessous, la strate arborescente inférieure et la strate arbustive (*koustarnikovy yarouss*) forment un sous-bois (*podlessok* ou *podlessié*) très clairsemé, significatif d'une certaine pauvreté de la taïga. La strate arborescente inférieure, typiquement formée de Bouleaux et de Peupliers trembles, n'existe que dans les taïgas de repousse assez jeunes, où la strate supérieure aciculifoliée n'a pas encore repris toute sa place. La strate arbustive participe aussi à l'indigence du sous-bois et on n'y trouve guère que quelques Cornouillers et Sorbiers.

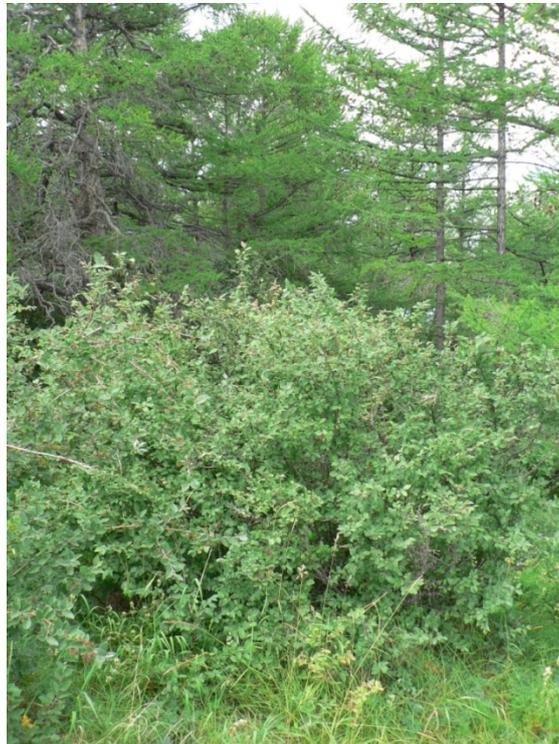
⁴ « La longueur et la résistance des troncs limitent à 8-10 mètres au maximum la portée des charpentes et donc la superficie de la maison. Ces limitations contribuent à donner au village russe une certaine unité de style. [...] Pour s'agrandir en surface l'isba n'a pas d'autre solution que de s'adjoindre une maison jumelle » (Kerblay, 1973, p. 35).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 4 La strate arbustive de la taïga et le Sorbier

Un village de la taïga sibérienne utilise les Sorbiers (*riabiny*) pour séparer les maisons de bois de la rue. Dans la forêt boréale russe, les Sorbiers forment l'essentiel de la strate arbustive quand celle-ci existe.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 5 La stratification de la taïga sibérienne

Sous la strate arborée de Mélèzes, la strate frutescente est formée de buissons à baies dominant une strate herbacée assez fournie. Il n'y a pas de strate arborée inférieure ni arbustive, dans cette taïga ancienne peu humanisée de Sibérie orientale, où les feuillus de repousse sont absents

Partout où la grande densité de la strate arborée provoque une pénombre, celle-ci gêne la croissance des arbustes. Cette obscurité favorise en revanche les jeunes conifères, puisque ceux-ci, en particulier, les Epicéas, sont des plantes sciaphiles lors de leurs premières années, tandis qu'à l'âge adulte la lumière est appréciée sur les cimes.

En dessous de la strate arbustive, la strate frutescente⁵ ou buissonnante (*koustarnitchkovy yarouss*) est plus riche. C'est ici que poussent les buissons à baies si appréciés des hommes et des animaux, la Myrtille, les différentes Airelles, la Canneberge.

La strate herbacée (*travianoï yarouss* ou *travianisty yarouss*) regroupe les plantes basses non ligneuses, où dominent l'Oseille et le petit muguet.

Encore en dessous, la strate muscinale (*mokhovoï pokrov*) est formée de plantes sans racine qui couvrent le sol. Les Russes l'appellent volontiers *napotchvenny pokrov*, « la couverture au sol ». Au cœur de la taïga, ce sont les mousses (*mkhi*) plus souvent que les lichens (*lichainiki*), ces derniers prenant plutôt possession des marges septentrionales et des clairières.

Les champignons (*griby*) sont importants dans l'ensemble de la taïga. Les Russes aiment à les classer en quatre catégories : les espèces de valeur, les bonnes espèces, les espèces comestibles de goût inférieur et les espèces vénéneuses. Les Lactaires (*mletchniki*) forment l'essentiel des premières, notamment le *grouzd* (*Lactarius resimus*), fréquent sous les pinèdes-boulaies, et le Lactaire délicieux (*Lactarius deliciosus*, *ryjik délikatesny*), qui se plaît sous les jeunes pessières et certaines pinèdes.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 6 Vente en bord de route de champignons cueillis dans la taïga

Une famille bouriate vend sur le bord de la route qui joint Koulouk à la frontière mongole, près du village de Jemtchoug, sa récolte de champignons. Ces Lactaires ont été ramassés dans la taïga de Tounka.

L'ensemble des strates les plus basses forme un étage inférieur recouvert pendant de longs mois d'un tapis neigeux en général assez peu épais mais très durable. L'épaisseur assez faible de la neige est un problème, car les hémicryptophytes et les géophytes cherchent au contraire un tapis plus important, où la neige sert d'isolant thermique, protégeant des très basses températures. C'est pourquoi les cuvettes d'accumulation neigeuse, préservant le sol des gels intenses, sont plutôt prisées par les plantes de la forêt boréale.

⁵ C'est-à-dire formée d'individus ligneux de moins de 7 m de hauteur, selon la définition originelle d'Allorge et Jovet. S'ils ont moins de 2 m, on peut parler de strate suffrutescente. C'est en général le cas dans la taïga russe.

1.2. Une forêt peu productive et pauvre en espèces

De la forêt russe d'Europe, le voyageur français Jules Legras (1895, p. 110) écrivait : « Cette forêt pourtant n'est pas, comme nos grands bois, propice à la méditation. On n'y va pas pour se promener, on ne s'y rend que pour affaire : ramasser des baies, des fraises, des champignons ; ou bien chasser ». Pourtant c'est aujourd'hui la plus grande forêt du monde, protégée sur des superficies énormes. Alors la forêt russe est-elle productive ou non ? La contradiction vient-elle du contraste entre l'Europe et l'Asie ou bien entre les potentialités physiques et leur exploitation par la société russe ?

1.2.1. Une régénération lente, une exploitation extensive

Le rendement de la taïga est bien entendu faible à l'échelle des forêts mondiales. Il faut compter sur des valeurs moyennes d'environ 200 tonnes de biomasse à l'hectare, contre 300 pour les forêts de feuillus de milieu tempéré océanique et 800 pour les forêts tropicales. Mais c'est surtout leur productivité qui apparaît comme extrêmement basse, environ 5 à 6 tonnes par hectare et par an, contre une douzaine dans les forêts de feuillus de milieu tempéré océanique et une vingtaine dans les forêts tropicales. Cela veut dire que la croissance de la taïga est très lente. C'est donc seulement par son âge important que la forêt boréale arrive à faire illusion quant à sa masse végétale totale.

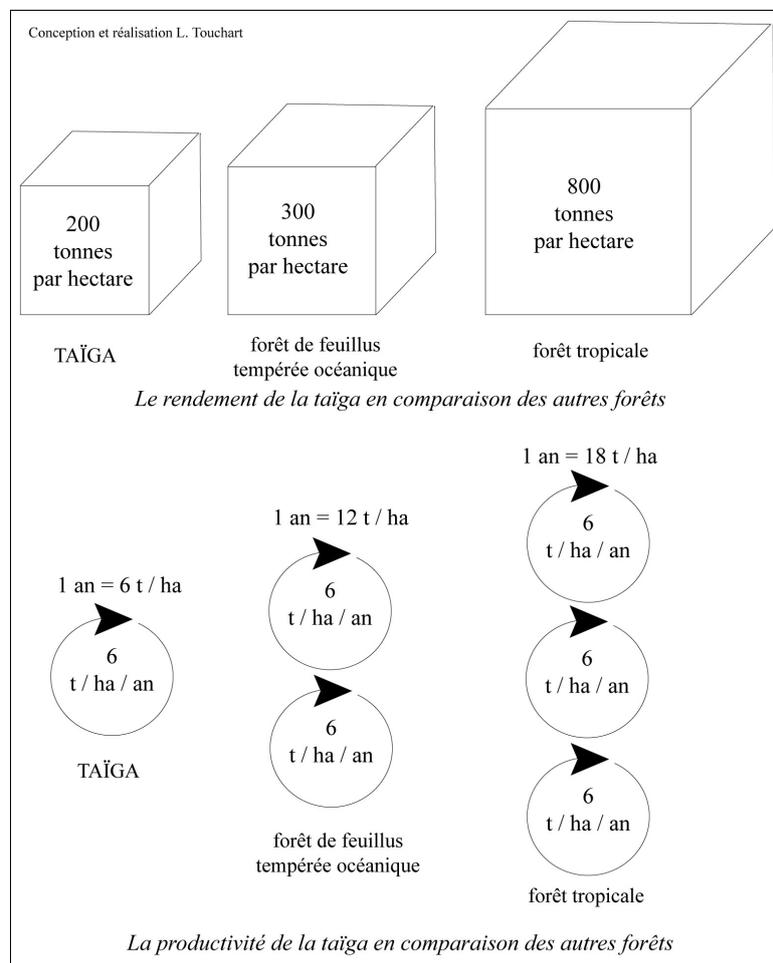


Fig. taïga 4 : La taïga, une forêt quantitativement pauvre

Le lien entre la géographie physique et la société russe est, dans ce domaine, particulièrement serré. Comment gérer l'ensemble des biens de la plus grande forêt du monde en prenant en compte la longueur de la régénération ? C'est tout l'enjeu de cette étude que de mêler les faits biogéographiques, les activités traditionnelles et les pressions contemporaines.

Il conviendra de ne pas sombrer dans la facilité, celle d'activités ancestrales qui seraient forcément en communion avec la forêt et de pressions récentes qui seraient toujours prédatrices. Regarder la maison de bois comme systématiquement écologique serait un anachronisme révisant l'izba à l'aune de la mode verte. Jusqu'au XIX^e siècle « l'isba elle-même ne dure pas plus d'une cinquantaine d'années et le toit de planches est à refaire tous les dix ans, soit un délai plus court que celui qui est nécessaire à l'arbre pour se reconstituer » (Kerblay, 1973, p. 14). A l'inverse, certaines activités actuelles d'exploitation forestière pour le bois et le papier peuvent, si la gestion est raisonnée, ne pas dépasser certains seuils et permettre la régénération. C'est tout l'intérêt de ce développement que de tenter une présentation dont le point de départ est biogéographique, mais qui croisera ensuite la géographie régionale des activités de la Fédération de Russie.

Un bois résistant, une chance pour les constructions

La lenteur du développement des arbres de la taïga a certes un avantage, en l'occurrence la résistance du bois. On voit d'ailleurs sur les troncs coupés combien les anneaux de croissance sont serrés (Vaganov *et al.*, 2006). Ce bois dur a toujours été apprécié des constructions. Les villages et les villes de Sibérie et de la moitié nord de la Russie d'Europe en profitent pleinement. Deux questions se posent cependant. La maison de bois n'a-t-elle plus qu'un intérêt historique ? Pourquoi prêter de nouveau attention à l'izba russe après les études exhaustives de Basile Kerblay et ses successeurs ?

Il se trouve que, outre l'inertie culturelle et la beauté⁶, l'izba traditionnelle possède un certain nombre d'avantages matériels expliquant sa pérennité⁷. B. Kerblay (1973) listait la qualité du chauffage⁸, la mobilité, la possibilité d'agrandissement facile, l'intérêt des dépendances. Lors de la crise économique eltsinienne, ce dernier atout a pris une grande acuité et le potager (*ogorod*) attaché à la maison de bois, rurale ou urbaine, a sauvé beaucoup de monde. L'habitation en bois a en outre acquis en même temps, ou retrouvé⁹, les nouvelles lettres de noblesse de la maison individuelle. Quant à la mobilité de l'izba traditionnelle et de la maison de bois modernisée qui en résulte, elle a connu à travers les âges un intérêt toujours renouvelé, qui ne s'est jamais démenti jusqu'à aujourd'hui. Sans remonter au lien originel unissant la maison de bois démontable et l'agriculture itinérante sur brûlis des premiers Slaves défricheurs, il convient d'en souligner les avantages récents et actuels. La prédilection du régime soviétique pour la ville, l'ouvrier et le logement collectif s'accompagnait d'un grand pragmatisme face à la pénurie de bois ou à l'attachement à un certain mode de vie, si bien que la contradiction, ou plutôt la résolution de celle-ci, conduisait à la disparition de nombreux villages au sens propre¹⁰. Les maisons de bois rurales étaient déplacées vers la ville soviétique et reconstruites en milieu urbain, avec une facilité rappelant que la mobilité de l'izba traditionnelle, toujours reconstruite, sur place ou ailleurs, agrandie, modifiée, parfois déplacée sur de grandes distances, n'avait jamais été oubliée. Ajoutons que, pour plusieurs autres caractéristiques de la période soviétique, la mobilité et la flexibilité de la maison de bois étaient appréciées. Il en était ainsi de l'avancée du front pionnier, ainsi que de la mise en eau de nombreux lacs artificiels. Lors des grandes décennies de construction des principaux barrages sibériens, des années 1950 aux années 1970, non seulement les maisons individuelles, mais aussi les constructions collectives, et même culturelles, en bois furent ainsi démontées, déplacées et remontées hors de la zone inondée. Cela n'a certes pas évité l'ensemble des

⁶ Il serait trop simple, et erroné, de penser que l'izba ne présente une certaine esthétique que pour les voyageurs extérieurs, laquelle serait fondée sur l'exotisme. Les campagnes de construction des différents régimes politiques, sous couvert de modernité ou d'idéologie égalitaire, destinées à remplacer le bois par le dur, non seulement n'ont pas fait disparaître, mais ont dans une certaine mesure renforcé la volonté de différencier son habitation de celle des autres. De ce point de vue, la sculpture sur bois est restée l'une des principales possibilités de cette distinction.

⁷ Il s'agit de la pérennité du principe de construction beaucoup plus que celle du nom. Dans le vocabulaire, *izba* a en effet plutôt été remplacée par *dom* (maison), encore que, depuis la chute de l'URSS, le nom même retrouve une certaine fierté, dans quelques cas particuliers. En milieu urbain, où le mot pourrait avoir une certaine ambiguïté, *dom* est parfois qualifié par l'adjectif *dérévianny* pour signifier que la maison individuelle dont on parle est en bois.

⁸ Cet aspect est en relation avec le poêle traditionnel associé à l'izba. En tant que lien avec la climatologie plus qu'avec la biogéographie, il ne sera pas étudié ici.

⁹ A l'époque soviétique, B. Kerblay (1973, p. 193) écrivait déjà que « la cohabitation avec une famille voisine n'est pas dans les habitudes villageoises ; le paysan aime ses aises ; dans une maison individuelle, il peut facilement augmenter le nombre des pièces si nécessaire tandis que le logement ouvrier n'est pas extensible ».

¹⁰ « Beaucoup plus fréquents sont les transferts d'isbas d'une localité à l'autre car l'exode rural n'affecte pas seulement les individus. Le village dépeuplé se vide de ses maisons » (Kerblay, 1973, p. 35).

pertes et des conflits, comme nous avons pu l'étudier pour le barrage de Bogoutchany sur l'Angara (Touchart, 1999), mais les a amoindris par rapport à la partie européenne, où les bâtiments en dur étaient plus nombreux.

La chute de l'URSS n'a pas rendu dépassé, bien au contraire, l'intérêt de la mobilité ; devant les aventures immobilières parfois précipitées et l'importance des déguerpissements dans certaines banlieues, la rapidité et la facilité du démontage gardent toute leur valeur.



Cliché L. Touchart, juillet 1991

Photo 7 Les constructions de bois en Sibérie, un atout pour la mobilité

Hier comme aujourd'hui, la construction de bois de la taïga peut être démontée et remontée assez facilement à un autre endroit en cas de besoin. Cet atout pour la mobilité concerne les izbas individuelles, mais aussi les édifices collectifs de plus grande taille. Lors de la construction des barrages sur l'Angara, un certain nombre de monuments historiques ont été ainsi démontés et déplacés hors des eaux. Ce fut le cas de la forteresse d'Ilimsk, construite en bois dur de Méléze de Dahourie, ici photographiée au musée en plein air de Taltsy.

Le résultat de tous ces atouts est multiple. D'abord, plusieurs millions de Russes vivent aujourd'hui dans des maisons de bois, à la campagne comme à la ville. Ensuite, la maison de bois est susceptible de concerner n'importe quelle classe sociale. Enfin, les procédés de construction ont subi peu de changement. A l'époque de N. Krouchtchév et L. Brejnev, Basile Kerblay (1973, p. 16) pouvait écrire : « notre isba traditionnelle n'est donc pas spécifiquement rurale. Vers 1960, plus de la moitié de la superficie habitable des villes de la Fédération russe était pourvue de petites maisons ». Puis, pendant la dernière décennie de l'époque soviétique, une fois passé le développement de quelques agrovilles, le milieu rural retrouva ses constructions presque exclusivement en bois, cependant que, dans les villes, les quartiers de grands ensembles en dur continuaient de pousser, sans pour autant éliminer l'importance des constructions individuelles en bois.

La densification des centres-villes depuis le passage à l'économie de marché révisé certes en partie cette position et quelques incendies opportuns de maisons de bois à des endroits stratégiques sur le plan immobilier ont vu le jour, comme cela a été étudié à Khabarovsk (Touchart et Torgacheva, 1998). Mais, d'une manière générale, le bois continue de marquer très fortement toutes les villes de la taïga. En outre, la maison de bois concerne aujourd'hui, potentiellement, tout individu, quel que soit son niveau social.

C'est souvent une habitation modeste, construite localement, par l'entraide, qui ne réclame pas de mise de fond onéreuse. A l'opposé, il n'est pas rare qu'elle soit la construction d'une famille très aisée, car le bois reste l'un des meilleurs moyens de distinction, en particulier par la sculpture

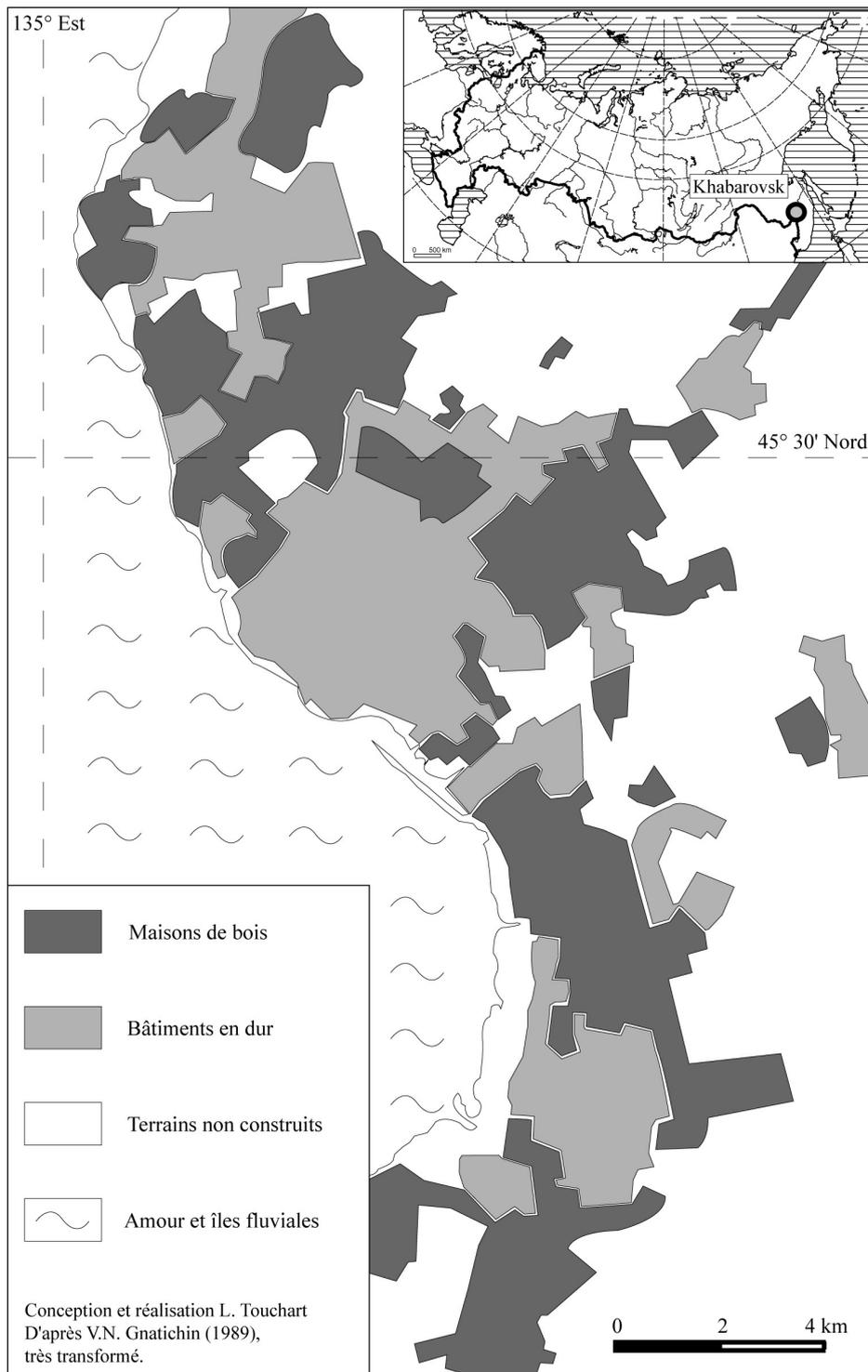


Fig. taïga 5 : La taïga et les constructions urbaines en bois, l'exemple de Khabarovsk à la fin de la période soviétique

C'est une distinction au sens d'une différenciation par rapport au voisin et au sens du raffinement esthétique dont le propriétaire espère qu'il sera estimé. De la fin des années 1920 à la guerre, la chasse au koulak s'était en partie fondée sur la décoration de l'izba, considérée comme un signe extérieur de richesse. Mais, à partir des années 1950, la volonté de distinguer sa maison de bois reprit largement. Depuis les années 1990, on note un engouement de retour à certaines techniques ancestrales et à la coupe manuelle.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 8 Une maison de bois sibérienne de quartier aisé

Cette maison de bois de la rue Sedov se trouve dans un quartier aisé d'Irkoutsk, en contrebas de l'église de l'exaltation de la Sainte-Croix. Elle témoigne de la diffusion des constructions en bois dans toutes les couches de la population et dans toutes les villes de la taïga quelle que soit leur taille.

L'étude, sinon de l'izba, du moins de la maison de bois est donc encore un sujet d'actualité¹¹ et ne doit pas être laissée aux seuls historiens, ethnographes et spécialistes des civilisations traditionnelles, lesquels ont, en France, réalisé des travaux d'ampleur exceptionnelle (Legras, 1910, Pascal, 1966, Kerblay, 1973, Conte, 1997). La géographie humaine peut bien entendu étudier avec ses propres méthodes le lien entre la maison rurale et la société russe. Récemment, le géographe Pascal Marchand a, à juste titre, remis à l'honneur l'izba. Citant les travaux de Francis Conte (1997), il en reprend les principales conclusions symboliques et ethnologiques.

Nous souhaiterions pour notre part nous contenter d'apporter modestement une contribution réduite à une démarche de géographie physique et à un terrain limité à une quinzaine de villages sibériens¹². Il nous semble que la biogéographie peut fournir une approche intéressante en au moins trois directions : *primo* l'emploi de troncs entiers et leur avantage en terme de robustesse et d'assemblage de la charpente, *secundo* le type d'espèce¹³ utilisé, *tertio* la texture et les possibilités offertes à la sculpture.

¹¹ Comme il l'était au début des années 1970, quand Basile Kerblay écrivait (1973, p. 99) : « jusqu'ici cette intervention n'a pas porté sur les techniques de construction elles-mêmes qui sont restées dans l'ensemble [...] traditionnelles ».

¹² Nos enquêtes de terrain ont été menées de 1991 à 2008 et concernent des maisons de bois construites entre les années 1950 et aujourd'hui. Les principaux villages que nous avons étudiés dans cette optique sont Bolchaïa Retchka, Bolchié Koty, Olkha, Kyrén, Jemtchoug, Koulouk, Angassolka, Sarma, Iélantsy, Yalga, Malomorsk, Khoujir, Kharantsy et Ouzouri en Baïkalie, Syrdakh en Yakoutie, Topolévo en Extrême-Orient. Cet échantillon a été réduit d'une part du fait de l'importance des distances, d'autre part du temps consacré à nos autres sujets d'études, c'est-à-dire à la géographie physique stricte. Rappelons que, à l'époque soviétique, Basile Kerblay (1973, p. 22) avait connu, pour d'autres raisons, un terrain plus limité encore : « nous aurions aimé pouvoir compléter sur le terrain notre information par des séjours dans les villages de diverses provinces de la Russie ; malheureusement la campagne soviétique reste pour un occidental – même muni du viatique d'une mission officielle – un monde difficilement accessible ».

¹³ Nous étudierons ici les seuls rapports entre l'essence et la dureté du bois. Les autres liens, en particulier entre l'espèce et sa symbolique culturelle, seront réservés à la partie traitant de la pauvreté spécifique de la taïga.

L'izba traditionnelle a la particularité d'être charpentée par des troncs droits. Ces *briovna* sont des fûts d'assez grande longueur, en général comprise entre cinq et dix mètres, mais de diamètre au contraire plutôt faible. De ce point de vue, notre terrain d'étude privilégié, la Sibérie, n'est pas représentative de la moyenne russe, mais offre des valeurs supérieures. Cependant, si B. Kerblay (1973, p. 59) soulignait leur grande taille relative, en écrivant que « l'isba sibérienne frappe par le calibre de ses rondins (35 à 40 cm) », nous préférons quant à nous insister sur la petitesse absolue de ce diamètre eu égard à la longueur de la grume, même en Sibérie. D'ailleurs, pour éviter des désagréments, les constructeurs actuels d'izba conseillent, et proposent même comme norme, un diamètre minimum de 26 cm.

L'important se trouve être que les anneaux de croissance de ces grumes sont naturellement très rapprochés. C'est ce fait biogéographique qui est à l'origine de l'utilisation du *brevno*, du fût entier, et non de la poutre. Il s'agit, au départ, de profiter pleinement de la résistance offerte par le caractère serré d'un grand nombre de cernes de croissance. Or un éventuel équarrissage tronquerait les anneaux¹⁴ et rendrait la poutre moins solide et durable que le fût. Pour le Russe, c'est à la préférence donnée au *brevno*, aux dépens de l'*obtiosanoïé brevno*¹⁵. Bien entendu, la pratique du fût entier a été aussi longtemps favorisée par des raisons économiques d'emploi exclusif de la hache, puisque la scie était très peu répandue en Russie avant le XIX^e siècle. La faveur accordée au fût entier est, enfin, devenue culturelle. C'est d'ailleurs pourquoi elle perdure aujourd'hui, malgré l'abondance des scies mécaniques, et en ayant parfois oublié la raison biogéographique d'origine. Il existe en effet maintenant des rondins reconstitués, qui ont la forme de fût, mais sont fabriqués artificiellement. Dans ce cas, le caractère culturel et esthétique a complètement pris le pas sur la raison originelle et la résistance est obtenue à partir de traitements chimiques. Le plus souvent, cependant, les constructeurs actuels choisissent la mi-mesure. Un fût entier (*tselnoïé brevno*¹⁶) naturel est préparé, mais sa cylindrisation est usinée (*stanotchnaïa otsilindrovka*). Quelques sociétés de construction d'izba font cependant aujourd'hui leur promotion haut de gamme sur la cylindrisation manuelle (*routchnaïa otsilindrovka*) à partir d'un fût entier (*iz tselnogo brevna*). Le bannissement complet de la scie à essence, la repoussante *benzopila*, est devenu un argument de vente. Les promoteurs de la cylindrisation manuelle remettent d'ailleurs justement en avant les qualités physiques d'origine du fût entier aux anneaux de croissance à préserver, ainsi que la plus grande liberté de choix de l'endroit où réaliser la croisée entre les fûts.

L'utilisation de fûts entiers, préférés à l'origine pour leur résistance, a en effet comme corollaire de faciliter un assemblage par emboîtement (*skreplénie*¹⁷), qui répond lui-même au mieux au besoin de mobilité. Dans chaque angle droit de l'izba, le fût s'emboîte dans celui situé à l'équerre. Pour ce faire, deux techniques traditionnelles existent, qui ont chacune évolué jusqu'à aujourd'hui, tout en préservant l'essentiel du procédé d'origine. Il s'agit d'une part de l'assemblage *v tchachou*, d'autre part de l'assemblage *v lapou*. Le premier est le procédé le plus ancien et, au premier abord, le plus simple, bien que ce soit au contraire lui qui oblige à l'emboîtement le plus juste. Basile Kerblay (1973, p. 33) donnait la traduction de « technique [...] de la croisée simple ». On pourrait proposer la croisée à l'ancienne, pour signifier que, quand elle est utilisée dans la Russie du XXI^e siècle, c'est dans une volonté d'imiter, respecter ou magnifier la tradition ancestrale. Si l'on voulait mieux épouser la réalité technique et donner une traduction linguistique littérale, ce serait l'assemblage en mortaise hémisphérique. *Tchacha*¹⁸ est en effet la partie creuse taillée dans le fût inférieur, destinée à recevoir par emboîtement le fût supérieur. Cette mortaise (*vyemka*) hémisphérique (*poloukrouglaïa*) doit donc avoir, en concavité, la même forme que celle, en convexité, du rondin. C'est la croisée qui est à angle droit, mais, au-delà, les deux fûts retrouvent leur caractère entier, si bien que chaque rondin dépasse le coin, ou, si l'on veut, dépasse le plan du mur perpendiculaire d'environ vingt cinq à trente centimètres.

¹⁴ B. Kerblay (1973, p. 32) notait justement que « les troncs sont laissés non équarris, ce qui accroît leur conservation en maintenant les anneaux annuels intacts ». Nous soulignons le caractère très rapproché de ces anneaux comme étant une particularité de la taïga russe, qui culmine en Yakoutie.

¹⁵ *Obtiosanoïé breno* est le fût équarri et, par élargissement du vocabulaire, la poutre de charpente.

¹⁶ Le fait même que la langue russe précise maintenant que le fût est bien « entier » (« *tselnoïé* ») confirme qu'il ne l'est plus toujours et que ce n'est plus une évidence. Cela aurait été jadis un pléonasme. Le néologisme russe de « *otsilindrovannoïé brevno* » (« fût cylindrisé ») peut souffrir un commentaire analogue.

¹⁷ En russe, le terme signifie simplement fixation. *Skreplénie briovén* v... est la fixation des fûts en...

¹⁸ A l'origine, *tchacha* est la coupe, le calice, le récipient hémisphérique destiné aux libations.

Ce dépassement, qui, au départ, n'est qu'une conséquence technique de la mortaise hémisphérique, est devenu un élément paysager majeur des villages russes anciens, faits d'izbas primitives, et un fait culturel. Connotée négativement à partir du XIX^e siècle, elle était tombée en désuétude. Elle connaît un renouveau récent. Pour le signifier, le client, surtout citadin, réclame maintenant *roubka s ostatkom*¹⁹ plutôt que *skreplénié v tchachou*, une découpe²⁰ avec l'extrémité qui dépasse plutôt qu'un assemblage à mortaise hémisphérique. Les constructeurs d'izba actuels qui se piquent de respecter la tradition ne font évidemment pas l'un sans l'autre, mais ils parlent désormais plutôt d'assemblage *v oblo*.

En dehors de cette recherche ancestrale voulue, qui est du dernier chic²¹, c'est l'assemblage *v lapou*, ou du moins ses dérivés, qui domine dans la réalité villageoise d'aujourd'hui. La traduction classique est celle de l'ajustement en « queue d'aronde » (Kerblay, 1973, p. 33). La grande différence technique se trouve être que l'emboîtement ne tient pas seulement aux mortaises, mais à l'ensemble des mortaises et des tenons. C'est pour signifier cet ajout que la *lapa* est mise en valeur dans le nom de l'assemblage, puisque c'est la patte, la partie saillante, le tenon. Comme ce n'est pas le fût supérieur qui tient lieu de tenon, mais comme il y a effectivement un tenon en bonne et due forme, l'extrémité du fût est taillée en redan et perd sa forme ronde. A la place, c'est une extrémité crénelée, dont le tenon (*lapa* ou bien *chip*) est encadré d'une mortaise (*paz*) en haut et d'une autre en bas. L'ensemble forme une clef d'emboîtement, le *zamok*. Il n'y a donc plus besoin de dépassement et le coin présente un angle droit en dedans comme au dehors. Depuis longtemps, le tenon de l'extrémité du fût est remplacé par un pivot (*naguel*), certes en bois, mais qui ne forme plus une pièce d'un seul tenant avec le reste du fût. Dans ce cas, le plus répandu aujourd'hui, le *naguel* (ou la *sterjén*) a pris la place de la *lapa* ou du *chip*. Ce pivot est critiqué par les puristes pour démultiplier les endroits où le bois peut jouer. C'est pourquoi certaines sociétés de construction remettent aujourd'hui l'ajustement *v lapou* à la mode, en insistant sur le fait que l'authentique assemblage *v lapou* est *v lastotchkin khvost i zamok*, c'est-à-dire à queue d'aronde et clef d'emboîtement.

Quelle que soit celle des deux techniques, ou de leurs dérivés, utilisée, un périmètre de quatre fûts ainsi assemblés à angle droit, soit une rangée de fûts (*riad briovén*), compose ce que les Russes appellent une couronne (*vénets*). La superposition des couronnes successives construit peu à peu le *sroub*, la cage²² de l'izba. Grâce à l'utilisation de fûts et à la technique d'assemblage par emboîtement, l'izba est facilement et rapidement démontable. Rapportant les conditions de la fin des années 1920, P. Pascal (1966, rééd. 2008, p. 459) a écrit : « la maison d'habitation elle-même n'est, en effet, un immeuble que très relativement. Elle peut être soulevée sur place au-dessus de son sous-sol, par exemple pour une réparation [...] Elle peut être démontée les rondins ayant été dès le début marqués, pour être remontée ailleurs ». Lors de la construction actuelle de la maison en bois, héritière de l'izba, le numérotage et le marquage des fûts reste systématique. Cette précaution, qui perdure, n'est pas seulement destinée à prévoir un éventuel déplacement. Elle permet surtout de prévenir une future réparation.

Sauf si l'assemblage d'angle est volontairement en croisée à l'ancienne, le *sroub* n'est pas aujourd'hui laissé visible et le recouvrement de la cage par des planches est maintenant presque systématique. Jadis, il n'était pas réalisé et la charpente restait à nu, du moins sur la face extérieure. La latte était en effet un produit rare jusque dans la seconde moitié du XIX^e siècle ; en outre « les doubles parois présentent l'inconvénient de créer des interstices qui deviennent le paradis des souris » (Kerblay, 1973, p. 33). Or aujourd'hui, les maisons villageoises offrent toutes, depuis la rue ou la cour, une vision de planches peintes, qui masquent les fûts.

¹⁹ Cette partie du rondin qui dépasse est dite *ostatok* ou bien *torets*. Alors que ce n'est à l'origine qu'une conséquence, elle est devenue aujourd'hui la cause de la volonté de construire selon cette technique.

²⁰ Nous traduisons intentionnellement *roubka* par découpe et non par coupe, afin que la coupe (de couper du bois) ne prête pas à confusion avec la coupe (le calice).

²¹ Concrètement, les partisans de l'assemblage *v oblo* affirment aussi qu'il permet une meilleure résistance aux intempéries, si bien que la cage est plus durable (Samojlov, 2009).

²² Dit d'une manière simple, « la cage [*sroub*] se présente comme une construction [*stroénié*] sans plancher ni toit » (Samojlov, 2009, p. 51, en russe).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 9 La charpente d'une izba actuelle

A l'occasion de la réfection des fenêtres, les deux strates formant les murs de cette maison villageoise sibérienne sont visibles. La cage (*sroub*) de l'izba est formée de rondins de Pin, qu'on peut compter ici en une quinzaine de rangs sur la hauteur. Cette charpente est revêtue de lattes et ce sont ces dernières qui sont peintes.

Laisser les *briovna* apparents serait maintenant un aveu de cruel manque de moyens de la part du propriétaire. Les seules exceptions viennent de rares volontés d'imitation de la tradition par des citadins ou bien par intérêt financier, par exemple certains hôtels très récents de Sibérie aux prix internationaux, qui y voient un moyen de se démarquer. Dans tous les autres cas, le *sroub* est désormais caché. Les fûts restent systématiquement utilisés, pour leurs qualités physiques, mais ils ne sont plus visibles. Cette évolution confirme d'ailleurs que l'utilisation des fûts est avant tout liée à la géographie physique.

Outre l'emploi de fûts entiers et l'importance des conséquences de cette pratique, un autre élément biogéographique joue un grand rôle. Il s'agit de l'essence sélectionnée. Comme le matériau est le plus souvent local, il existe un lien fort, quoique non exclusif, entre la composition spécifique de la forêt et le bois de la maison. A petite échelle cartographique, ce n'est pas une tautologie de rappeler que « l'aire de distribution de l'isba coïncide avec la zone des forêts, c'est-à-dire avec le milieu écologique qui a le plus fortement marqué la civilisation russe » (Kerblay, 1973, p. 13). Certes, la maison de bois étant aussi devenue un fait culturel, elle a eu tendance à suivre les migrations russes même en dehors de la forêt, pour déborder sur une partie de la steppe. Mais la distorsion est d'autant moins grande que l'approvisionnement en bois est peu commercial.

A moyenne échelle cartographique, on peut distinguer des régions biogéographiques de taïga et de forêt mixte qui recouvrent peu ou prou des territoires de maisons rurales en bois. Nous réservons cependant cette étude d'une part au développement traitant de la pauvreté spécifique de la taïga, afin de préserver notre démarche de géographie physique, d'autre part à la typologie.

A grande échelle cartographique, c'est plus l'arbre en tant qu'individu que l'espèce qui compte, encore qu'un lien existe entre les deux. Ce sont les aspects symboliques qui ont le plus été étudiés à cet égard par les historiens, les ethnologues ou les géographes français. Ainsi, reprenant les travaux de F. Conte (1997), le géographe P. Marchand (2007, pp. 221) écrit que « les travaux ethnologiques montrent que le choix des arbres obéit à un certain nombre de coutumes destinées à éloigner le malheur de la future construction : sélection en fonction des qualités morales prêtées aux arbres, en fonction de leur essence, de leur place dans l'espace (localisation, disposition), de leur âge (l'usage des extrémités de la vie, jeunes et vieux arbres, est proscrit) ». Malgré notre formation de géographe physicien, il nous faut reconnaître que nos propres enquêtes confirment le fait que c'est l'aspect symbolique qui est toujours mis au premier plan par les constructeurs sibériens.

En Baïkalie, lorsque les villageois s'entretiennent avec nous de leur construction, ils insistent d'abord sur la saison d'abattage, le printemps, et sur les interdits, en particulier ne jamais couper à la pleine lune²³ et prendre des précautions horaires. Une dame âgée, dont le père avait construit l'izba actuelle, me narrait, en 2008, que, quand le feu avait pris à l'intérieur de sa maison en 1999, elle avait perdu la plupart du mobilier. En revanche, la charpente elle-même avait parfaitement résisté et elle expliquait cette chance par le respect dont son père avait fait preuve dans toutes les étapes de construction, en particulier l'évitement de la pleine lune. Les pratiques traditionnelles et les représentations symboliques ne sont elles-mêmes pas dénuées de liens avec la matérialité. Le constructeur ne daigne cependant évoquer ces derniers que quand on l'interroge plus en avant et avec insistance. La plupart des essences utilisées habituellement dans la construction de l'izba donnent effectivement un bois plus résistant et durable quand l'arbre est préparé pendant la saison froide, c'est-à-dire en période de dormance. Les constructeurs d'izba actuels continuent de présenter le meilleur moment pour poisser le tronc comme étant celui pendant lequel « *dérévo spit* », « l'arbre dort ». Finalement, il est difficile, et vain, de chercher à séparer la volonté d'augmenter la force spirituelle d'une habitation construite à partir d'un bois naturellement doté d'une grande résistance matérielle.

Outre l'utilisation de fûts entiers et le choix des espèces pour la charpente, un troisième point biogéographique pourrait être abordé, celui de la texture du bois pour les décorations extérieures de la maison. Le lien avec la société russe paraît au premier abord plus anecdotique. Pourtant, la sculpture sur bois a pendant très longtemps été le principal, sinon le seul, élément de différenciation sociale²⁴. C'était tellement vrai que la Russie stalinienne utilisa ce critère pour repérer les paysans enrichis qu'elle voulait éliminer. Un demi-siècle plus tard, à l'époque de M. Gorbatchév, un des médecins les plus renommés d'Irkoutsk s'enorgueillissait de posséder la maison de bois la plus richement sculptée de la ville²⁵. Aujourd'hui, le principal fait géographique est la distinction entre la campagne et la ville. En milieu rural, on parle encore de *rezba*, la véritable sculpture sur bois²⁶ qui donne lieu à des bas-reliefs et hauts-reliefs figuratifs. Pourtant, si le terme est utilisé, la réalisation est désormais presque toujours géométrique, ayant perdu les traits caractéristiques traditionnels, dont les célèbres griffons et ondines. Elle réapparaît cependant sous une autre forme, en ronde-bosse pour certains piliers ou épis de faitage, avec un engouement récent pour la figuration de l'aigle impériale. En milieu urbain, on ne parle que de *kroujéva*. Parmi les milliers de *déréviannyé doma*, ces maisons de bois de toutes formes, de toutes tailles et de toutes conditions qui continuent d'occuper une très grande place dans toutes les villes de la taïga, on trouve parfois les familles les plus aisées, qui rivalisent de *déréviannyé kroujéva*, la dentelle de bois la plus ouvragée, pour distinguer leur demeure. On y trouve plus souvent les plus modestes, du fait de la commodité de la construction. Cela n'empêche évidemment pas d'avoir son honneur et il n'est alors pas rare que tout l'effort ait été concentré sur les *kroujéva*.

²³ Ces entretiens contemporains sont à rapprocher des études ethnographiques menées sur le XIX^e siècle par F. Conte (1997, p. 249) : « les paysans russes de Sibérie attendaient la nouvelle lune (comme pour les semailles) et le début du printemps pour entreprendre une construction ».

²⁴ « C'est par son décor sculpté plus que par ses dimensions qu'une habitation cherchait à se différencier de sa voisine » (Kerblay, 1973, p. 35).

²⁵ Témoignage personnel.

²⁶ *Rezba* est la sculpture sur n'importe quel matériau. S'il y a équivoque, il convient donc de préciser *rezba po dérévou* (sculpture sur bois). Mais à la campagne, le terme seul est très rarement ambigu.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 10 La dentelle de bois d'une maison sibérienne

Cette maison de bois du boulevard Gagarine se trouve dans un quartier d'Irkoutsk qui reprend aujourd'hui une valeur de centralité, mais qui reste habité par des catégories sociales variées. Une dentelle de bois de taïga finement ajourée pend des avant-toits et auvents successifs.

Sur le plan plus strictement biogéographique, l'artisan met à profit une certaine matière première. Les sculpteurs russes insistent particulièrement sur l'importance d'éviter les bois qui auraient trop de nœuds, de *soutchki*. Pour le reste, la finesse du grain et surtout la résistance répondent à un choix de l'artiste, qui ne peut se hiérarchiser à un tel degré de généralisation. On peut cependant dire que le Pin reste l'essence la plus communément appréciée pour la sculpture.

La difficile gestion d'une ressource forestière peu renouvelable

Malgré cette chance pour le bois de construction, dans l'ensemble, la faible productivité naturelle de la taïga est plutôt un grave inconvénient à l'exploitation humaine de la forêt de conifères russe²⁷. La gestion du capital forestier doit tenir compte de la lenteur de la régénération. Il est donc important d'une part de protéger de la coupe certains espaces, d'autre part d'exploiter d'une manière extensive la taïga, tout en opérant des reboisements, que ce soit par ensemencement ou plantation.

Les mesures de protection sont anciennes et 22 % de la taïga²⁸ avaient été soustraits à l'exploitation par le gouvernement soviétique, sous différents textes réglementaires. Tous les statuts soviétiques ont été confirmés par la Fédération de Russie, en les regroupant sous l'appellation générale de « *lessa, vpolniaïouchtchié okhrannyé founktsii* » (Golubev, 2002, p. 105), « les forêts exerçant des fonctions de préservation ».

Les *zapovedniki*, qui constituent les réserves naturelles au statut le plus strict, protègent, à un niveau élevé²⁹ sans qu'il soit absolu (Ziganšin *et al.*, 2005), plus de deux cents millions d'hectares de taïga³⁰ ; et leur nombre continue d'augmenter.

²⁷ « Un mélèze est exploitable vers l'âge de 240 ans en Russie, soit deux à trois fois plus qu'en France » (Galochet, 2007, p. 120).

²⁸ Cette proportion, de 21 ou 22 % selon les auteurs, est par exemple donnée par les travaux d'EUROFOR de 1994, reprise par Falinski et Mortier (1996), ainsi que par GEO PNUE (2002). Pour comparaison, aux Etats-Unis, les zones protégées ont doublé depuis 1953, pour atteindre aujourd'hui 7 % de la surface forestière du pays (Zaninetti, 2008), pour moitié dans les réserves nationales, pour moitié dans les forêts privées.

²⁹ Au sens du niveau I de l'IUCN.

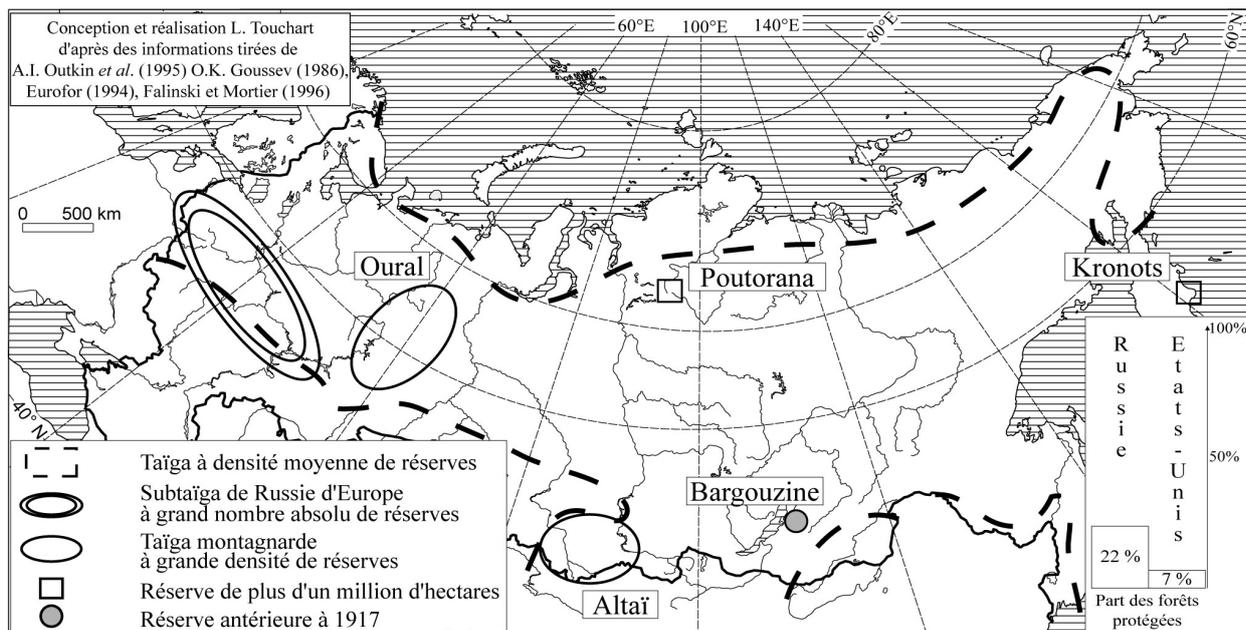


Fig. taïga 6 : Carte des réserves naturelles (zapovedniki) de la taïga russe

Il faut y ajouter les réserves de biosphère, comme celle de Sibérie Centrale, qui, depuis 1985, préserve 972 017 hectares de taïga variée de part et d'autre de l'Iénisséï à 62 ° de latitude. Les parcs naturels nationaux, qui admettent certaines dérogations, ont en revanche vu augmenter les pressions économiques les concernant. Le développement récent du tourisme provoque des foyers nouveaux de destruction de la taïga à l'intérieur même des parcs, comme dans celui de Tounka (Lehatinov *et al.*, 2005). Dans d'autres parcs, des membres de sections russes du WWF ont récemment indiqué que des coupes illégales se produisaient. Cela a par exemple été le cas dès la première année d'existence du tout nouveau parc national de l'Appel du Tigre (*zov tigra*) en Extrême-Orient, fondé en février 2008³¹.

Il est sans doute encore plus difficile de résoudre les problèmes posés par les statuts de protection, comme celui de monument de la nature (*pamiatnik prirody*), qui étaient délégués à l'époque soviétique aux leskhoz. Ces exploitations forestières d'Etat, là où elles ont disparu, n'ont pas légué d'obligation. Et, manifestement, la surveillance des monuments de la nature a trouvé peu de suite chez les nouveaux repreneurs de la période eltsinienne (Touchart, 1998). Il s'agit là de la face écologique d'une question étudiée généralement par les géographes occidentaux sous l'angle économique. Cependant, le lien a subsisté en maints autres endroits. Ainsi, le parc national de l'Appel du Tigre s'est constitué sans négliger le leskhoz de Choumen, qui gère lui-même quatre monuments de la nature.

Enfin, en dehors même des aires protégées, il existe quelques cas d'interdictions de coupe de la taïga pour des questions de respect écologique, comme autour du Baïkal.

Le second volet d'une gestion durable de la taïga réside dans le croisement de méthodes extensives d'exploitation et de nécessaires opérations de reboisement. A l'époque soviétique, 6 % de la taïga étaient en mode d'exploitation contrôlé par les scientifiques et 72 % en exploitation économique non intensive devant permettre la régénération naturelle de la forêt.

La partie de la taïga directement gérée par les scientifiques a été reconduite par la Fédération de Russie sous l'appellation de « *lessa mnogofunktsionalnogo polzovania* » (Golubev, 2002, p. 105), « les forêts d'utilisation polyvalente ». Celles-ci ont connu des problèmes de financement dans les années 1990. Mais cette taïga montre un renouveau depuis une dizaine d'années. Certaines portions de

³⁰ En ajoutant les forêts aires protégées et celles exploitées pour la seule cueillette, A.I. Outkin et ses collaborateurs (1995) arrivent à une superficie de 243 millions d'hectares.

³¹ L'agence russe *Ria Novosti* a d'ailleurs rapporté que des poursuites administratives avaient été engagées dans une dizaine de cas en Extrême-Orient à ce sujet, ainsi que, dans un cas, des poursuites pénales.

la forêt boréale sont gérées par les Instituts de Recherche Scientifique (*Naoutchno-Isslédovatel'skié Institouty*, NII), d'autres par les établissements d'enseignement supérieur.

L'Agence Fédérale de l'Economie Forestière, *Rosleskhoz*, déclare cinq NII, dont quatre en Russie d'Europe et un en Extrême-Orient, tandis que la taïga sibérienne n'en possède pas. Les recherches sont centralisées à 40 km au nord-est de Moscou, dans la ville de Pouchkino.

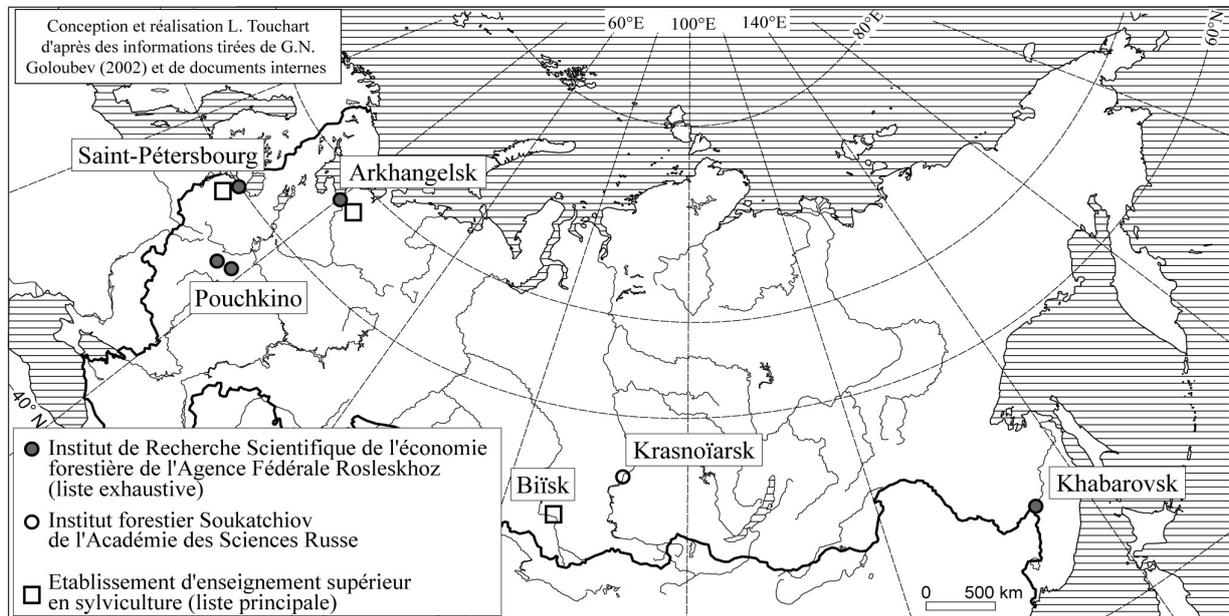


Fig. taïga 7 : Carte des établissements assurant une gestion scientifique de territoires de taïga

Ici se trouvent l'Institut de Recherche Scientifique Panrusse de Sylviculture et de Mécanisation de l'Economie Forestière (VNIILM³²), fondé en 1934 et qui chapeaute aujourd'hui l'ensemble, et l'Institut de Recherche Scientifique de Sélection et de Génétique Forestière (NIILG i S³³). La province compte trois NIILKh³⁴, celui de Saint-Petersbourg, le SPBNIILKh, celui du nord, situé à Arkhangelsk, le SevNIILKh, et celui de l'Extrême-Orient, situé à Khabarovsk, le DalNIILKh. D'autres instituts, dépendant quant à eux de l'Académie des Sciences, participent aussi à cette gestion forestière, en premier lieu l'Institut de la Forêt Soukatchiov de Krasnoïarsk (ILSORAN³⁵).

Outre les instituts de recherche, les établissements d'enseignement supérieur, non contents de former les ingénieurs et techniciens forestiers, possèdent aussi des exploitations de taïga qu'ils gèrent en main propre. Les deux plus renommées du pays sont l'Université Technique d'Etat d'Arkhangelsk et l'Académie d'Etat Kirov des Techniques Forestières de Saint-Petersbourg. Cette dernière, héritière de l'Institut Forestier fondé en 1803 dans la capitale impériale et regroupant aujourd'hui sept facultés, abrite en son sein le Centre d'Expertise et d'Accréditation, ainsi que le Centre International de l'Economie et de l'Industrie Forestières (MTséLkhaP en russe, ICFFI en anglais). Mais l'important est que l'Académie Kirov gère elle-même deux leskhoz expérimentaux. Comme pour les NII, une concentration géographique s'opère dans la taïga européenne. Quelques établissements sibériens font cependant exception. C'est le cas du Technicum Forestier de Biïsk, fondé en 1930, qui gère toujours un leskhoz de taïga sur le piémont de l'Altaï.

Au total, ce sont près de 300 000 km² de taïga qui seraient ainsi gérés par les organismes scientifiques, à travers les travaux de recherche, l'expérimentation de nouvelles pratiques de production et les stages des étudiants. L'essentiel des recherches porte sur le renouvellement naturel après les incendies et sur la régénération humaine (Sokolov et Farber, 2006).

³² *Vsérrossiski Naoutchno-Isslédovatel'skié Institout Lessovodstva i Mekhanizatsii lesnogo khoziaïstva.*

³³ *Naoutchno-Isslédovatel'skié Institout Lesnoï Guénétiki i Sélektсии.*

³⁴ *Naoutchno-Isslédovatel'skié Institouty Lesnogo Khoziaïstva, Instituts de Recherche Scientifique de l'Economie Forestière.*

³⁵ *Institout Lessa im. V.N. Soukatchiova Sirbirsogo Otdélénia Rossiskoï Akadémii Naouk.*

Cependant, par les superficies concernées, l'avenir de la taïga repose plutôt sur les énormes surfaces qui étaient, sous le régime précédent, en exploitation économique non intensive, devenues « *eksplouatatsionnyé lessa* » (Golubev, 2002, p. 105) dans la nouvelle Russie. Ce mode signifiait en URSS l'établissement d'un long temps de rotation, en s'appuyant sur l'immensité. Karger (1966) estimait que l'exploitation de la taïga angarienne représentait seulement un dixième de ce que la croissance naturelle aurait pu supporter. Lydolph (1977, p. 687) expliquait que six millions d'hectares de taïga avaient été réservés au Complexe d'Industrie Forestière (LPK) de Bratsk lors de sa mise en service, soit l'équivalent de son fonctionnement pendant quatre-vingts ans. Cette durée avait en effet été estimée comme celle du renouvellement de la forêt boréale en Sibérie orientale.

Bien entendu, à l'époque soviétique, le long temps de rotation de cette gestion extensive n'était pas toujours respecté, si bien que des forêts secondaires avaient localement pris la place de la taïga. C'était le cas de la partie méridionale de la forêt de la Plaine de Sibérie Occidentale, où les feuillus de repousse, trembles et bouleaux, avaient fini par se substituer aux conifères. Des incohérences ou des luttes entre ministères avaient également bafoué par endroit³⁶ les méthodes de gestion forestière extensive avec renouvellement naturel. L'ennoiement d'une partie de la taïga de Bratsk par le barrage en était l'exemple flagrant, dénoncé par le poète sibérien Valentin Raspoutine (1976) dans son roman *Prochtchanié s Matoroi*³⁷, étudié par les géographes allemands Adolph Karger³⁸ (1966) et Norbert Wein (1987), et par les géographes russes L.A. Bezroukov et A.F. Nikolski (1995).

Cependant, globalement, la taïga russe n'a presque pas diminué de superficie au XX^e siècle, tandis que, dans le même temps, son équivalente canadienne était détruite pour moitié. En Russie, en effet, après une baisse pendant la première moitié du siècle³⁹, la comparaison entre les surfaces de l'après-guerre et celles d'aujourd'hui montre des chiffres à peu près équivalents, voire en croissance⁴⁰ (Kuusela, 1992, Utkin *et al.*, 1995, Falinski et Mortier, 1996, GEO PNUE, 2002, Marčenko et Nizovcev, 2005, Tsarev, 2005). K. Kuusela (1992) notait cependant une baisse du volume des peuplements adultes de conifères des forêts soviétiques de plus de sept milliards de mètres cubes entre les années 1960 et la chute de l'Union. Cela n'est pas forcément contradictoire avec un maintien des surfaces, mais pose la question de la qualité et de l'âge des peuplements.

Au niveau qualitatif, la Sibérie orientale et l'Extrême-Orient gardent aujourd'hui d'immenses surfaces de taïga pratiquement vierge, classées en « bon état écologique » (*khorohtchéé èkologitcheskoïé sostoïanié*) dans la typologie russe (Utkin *et al.*, 1995). Même en Russie d'Europe, plus de la moitié de la partie septentrionale⁴¹ de la taïga est proche de son état naturel (Ozenda, 1994), contre moins d'un pour-cent selon les mêmes critères en Scandinavie. Finalement, en dehors des

³⁶ Il nous semble préférable de prendre ici l'exemple de Bratsk, qui est reconnu comme l'un des plus prononcés. Les chiffres de surface forestière, validés par les organismes internationaux, et les quantifications satellitaires, détaillées dans la bibliographie russe, incitent à présenter ces cas comme des dérives ponctuelles. Cependant, certains auteurs français ont une autre interprétation, celle d'une généralisation de la non prise en compte du renouvellement. « Durant l'ère soviétique l'exploitation du bois s'est fait à un rythme soutenu sans se préoccuper du renouvellement de la ressource ni même des conséquences écologiques et environnementales liées aux coupes rases » (Galochet, 2007, p. 126).

³⁷ *L'Adieu à l'île* dans la version française. Un film soviétique en fut tiré, réalisé par E. Klimov en 1981.

³⁸ Selon Karger (1966), reprenant des informations soviétiques, les autorités ont perdu, en les brûlant ou les inondant, 11 millions de tonnes de bois, pour achever de remplir le barrage de Bratsk de manière trop précoce. Selon un document interne dactylographié de la Prévision Ecologique Régionale d'Irkoutsk, écrit en 1993 sous la direction de L.A. Bezroukov, A.F. Nikolski, S.V. Podkovalnikov et V.A. Saveliev, ce sont 12 millions de tonnes qui ont été envoyées par le barrage de Bratsk, contre 24 millions de tonnes abattus et extraits correctement. Au barrage d'Oust-Ilimsk, il y a eu 1 million de tonnes inondées et 11,2 millions extraits (document consulté en octobre 1996 à l'Institut de l'Energie d'Irkoutsk). Dans leur article paru dans la revue *Geografija i prirodnye resursy*, les auteurs donnent un chiffre légèrement supérieur (Bezroukov et Nikol'skij, 1995). Pour comparaison, la catastrophe de Bratsk a envoyé un volume de bois environ deux fois inférieur à celui envoyé par la France au barrage guyanais de Petit Saut.

³⁹ « Dans les pays baltes et l'ouest de l'ancienne Union soviétique, l'essentiel du défrichage s'est fait dans la première moitié du XX^e siècle. Après la Seconde Guerre Mondiale, ces pays ont lancé de gigantesques programmes de reconstitution des forêts, parallèlement à l'abattage industriel » (GEO PNUE, p. 104) ».

⁴⁰ Michel Devèze (1964, p. 302) écrivait : « L'Union soviétique est à notre époque le premier pays forestier du monde : la forêt y occupe en effet aujourd'hui 743 millions d'hectares : Russie d'Europe 136 millions d'hectares, Russie d'Asie 607, Brésil 440, Canada 334, Etats-Unis 255 ». Un demi-siècle après les écrits de M. Devèze, les surfaces actuelles sont à peu près les mêmes pour la Russie, voire supérieures, comme le confirment les Nations Unies. En revanche, pour le Canada, le chiffre actuel donné par la FAO (J.-P. Lanly) est de 245 millions d'hectares.

⁴¹ Il existe à l'inverse dans cette partie nord des points de forte dégradation, en particulier dans la péninsule de Kola.

parties défrichées depuis des siècles, c'est celle de la taïga méridionale d'Europe⁴² et de Sibérie occidentale qui a le plus souffert, se transformant en forêt secondaire dans laquelle les conifères ont perdu de leur superbe au profit des essences à petites feuilles.

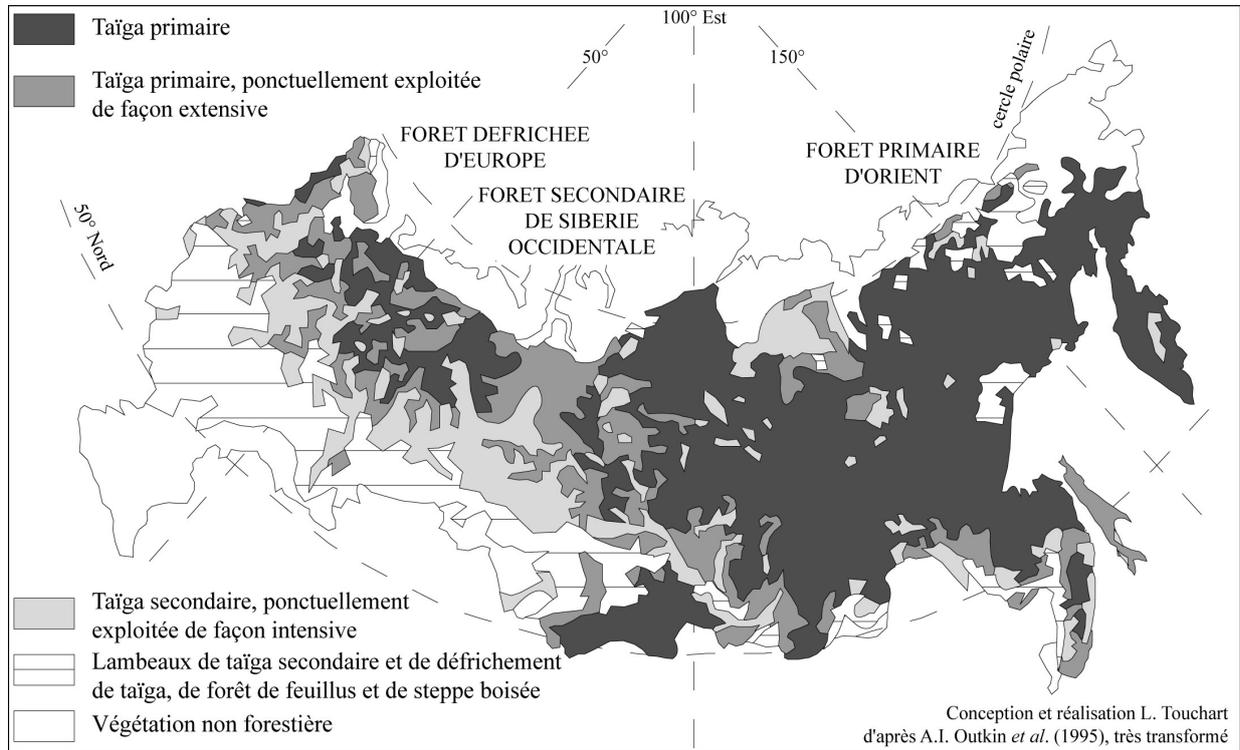


Fig. taïga 8 : Carte de l'exploitation extensive des forêts russes, une solution au renouvellement d'une taïga peu productive

En outre, parmi les conifères restants, la taïga d'Europe serait de moins en moins une pessière et de plus en plus une pinède (Kuusela, 1992).

A partir des années 1990, la sortie de certains leskhozov du fonds fédéral, d'une part, le transfert de l'exploitation aux régions, qui peuvent ou non revendre les droits aux entrepreneurs privés, d'autre part, ont bouleversé les structures et les pratiques dans la Russie post-soviétique. Un bilan des transformations est difficile, car il s'agit de l'un des secteurs où l'opacité des changements a été la plus grande⁴³ et la presse russe se fait assez souvent l'écho de quelques scandales, y compris en lien avec les interventions de sociétés étrangères, notamment japonaises dans la taïga yakoute des années eltsiniennes, puis chinoises dans les années 2000. Il n'est cependant pas exclu que la présentation médiatique russe à ce sujet, d'ailleurs relayée en Occident, accentue les problèmes de la période récente et actuelle. Ainsi, encore aujourd'hui, « plus de 90 % des terrains boisés (Fonds forestier) appartiennent à l'Etat (cf. Code forestier de la Russie de 2006) » (Doroch, 2007, p. 1), si bien que les soi-disant bouleversements sont beaucoup plus réduits qu'il n'est souvent dit. L'opacité elle-même est sans doute exagérée⁴⁴. En fait, les autorités, notamment l'Agence fédérale du bois, ont quantifié assez précisément la part des coupes illégales, d'une part en comparant les volumes déclarés aux volumes utilisés sur le marché intérieur et vendus à l'extérieur, d'autre part en faisant un suivi satellitaire. Les coupes illégales représenteraient ainsi en 2005 près de 19 millions de mètres cubes, soit 10 et 15 % du volume russe total⁴⁵, trois fois plus qu'au Japon et quatre fois plus que dans l'Union Européenne.

⁴² La taïga de l'oblast de Vologda est l'une de celle qui a le plus reculé au XX^e siècle.

⁴³ « L'abattage et l'activité du bois étant une activité particulièrement propice à l'économie de l'ombre, les services statistiques avouent d'ailleurs avoir perdu la trace de la plupart des petites et moyennes entreprises du secteur de l'exploitation du bois » (Marchand, 2007, p. 501).

⁴⁴ Par exemple : « avec la paupérisation [...] et la disparition des modes de vie traditionnels de l'ère communiste, les zones protégées et les forêts de l'Europe centrale et orientale sont exposés à l'abattage illégal » (GEO PNUE, 2002, p. 104).

⁴⁵ Ce sont les chiffres communiqués par le Ministère russe des ressources naturelles, rapportés par la brève du 4 avril 2006 de la revue *Bois-forêt Info*.

Les nouvelles sociétés privées ont toutes un programme écologique reposant en partie sur l'exploitation extensive. La holding Ilim, qui regroupe trois des plus gros combinats russes de cellulose et pâte à papier, déclare avoir participé à la régénération (*lessvosstanovlénie*) de 33 500 ha de forêt en 2004, essentiellement sous forme de renouvellement naturel (*estestvennoïé lessvoznobovlénie*). Il s'agit exactement du respect du principe de l'exploitation économique non intensive laissant le temps à la taïga de se reconstituer.

Quoi qu'il en soit, il est manifeste, sur les images satellitaires, que la pratique des coupes à blanc de grande ampleur (*splochnolessossetchnyé roubki*⁴⁶) est apparue en Russie dans les années 1990, au moment même où une commission d'experts canadiens rendait pour la première fois un rapport accablant concernant ce mode d'exploitation de la forêt boréale d'Amérique du Nord⁴⁷.

Si la Russie passe en partie à une exploitation intensive de sa taïga, la question des reboisements prend une acuité bien plus grande que dans un système où le mode de gestion respecte le temps de renouvellement. Un indice devient alors intéressant, celui du quotient entre les surfaces annuelles reboisées⁴⁸ et les surfaces annuelles coupées. Bon an mal an, ce rapport était d'environ 35 % à la période soviétique (40 % pour l'année 1980 qui marqua un maximum de reboisement de 820 000 ha), dans un système extensif. Il est monté à près de 50 % pendant la période eltsinienne, quand la chute de la production⁴⁹ était encore plus forte que celle des replantations. Il s'agissait d'une sorte d'amélioration écologique en fait fondée sur une crise économique prononcée. Depuis la reprise, il baisse d'année en année et est tombé à 25 % en 2005, car moins de 200 000 ha sont replantés annuellement. Or le mode de gestion, devenu localement intensif, réclamerait au contraire que cet indice s'accrût. Lente à se régénérer naturellement, la taïga est donc de moins aidée à le faire par la société russe.

Cependant, ces chiffres moyens cachent de grandes disparités géographiques et certaines transformations récentes sont plutôt inattendues. Ainsi, la taïga de la Plaine de Sibérie Occidentale, connue pour être celle qui régresse le plus de toute la Russie depuis quinze ans, du fait de l'extraction des hydrocarbures dans le bassin de l'Ob, se trouve être aussi celle où les réponses les plus innovantes ont été mises en œuvre en terme de protection. Selon V.N. Sedyh (2005), des moyens plus coûteux, plus rapides et plus efficaces ont été dégagés ici pour renouveler certaines parties de la taïga mise à mal. La rapidité, celle des capitaux pétroliers, peut-elle cependant s'adapter à la lenteur de la régénération de la taïga ?

La faiblesse de la productivité totale naturelle de la forêt boréale ne doit cependant pas être exagérée. Dans la taïga, il y a en effet beaucoup moins de perte naturelle que dans les forêts de feuillus. Les aiguilles représentent un faible poids par rapport à l'arbre total et, à part celles des Mélèzes, vivent plusieurs années, si bien que les substances assimilées servent, pour l'essentiel, à la production de bois. Ainsi, grâce à cette particularité, mais surtout, il est vrai, à ses énormes dimensions, la forêt boréale russe reste un grand fournisseur de bois pour l'utilisation humaine.

1.2.2. Une réponse de proximité à la faible productivité : une géographie de l'exploitation favorisant la taïga d'Europe

Au milieu des années 2000, la Russie tout entière produit environ 120 millions de mètres cubes de bois (Doroch, 2007), soit trois fois moins qu'à la fin des années 1980, du fait de l'effondrement du marché intérieur. Car, pendant le même temps, les ventes de bois russe à l'étranger ont triplé. En 2006, la Russie est le premier exportateur mondial de grumes de résineux, tout en n'étant que le troisième

⁴⁶ Les terrains dévastés qui en résultent sont les *vyroubki*.

⁴⁷ Voir à ce sujet les écrits de Christian Weiss dans *Animaux magazine*. Les Etats-Unis ont commencé à réagir plus tôt que les Canadiens : « jusqu'aux années 1930, l'exploitation forestière américaine était prédatrice, avec la pratique généralisée des coupes à blanc (*clear cutting*). L'érosion provoquée par le déboisement des Appalaches méridionales entraîna un début de prise de conscience » (Zaninetti, 2008, p. 56).

⁴⁸ Cette restauration artificielle se fait par ensemencement (*possev*) et plantation (*possadka*). Les Bases de semences permanentes (*postaiannyé lessosémennýé bazy*) avaient été créées après la guerre pour alimenter les *leskhoz*.

⁴⁹ Les chiffres de production de cette époque étaient cependant sujets à caution. Backman (1999) a étudié le flou avec lequel certains *leskhoz* sont devenus de petites entreprises privées dans la taïga sibérienne et leur disparition des procédures de contrôle.

producteur, derrière les Etats-Unis et le Canada ; elle est aussi le deuxième exportateur mondial de sciages résineux, tout en étant seulement le quatrième producteur.

C'est le nord de la Russie d'Europe qui est le premier pourvoyeur en bois, le pays utilisant en fait de façon secondaire la lointaine ressource sibérienne. Le réseau hydrographique a joué un rôle majeur dans la mise en place historique des coupes de bois, d'abord comme voie de pénétration privilégiée dans la taïga⁵⁰, ensuite comme moyen d'évacuer les troncs débités⁵¹.

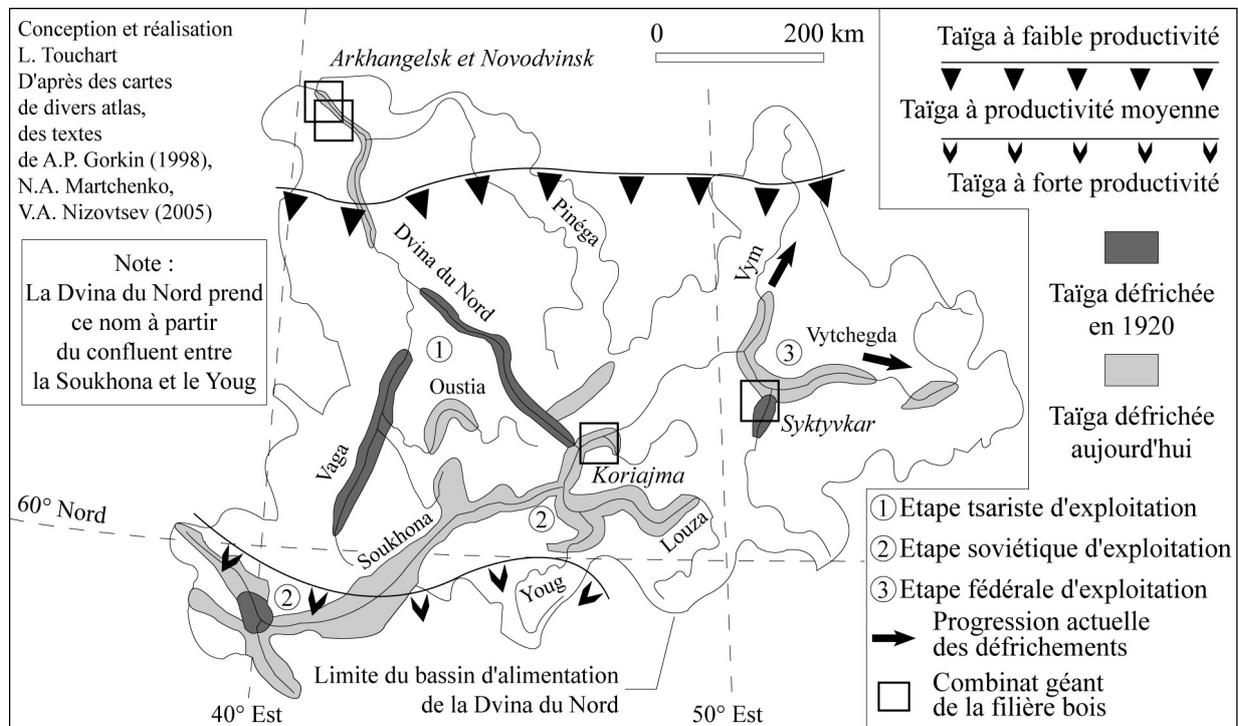


Fig. taïga 9 : Carte de la taïga du bassin de la Dvina du Nord, une forêt exploitée selon le réseau hydrographique

Aujourd'hui encore la répartition géographique des coupes de bois privilégie les grands fleuves de la taïga et leurs affluents⁵².

Le bassin dont l'exploitation est la plus liée au réseau hydrographique est sans doute, depuis longtemps⁵³, celui de la Dvina du Nord, mais les bassins du Ladoga et de l'Onéga, de la Kama, de l'Ob, de l'Iénisséï et des trois Toungouska qui l'alimentent en rive droite, et, enfin, de la Léna répondent tous peu ou prou à ce schéma.

⁵⁰ « Le principal caractère constant de la forêt russe et sibérienne est son impénétrabilité [...], enchevêtrement d'arbres vifs et morts, troué de marais, de tourbières que l'on ne peut guère aborder qu'en suivant les vallées qui forment de longues voies de pénétration » (George, 1962, p. 221).

⁵¹ Maxime Goriki, qui avait lui-même observé le flottage des grumes quand, adolescent, il avait travaillé sur un vapeur, fit de belles descriptions de trains de bois dans sa nouvelle *Au fil du fleuve*. « Se dresse jusqu'aux cieux une impénétrable muraille barrant le cours du fleuve et fermant la route aux trains de flottage. [...] Aux avirons de gouverne, sur le radeau de queue, ils sont deux [...]. Arc-bouté aux troncs humides, Mitri tire à lui de ses bras grêles la lourde perche du gouvernail » (Gorki, 1923).

⁵² « Les scieries parfois itinérantes préparent le bois sur les lieux de coupe avant expédition des grumes, soit par voie navigable, y compris par flottage, soit par chemin de fer. Cette façon de travailler influence la localisation des coupes à proximité des cours d'eau de la Russie du nord » (Thorez, 2007, p. 135).

⁵³ Dans l'entre-deux-guerres, Camena d'Almeida (1932, p. 118) notait à propos du bassin de la Dvina du Nord : « la première place appartient au bois, qui descend en immenses radeaux jusqu'aux scieries et aux quais d'Arkhangel'sk. Oust' Sysol'sk, sur la Vytchegda, n'expédie pas moins d'un demi-million de bûches par an ».



Cliché L. Touchart, juillet 1991

Photo 11 L'exploitation du bois de la taïga, une géographie épousant le réseau hydrographique

Les grands fleuves russes ont permis historiquement la pénétration dans la taïga et continuent aujourd'hui à servir de voie d'exploitation. Ici, le bois flotté de la taïga yakoute descend le fleuve Léna. La photo a été prise au nord de Yakoutsk, depuis la rive droite, en direction de l'amont et des mélézins de la rive gauche.

A plus grande échelle cartographique, le cheminement de l'abattage au cours d'eau est un problème important. Les pertes dues à une mauvaise organisation des débardages et, surtout, des stockages sont assez grandes et la rationalisation doit être améliorée, y compris en faisant appel à des techniques scandinaves, comme le suggérait en décembre 2007 le premier ministre russe en visite à la Foire Exposition Nationale de la Forêt russe à Vologda.

En aval de la filière, les industries de transformation du bois ont passé la période de transition de manière différenciée. Concernant par exemple le bois d'œuvre et la production d'aggloméré, la crise des années 1990 a mis à bas le secteur, sans qu'une reprise significative ait pu se faire jour dans les années 2000. En revanche, la production de contreplaqué est nettement repartie à la hausse depuis la fin des années 1990, dynamisée par une croissance des exportations (Marchand, 2007).

Après une période difficile, le secteur de cellulose et de papier connaît un nouvel essor depuis 1996 ou 1997, tous les Combinats de Papier et Cellulose (*Tsé.B.K.*)⁵⁴ voyant leur production repartir à la hausse. Sur ce secteur, la Russie est une puissance très secondaire, au onzième rang mondial (Doroch, 2007), loin derrière l'Amérique du Nord, la Scandinavie et la Finlande. Mais, à l'échelle régionale, il n'est pas inintéressant de développer la question. Le nord de la Russie d'Europe et le sud de la Sibérie centrale sont les deux grandes régions de production. Arkhangelsk, sa banlieue et son oblast forment l'ensemble le plus puissant, assurant un tiers de la production russe. Il s'agit de profiter de la ressource en bois de conifères, de l'abondance de l'eau de qualité de la Dvina du Nord et des possibilités d'exportation par le grand port de la mer Blanche. A Arkhangelsk même, la principale usine est le *Solombalski Tsé.B.K.* Dans la banlieue, la ville de Novodvinsk abrite l'*Arkhangelski Tsé.B.K.* Huit cents kilomètres au sud d'Arkhangelsk tout en restant dans son oblast, c'est dans la ville de Koriajma que se trouve le *Kotlasski Tsé.B.K.*⁵⁵. Koriajma est en effet une banlieue orientale à 40 km à l'est de la ville de Kotlas, elle-même remarquablement située au confluent de la Dvina et de la Vytchegda et au croisement des trois grandes voies ferrées du nord-est de la Russie d'Europe.

Encore plus en amont, au-delà de l'oblast d'Arkhangelsk, la production se poursuit dans la république des Komi, notamment par le *LPK*⁵⁶ de sa capitale, Syktyvkar, situé aussi sur la rivière Vytchegda. L'autre ensemble de production de cellulose et papier du nord de la Russie d'Europe est la Carélie, dont une part des activités de ce type déborde sur l'oblast de Léningrad⁵⁷, notamment dans les

⁵⁴ Le Combinat de Papier et Cellulose se dit *Tselloulozno-Boumajny Kombinat*, soit *Tsé.B.K.* en abrégé.

⁵⁵ La holding Ilim, à capitaux russo-américains, regroupe désormais le combinat de Koriajma en Europe et ceux d'Oust-Ilimsk et Bratsk en Sibérie.

⁵⁶ Un *Lessopromychny Kompleks (LPK)* est un complexe industriel qui possède l'ensemble de la filière, depuis la scierie jusqu'à la production de cellulose.

⁵⁷ La Carélie et l'oblast de Léningrad assurent ensemble 16 % de la production russe (Marchand, 2007, p. 501).

deux grands combinats de Svétogorsk et Vyborg. Mais c'est dans la République de Carélie elle-même que se trouve l'essentiel.

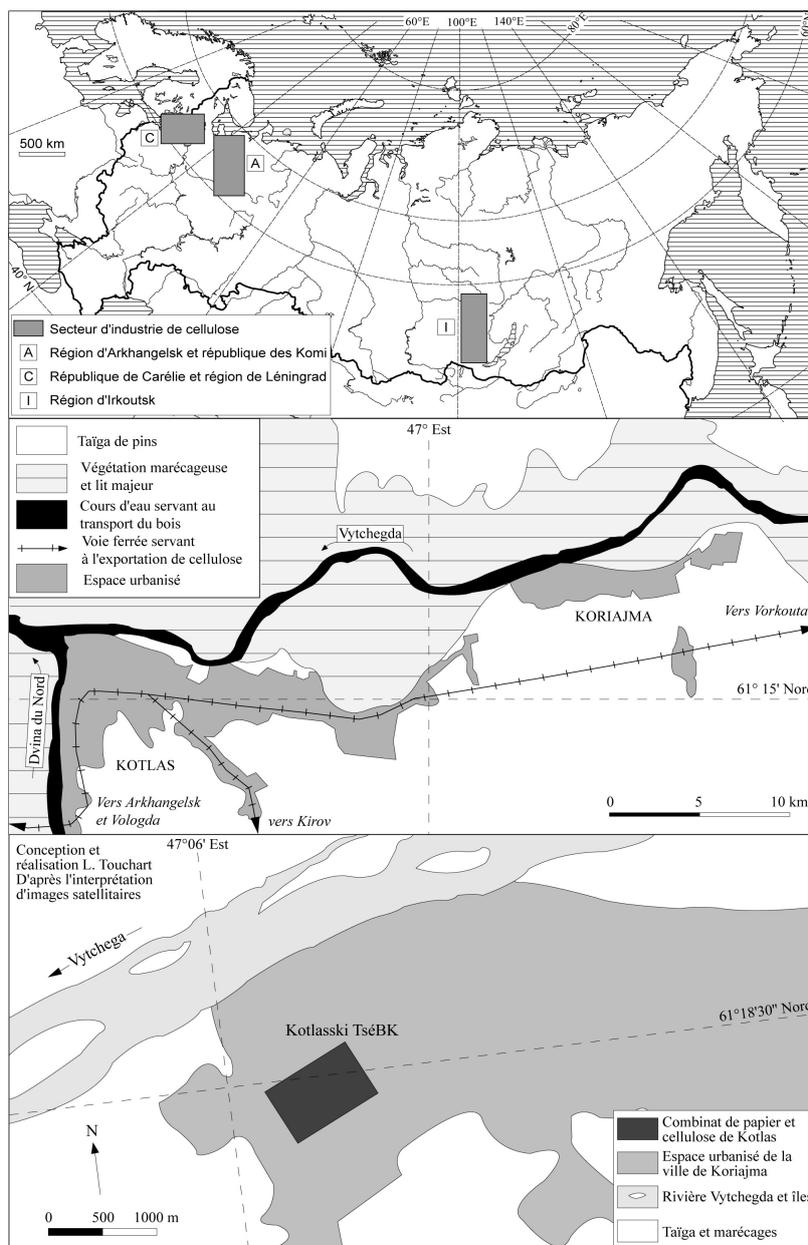


Fig. taïga 10 : Une géographie du secteur de la cellulose favorisant le nord de la Russie d'Europe, l'exemple de Korïajma

A l'époque soviétique, « dans le cadre de la division régionale du travail, la Carélie a été spécialisée dans les industries utilisant le bois comme matière première » (Moreau-Delacquis, 1996, p. 59). A la chute de l'URSS, un quart de la population active de Carélie travaillait dans la filière bois. La privatisation et la restructuration profonde réalisées lors de la période eltsinienne ont plus modifié les coupes que la localisation de l'industrie située en aval. Deux grands combinats continuent de dominer la Carélie. Il s'agit d'une part du *Tsé.B.K.* de Séguéja, spécialisé dans la fabrication des sacs en papier, d'autre part de celui de Kondopoga, qui, au bord du lac Onéga, compte la première usine productrice de papier journal de Russie, fournissant à elle seule plus du tiers de la production totale du pays. Au total, le nord de la Russie d'Europe, constitué des *oblasti* d'Arkhangelsk et de Leningrad, ainsi que des républiques de Carélie et des Komi, produit environ 60 % de la cellulose russe et 75 % du papier. Sur la marge sud-est de ce bloc, les *oblasti* de Kirov et Perm complètent la production de papier.

Le troisième ensemble du secteur de la cellulose et du papier de Russie se trouve beaucoup plus loin des grands marchés, mais profite de l'immense taïga sibérienne et de la pureté de l'eau du lac

Baïkal et de son émissaire fluvial, l'Angara. C'est ainsi que s'égrenaient d'amont en aval le *Tsé.B.K.* de Baïkalsk, le *LPK* de Bratsk et le *LPK* d'Oust-Ilmsk, les deux derniers regroupés sous la holding Ilim. L'oblast d'Irkoutsk produisait alors 27 % de la cellulose russe, sans fournir de papier (Marchand, 2007, p. 502). En novembre 2008, cependant, le combinat de Baïkalsk a fermé ses portes⁵⁸.

Le secteur du papier et de la cellulose, qui a besoin pour son fonctionnement de grandes quantités d'eau de bonne qualité, est en retour un pollueur de ces eaux. Il rejette aussi des polluants dans l'air, qui retombent d'ailleurs en partie, après combinaison, sur les forêts alentours. C'est ainsi que, à proximité des *Tsé.B.K.*, la taïga souffre des pluies acides. Ainsi, les dommages du Complexe de Bratsk concernent la taïga sur un rayon d'une quarantaine de kilomètres (Wein, 1988). C'est justement en réaction aux dégradations environnementales de ce secteur qu'est né le mouvement écologique soviétique. Nous avons par ailleurs très largement développé la question du Combinat de Baïkalsk (Touchart, 1995, 1998), qui, malgré des annonces renouvelées de fermeture et de déplacement dès la fin des années 1980, a fonctionné jusqu'en 2008.

De façon moins connue, les autres *Tsé.B.K.* tentent aujourd'hui de jouer la carte écologique, souvent en relation avec une amélioration de la qualité de la production elle-même.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 12 Le Combinat de Papier et Cellulose de Baïkalsk dans son milieu forestier

La taïga méridionale sibérienne, ici au premier plan, s'insinuait jusqu'aux portes de l'usine qui l'utilisait comme matière première. Les fumées du combinat, embrumant le second plan, étaient d'autant plus visibles en ce jour d'été, que le temps, stable, était anticyclonique. La forêt de la région avait subi des pluies acides pendant plusieurs décennies, avant que le combinat ne fermât ses portes en novembre 2008.

C'est le cas, à Novodvinsk, de l'*Arkhangelski Tsé.B.K.*, qui affiche comme une stratégie commerciale ses efforts de diminution des effets nuisibles du combinat sur l'environnement. De même, à Koriajma, le *Kotlasski Tsé.B.K.* développe les techniques de blanchiment sans chlore (*beskhlornaïa otbelka*) de la cellulose.

Naturellement peu productive, exploitée de manière extensive en privilégiant les peuplements de conifères européens les plus proches des grands foyers de peuplement, la taïga russe reste un grand foyer pourvoyeur de bois, et secondairement de produits dérivés, grâce à son immensité.

Depuis longtemps portée sur la régénération de sa forêt, la Russie s'est lancée plus récemment dans des améliorations techniques destinées à réduire les effets nuisibles de la production industrielle de cellulose et de papier.

⁵⁸ Au moment de mettre sous presse cet ouvrage, un rebondissement remet en cause le caractère définitif de cette fermeture. Le 13 janvier 2010, un arrêté gouvernemental exclut des interdictions à proximité d'une réserve naturelle la production de papier, carton et cellulose, rendant ainsi de nouveau possible la production du B.Tsé.B.K.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 13 Le secteur de la cellulose et les pluies acides sur la taïga

C'est le combinat de Baikalsk qui a donné naissance au mouvement écologiste soviétique dès sa construction dans les années 1960. La résolution du Conseil des Ministres de 1987 avait prévu l'arrêt de la production de cellulose pour 1993. Mais la privatisation de l'usine en 1992 décala sa fermeture pendant une quinzaine d'années. Les fumées, sur cette photo prise deux ans avant la fermeture, étaient la partie visible des rejets dans l'atmosphère. Une partie de l'anhydride sulfuré retombait sur les forêts alentours après combinaison avec l'humidité, sous forme d'acide sulfurique. Environ cent soixante kilomètres carrés de taïga ont ainsi été endommagés.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 14 La reconversion écologique du secteur de la cellulose

Touchant plus à la pollution de l'eau qu'à celle des forêts, encore que les sols fussent très concernés, la station d'épuration du BÉTséBéKa était cependant devenue un symbole de la lutte générale, connue sous le nom de « bataille du Baïkal ». Ayant des standards plus stricts que les normes occidentales, l'interprétation de son fonctionnement donna lieu à des polémiques internationales, dans lesquelles la désinformation s'épanouit à l'est comme à l'ouest. On pensait la fermeture de 2008 définitive, mais, au moment de mettre cet ouvrage sous presse, un arrêté gouvernemental de janvier 2010 rend de nouveau possible la production. Une nouvelle « bataille du Baïkal » s'engage-t-elle ?

1.2.3. La pauvreté floristique de la taïga

La forêt boréale, somme toute pauvre sur le plan quantitatif, a aussi la particularité floristique, qualitative, d'être particulièrement pauvre en espèces⁵⁹. En fait, si l'on exclut les marges méridionales et littorales, seuls quatre genres de conifères se partagent les immensités de la taïga russe, l'Epicéa (*Picea*), le Pin (*Pinus*), le Sapin (*Abies*) et le Mélèze (*Larix*), soit pour les Russes, *ièl*, *sosna*, *pikhta* et *listvennitsa*, qui se mélangent et se succèdent d'ouest en est dans cet ordre.

A l'intérieur même de chaque genre, le nombre d'espèces est aussi faible. Finalement, sur 7 millions de kilomètres carrés, on trouve à peine une vingtaine d'espèces d'arbres, soit cent fois moins qu'en Amazonie.

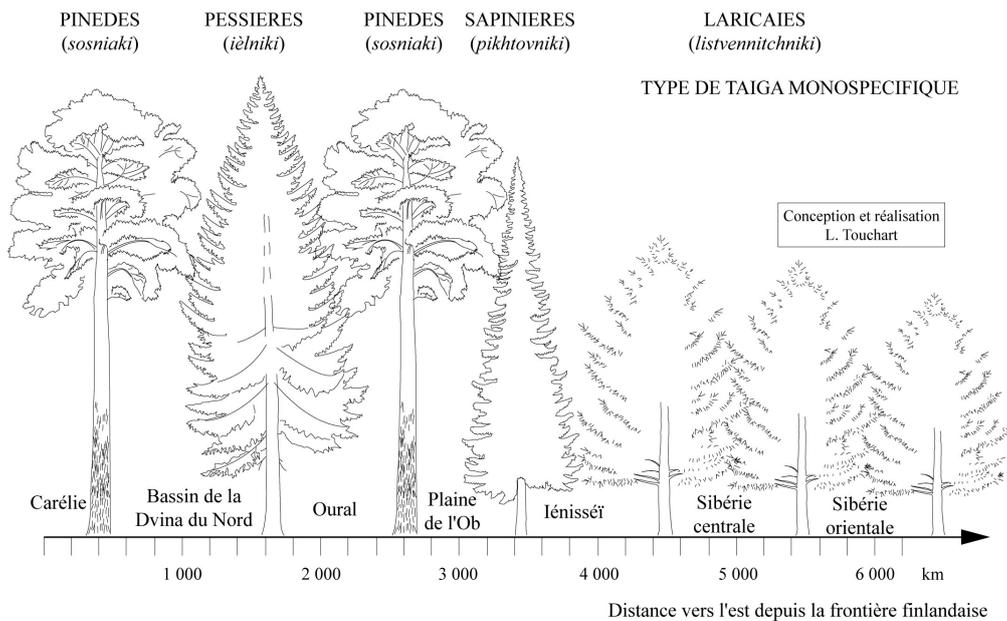


Fig. taïga 11 : Coupe longitudinale de la pauvreté floristique de la taïga, une succession de seulement quatre genres sur 7000 km



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 15 Le Mélèze de Dahourie, un peuplement monospécifique

Le Mélèze de Dahourie, ou de Gmelin, forme des peuplements monospécifiques sur des centaines de kilomètres en Sibérie orientale. C'est le cas le plus abouti de la pauvreté floristique de la taïga russe. Par rapport aux autres espèces du genre *Larix*, il est reconnaissable par ses cônes (*chichki*) particulièrement petits, dont la forme ovoïde ne dépasse pas un et demi à deux centimètres de longueur.

⁵⁹ « Du point de vue floristique, les forêts boréales détiennent des records de pauvreté pour des formations naturelles » (Rougerie, 1988, p. 120).

Et les peuplements monospécifiques sont même les plus répandus, comme les forêts de Mélèze de Dahourie (*Larix dahurica*) de Sibérie orientale.

L'exploitation forestière en est facilitée, car la monospécificité permet de gagner du temps. En ce sens, il a été calculé que la taïga sibérienne orientale avait un coût de revient inférieure de 20 % à celle de Russie d'Europe (Zimm, 1966). La monospécificité évite aussi les dégâts écologiques causés ailleurs par la destruction de vastes espaces pour trouver l'essence souhaitée, mêlée parmi d'autres, indésirables.

Le Mélèze (*listvennitsa*) est le genre le plus répandu de la taïga russe dans son ensemble et *a fortiori* sibérienne. Le bois de Mélèze russe représenterait une masse de plus de 25 milliards de mètres cubes (Utkin *et al.*, 1995). Son caractère imputrescible lui a permis de toujours figurer comme le premier bois pour les fondations et autres pilots, surtout en terrain marécageux. On sait par exemple que Saint-Pétersbourg a pu être construite sur un delta grâce à l'enfoncement de milliers de pieux de Mélèzes. C'est la ville « *na listvennitchnykh svaïakh* », « sur les pilotis en mélèze ». Aujourd'hui encore, ce bois est utilisé de préférence par les Russes pour la fabrication des coffrages destinés aux barrages sur les cours d'eau⁶⁰ ou encore dans les carénages des chantiers navals. Supportant bien les intempéries, le bois de Mélèze constitue pratiquement tous les poteaux télégraphiques du territoire russe. L'autre qualité du bois de Mélèze est sa dureté, qui est à double tranchant. Elle est plutôt appréciée pour le bois de charpente. Un *sroub* en mélèze, c'est une maison qui dure toute la vie et se transmet à la génération suivante, c'est la résistance à tous les aléas. Cependant, il est assez peu utilisé pour la maison rurale européenne. Même en Sibérie, nos enquêtes montrent que la cage de l'izba est assez rarement en mélèze. Seuls les villages yakoutes le mettent au premier rang. Dans ce cas, la préparation des fûts se fait au printemps, à la différence de tous les autres conifères de la forêt russe. Le meilleur moment est en effet celui du *sokodvijénié*, de la montée de la sève. Cette reprise de l'activité circulatoire fournit alors des conditions favorables pour enlever l'écorce tout en préservant au mieux le caractère entier du fût. En dehors de la charpente, le Mélèze n'est que peu employé pour les menus ouvrages et les décorations, car il est considéré comme trop dur. Nos enquêtes en Sibérie orientale montrent cependant sa fréquente utilisation pour la construction des planchers des maisons villageoises. Dans ce cas, son caractère durable, sa beauté et ses reflets qui rougeoient naturellement font la fierté du propriétaire. L'importance du Mélèze pour l'économie russe vient cependant moins de l'utilisation du bois en tant que tel que de sa transformation en cellulose.

Le Pin (*sosna*), est le deuxième genre le plus répandu de la taïga russe prise dans son ensemble. Son importance pour la société et l'activité économique de la Russie a toujours été considérable et elle le reste. Son utilisation, tant pour le bois de charpente que pour celui de menuiserie, est commune, tout en étant très appréciée. Concernant la construction du *sroub* traditionnel, B. Kerblay (1973, p. 50) distinguait « le type nordique de l'isba russe », où le Pin et le Mélèze de la taïga fournissent la matière première, du « type central », où la forêt mixte permet l'utilisation assez fréquente du Peuplier tremble et du Bouleau, plus rarement du Tilleul ou du Chêne. Nos enquêtes personnelles, surtout en Sibérie, secondairement dans les régions baltiques et moscovites, montrent plutôt que le Pin règne partout comme étant l'essence la plus utilisée. C'est l'arbre dont les qualités matérielles sont les plus nombreuses, du moment qu'il est préparé pendant la saison froide⁶¹. Le Pin est en effet généralement élancé, peu dérangé par les aspérités et possède un tronc naturellement peu tortueux. Or les constructeurs d'izba recherchent avant tout « *priamota stvola* », « la droiture du tronc ». Cette qualité essentielle permet d'obtenir les plus beaux fûts, la précision la plus fine, et la moins sujette au jeu, de l'assemblage, que celui-ci soit en croisée à l'ancienne ou en queue d'aronde, ainsi que la plus grande taille et la plus longue durée de vie de l'izba. En Baïkalie, où le Mélèze est pourtant très répandu, le Pin donne presque toujours les rondins des murs, les revêtements et le faîtage. Notons que, partout en Russie, le Pin n'est pas seulement estimé pour la qualité tangible de son bois, mais aussi pour l'odeur qu'il dégage. Outre sa suavité, celle-ci est tenue pour être particulièrement saine et les Russes ont toujours soutenu qu'elle permettait de lutter contre la tuberculose et les maladies respiratoires.

⁶⁰ Le Mélèze donne certes un bois lourd, mais sa densité moyenne en fait tout de même, malgré une légende, un bois qui flotte.

⁶¹ Sa préparation en période de dormance lui permet de donner sa meilleure résistance matérielle. Mais il est entendu que le choix de cette période est aussi fondé sur le fait que la morte saison pour les travaux des champs donne le temps de s'occuper du bois. Le caractère culturel et symbolique s'ajoute à l'élément biogéographique et économique.

L'Épicéa (*ièl*) est le troisième genre de Conifère le plus répandu de la taïga russe. Le bois d'épicéa russe représenterait une masse de plus 11 milliards de mètres cubes (Utkin *et al.*, 1995). Les Russes considèrent qu'une taïga est d'autant plus opulente qu'elle est riche en Épicéa. Pascal Marchand (2007, p. 218) rappelle à la suite de Mil'kov que « l'épicéa est la 'tsarine' (le nom en russe, iel, est féminin) qui domine la taïga occidentale ». Il est vrai que son bois « *ouprougui* », « souple », mais aussi léger, est apprécié dans de nombreux domaines et auréolé de son emploi pour fabriquer les meilleurs instruments de musique, une référence dans un pays où ceux-ci ont une telle importance. Gardé sec, il est remarquablement résistant et durable. Pourtant, dans le cadre de la construction traditionnelle, l'Épicéa souffre de mal supporter l'humidité. Il en général délaissé pour la charpente de l'izba, car son contact permanent avec l'atmosphère et les variations de vapeur d'eau le fragilisent. En revanche, sa légèreté lui permet d'être largement utilisé dans l'armature du toit et ses autres qualités, très grandes du moment qu'il ne subit pas les intempéries, font qu'il règne à l'intérieur des maisons européennes. C'est un bois de menuiserie, de plancher, de décoration. Les meubles en épicéa sont nombreux. L'importance de l'Épicéa dans l'économie russe vient cependant avant tout de son utilisation massive dans la filière de la cellulose et de la pâte à papier.

Le Sapin (*pikhta*), enfin, est le genre le plus rare parmi les Conifères de la taïga russe. Son bois représenterait une masse de moins de 3 milliards de mètres cubes sur l'ensemble du territoire de la Fédération (Utkin *et al.*, 1995), qui, malgré son utilisation dans la filière de la cellulose, n'est pas suffisante pour avoir un poids important dans ce secteur. Son bois blanc est certes apprécié en menuiserie, de même que sa légèreté. C'est aussi le bois traditionnel des cercueils, qui ne rehausse pas sa notoriété dans les choses de la vie.

Mais la taïga russe n'est pas seulement peuplée de ces quatre genres de Conifères. Elle compte également quelques feuillus, qui constituent une part du sous-bois et le peuplement pionnier des clairières éclairées et des jeunes forêts secondaires qui repoussent après le passage des incendies.

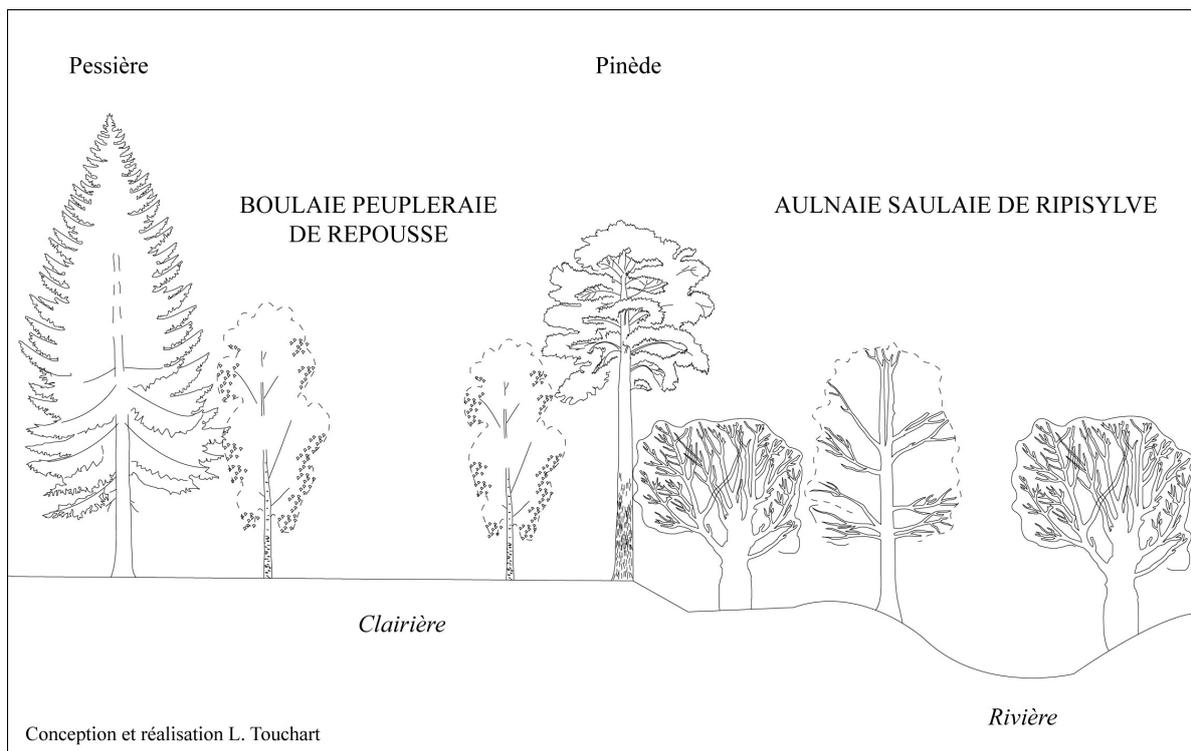


Fig. taïga 12 : Coupe de la place des feuillus dans la taïga : pauvreté spécifique et localisation marginale

Or, chez les feuillus aussi, la pauvreté floristique est remarquable. Quatre genres se partagent la quasi-totalité des grands individus, le Bouleau (*Betula*) et l'Aulne (*Alnus*), qui appartiennent tous deux à la famille des Bétulacées (*Béριοzovyé* des Russes), le Saule (*Salix*), et le Peuplier (*Populus*), qui

forment tous deux la famille des Salicacées (*Ivovyé* des Russes⁶²). Pour les Russes, ce sont les genres *bérioza*, *olkha*, *iva* et *topol*. On n'augmente que de peu le nombre de genres si on ajoute les petits feuillus, comme le Sorbier (*Sorbus*) et le Cornouiller (*Cornus*), soit la *riabina* et le *kizil* des Russes. Plus encore que pour les conifères de l'étage supérieur, à l'intérieur même de chaque genre de feuillu, le nombre d'espèces est particulièrement faible. La plus commune⁶³ de toutes, présente dans la taïga⁶⁴ depuis la frontière occidentale jusqu'au Pacifique, est le Peuplier tremble (*Populus tremula*), appelé par les scientifiques russes *topol drojachtchi*, mais que tout le monde connaît dans ce pays sous le nom d'*ossina*⁶⁵. Chez les autres genres, quelques espèces différentes se relaient d'ouest en est et du nord au sud.

Le très petit nombre de feuillus de la taïga russe a provoqué un sentiment de rareté chez ce peuple forestier, qui s'est accompagné d'une forte charge symbolique de chacun d'entre eux. Reprenant les études ethnographiques de Francis Conte (1997), le géographe Pascal Marchand (2007, p. 222) écrit que « l'arbre le plus populaire est le bouleau. Il était associé à différents rites. Il est le symbole du printemps, du renouveau, ce qui lui a valu d'être acclimaté par la culture soviétique. Il est surtout le symbole de la jeune fille, par son tronc élancé, la beauté lumineuse de ses couleurs, son feuillage ployant comme une chevelure, verte en été, blonde en automne ». La représentation de la beauté se fondait assurément, aux siècles précédents, sur la blancheur de son tronc gracile⁶⁶, associée à la grâce et à la virginité de la jeune fille. « Le nom du bouleau, en slave, balte et germanique, est de genre féminin. Dans le folklore, cet arbre symbolise la jeune féminité et la pureté » (Sakhno, 2001, p. 37). Le mot russe de *bérioza*, de même que l'anglais *birch* et l'allemand *Birke* désignant cet arbre, vient d'une racine indo-européenne désignant la blancheur éclatante, la même qui a donné l'adjectif anglais *bright*, « brillant » (*id.*). L.A. Bagrova (2007) rappelle que l'allégorie de la beauté du Bouleau tend souvent vers la mélancolie. Sergueï Aleksandrovitch Essénine érigea au début du XX^e siècle⁶⁷ le Bouleau au rang de symbole de la Russie⁶⁸, de la patrie bien-aimée. M. Niqueux (2006) y voit une continuité révolutionnaire de l'arbre cosmique, qui peut se retrouver aussi chez le poète N. Kliouïev. Dans une certaine mesure, cependant, Essénine a tellement été vénéré que l'image du bouleau en a été quelque peu figée, à l'instar de l'érable canadien. Ainsi, à la suite des magasins soviétiques *Bérioška*, qui étaient destinés aux étrangers, il convient de reconnaître que la force évocatrice du Bouleau est aujourd'hui largement tournée vers l'extérieur et l'emblème touristique de la Russie. Il est loin d'avoir pour autant disparu de l'intérieur profond du peuple russe.

Selon le proverbe russe, le bouleau est l'arbre aux quatre *ougodia*, ces effets salutaires qui profitent à la santé tout en favorisant la bonne marche de la vie quotidienne et domestique, et n'hésitent pas à mêler qualités physiques et spirituelles⁶⁹. Francis Conte (1997) en a présenté les aspects ethnographiques dans la Russie rurale pré-soviétique⁷⁰. Mais qu'en est-il aujourd'hui ?

⁶² Les travaux russes sur les Salicacées font autorité au point que l'article français de l'Encyclopaedia universalis (1992), écrit par André Charpin, cite dans sa courte bibliographie l'ouvrage de Skvortsov (1968).

⁶³ « La superficie des peuplements naturels s'élève à 20,6 millions d'hectares, et le volume de bois est de 3,1 milliards de mètres cubes » (Tsarev, 2005, p. 10).

⁶⁴ Ainsi que, au sud de la taïga, dans les forêts mixtes et de feuillus et en steppe boisée.

⁶⁵ *Ossina* et *drojachtchi* apparaissent tous deux dans la belle description littéraire faite par Tourguéniev (1850, *Le rendez-vous*), grâce à un jeu de mot qui rapproche « tremblant » de l'éventail auquel le feuillage est comparé.

⁶⁶ Le tronc blanc et élancé (*stroïny bély stvol*) est la description classique du Bouleau dans les écrits russes.

⁶⁷ Cependant, le voyageur français Jules Legras (1895, p. 121) écrivait déjà : « Le bouleau est l'arbre russe par excellence ; il représente en outre pour moi, par association d'idées, un des caractères les plus attirants du pays russe : l'absence de contrainte, l'épanouissement de la personnalité ».

⁶⁸ « Oh toi bouleau, arbre des Russes » (Essénine, 1921, *Visage rêvé*). « Mais puisque mon cœur toujours bat, Avec celle que je n'aime pas, Je veux faire la paix bientôt, Au nom de la Russie-bouleau » (Essénine, 1925, *L'homme noir*, traduction Abril H.).

⁶⁹ « Les paysans sentent mieux que nous, peut-être, la poésie du bouleau ; mais ils en savent aussi l'utilité. Si le pin leur fournit des matériaux pour construire leurs demeures, le bouleau les défend de l'hiver plus continûment ; c'est le bouleau qu'ils brûlent pour se chauffer. C'est aussi de son bois qu'ils se servent pour se chauffer. En outre, c'est au pied des bouleaux que croît ce fameux cèpe, le 'champignon blanc' qui est le roi des cryptogames en Russie » (Legras, 1895, p. 120).

⁷⁰ « Dans la Russie du XIX^e siècle, tout le monde connaissait la devinette : 'quel est l'arbre qui apporte quatre bienfaits ?' Il convenait de répondre : 'le bouleau', et la sagesse populaire ne tardait pas à en donner les raisons : il 'redonne la santé aux malades' – on l'utilise pour fabriquer le petit balai de bain (*venik*) dont on se sert pour 'se fouetter le sang' ; 'il apporte la lumière à l'obscurité' – on en fait des copeaux (*lučiny*) que l'on allume pour éclairer l'izba ; 'il offre un entourage aux indolents' – on entoure de son écorce les planchettes de bois éparses qui servent à faire un seau ou un baquet ; enfin le

Certaines modernisations matérielles⁷¹, telle l'électrification, ont évidemment rendu caduques des pratiques comme celle des *loutchiny* apportant l'éclairage⁷². L'évolution évocatrice est plus complexe à décoder et il serait erroné de ne plus regarder le bouleau que comme un témoin de récupérations politiques et de déviances touristiques. Le bouleau reste un arbre hors du commun dans la Russie actuelle. Son utilité matérielle n'est pas exempte de symboles et ces derniers n'ont pas tous été gangrenés par la superficialité.

Les pratiques de la Russie du XXI^e siècle associent encore largement, de façon consciente ou non, le bouleau à la vigoureuse montée de la sève printanière, à la fortification, à la guérison médicale, à la défense païenne contre les forces du mal, à la résurrection religieuse. La sève de bouleau (*bériorovy sok*) en constitue une bonne illustration : elle répond au bienfait proverbial « *lioudiam kolodets* », littéralement « c'est un puits pour les hommes ». Le jus de bouleau est unanimement regardé par les Russes comme *obchtchéoukrepliaïouchchéé*. La traduction littérale de « fortifiant général » peine à exprimer l'association de ses qualités roboratives et du fait qu'il est bon pour tout. Déguster du jus de bouleau, nature ou en composition de boissons plus ou moins fermentées et fruitées, est considéré comme bon pour la santé et tonique pour l'ensemble de l'organisme. L'aspect symbolique se mêle à la redécouverte médicale des produits naturels. La richesse de la sève de bouleau en tanins (*doubilnyé vechtchestva*) lui donne des vertus antioxydantes reconnues, qui sont de nouveau mises au goût du jour dans la lutte contre le vieillissement. Les vénéales campagnes de promotion pharmaceutiques et la pureté spirituelle du mystère de la Résurrection se rejoignent dans l'incitation à boire du *bériorovy sok*. La sève de bouleau ne transmet pas seulement ses bienfaits par l'absorption⁷³. Elle est aussi salutaire comme médicament externe (*naroujnoïé*). Passée sur la peau, elle permet de lutter contre l'eczéma, les mycoses, les comédons, les taches de pigmentation. Frottée sur le cuir chevelu, elle fortifie et permet d'obtenir une chevelure soyeuse. La double action protectrice du jus de bouleau, interne et externe, n'est sans doute pas à dissocier de la croyance en l'arbre lustral. La purification complète est absolue.

Ce double effet, intérieur, de la sève au sang, et extérieur, de l'écorce à la peau, se retrouve dans une autre utilisation traditionnelle qui reste en vogue en Russie, le *khlestanié*⁷⁴.

Il s'agit de se fouetter lors du bain de vapeur, la *parka*⁷⁵, avec le petit balai de bain (*banny vénik*), qui est confectionné en feuillage de bouleau⁷⁶. L'influence première qui vient à l'esprit est évidemment externe. Et, de fait, la *parka* avec un petit balai de bain est dite purifier la peau quand celle-ci est encline aux exanthèmes et aux abcès purulents, accélérer la cicatrisation des écorchures et des plaies.

Mais la guérison devient interne quand on aborde la lutte contre les douleurs articulaires et les courbatures musculaires. Le bienfait est encore plus intime s'il s'agit de louer l'effet de l'inhalation des vapeurs du balai de bouleau, qui favorisent l'expectoration des glaires et dilatent les bronchioles, améliorant ainsi la ventilation des poumons. Il est possible d'expliquer scientifiquement que les feuilles de bouleau exhalent à l'étau des huiles volatiles, mais l'essentiel vient sans doute de l'effet apaisant, qui confine au bien-être complet, retiré par tous les praticiens de la *parka* avec un petit balai de bouleau. Ce soulagement n'est pas sans rappeler le fait que le *banny vénik* a toujours été considéré comme un *obéreg*, une sorte de porte-bonheur, ou plutôt de talisman écartant les forces impures.

bouleau est 'une source pour les braves gens' – la sève qui monte en lui, au printemps, donne un liquide très doux qui est encore meilleur lorsqu'on le fait fermenter » (Conte, 1997, p. 120).

⁷¹ Il a été décidé de ne pas développer ici l'utilisation de son écorce pour la fabrication de multiples ustensiles, qui serait un sujet d'étude en soi.

⁷² « *Trechtchit loutchinka* », « crêpe le petit copeau » écrit Pouchkine dans *Eugène Onéguine* (Chapitre Quatrième, XLI).

⁷³ Parmi ses autres vertus, on peut citer le fait que c'est un diurétique, qui favorise l'élimination des calculs.

⁷⁴ Il n'existe pas de nom en français correspondant au fait de se fouetter. Le russe possède à la fois le verbe *khlestatsia* (se fouetter) et le nom *khlestanié*. Il s'agit aujourd'hui de se fouetter dans le sens d'un massage, bien que, historiquement, le mouvement ait pu être plus vif. « Ils prennent de jeunes verges ; ils s'en frappent eux-mêmes, et ils se frappent si fort que c'est à peine qu'ils en sortent en vie » (Nestor, 1113, traduction de J.-P. Arrignon, 2008, p. 40).

⁷⁵ Le nom *parka* peut être traduit au plus juste par le « bain de vapeur », mais il sous-entend presque toujours la double action de prendre le bain et de se fouetter.

⁷⁶ Comme il lui arrive, éventuellement, d'être confectionné en feuillages d'autres arbres, on peut préciser *bériorovy banny vénik* (petit balai de bain en bouleau).



Cliché L. Touchart, avril 2008

Photo 16 Le Bouleau, le feuillu de la taïga aux multiples bienfaits, et la purification du bain.

Le petit balai de bain (banny vénik), confectionné en feuillage de bouleau, sèche à l'extérieur du bania. Le fait de se fouetter avec lui lors du bain de vapeur purifie la peau est provoqué l'apaisement.

S'il n'était que l'aspect thérapeutique matérialiste, le jus de bouleau et le balai de bain ne seraient sans doute plus appréciés aujourd'hui. Leur permanence s'appuie d'abord sur le plaisir, la dégustation de la boisson et la sérénité apportée par la *parka*. Elle repose surtout sur ce que d'aucuns nommeront la conviction, d'autre la croyance. Le rapprochement peut être osé entre le coup de fouet au sens propre, qui stimule l'activité circulatoire, et le coup de fouet au sens figuré, qui procède de l'influence roborative de l'absorption de la sève et de l'inhalation des effluves.

Bien que donnant lieu à des interprétations parfois contradictoires, le Saule (*iva* ou bien *verba*) est l'autre arbre feuillu plutôt chargé de valeurs positives. Bien avant son importance géographique actuelle⁷⁷, les coutumes païennes avaient toujours vu en lui un arbre guérisseur et protecteur. « Comme les chatons de saule apparaissent sur l'arbre alors que la neige n'a pas encore fini de fondre, la tradition populaire a vu en eux une force particulière – celle qui exprime le renouveau de la végétation et de la nature tout entière. De là découle l'idée que ces chatons ont la capacité de soigner » (Conte, 1997, p. 138). Le Saule est l'arbre de l'éternité pour les Slaves et il est significatif que le mot *iva*, qui le désigne en russe, ait la même racine indo-européenne que le français if, l'arbre sempervirent des cimetières, qui symbolise la vie éternelle en Europe de l'Ouest (Sakhno, 2001). Lors du Dimanche des Rameaux, qui se dit en russe le Dimanche du Saule (*Verbnoïé Voskressénié*), c'est cet arbre qui a toujours été béni par l'Eglise orthodoxe.

A l'inverse du Bouleau et du Saule, le Peuplier (*topol*) est traditionnellement le mal aimé des feuillus de la taïga, celui qui est associé aux événements malheureux⁷⁸. Il est accusé de tous les maux et la population passe son temps à lui reprocher de déclencher des troubles allergiques à cause de l'aigrette de poils, le *poutchok voloskov*, qui entoure la graine. Ce faisceau de poils, qui permet leur transport par le vent, s'accumule comme un duvet, le *topolny poukh*, dans les rues des villes de la taïga plantées de ce fier arbre élané⁷⁹; et les habitants s'en plaignent. Par exemple, depuis 2007, tous les

⁷⁷ « La Fédération de Russie possède la superficie de peuplements naturels de saules (*Salix spp.*) la plus vaste du monde [qui] couvrent 2,9 millions d'hectares » (Tsarev, 2005, p. 10)

⁷⁸ « Une bonne fois pour toutes séparons-nous
Oui, je m'en vais, champ de ma patrie !

Lointaines sont les feuilles ailées de mes peupliers, aucune ne résonne en moi ni ne carillonne » (Essénine, 1922, *Une bonne fois pour toutes*)

⁷⁹ Pouchkine (1828), dans *Poltava*, comparait la beauté de Marie à la sveltesse du Peuplier. « *Kak topol, ona stroïna* ».

Peupliers des rues principales d'Irkoutsk sont progressivement coupés, y compris les Peupliers baumiers (*Populus suaveolens*), les *topolia douchistyé* des Sibériens.

Il s'agit d'une décision de la mairie à la suite des requêtes des citoyens⁸⁰. A l'intérieur du genre des Peupliers, une espèce avait une image encore pire, le tremble. Dans l'imaginaire païen, le pieu des vampires était en *ossina*. D'ailleurs, dans la réalité médiévale, les principaux instruments de torture étaient faits de ce bois.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 17 La lutte contre les Peupliers à Irkoutsk

Le Peuplier est le mal aimé de la taïga russe. Planté pour sa fière allure et ses qualités décoratives dans les contre-allées des villes russes, il est accusé par les habitants de provoquer des allergies en juin, quand les rues sont envahies du *topolny poukh*, ce duvet qui entoure les graines. La municipalité d'Irkoutsk a récemment coupé tous les Peupliers de la principale artère de la ville, la rue Karl Marx, d'où le petit arbuste qui les remplace dans le coin en bas à gauche (soit à l'est) de la photo. En revanche, dans la rue perpendiculaire qui nous fait face, les Peupliers sont toujours présents.

Il semble plus discutable (comm. or. Marina Accabled, octobre 2008) que la malédiction païenne du tremble ait été reprise par la religion chrétienne. Cependant, d'après le géographe P. Marchand (2007, p. 222), reprenant les études ethnographiques de F. Conte⁸¹, « le tremble était considéré comme un arbre hostile au Christ en raison d'une légende répandue en Russie selon laquelle Judas se serait pendu à un tremble, arbre pourtant inconnu en Palestine, et de la couleur rouge de ses feuilles en automne, symbole du sang du Christ qui a coulé injustement ». L'écrivain Ivan Tourguéniev, grand connaisseur de la nature russe du XIX^e siècle, les adorait pourtant.

Chez les feuillus de petite taille, c'est le Sorbier (*riabina*) qui est le plus chargé de valeurs positives dans l'esprit russe. Concrètement, ses fruits, les sorbes qui contiennent plus de vitamine C que le citron (Utkin *et al.*, 1995), sont appréciés en confiture, en compote, en gelée, en fourrage de gâteau, en liqueur (Tissot *et al.*, 1884).

⁸⁰ Enquêtes personnelles inédites auprès de la mairie d'Irkoutsk et des habitants des rues Tchekhov et Karl Marx, juillet 2008.

⁸¹ « Parmi les arbres détestés à cause de leur histoire figure essentiellement le tremble (*osina*), sans doute en raison des légendes issues des Evangiles et des textes apocryphes. A la question : 'quel est l'arbre maudit qui bruit sans qu'il y ait de vent ?', tout le monde sait qu'il faut répondre le tremble. La raison en semble évidente, car, nous l'avons vu, le tremble est maudit depuis que Judas s'y serait pendu... » (Conte, 1997, p. 141).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 18 Sorbiers sibériens

Preuve de la pauvreté floristique de la taïga, le nombre d'espèces pour chaque genre est très réduit. Le genre *Sorbus* compte le Sorbier commun en Europe et le Sorbier sibérien plus à l'est. La photographie représente ce dernier, la *sibirskaïa riabina* des Russes, de taille plus petite que l'espèce européenne. La grappe de sorbes, caractérisée par sa forme bombée (*chtchitkovidnaïa grozd*, grappe en bouclier, des Russes) montre des fruits de couleur rouge-orangé. Les feuilles sont très allongées et dentelées. Le Sorbier est chargé de valeur positive dans l'esprit russe.

Les Sorbiers forment aussi les arbres à miel parmi les plus renommés pour les consommateurs, du moins ceux qui préfèrent ce produit quand son arôme est corsé et sa couleur foncée. Son bois se polit bien et la *riabina* sert tout particulièrement à la fabrication de meubles canés et de claies de toutes sortes, les *plétionki*. Sous son aspect symbolique, le Sorbier est un arbre pur, qui écarte les forces du Mal et, dans plusieurs régions russes et ukrainiennes, il représentait, à l'instar du Bouleau, un arbre humain, qui pouvait saigner si on l'abattait (Conte, 1997).

1.3. Un monde animal limité par les contraintes alimentaires

La forêt boréale ne fournit pratiquement pas de feuilles, mais des aiguilles, ni de fruits facilement comestibles, mais des cônes, qu'il faut savoir décortiquer. Toute la chaîne trophique et le développement de la faune dépendent de ce double problème initial.

1.3.1. Les animaux adaptés à une forêt aciculifoliée

Les insectes, à la fois utiles et destructeurs

Les conifères étant résineux, poisseux⁸², le nombre d'insectes capables de les attaquer est nettement plus faible que dans les forêts de feuillus. Certains sont cependant adaptés à la vie dans la taïga. Ils sont utiles en ce sens qu'ils forment un premier maillon de la chaîne alimentaire, puisqu'ils

⁸² Rappelons qu'il s'agit de la racine latine de l'épicéa.

seront mangés par des insectivores eux-mêmes dévorés par des prédateurs. Cependant, quelques-uns causent de gros dégâts à la taïga.

Les mouches à scie (*Tenthredinoidea, pililchtchiki*) forment un groupe d'insectes capables de se nourrir d'aiguilles de conifères. Elles pullulent dans la taïga, en particulier là où le Pin sylvestre est bien représenté. Cet arbre est notamment attaqué par la mouche à scie commune du pin (*Diprion pini, obyknovenny sosnovy pililchtchik*). D'autres insectes sont des suceurs de sève, d'autres encore se nourrissent des graines des cônes.

Mais le problème essentiel des dégâts causés à la taïga vient de ce que la plupart des chenilles « mangent les pousses de l'année au débourrage des bourgeons » (Arnould, 1991, p. 150) et agissent ainsi comme des « défoliateurs » (*id.*). Si les dégâts de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) sont bien connus en France puisqu'ils concernent la forêt boréale canadienne (Arnould, 1991), ceux de la taïga russe sont beaucoup moins exposés dans la littérature occidentale. Les papillons de nuit de la famille des *Lasiocampidae*, les *kokonopriady* des Russes, ont les chenilles qui provoquent les plus grands dommages à la taïga russe, sur de grands espaces (Abdurahmanov *et al.*, 2003, p. 290). Parmi de nombreuses espèces, le bombyx des pins (*Dendrolimus pini, sosnovy kokonopriad*) est, comme le soulignait déjà Berg (1941, pp. 58-59), particulièrement destructeur.

La gravité du problème des insectes donne lieu à des quantifications diverses. Selon une étude du Ministère de la Protection de la Nature de la Fédération de Russie de 1996, les insectes seraient responsables de 46 % des dégâts causés à la forêt du pays, devant les incendies (33 %), les sécheresses climatiques et les autres causes (GEO PNUE, 2002). Mais, selon Maksimov (2007), les insectes seraient à l'origine de 13 % des destructions de la forêt russe, loin derrière les incendies (70 %). La différence entre destruction et dommage pourrait expliquer la contradiction apparente de ces chiffres.

Toujours est-il que, face à ces problèmes, les insectivores (*nassékomoïadnyé*) de la taïga acquièrent une utilité d'autant plus grande pour les sociétés humaines et doivent être protégés. Ce sont essentiellement des oiseaux, par exemple les fauvettes (*Sylvia, slavki*), le pic-noir (*Dryocopus martius, tchiorny diatel* ou, simplement, *jelna*), plusieurs espèces de mésanges.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 19 Un insectivore de la taïga : le pic-noir

Appelé *diatel* par les Russes, le pic-noir (*Dryocopus martius*) est l'un des principaux oiseaux de la taïga. Comme tous les insectivores, sa présence est importante en été, quand la nourriture est abondante. Ce spécimen empaillé vient du musée du village de Khoujir.

Il faut ajouter à ces oiseaux quelques rares mammifères insectivores, comme la musaraigne carrelet (*Sorex araneus, obyknovennaïa bourozoubka*), la musaraigne naine (*Sorex minutissimus, krochetchnaïa bourozoubka*) et la sérotine boréale (*Eptesicus nilssoni, séverny kojano*k), seule chauve-souris vivant dans la taïga. Tous ces insectivores sont présents pendant la saison chaude, quand leur nourriture est abondante, mais la difficulté, pour eux, est celle de l'hiver (*cf. infra*), quand les insectes

sont cachés à l'état de larves sous terre ou dans les fentes des écorces, ou bien encore sont enfermés dans un cocon.

Les oiseaux mangeurs d'aiguilles ou de pignes

Les produits de la taïga étant peu abondants, durs et englués de résine, le nombre d'espèces d'oiseaux ayant pu s'adapter à ce régime est assez réduit. Mais ils forment un maillon essentiel de la chaîne trophique.

Les plus connus sont les plus gros des gallinacés, les tétras. Leur système digestif est capable d'assimiler les bourgeons et les aiguilles, bien qu'ils préfèrent de loin les baies. Le plus ubiquiste est le tétras-lyre (*Lyrurus tetrix*), que les Français appellent usuellement le petit coq de bruyère, le coq des bouleaux ou le coq de montagne. Cet oiseau, sans doute le plus communément chassé de la taïga, est appelé par les Russes de plusieurs manières, par exemple *tchernych*, *bériozovik*, *tétérév* et les dérivés de ce dernier nom, *tétérév-kossatch* et *polévoï-tétérév*. Dans toute la taïga sempervirente, on trouve aussi le grand coq de bruyère, ou grand tétras (*Tetrao urogallus*), que les Russes nomment le *gloukhar* commun. A l'est de l'énisséï, il disparaît progressivement pour laisser la place au grand tétras des pierres (*Tetrao parvirostris*), qui peuple la taïga de mélèzes de la Sibérie Orientale et de l'Extrême-Orient. C'est le *kamenny gloukhar* des Russes. Les *gloukhari* ont été tellement chassés qu'ils deviennent assez rares, beaucoup plus en tout cas que le tétras-lyre. Ils sont protégés dans les réserves naturelles et certaines d'entre elles se sont fait une spécialité de repeuplement de la taïga à partir d'élevages. La principale, au nord-ouest du lac artificiel de Rybinsk, se trouve être le *Darvinski zapovednik*.

Les petits gallinacés sont dominés par la gelinotte (*Tetrastes bonasia*, *riabtchik*), qui peuple l'ensemble de la taïga russe, tout en préférant les pessières les plus humides. En Extrême-Orient, la gelinotte falcipenne (*Falcipectes falcipennis*, *dikoucha* ou bien *tchiorny riabtchik*) est un gallinacé capable de se nourrir facilement d'aiguilles, du moment qu'il s'agit d'Épicéas. Celles du Cèdre peuvent éventuellement lui convenir. Son aire de répartition, déjà naturellement peu étendue, s'est réduite du fait des incendies et des défrichements, si bien que sa chasse est désormais interdite.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 20 Un granivore spécialisé dans l'extraction des pignes : la kedrovka

Le casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*) est un oiseau de la forêt boréale, que les Russes nomment *kedrovka*, car il est fréquent dans la taïga de cèdres. Sur ce spécimen empaillé du Musée d'histoire de la ville de Chélikhov, le puissant bec, qui martèle les cônes pour en faire sortir les pignes, est bien visible.

Les autres oiseaux adaptés à la taïga sont des granivores spécialisés dans l'extraction des pignes des cônes. Parmi d'autres, le bec-croisé des sapins et le casse-noix moucheté sont deux espèces

caractéristiques. Le bec-croisé des sapins⁸³ (*Loxia curvirostra*, *kliost-iélovik*) possède un bec dont les deux mandibules se chevauchent et sont actionnées par des muscles particulièrement puissants. L'oiseau peut ainsi arracher les écailles des cônes et en retirer les graines. Le casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*, *kedrovka*⁸⁴) a, quant à lui, un bec simple, mais très robuste avec lequel il martèle les cônes pour en extraire les pignes⁸⁵.

Le dernier type d'oiseaux vivant dans la taïga est celui des granivores n'ayant pas d'adaptation particulière, qui se contentent d'attendre que les cônes s'ouvrent d'eux-mêmes. Parmi eux, le geai, granivore des forêts de feuillus comme de conifères, est très répandu dans la taïga.

Les rongeurs, l'écorce et la décortication des cônes

Les rongeurs (*gryzouny*) sont des seuls mammifères capables de consommer couramment des écorces de conifères et même, pour certains d'entre eux, quand la nourriture vient à manquer, des aiguilles. Le plus gros d'entre eux se trouve être le castor (*Castor fiber*, *bobr*), qui se repaît des écorces de tous les feuillus de la taïga, que ce soient les Saules, les Bouleaux ou les Peupliers, avec une prédilection pour le tremble. Il habite la taïga ripuaire, surtout les berges des cours d'eau les plus larges et les plus profonds, et c'est pourquoi les Russes l'appellent souvent le *retchnoi bobr* (*retchnoi* signifiant fluvial). Chassé depuis longtemps pour sa fourrure, d'autant qu'il habitait les voies de pénétration fluviales de la conquête des terres russes, le castor était devenu au début du XX^e siècle une espèce rare dans la taïga. Des mesures de protection ont fait remonter sa population à 260 000 individus dans les années 1990. Sa chasse est donc de nouveau autorisée, mais limitée à 10 000 individus par an, pour la pelleterie et pour l'utilisation en parfumerie de la sécrétion de certaines de ses glandes. En Russie comme dans d'autres pays, le castor a donné lieu à de nombreuses légendes, par son comportement qui, à certains égards, comme l'abattage des arbres et la construction de barrages, fait penser à celui de l'homme⁸⁶.

Mais la principale qualité de beaucoup d'autres rongeurs de la taïga est d'être suffisamment habiles pour extraire les graines des cônes. L'écureuil roux d'Europe (*Sciurus vulgaris*), la *belka* commune des Russes, qui peuple toutes les forêts eurasiatiques, y compris celles de feuillus, est présent en grande quantité dans la taïga. Il coexiste avec deux autres espèces plus spécifiques. L'écureuil volant d'Eurasie⁸⁷ (*Pteromys volans*, *létiaga*) peuple toute la taïga russe, mais est beaucoup plus rare ; sa chasse est d'ailleurs strictement interdite dans toute la partie européenne du pays. Il est le plus répandu dans les mélézins de Yakoutie, où sa peau est utilisée, encore qu'assez peu, en pelleterie. L'écureuil de Sibérie, ou tamia rayé (*Tamias sibiricus*), est le seul à ne pas exister dans la taïga occidentale. Il est en revanche très fréquent dans toute la taïga asiatique, et son aire de répartition déborde sur le nord-est de l'Europe, en particulier dans le bassin de Petchora et, en partie, de la Dvina du Nord. Animal sympathique, affectueusement nommé *bouroundouk* par les Russes, c'est avant tout un écureuil terrestre, bien qu'il sache grimper aux arbres avec dextérité.

Il se nourrit moins des graines de cônes que les deux précédents et recherche d'abord les baies. Il occupe une place très secondaire en pelleterie, d'autant que les chasseurs s'entendent pour le préserver comme l'un des mets favoris des prédateurs sur lesquels les tireurs ont leurs principales visées.

⁸³ Traditionnellement appelé ainsi en français, il est dit bec-croisé des épicéas en russe et préfère les forêts sombres. D'ailleurs, une autre espèce, moins répandue, peuple plutôt la taïga claire, le bec-croisé des pins (*Loxia pytyopsittacus*, *kliost-sosnovik*).

⁸⁴ Le mot russe désignant le casse-noix moucheté est formé sur la racine du cèdre, car il se complaît dans la taïga de Pins de Sibérie, que les Russes appellent « cèdres ».

⁸⁵ « Un autre cri strident me fit reconnaître un casse-noix sibérien et bientôt je pus le voir, lourd, à la grosse tête et au plumage bigarré. Grimant agilement le long des arbres, il écalait des pommes de sapin » (Arseniev, 1921, chap. 8 « A travers la taïga »).

⁸⁶ L'anecdote du blason d'Irkoutsk appartient à cette longue liste. Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les armoiries de cette ville figuraient un tigre, appelé *babr*. Une erreur se glissa d'autant plus facilement en 1880 que ce vieux terme était tombé en désuétude pour désigner le tigre de Sibérie et *babr* fut retranscrit en *bobr*. La figuration fut alors transformée elle aussi, pour épouser la terminologie. Un curieux mélange, sans doute lié aux mythes du castor, conduisit à dessiner un animal fantastique, ressemblant à un castor noir ou à une martre, mais avec les yeux rouges, et tenant dans sa gueule une zibeline héritée de la proie de l'ancien tigre. C'est encore aujourd'hui le blason d'Irkoutsk.

⁸⁷ Dit parfois polatouche en français. C'est d'ailleurs ainsi que le désigne le traducteur français de Berg (1941, p. 57).



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 21 *Le principal rongeur de la taïga sibérienne, le bouroundouk*

Ce spécimen empaillé de *bouroundouk* au Musée du village sibérien de Bolchié Koty est mis en scène agrippé à un tronc. Bien qu'habile grimpeur, il s'agit cependant d'abord d'un écureuil terrestre. Comme tous les rongeurs de la taïga, il est capable d'extraire les graines de cônes, afin de se nourrir. Le bouroundouk est aussi appelé en français écureuil de Sibérie, ou tamia rayé (*Tamias sibiricus*).

1.3.2. Les herbivores consommant les produits des clairières

La taïga abrite un certain nombre d'herbivores qui ne se nourrissent pas directement des produits des conifères, mais dont la nourriture se trouve dans les clairières et auxquels la taïga sert d'abri.

Les petits herbivores sont les plus nombreux. Plusieurs espèces de campagnols de lièvres forment les principaux peuplements, qui, si la végétation herbacée est introuvable, se contentent d'écorces. Parmi les trois espèces de lièvres de la taïga russe, le lièvre variable (*Lepus timidus, zaiats-béliak*) est le plus ubiquiste et on le trouve partout.

Les grands herbivores forment les cervidés de la taïga, dont le plus imposant se trouve être l'élan (*Alces alces*). Il s'agit de la même espèce que l'orignal de la taïga canadienne, mais les Russes l'appellent *loss*, ou, plus longuement, *sokhaty loss* (l'élan à cornes). Il se complaît dans les clairières marécageuses de la taïga, où il se nourrit de toutes les plantes aquatiques, mais il consomme aussi beaucoup les jeunes pousses d'arbre, notamment des Pins, Sapins, Saules et Peupliers trembles. Il s'agit d'un animal largement chassé, non seulement pour sa chair savoureuse et son cuir de qualité, mais aussi pour les loisirs. Certaines réserves naturelles le protègent tout particulièrement, notamment, dans la république des Komi, le *Petchoro-Ilytchski Zapovednik*. Cette réserve, fondée en 1930, a aussi développé l'élevage d'élans dans des fermes. D'autres cervidés, comme le chevreton porte-musc, sont moins ubiquistes et ne peuplent que certaines parties de la taïga (*cf. infra*).

1.3.3. Les prédateurs de la taïga

Les oiseaux, rongeurs et herbivores de la taïga, capables de se nourrir directement des produits des conifères ou des clairières, permettent à leur tour aux carnivores de peupler la taïga russe.

Les mustélidés

Les mustélidés (*kouni*) forment la plupart des petits carnivores de la taïga. L'essentiel de leur nourriture est composé de petits mammifères et d'oiseaux, mais ils dédaignent pas les baies en cas de besoin. Leur fourrure, d'ailleurs à l'origine de la conquête de la Sibérie par les Russes, a été une cause de leur chasse systématique, qui, pour certaines espèces, avait provoqué une baisse dramatique du nombre d'individus, avant que des mesures de protection ne fussent prises (*cf. infra*). Les deux principaux genres représentés sont *Mustela*, qui regroupe belettes, hermines, putois et visons, et *Martes*, auquel appartiennent les martres et la zibeline.

Les espèces du genre *Mustela* chassent à terre et dévorent surtout les petits rongeurs, notamment la belette (*Mustela nivalis, laska*), qui raffole des musaraignes et campagnols. L'hermine (*Mustela erminea, gornostai*), plus grosse, s'attaque aussi aux lapins. Le putois d'Europe (*Mustela putorius, tchiorny khor* ou bien *lesnoi khor, tchiorny khoriok, lesnoi khoriok*), plus corpulent encore, est un habitué des forêts mixtes, mais il vit parfaitement dans la taïga de Russie d'Europe. Il s'accommode bien de l'occupation humaine, tuant les rongeurs domestiques des villages de la taïga. Le putois de Sibérie (*Mustela sibirica, kolonok*) préfère avant tout chasser le *bouroundouk*, mais ne dédaigne aucun autre petit rongeur et s'attaque plus facilement aux oiseaux que son congénère européen. Enfin, le vison d'Europe (*Mustela lutreola, evropéiskaïa norka*), chasse tous les rongeurs, mais se délecte des poissons et écrevisses. De fait, le vison peuple de préférence la taïga alluviale et, plus rarement, la forêt marécageuse.

Les espèces du genre *Martes*, que les Russes regroupent couramment sous le nom de *kounitsy*, chassent plutôt dans les arbres et s'attaquent aux écureuils et aux oiseaux de la taïga. Bien que la fouine (*Martes foina, kamenaiïa kounitsa*), animal des forêts de feuillus, déborde sur le sud-ouest de la forêt boréale russe, ce sont deux autres espèces qui forment le peuplement principal en martres de la taïga. À l'ouest, la martre commune (*Martes martes, lesnaiïa kounitsa*) est la plus répandue, surtout dans les vieilles forêts d'Épicéas, denses et sombres. À l'est, la zibeline (*Martes zibellina, sobol*) à l'épaisse fourrure et aux sols plantaires poilues, a failli être exterminée au début du siècle dernier pour les besoins de la pelleterie. Une quatrième espèce, la martre à gorge jaune (*Martes flavigula, kharza*), est cantonnée à la taïga montagnarde du sud de l'Extrême-Orient, en particulier dans la chaîne de Sikhote-Alin. Ce mustélidé, originaire des forêts subtropicales chinoises et coréennes, trouve ici l'extrémité septentrionale de son aire de répartition.

Le glouton (*Gulo gulo, rossomakha*), de taille plus importante, est le seul mustélidé ne pouvant être considéré comme un petit carnivore. Son régime alimentaire est à base de tétras, mais il s'attaque aussi aux plus gros rongeurs, comme le castor, et même aux grands cervidés. Il se conduit fréquemment tel un charognard des gros carnivores comme l'ours.

Les gros carnivores

Les canidés (*voltchi*) sont les plus nombreux. Le renard (*Vulpes vulpes, lissitsa*), dont on connaît les capacités d'adaptation, est évidemment extrêmement répandu et la population russe est estimée à 470 000 individus, dont la plupart se trouvent dans la taïga. Sa taille ne peut cependant permettre de le ranger dans les grands prédateurs. C'est en revanche le cas du loup (*Canis lupus, volk*). Celui-ci s'alimente surtout de petites proies et on sait par exemple que les meutes ne s'attaquent aux élans que dans le cas d'individus isolés ou malades. De ce point de vue, c'est sans doute le meilleur régulateur de la faune taïgienne et les parties de la taïga où il a été exterminé souffrent d'une chaîne trophique déséquilibrée. La population est estimée à 22 000 têtes par Utkin *et al.* (1995), avec une répartition géographique déportée vers l'est, dans le sens de l'avancée des hommes, et vers le nord, dans la toundra boisée.

Les autres grands prédateurs ont eux aussi été repoussés vers l'est, et peuplent avant tout les forêts taïgiennes de Sibérie orientale et d'Extrême-Orient. C'est le cas du lynx (*Felis lynx, ryss*), dont la population russe est estimée à 46 000 individus, et de l'ours brun (*Ursus arctos, boury medvéd*⁸⁸),

⁸⁸ En russe, le nom de l'ours est ancestralement tabou, si bien qu'il est désigné par une périphrase. Le nom slave d'origine a ainsi été oublié au profit du « mangeur » (*ed*) « de miel » (*med*). Sakhno (2001, p. 162) note que, pour la même raison, les

qui compte 140 000 têtes. Carnivore pur, le lynx a une alimentation d'abord fondée sur le lièvre variable, mais il dévore tous les petits rongeurs ; les oiseaux forment une part substantielle de sa nourriture. L'ours brun est quant à lui omnivore⁸⁹, mais les rongeurs constituent, dans la taïga russe, l'essentiel de son alimentation. Il n'est bien entendu pas possible de consacrer la place qui reviendrait à ces animaux emblématiques sous un volume si réduit.

Le tigre (*Panthera tigris*, *tigr*) ne doit être mentionné qu'à titre symbolique⁹⁰. Réfugié dans la taïga méridionale de l'Extrême-Orient et de Transbaïkalie, il compte 450 individus selon le recensement de 2006. Sa chasse est strictement interdite depuis 1947 et il est spécialement protégé dans les deux réserves naturelles des monts Sikhote-Alin créées en 1935, celle du même nom et celle de Lazov. Un nouveau parc national a été créé en février 2008 pour ajouter à la protection. Nommé *zov tigr* (l'appel du tigre), ce parc s'étend sur 82 200 ha dans le Sikhote-Alin⁹¹. Le tigre n'est cependant pas seulement un animal d'aire protégée. Chaque année, en fin d'hiver, les autorités d'Extrême-Orient lancent des appels à la prudence, quand les tigres rôdent à proximité de certains villages isolés.

Les rapaces

La taïga compte de nombreux rapaces nocturnes, dont plusieurs sont communs avec les forêts de feuillus, comme la chouette hulotte (*Strix aluco*, *obyknovennaïa néïassyt*). Celle-ci ne peuple d'ailleurs que le sud-ouest de la taïga russe. Parmi ceux qui sont spécifiques à la taïga, la chouette lapone (*Strix nebulosa*, *borodataïa néïassyt*) est le plus gros de tous les strigiformes⁹² de Russie et préfère la taïga septentrionale, ou au moins la taïga moyenne.

Parmi les rapaces diurnes de la taïga, l'autour (*Accipiter gentilis*) est caractéristique des prédateurs chassant à partir de la cime des arbres et s'attaquant avant tout aux oiseaux des frondaisons, mais aussi aux écureuils et même à certains mustélidés. En ce sens, son nom russe usuel, le *tétéreviatnik*, est usurpé, car sa proie principale n'est certainement pas le *tétérev*, puisque le tétra-lyre vit largement au sol. Son nom était plus juste en vieux russe, quand il était appelé *goloubiatnik*, puisque les *goloubi* (pigeons) forment une grande part de son alimentation. Quoi qu'il en soit, les scientifiques l'appellent plutôt *bolchoï yastreb*.

En revanche, les éperviers et certains faucons chassent beaucoup plus bas. La géographie des rapaces conduit ainsi naturellement à une caractéristique générale de la faune taïgienne, son étagement.

1.3.4. Une zoogéographie stratifiée

Depuis les géographes pionniers que furent N.A. Sévertsev et L.S. Berg, la Russie a développé une école scientifique de grande renommée en zoogéographie, qui a commencé bien entendu par les études zonales à petite échelle cartographique, puis la répartition en régions à moyenne échelle, mais a aussi développé, dans le cas des forêts, une étude des strates faunistiques à grande échelle⁹³.

« La répartition étagée des animaux » (*varousnoïé rasprédélénié jivotnykh* de Rakovskaja et Davydova, 2003, p. 186, ainsi que de Marčenko et Nizovcev, 2005, p. 172) de la grande forêt russe

langues germaniques ont contourné le nom initial en l'appelant « le brun » (*bear* en anglais, *björn* en suédois, *Bär* en allemand), qui se retrouve en russe dans le nom désignant la tanière de l'ours (*berloga*).

⁸⁹ D'ailleurs, la variété de son régime alimentaire serait l'une des causes de sa considération par les Russes comme l'animal le plus humain. Qui plus est, « il est gourmand et ne mange pas de charogne » (Conte, 1997, p. 174).

⁹⁰ Il ne faut cependant pas négliger cet aspect culturel. Arséniev (1921) rappelait combien les Nanaïtsy ne craignait qu'un animal, le tigre, et le respectaient, sûrs que ce félin comprenait la parole humaine. Nikišin (2002, p. 90) indique que, encore aujourd'hui, les Oudégueï prêtent grande attention au tigre. Tout enfant entend de ses parents l'adage : « Si tu rencontres un tigre, passe ton chemin » (« *Vstrétich tigra, oustoupi dorogou* »).

⁹¹ Le 31 août 2008, Vladimir Poutine a rendu visite aux scientifiques qui étudient et protègent le tigre de Sibérie, dans la continuité de l'intérêt porté au plus haut niveau de l'Etat pour cette espèce.

⁹² En plus du terme scientifique de *sovoobraznyé*, l'exact équivalent russe de l'ordre des strigiformes, le russe possède le nom vernaculaire de *sovy*, qui désigne dans la langue courante l'ensemble des chouettes, hiboux et effraies. Plus plaisamment, rappelons que c'était le surnom des Soviétiques (comm. or. P. Marchand, janvier 2010).

⁹³ Il y a là une différence épistémologique importante avec la biogéographie française qui s'applique, « avec une majorité écrasante », « à la part végétale de la biosphère continentale » (Rougerie, 2006, p. 126).

comporte l'étage de la litière (*potchvenno-podstilotchny yarouss*), l'étage inférieur⁹⁴ (*nijni yarouss*) et l'étage arboré (*drévesny yarouss*).

L'étage de la litière comprend des insectes vivant dans les couches supérieures du sol, certaines chenilles, des vers, des escargots et limaces. Les vers de terre (*zemlianyé tchervi*), dont on connaît l'importance pour l'aération du sol, sont considérablement moins nombreux sous la taïga que sous les forêts de feuillus. Dans la taïga riche en Bouleaux et en Peupliers, on ne dépasse pas 50 individus par mètre carré⁹⁵, dans les pessières européennes, on en compte moins de 20 et moins encore dans la taïga sibérienne (Utkin et al., 1995). La pauvreté spécifique est aussi caractéristique, puisque *Eisennia nordenskioldi* est pratiquement la seule espèce de la taïga sibérienne. Dans la strate de la litière, les principaux mammifères sont les *zemléroïki* et les *bourozoubki*, toutes espèces que le français regroupe sous le nom de musaraignes. Elles passent leur temps à chasser les insectes à travers le tapis d'aiguilles et dans les galeries souterraines creusées par d'autres animaux.

L'étage inférieur est occupé par des animaux qui foulent le sol pendant l'essentiel de leur vie, des rongeurs, des ongulés, des carnivores, petits et grands. C'est aussi le cas de certains oiseaux. Tous ces animaux sont des terricoles forestiers.

L'étage arboré est occupé par la plupart des oiseaux, mais les mammifères n'en sont pas absents, comme l'écureuil roux d'Europe et l'écureuil volant d'Eurasie, ainsi que les différentes martres. Cependant, contrairement aux autres forêts du monde, plus chaudes, la taïga ne comporte pratiquement pas d'animaux qui passent la totalité ou la très grande majorité de leur vie dans les arbres. En effet, la nourriture, dans le milieu taïgien, se trouve avant tout à proximité du sol. De Martonne *et al.* (1955, p. 1399) faisaient déjà remarquer que « dans les régions tempérées, les forêts de Conifères ou d'arbres à feuilles caduques abritent très peu de vrais arboricoles, sans doute à cause de la rareté des fruits succulents ».

Plus largement, l'un des moindres intérêts de cette zoogéographie stratifiée n'est pas la mouvance d'un étage à l'autre. C'est ainsi que le lynx, félin de l'étage inférieur, passe tout de même beaucoup de temps dans la strate arborée. L'écureuil rayé de Sibérie, habile grimpeur très à l'aise dans l'étage arboré, passe pourtant l'essentiel de son temps à même le sol. Les gallinacés font leur nid dans l'étage inférieur, mais vont chercher leur nourriture dans la strate arborée. Quant à la zibeline, elle hésite tant entre les étages qu'on dit souvent de son mode de vie qu'il est semi-arboré.

En conclusion de cette première partie, la taïga russe est une forêt aciculifoliée couvrant environ 750 millions d'hectares et représentant près des trois quarts de la forêt boréale mondiale, ailleurs beaucoup plus défrichée. Malgré sa pauvreté naturelle en biomasse, en productivité et en biodiversité, elle fournit un bois dur, appréciée des constructions traditionnelles locales, tout en permettant à la Russie d'être un grand exportateur de grumes à l'étranger. En revanche, ce pays fournit peu de produits dérivés et n'occupe qu'une place très secondaire dans le secteur du papier. A côté des parties exploitées, en général de façon extensive, mais, depuis une quinzaine d'années, de façon intensive par endroit, plus d'un cinquième de sa surface est protégé sous divers statuts, dont le plus strict est celui de *zapovednik*. Dans la partie asiatique de la Russie, plus de deux millions de kilomètres carrés de forêt sont pratiquement vierges. Une étude zoogéographique est ici possible et pertinente. Elle dévoile une chaîne complète, qui s'organise en réponse à la contrainte initiale de la fourniture d'aiguilles et de cônes plutôt que de feuilles et de fruits. A l'importante question de décrire, sans complaisance, la situation de la taïga russe, les études quantifiées et argumentées sur la Russie, doublées des travaux comparatifs permettant de recadrer celle-ci à l'échelle des forêts boréales de la planète, répondent que l'état écologique est plutôt bon⁹⁶, tandis que le bilan économique est assez faible. Une étude récente de l'ambassade de France en Russie résume remarquablement le lien entre les deux, donc le bilan complet, en écrivant que « l'abattage de bois est de l'ordre de 120 M m³/an, soit 3 fois moins qu'à la fin des années 80 et moins que le renouvellement naturel des ressources. En

⁹⁴ Ou « étage au sol » (*nazemny yarouss*) d'autres auteurs, comme Abdurahmanov *et al.* (2003, p. 289)

⁹⁵ Soit quatre fois moins que dans une banale forêt de feuillus.

⁹⁶ D'autres études font cependant état d'une situation écologique de la taïga russe très mauvaise : « un bilan très inquiétant [...] L'exploitation brutale des milieux a provoqué de graves transformations de l'environnement allant de la pollution [...] à la destruction des forêts. [...] D'énormes menaces pèsent donc sur les forêts [...]. Bien entendu la déforestation n'est qu'un exemple de la dégradation des écosystèmes [...]. Les forêts renferment (encore...) une vie animale très riche mais la surexploitation est générale car diverses productions officielles ou frauduleuses contribuent à détruire les écosystèmes » (Paulet, 2007, « L'homme et la nature en Russie : de l'idéologie soviétique à la crise actuelle », pp. 84-86).

principe, la Russie pourrait donc multiplier par quatre ou cinq sa production sans préjudice pour l'écologie » (Doroch, 2007, p. 1). Pour mieux comprendre s'il est possible d'accroître les quantités prélevées sans risque majeur, il est cependant nécessaire de connaître les causes naturelles, climatiques et pédologiques, de la pauvreté de la taïga, ainsi que les menaces qui pèsent sur elle, en particulier celles d'incendies.

2. Une forêt zonale de milieu continental, marquée par le feu, le gel et la pauvreté des sols

« Six mois de mort apparente pendant lesquels les fleuves contractés sont emprisonnés sous la glace, l'éclatement de la roche est ajourné jusqu'au printemps, les échanges gazeux des grands conifères sont arrêtés tandis que l'ours titube dans un semi-sommeil. » (Biro, 1968, p. 235). « Les taïgas sont des forêts extrêmement différentes d'apparence entre l'hiver et l'été » (Pech et Regnaud, 1992, p. 353). La taïga est une formation végétale marquée par les grands contrastes saisonniers du climat continental, mais aussi par une croissance sur des sols pauvres et lessivés qui, en Russie, surmontent comme nulle part ailleurs un pergélisol encore très présent.

2.1. La taïga, le climat tempéré continental et les incendies

La forêt boréale est la formation végétale caractéristique du milieu tempéré continental, souffrant de la sécheresse et adaptée à un hiver long et rigoureux, mais, à l'inverse, profitant d'un véritable été, différence essentielle avec le milieu de toundra, où l'hiver n'est pas plus froid, mais qui ne bénéficie pas d'une vraie saison chaude pendant laquelle les arbres pourraient accomplir leurs fonctions vitales.

2.1.1. La sécheresse et les feux de taïga

Les précipitations annuelles sont faibles, presque partout comprises entre 250 et 700 mm, mais le régime de maximum estival et la relative indigence des prélèvements par évaporation ne rendent pas trop gênante cette faiblesse du total pluviométrique pour l'alimentation des arbres. En revanche, elle favorise les gigantesques incendies de forêt (*lesnyé pojary*), qui dévastent d'énormes superficies chaque année. Les dégâts économiques sont considérables en terme de perte de la ressource végétale, notamment en bois, et perte de la ressource animale, notamment en fourrure. Les dommages sont aussi indirects. Par exemple, en 1998, les incendies de taïga ont été si importants qu'ils ont provoqué en maints endroits une telle élévation de la température de l'eau que la reproduction du saumon en a été affectée (Shvidenko et Goldammer, 2001). En outre, en cette période de chasse mondiale aux émissions d'aérosols dans l'atmosphère, il est malvenu que les incendies de forêt russes rejettent chaque année dans la troposphère environ 40 millions de tonnes de carbone (Mašukov, 1999).

Le feu fait certes partie du fonctionnement naturel de la taïga, qui a toujours existé. Ces morceaux de taïga réduits en cendre ont toujours été si importants qu'il existe même, en russe, un mot spécial pour désigner ces terrains dévastés, les *gari*. Ce sont les feuillus, notamment les Bouleaux et les Peupliers trembles, qui colonisent les premiers ces terrains brûlés. La foudre, surtout en Sibérie orientale, en est une cause importante. Les températures parfois élevées du court été provoquent le dessèchement des cimes, augmentant le risque d'incendies de couronne, dont les dégâts sont supérieurs à ceux des feux superficiels ne touchant que le sous-bois. Relatant les événements marquants de l'année 6600, c'est-à-dire de 1092 selon notre calendrier actuel, un moine de Kiev écrivait déjà : « cette même année il y eut une telle sécheresse que la terre s'enflamma et que beaucoup de forêts de pins et même des marécages brûlèrent » (Nestor, 1113, traduction de J.-P. Arrignon, 2008, p. 231).

Cependant, les causes anthropiques, ont fortement accru le phénomène et l'ont largement dépassé. D'ailleurs, il est manifeste que la conquête de la Sibérie par les Russes a augmenté les peuplements de bouleaux au détriment des conifères, en parallèle avec l'augmentation des défrichements et des incendies⁹⁷. Même après un temps assez long, on reconnaît en effet les terrains anciennement brûlés par l'importance des feuillus de ces forêts secondaires. Aujourd'hui, selon les études précises de Davidenko (2001), les incendies de la taïga russe ont des causes anthropiques avérées pour 63 % d'entre eux, dont la plupart sont des négligences, contre seulement 19 % pour la foudre. Les 18 % restant, dits de cause inconnue, sont d'ailleurs sans doute des cas non prouvés d'origine humaine. Dans une étude certes moins spécialisée, Utkin *et al.* (1995) estiment quand même à 90 % l'ensemble des départs de feu qui ne sont pas naturels. Valendik (1995) a montré que les feux se développaient d'abord dans les régions de la taïga les plus peuplées.

Le résultat sur les surfaces dévastées est éloquent. Pierre Camena d'Almeida (1932) rapporte que, pendant l'été 1915, il est vrai particulièrement chaud et sec, la taïga sibérienne à elle seule a brûlé sur 140 000 km². V.B. Chostakovitch cartographia les incendies qui se propagèrent cette année-là sur plus de 2 200 km d'ouest en est, depuis l'Irtych jusqu'à la haute Toungouska Pierreuse.

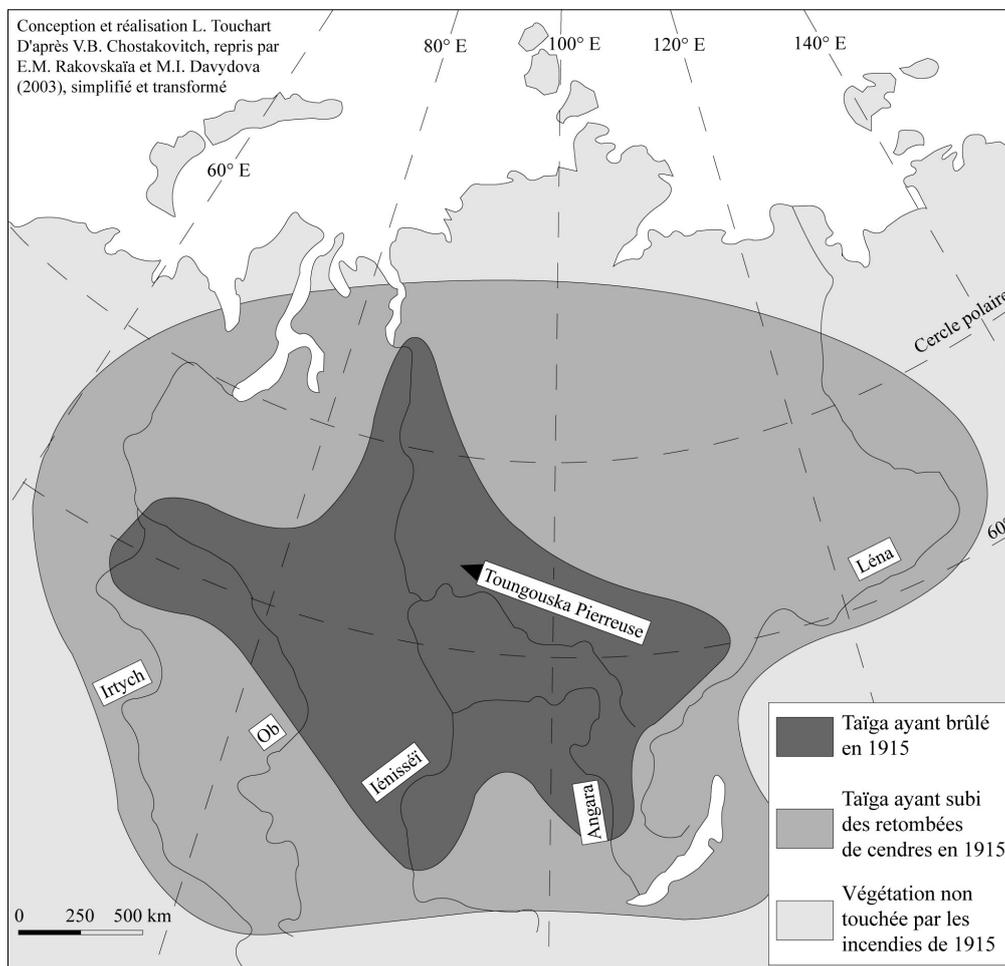


Fig. taïga 13 : Carte des incendies de la taïga sibérienne en année sèche

Les autres années catastrophiques furent 1925, 1927, 1962 et 1971 (Rakovskaja et Davydova, 2003). Sur la longue durée, il semble qu'on puisse résumer la situation russe par une moyenne 10 à

⁹⁷ Les indigènes avaient, paraît-il, intégré culturellement cette menace par une symbolique de la progression de l'arbre blanc, représentant l'avancée des troupes du tsar en Asie, et le recul du conifère, représentant le repli des populations sibériennes (Reclus, 1881).

15 000 km² de superficie annuellement dévastée (Utkin *et al.*, 1995) Si l'on prend les statistiques officielles⁹⁸ des vingt deux années allant de 1985 à 2006, la Russie dans son ensemble voit brûler en moyenne 10 543 kilomètres carrés de forêt chaque année. Les articles scientifiques de la période eltsinienne donnaient des chiffres et des interprétations alarmistes. Certains avançaient des superficies annuelles de 20 à 30 000 km² (Mašukov, 1999), plus élevées que les chiffres officiels. Même selon ces derniers, il est vrai que la décennie 1990 a vu les feux progresser, jusqu'à atteindre le record officiel de 25 969 km² en 1998 (Maksimov, 2007).

S'appuyant sur une étude fine, non pas des superficies totales, mais des surfaces brûlées sur la seule partie forestière soumise à la protection aérienne régulière⁹⁹ de 1979 à 1997, E. Davidenko (2001) conclut que les feux de taïga ont augmenté de 20 % dans la décennie 1990 par rapport à la décennie 1980. Selon lui, la crise économique et la baisse des moyens de surveillance et de lutte pendant la période eltsinienne expliquent en partie¹⁰⁰ la croissance du phénomène. Pourtant, les années 2000 ont été tout aussi dévastatrices et 2003 a vu brûler 23 528 km². A dire vrai, l'irrégularité interannuelle est grande et la situation climatique reste un élément fort d'explication.

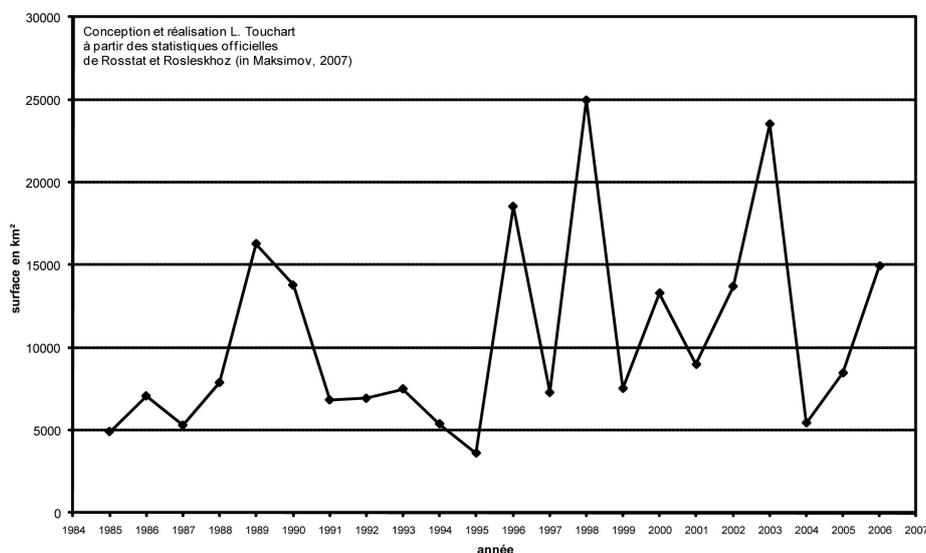


Fig. taïga 14 : Graphique des superficies annuelles de forêt brûlée en Russie

Les incendies seraient d'ailleurs susceptibles d'augmenter encore dans les décennies à venir, en lien avec le réchauffement global. Les modélisations du Centre d'études des problèmes d'écologie et de productivité des forêts de l'Académie des sciences Russe prévoient une multiplication des surfaces incendiées chaque année d'une fois et demie à deux fois, si la température moyenne augmente de 2°C en un siècle. L'allongement de la saison chaude, l'assèchement de l'air et l'augmentation du nombre d'orages se combineraient alors, mais ce scénario n'est pas accepté de tous, surtout celui de l'assèchement atmosphérique.

La Sibérie centrale et orientale est la partie de la taïga russe la plus régulièrement affectée par les incendies. Déjà en 1898, quand J. Stadling traversa toute la Sibérie, ce fut au nord-ouest d'Irkoutsk qu'il observa le plus de feux¹⁰¹. Aujourd'hui, dans l'oblast d'Irkoutsk, ce sont chaque année 3 000 à 4 500 km² de taïga, notamment de pinèdes, qui brûlent annuellement (Bojarkin, 2000, p. 106). Le kraï de Krasnoïarsk et l'oblast de Tchita sont aussi très touchés.

⁹⁸ Chiffres de Rosstat et de Rosleskhoz, rapportés par Maksimov (2007).

⁹⁹ Sur cette période de 19 ans, les superficies brûlées extrêmes vont de 1 514 km² en 1983 à 17 895 km² en 1996.

¹⁰⁰ Dans le même temps, ils augmentaient cependant de 40 % en Europe de l'Ouest selon la FAO.

¹⁰¹ « Entre Touloun et Irkoutsk, notre voyage se poursuivit nuit et jour. Le jour, le soleil était obscurci quelquefois par des nuages de fumée, et, la nuit, la forêt était éclairée, çà et là, par des incendies » (Stadling, 1904, p. 322).

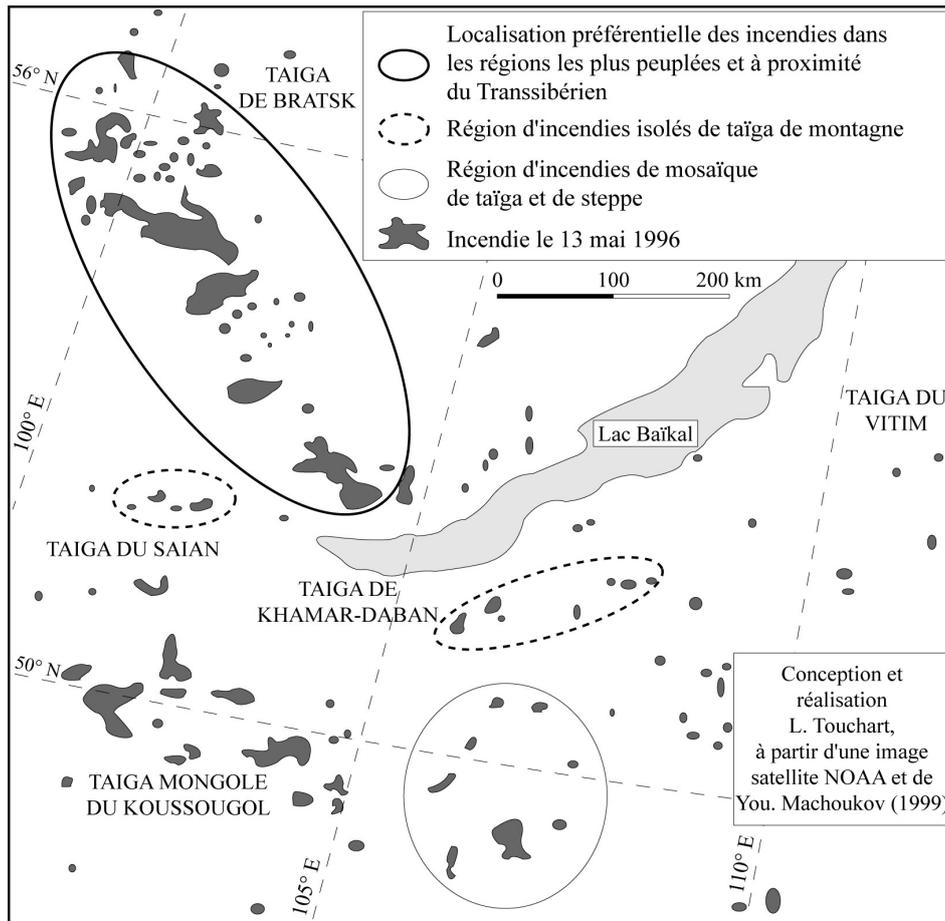


Fig. taïga 15 : Carte des incendies de forêt en Sibérie orientale, l'exemple du 13 mai 1996 en Baïkalie

La plus méridionale de toutes, la région de Tchita souffre des incendies les plus tardifs de la saison. En 2007, exceptionnellement, les pompiers avaient encore à lutter contre plusieurs dizaines d'incendies de taïga au début du mois d'octobre.



Cliché L. Touchart, juillet 1991

Photo 22 Incendies de taïga et clairières de défrichement le long du Transsibérien

Le kraï de Krasnoïarsk est l'une des principales régions russes de feux de taïga. C'est le long de la voie ferrée transsibérienne, en bordure des clairières de défrichement, que les départs de feu sont les plus nombreux. La photo est prise à l'ouest de la ville de Kansk, sur la marge d'une subtaïga à domination de Pins sylvestres.

Mais c'est la république de Yakoutie qui subit les dommages les plus étendus, où les laraïes, caractérisées par leur sécheresse, brûlent sur de grands espaces. Cependant, la reconquête forestière naturelle est rapide sur les terrains yakoutes dévastés, car le Mélèze de Dahourie est une remarquable espèce pyrophytique¹⁰² (Tsvetkov, 2004).

L'Extrême-Orient russe est, après la Sibérie, l'autre grande région souffrant des incendies de taïga. La particularité vient de la longueur de la saison des risques, plus grande qu'en Sibérie. Certaines années, la saison commence très tôt, comme en 2005, quand les premiers feux sont apparus dès la mi-juin. Lors d'autres années, les dégâts se poursuivent très tard. Ainsi, en 2007, une recrudescence des incendies a encore eu lieu dans la seconde quinzaine d'octobre, certes surtout dans la partie méridionale, le kraï de Primorié, mais aussi plus au nord, dans l'oblast de l'Amour, le kraï de Khabarovsk et même l'oblast de Magadan. Le semestre chaud de 2007 fut d'ailleurs tout entier catastrophique, la taïga extrême-orientale ayant alors brûlé sur près de 4 400 km². La longueur de la saison des incendies dans la taïga extrême-orientale n'est pas un phénomène nouveau. Arseniev (1921) décrit par exemple un important feu dans les monts Sikhote-Aline à la mi-octobre 1906 et il montra combien les incendies y étaient fréquents et répétés¹⁰³.

La lutte contre les incendies de taïga est d'autant plus compliquée à mettre en œuvre en Russie que la surface à contrôler est immense. Il y aurait chaque année dans le pays près de 30 000 feux de forêt différents (Mašukov, 1999). La moyenne de 1985 à 2006 est, selon les chiffres officiels, de 24 477 départs annuels de feux (Maksimov, 2007). Or ceux-ci sont dispersés et répartis sur des superficies considérables, d'où la grande difficulté de surveillance. Cette prévention doit cependant concerner avant tout les zones peuplées, non seulement parce que les dégâts y seront plus aigus, mais aussi parce que la plupart des départs de feux sont d'origine humaine.

La Russie a une grande expérience dans la prévention des feux de forêt, en associant la surveillance effective à la recherche scientifique, d'abord à Leningrad pendant l'entre-deux-guerres, puis en Sibérie. Dès sa fondation en 1958, l'Institut Forestier de Krasnoïarsk a eu pour mission majeure la meilleure compréhension des incendies de taïga. Le point de départ en fut la création du laboratoire de pyrologie dans cet institut par N. Kourbatski, qui forma pendant des décennies les meilleurs spécialistes à ce sujet. A la fin des années 1960, ils développèrent le suivi des feux de forêt par télédétection aéroportée. La décennie majeure fut celle des années 1970, où des moyens financiers considérables permirent la mise en place desdits « laboratoires-volants », (Mašukov, 1999) sur la base d'*Antonov* et d'*Iliouchine* équipés pour la télédétection et les premiers traitements informatiques par EVM¹⁰⁴. A partir de 1974, l'Institut utilisa aussi la télédétection satellitaire. Pendant les années 1980, les dotations budgétaires diminuèrent, tandis que, progressivement, la télédétection satellitaire se démocratisait. A la chute de l'URSS, l'Institut reçut dès 1992 des chercheurs canadiens et américains pour échanger des informations sur les moyens de télédétection et commença de collaborer avec la NASA.

Aujourd'hui, sur un quart de la taïga russe, éloigné de tout point de peuplement, la surveillance se fait seulement par satellite, en privilégiant les canaux permettant de suivre les décharges de la foudre. Sur les trois autres quarts, la télédétection est aidée et précisée par des patrouilles aériennes de surveillance, gérées par *Avialessokhrana* (Protection Aérienne des Forêts). Bien que, lors de la période eltsinienne, les patrouilles aériennes de surveillance eussent été divisées par cinq, *Avialessokhrana* possédait en propre 73 avions en 1999 (Davidenko, 2001) et utilisait aussi d'autres appareils, y compris des hélicoptères, prêtés par l'aviation civile. Enfin, des patrouilles de surveillance au sol complètent le dispositif. L'ensemble des données satellitaires, aériennes et au sol alimentent un SIG, créé en 1995, afin de rassembler toutes les informations et les traiter de manière cartographique comme aide à la décision et au choix des unités les plus adaptées à intervenir sur le terrain pour circonscrire ou éteindre le feu.

¹⁰² Ce terme, entré dans le vocabulaire international, a été créé par le biogéographe soviétique S.N. Sannikov en 1973, pour désigner une espèce végétale capable de s'adapter aux nouvelles conditions, en particulier pédologiques, des terrains brûlés et colonisant ces derniers avec facilité.

¹⁰³ « Nous vîmes un cerf broutant près d'un amas de rompis qui brûlait encore. L'animal le franchit tranquillement pour aller mordre à ce qui restait là d'un buisson. Les incendies fréquents avaient apparemment si bien familiarisé les bêtes avec le feu qu'elles ne le craignaient plus » (Arseniev, 1921, chap. 16 « Chasse à l'ours »).

¹⁰⁴ L'ancêtre soviétique des ordinateurs.

Si, malgré la surveillance, l'incendie se déclare, l'action se déplace sur le terrain de l'extinction du feu et du sauvetage des personnes menacées. En dehors des moyens de lutte conventionnels au sol, la Russie possède plusieurs types d'aéronefs spécialisés, mobilisés par le Ministère des Situations d'Urgence¹⁰⁵. Dans le cas de besoin d'une intervention très précise, le meilleur appareil est l'hélicoptère. Il s'agit d'une part de l'hélicoptère bombardier de produit retardant Mi-8, qui peut déverser avec minutie 4 000 litres, d'autre part des hélicoptères de sauvetage Mi-26 et Ka-32. Les avions les plus légers, qui épaulent depuis longtemps les hélicoptères dans le même type d'opération délicate, sont des *Antonov* : d'une part l'An-2P, d'autre part l'An-26P, tous deux de petite contenance. A l'inverse, s'il est nécessaire d'agir sur de vastes surfaces en déversant de grandes quantités de liquides, les *Iliouchine*, en particulier, l'Il-76P sont ceux qui emmagasinent les plus gros volumes de produit retardant. Mais les bombardiers d'eau¹⁰⁶ aujourd'hui les plus utilisés de la flotte russe sont les fameux *Beriev*¹⁰⁷. Le Be-12P, fabriqué à partir de 1991 en reconversion de l'hydravion militaire Be-12, qui datait de 1960, était sur tous les fronts lors de la période eltsinienne, avec sa capacité intermédiaire de 6 000 litres. Il est désormais remplacé par le plus gros, plus performant et plus souple Be-200, conçu dans le Complexe Technique et Scientifique d'Aviation de Taganrog (TANTK) et construit en série depuis 1998 dans l'Usine d'Aviation d'Irkoutsk (IAZ), tous deux regroupés sous la holding de la Compagnie Irkout. Les Be-200 et les hélicoptères russes interviennent aussi à l'étranger, pour aider les pays méditerranéens. Par exemple, pendant l'été 2007, la Grèce, la Bulgarie, la Serbie et le Monténégro ont profité des bombardiers d'eau russes. Des discussions sont d'ailleurs engagées depuis plusieurs années pour créer une escadrille anti-incendie commune à la Russie et à l'Union Européenne. Les bombardiers déversent non seulement de l'eau, mais aussi un certain nombre de retardants. Ces produits ignifuges ont été élaborés à partir des travaux réalisés par l'Institut de Recherche Scientifique de l'Exploitation Forestière de Saint-Pétersbourg, le SPBNIILKh (Davidenko, 2001).

Malgré cette grande expérience des interventions aériennes, des problèmes importants demeurent. Ainsi, pendant la période eltsinienne, le nombre de pompiers parachutistes et spécialistes de la descente en rappel hélicoptérée a diminué de plus de moitié (Davidenko, 2001). Plus généralement, hors la taïga et même hors le milieu naturel, les incendies restent un fléau de la Russie.

Dans ce pays du bois qu'est la Russie, le feu a toujours joué un si grand rôle qu'il en est devenu, pour ainsi dire, un élément culturel¹⁰⁸, avec lequel on vit, contre lequel on lutte. Les tragédies russes fondées sur un incendie ne se comptent plus. Et il n'est que de relire *Enfance* de Maxime Gorki pour se convaincre de l'importance de ce phénomène dans la vie courante à la fin du XIX^e siècle. Quant à Tourguéniev, il a pu écrire : « nos capitales de province brûlent, on le sait, une fois tous les cinq ans » (*Pères et fils*, 1862, chap. XIII). Sous Nicolas II, environ 200 000 izbas brûlaient chaque année dans l'Empire Russe, soit plus de six maisons pour mille. Après être descendue à moins de quatre pour mille sous Lénine, la proportion culmina à sept pour mille en 1928 et 1929. Résumant la situation des années 1960, Basile Kerblay (1973, p. 136, reprenant les études de Kolonin) écrivait que « le feu reste toujours le fléau le plus fréquent dans les sinistres couverts par l'assurance d'Etat », à hauteur de plus de 80 % des dépenses pendant l'après-guerre. Encore aujourd'hui, les incendies urbains, ruraux et forestiers cumulés font, selon les chiffres des autorités russes de 2006, 18 000 morts par an dans le pays, soit près de dix fois plus qu'aux Etats-Unis.

La lutte contre l'incendie des villages et des maisons de bois possède des points communs, mais aussi des différences, avec le combat contre les feux de forêt. La réflexion et l'aménagement individuels sont anciens, puisqu'il s'agit de protéger sa maison. Le principal changement s'est effectué « à partir du XIX^e siècle [quand] la tôle tend à se substituer au bois et au chaume, ces deux derniers matériaux étant trop facilement la proie des flammes » (Kerblay, 1973, p. 37). L'éloignement de

¹⁰⁵ Le M.Tché.S. (*Ministerstvo po Tchrezvytchajnym Sitouatsiam*), lequel a englobé en 2001 le Service d'Etat de lutte contre les incendies.

¹⁰⁶ Là où la langue française, si elle ne souhaite pas assimiler l'objet à la seule marque *Canadair*, emploie bombardier d'eau, le russe dit *samoliot-amfibia* (avion-amphibie, ce mot étant aussi utilisé pour tout autre type d'hydravion, militaire ou civil) ou *protivopojarny samoliot* (avion anti-incendie).

¹⁰⁷ Du nom de G.M. Beriev (1903-1979), créateur et directeur du Bureau central de développement pour hydravions de Taganrog du début des années 1930 à la fin des années 1960, qui inventa et fit construire les hydravions militaires soviétiques.

¹⁰⁸ « Le feu a toujours été la plaie des campagnes russes ; les paysans le désignaient sous le nom de coq rouge (*krasnyj petušok*) » (Kerblay, 1973, p. 134).

certaines bâtiments annexes, comme la grange, qui aurait pu se pratiquer par l'initiative personnelle, a cependant presque toujours été impulsé, voire contraint, par les autorités russes. La législation, depuis le XVIII^e siècle jusqu'à la révolution, a surtout concerné, par échelle géographique, la dispersion de l'habitat en petits villages plutôt qu'en grosses agglomérations rurales, la largeur des rues de chaque village, la distance minimale entre chaque *dvor*¹⁰⁹ et entre bâtiments d'un même domaine. L'augmentation de la largeur des rues fut pendant toute la période tsariste un leitmotiv de l'action publique pour reconstruire les villages incendiés, en particulier ceux traversés par la route postale, et éviter que le sinistre ne se répète. Le décret de 1830 imposa dix sagènes, celui de 1848 vingt sagènes (Kerblay, 1973, p.19), soit plus de 42 m. Perpendiculairement à la rue principale, la venelle entre chaque *dvor* permettait de diminuer encore les risques de propagation. Décrivant un village des années 1920, P. Pascal (1966, rééd. 2008, p. 444) écrivait : « entre les maisons existe un espace libre, une ruelle (*proulok*), destinée surtout à arrêter la propagation des incendies ». Aujourd'hui encore, les villages de la taïga frappent par leurs maisons espacées les unes des autres au bord de chemins démesurément larges.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 23 La largeur des rues villageoises, un moyen de lutte contre la propagation des incendies

Village sibérien récent, Khoujir a adopté la tradition multiséculaire, et réglementée depuis le XVIII^e siècle, de grande largeur des rues (ici la rue du Baïkal) et d'espacement des maisons de bois, afin d'éviter la propagation des feux.

La quadrillage des campagnes russes par des postes d'incendies est quant à lui plus récent que toutes les mesures de distances et date de l'après-guerre¹¹⁰.

Comme il est l'ennemi de l'homme, le feu est souvent regardé comme étant aussi forcément celui de la forêt boréale. Pourtant, l'incendie fait partie du fonctionnement naturel de la taïga, surtout celle de Sibérie orientale sur pergélisol. On peut considérer que les feux dont l'intervalle n'est pas trop rapproché, un par siècle environ, ont un certain nombre d'effets bénéfiques. D'abord, ils favorisent la plupart des arbustes et buissons produisant les baies appréciées des hommes et des animaux. Ensuite, ils éliminent la matière organique en surplus dans les sols et stimulent la minéralisation. Dans les régions de taïga sur pergélisol, Shvidenko et Goldammer (2001) ont montré que les sols sans passage d'incendie, où se concentrait la matière organique, retardaient la fonte de la couche active et tendaient à causer l'emmarécagement de la taïga et son appauvrissement. Dans la taïga de l'Altaï, V.V. Fouriaev et V.I. Zablotski (2005) ont montré que les pinèdes étaient stabilisées par les incendies dans leur rythme actuel. Bien entendu, cette influence dépend du type de feu (Sofronov *et al.*, 2005) et ceux qui ne sont pas défavorables sont les incendies des basses strates (Valendik *et al.*, 2006).

¹⁰⁹ Le *dvor* est le domaine, la ferme, l'ensemble des bâtiments (maison d'habitation, séchoir, grange, étable, etc.).

¹¹⁰ « Les kolkhoz sont tenus d'organiser des brigades de sapeurs volontaires et d'entretenir le matériel nécessaire pour lutter contre l'incendie et des règles strictes ont été imposées par le décret du 15 novembre 1955 dans l'aménagement des quartiers habités à la campagne : plantation d'arbres, points d'eau, postes d'incendies » (Kerblay, 1973, pp. 135-136).

2.1.2. Le froid et les plantes de la taïga

La forêt boréale correspond à des régions dont la moyenne annuelle tourne souvent aux alentours de 0°C et où l'amplitude annuelle est comprise entre 25 et 70°C.

Les arbres doivent supporter un long hiver très rude. La limite sud de la taïga correspond grossièrement à l'isotherme de janvier de -10°C en Europe au sud de Saint-Petersbourg, de -20°C en Sibérie, la plus grande part de la forêt étant située dans des régions où la moyenne mensuelle de janvier est tournée aux alentours de -28°C.

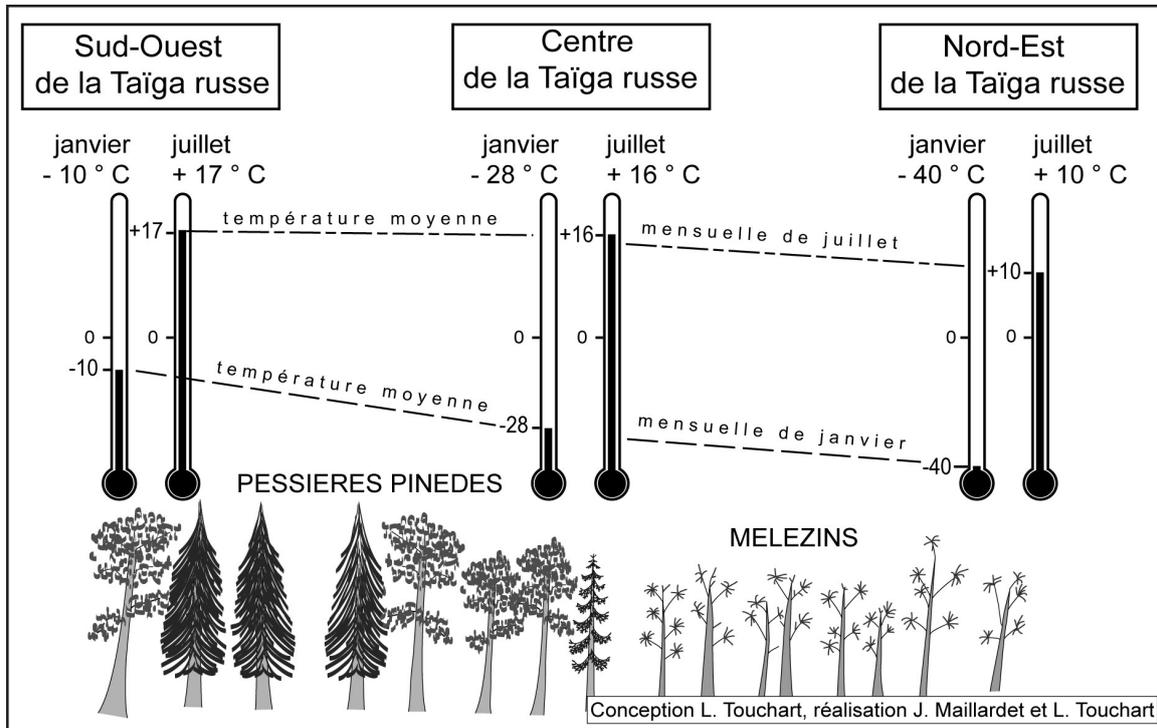


Fig. taïga 16 : La taïga russe et les températures du climat continental

Il est donc clair que, sur tout l'espace couvert par la forêt boréale, les températures hivernales sont largement négatives pendant de longs mois d'affilée. Sauf dans les parties les plus sud-ouest de la taïga, le nombre de jours de gel est partout supérieur à 9 mois. En outre, à des latitudes relativement élevées, les nuits sont, au cœur de l'hiver, particulièrement longues.

La croissance des arbres de la taïga est donc extrêmement lente. On trouve des conifères centenaires dont le diamètre du tronc va de 10 à 30 cm.

L'hiver est une période de repos biologique, pendant laquelle cesse toute photosynthèse, du fait de la fermeture des stomates.

Le problème hivernal essentiel reste cependant d'éviter le gel des liquides cellulaires. La première adaptation est la déshydratation, qui accroît la concentration des solutions cellulaires donc abaisse leur point de congélation. Les conifères de la forêt boréale peuvent avoir, en hiver, des pressions osmotiques allant jusqu'à 65 atmosphères et c'est de ce point de vue l'Épicéa qui connaît les plus fortes valeurs (Biro, 1965). L'autre adaptation est l'endurcissement des pellicules externes. Notons que les feuillus de la taïga ont aussi la particularité d'endurcir leurs bourgeons. Le Bouleau est, de tous les feuillus, le plus résistant à cet égard. La troisième, seulement vraie, chez les conifères, pour les Mélèzes, est la caducité des aiguilles. Endurcies, les aiguilles d'Épicéa peuvent résister jusqu'à -38°C, tandis que le Mélèze de Dahourie peut supporter des températures descendant à -70°C.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 24 Un tronc de Mélèze de 200 ans en Sibérie orientale, une lenteur de croissance due au froid

Ce Mélèze du Jardin Botanique d'Irkoutsk, qui dépend de l'Université d'Etat, a un âge parfaitement connu. En 200 ans, le diamètre de son tronc est resté faible, à cause de la lenteur de la croissance due au long hiver de la Sibérie orientale



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 25 L'arbre de la taïga le plus résistant au froid, le Mélèze de Dahourie

Grâce à la caducité de ses aiguilles, le Mélèze est le genre de Conifère qui supporte les plus grands froids sibériens. Parmi les différentes espèces, la plus résistante est le Mélèze de Dahourie, dont on voit ici le groupement estival des aiguilles. Chaque bouquet, le *pobég*, ou, plus complètement, *oukorotchenny pobég* (littéralement la pousse raccourcie, en français scientifique le fascicule), compte une bonne vingtaine d'aiguilles. Au bout du rameau, *l'oudlinionny pobég* forme au contraire une longue pousse qui correspond à l'accroissement de l'année.

Mais l'été existe bel et bien, à la différence du milieu de toundra. C'est lui qui fait toute la différence et autorise la pousse de l'arbre. Le principal problème de l'été est qu'il est court. Il n'y a souvent que 100 à 120 jours pendant lesquels la température moyenne quotidienne est supérieure à +10°C. Mais, au cœur de l'été, la chaleur peut être importante, y compris en moyenne. La limite sud de la forêt boréale coïncide grossièrement avec l'isotherme 22°C de juillet, le cœur de la forêt correspondant à des régions où la température moyenne de juillet est de 16 à 18°C. Les maxima instantanés peuvent largement dépasser les 30°C. En outre, en ces régions d'assez hautes latitudes, la durée d'éclairement quotidienne est, au cœur de l'été, particulièrement longue. Ainsi, même quand les températures ne sont pas très élevées, cette durée de l'insolation estivale permet une importante photosynthèse. En outre, « la permanence des aiguilles permet à la taïga une plus longue saison d'assimilation que la forêt à feuilles caduques » (Biro, 1965, p. 188).

Au total la conséquence du climat continental sur la taïga peut être résumée par le spectre biologique¹¹¹, qui n'est autre que la distribution des fréquences de cinq familles de plantes, classées en fonction de leur comportement pendant la saison difficile, ici la saison froide. Les phanéropytes, qui constituent 46 % des formations végétales mondiales, ne représentent que 15 % du nombre total d'espèces de la taïga. En effet, les arbres et arbustes gardent leur port habituel pendant la mauvaise saison, si bien que seul un petit nombre d'espèces arrive à développer les adaptations nécessaires à supporter un froid si long et intense. Les chaméphytes, qui réduisent leur partie aérienne pendant l'hiver, représentent aussi une faible part du spectre. L'une des plus répandues de la taïga est la *tchernika*, qui regroupe pour les Russes plusieurs sortes d'airelles du genre *Vaccinium*. En fait, comme de normal dans ces régions où la saison froide est particulièrement longue et prononcée, ce sont les hémicryptophytes, à demi-cachées pendant la saison défavorable, et les cryptophytes (ou géophytes), subsistant généralement en hiver par leurs seuls organes souterrains, qui dominent largement, formant à elles deux 70% du spectre biologique, contre 32% en moyenne mondiale. Parmi les hémicryptophytes, les fougères (*paporotniki*) présentent un nombre d'espèces beaucoup plus grand sur les marges méridionales et en Extrême-Orient qu'au cœur même de la taïga, où elles sont plutôt rares. Les thérophytes, enfin, sont très peu nombreuses, puisque la saison chaude, trop courte, permet mal aux plantes annuelles d'effectuer leur cycle complet, de la germination jusqu'à la fructification. Leur part augmente cependant sur les franges méridionales de la taïga.

2.1.3. Une vie animale consacrée au passage de l'hiver

Dans la taïga, la vie de toute l'année tourne autour de la manière de passer la saison froide. Le court été ne sert qu'à préparer l'hiver long et rigoureux.

Migration, hibernation et changement de régime alimentaire

Une première solution consiste en la fuite. Un certain nombre d'insectivores migrateurs quittent ainsi la taïga en hiver, quand manque leur nourriture. Chez les oiseaux, c'est le cas des fauvettes, chez les mammifères de la sérotine boréale.

Une deuxième famille d'acclimatation concerne le passage de l'hiver sous un comportement ou un autre aspect. Cela peut aller de l'endormissement¹¹² de l'ours brun¹¹³ à l'hibernation de l'écureuil de Sibérie et à la transformation radicale pour des insectes passant l'hiver sous terre sous forme de larve.

Le troisième ensemble d'adaptations regroupe tout ce qui concerne l'alimentation. En fait, pratiquement tous les animaux de la taïga changent de régime alimentaire en fonction des saisons, qui

¹¹¹ Ce classement, élargi par la suite à l'ensemble de la planète, a justement été inventé par C. Raunkiaer (1905, « Types biologiques pour la géographie botanique » *Bulletin de l'Académie Royale des Sciences du Danemark*) pour les plantes de la taïga de l'Europe septentrionale.

¹¹² Rappelons que l'ours n'hiberne pas au sens strict, car il n'y a pas de fort abaissement de sa température.

¹¹³ Selon les croyances russes traditionnelles, les ours, parmi les multiples traits humains qu'ils développaient, avaient la connaissance des fêtes religieuses, calant ainsi leur endormissement sur les dates du calendrier julien. « Ne commencent-ils pas à hiverner le jour de la décollation de saint Jean-Baptiste (le 29 août), pour sortir de leur tanière le jour de l'Annonciation (le 25 mars) ? » (Conte, 1997, p. 174).

sont ici très marquées. La plupart consomment des baies en été, mais se contentent d'une nourriture plus fruste en hiver, fondée sur les écorces et les aiguilles. L'élan et le lièvre variable, amateurs d'herbes et de plantes tendres en été, se contentent d'écorces en hiver. Les tétras, grands consommateurs de baies en saison chaude, en arrivent à ne manger que des aiguilles en hiver. Certains insectivores estivaux, comme le coucou, consomment des graines en hiver, dont ils ont fait des réserves en septembre. Le principe de la mise en réserve est un deuxième réflexe alimentaire très répandu. Les rongeurs de la taïga, mais aussi les oiseaux granivores, comme le bec-croisé des sapins et le casse-noix moucheté, font de multiples réserves de graines de cônes pour passer l'hiver. On sait que c'est parce qu'ils n'en retrouvent pas la plupart que ces animaux sont, par la dissémination des graines qu'ils provoquent, des agents précieux de reboisement de la taïga après le passage des incendies. En Sibérie et en Extrême-Orient, les cédrières peuvent se reconstituer en grande partie grâce aux cachettes de pignes de la *kedrovka*. Les hommes peuvent même aider ces animaux prévoyants et favoriser ainsi les reboisements¹¹⁴. Même les carnivores font des réserves, comme le glouton qui stocke les tétras par parfois plusieurs dizaines d'individus au même endroit. Outre les stocks de nourriture, certains animaux font des réserves de graisse, l'exemple le plus connu étant celui de l'ours, qui se goinfre en fin d'été afin de passer la mauvaise saison. Une adaptation assez proche, pour les animaux qui restent éveillés en hiver, est de passer l'essentiel du temps à manger, toute la journée et une bonne partie de la nuit. Ainsi, en hiver, la musaraigne naine passe tout son temps à dénicher des insectes et déterrer des larves. Du fait qu'elle soit le plus petit de tous les mammifères, mesurant 4 cm et pesant 3 g à l'âge adulte, elle dépense tellement de calories pour résister au froid qu'elle doit consommer trois à quatre fois son poids tous les jours¹¹⁵. Les tétras agissent de manière semblable. Le grand tétra, qui ne trouve rien d'autre que des aiguilles de conifères pour s'alimenter en hiver, doit en consommer en très grande quantité, vu leur faible valeur nutritive.

La fourrure

La quatrième réponse au froid de l'hiver est celle du changement de fourrure, qui est sans doute la plus importante pour l'histoire des conquêtes russes, la répartition géographique de la population sibérienne et l'activité économique. Le lièvre variable change de couleur de même que l'hermine.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 26 Le changement de pelage saisonnier du principal herbivore de la taïga : le lièvre variable

Le *zaiäts-béliak* se trouve en grande quantité dans toute la taïga russe, surtout quand elle est trouée de nombreuses clairières. C'est l'abondance de cet herbivore qui permet aux prédateurs de construire le maillon supérieur de la chaîne alimentaire. Il s'agit ici d'un spécimen empaillé du musée du village sibérien de Khoujir. L'hermine et le lièvre variable sont deux exemples caractéristiques du changement de couleur entre l'été et l'hiver.

¹¹⁴ En 2007, les chercheurs de la section extrême-orientale de l'Académie des Sciences Russe ont montré que les écureuils, si on leur fournissait des pommes de pin judicieusement réparties dans des mangeoires, étaient capables de reboiser les forêts en Pins de Corée beaucoup plus rapidement et efficacement que les forestiers ne le font.

¹¹⁵ Comme l'écrit Elhaï (1967, p. 315) à propos des liens généraux entre le froid et les animaux, « l'énergie produite est une fonction du poids, donc du volume, tandis que la déperdition de chaleur est proportionnelle à la surface du corps ; or celle-ci augmente moins vite que le poids avec la dimension de l'organisme ». De ce fait les petits animaux sont désavantagés.

Mais l'important se trouve être que les mustélidés voient l'épaisseur de leur fourrure s'accroître pour supporter le froid. C'est chez la zibeline que cela atteint les proportions les plus considérables. C'est la raison pour laquelle les mustélidés et d'autres animaux à fourrure ont été tant chassés par les Russes.

Depuis les temps immémoriaux de la Vieille Russie, la fourrure fut utilisée comme vêtement ou couverture, mais elle acquit très tôt le statut de monnaie d'échanges¹¹⁶. Dès le IX^e siècle, des documents écrits montrent qu'elle fut le premier tribut demandé par les Russes aux populations indigènes de la taïga d'Europe, d'abord ponctuellement, puis de manière généralisée¹¹⁷. La fourrure était le cœur de la puissance de la première principauté russe. Quand, en 1017, Yaroslav, réfugié à Novgorod, voulut mettre sur pied une armée pour battre Boleslas et Sviatopolk, sa première décision fut de réunir les richesses de la ville, c'est-à-dire les fourrures, pour pouvoir rétribuer des Varègues¹¹⁸. Cette importance historique est rappelée par le géographe Pierre George. « Avant même que Kiev ait renoué les relations avec Byzance, Novgorod était une capitale. On en part à la conquête des pays producteurs de fourrures. En 1174, les Novgorodiens fondent un poste fortifié, comptoir de fourrures de zibelines sur les rives de l'Ob, Yougra. La domination de l'aristocratie commerçante de Novgorod s'étend sur les Lettons, les Lituaniens, sur tout le nord de la plaine russe jusqu'à la mer Blanche et jusqu'à l'Oural. Le commerce des zibelines, des fouines, des castors, des martres, des renards, des écureuils, entretient l'activité » (George, 1962, p. 247). Au Moyen Age, l'hermine, la zibeline, la martre, le castor, le loup, le renard, l'écureuil, le lièvre formaient un élément essentiel du commerce entre la Russie kiévienne et l'Empire Byzantin, puis l'Europe occidentale par l'intermédiaire de la Pologne. L'appât des fourrures, « la ruée vers l'or doux » de Gauthier et Garcia (1996), fut une cause majeure de la conquête généralisée de la Sibérie à partir du XVI^e siècle¹¹⁹. La Russie domina le marché mondial jusqu'à la fin du XIX^e siècle¹²⁰, quand elle fut rattrapée par le Canada et les Etats-Unis. L'URSS se saisit de l'importance de ce commerce dès les premières années de son existence et fit, pendant des dizaines d'années, des efforts considérables, d'une part de création de réserves naturelles pour préserver la ressource cynégétique, d'autre part le développement d'élevages pour compléter la production. L'URSS, qui produisait 150 millions de peaux par an dans la décennie 1980, a écrit l'ensemble des lois régissant la pelleterie (*pouchnina*), depuis les armes autorisées, les saisons, les lieux et les quotas de chasse jusqu'aux aspects commerciaux. La Russie les a reprises en tant que lois fédérales et a apporté quelques ajouts sur des points précis. Le secteur, estimé stratégique, est resté contrôlé par l'Etat, non seulement sur le plan législatif, mais aussi, jusqu'à il y a peu, financier. L'évolution de la société *Soyouzpouchnina* (Pelleterie de l'Union) en est caractéristique.

Au début des années 1920, alors que la NEP battait son plein, plusieurs coopératives et organismes de ventes aux enchères se partageaient le marché russe de la fourrure et les liens avec l'étranger, en premier lieu l'Allemagne. En cette période de faibles ventes générales de la Russie soviétique à l'extérieur, ce fut la pelleterie qui permit les premières entrées de devises dans l'économie. L'Etat en considéra vite l'importance et créa en janvier 1930 le syndicat de l'Union pour la fourrure (*Vsesoyuzny pouchnoi sindikat*), destiné à coordonner les coopératives et à former des cadres spécialisés. Et, en octobre 1931, l'Etat fonda la Centrale du Commerce Extérieur¹²¹ *Soyouzpouchnina*, contrôlant l'ensemble du commerce extérieur soviétique en fourrures et organisant

¹¹⁶ « Les Slaves, ne connaissant pas à l'origine la monnaie métallique, utilisaient des pièces de tissus, mais aussi des peaux standardisées comme celles de la martre ou de l'écureuil, qui en tenaient lieu » (Conte, 1986, p. 399).

¹¹⁷ Le tribut était le *yassak*. « Par ce mot d'origine tatare on désigne un impôt en fourrure dont, depuis le XV^e siècle dans le bassin de la Volga, on taxe les peuples non russes » (Gauthier et Garcia, 1996, pp. 55-56).

¹¹⁸ « Ils commencèrent aussitôt à rassembler de l'argent, à raison de quatre peaux de martre par homme » (Nestor, 1113, traduction de J.-P. Arrignon, 2008, p. 162).

¹¹⁹ Jules Verne lui-même narra l'ancienne participation des Samoyèdes à la fourniture en fourrures des Russes dans son ouvrage *Le pays des fourrures* (1873).

¹²⁰ Un certain nombre de Français firent fortune à Saint-Petersbourg à cette époque. Le manoir construit dans un hameau de Graçay, à Coulon, qui rappelle, par son style, l'influence russe, est un exemple architectural berrichon de cet héritage.

¹²¹ En URSS, l'étatisation du commerce extérieur faisait que chaque branche était placée « sous le contrôle d'une centrale de commerce extérieur » (Brand D., 1987, *L'Union soviétique*. Paris, Sirey, 4^e éd., 261 p. : p. 166), une *V.O.* en abréviation russe (pour *Vnechnèkonomitcheskoïè obièdinèniè*).

ses célèbres ventes aux enchères à Leningrad, où se pressaient, deux fois par an, les acheteurs étrangers. Jusqu'à la guerre, l'évolution alla dans le sens de la forte croissance du choix d'animaux concernés et, dans une moindre mesure, de l'augmentation progressive de la part des fourrures d'élevage aux dépens de celles issues de la chasse. Une nouvelle branche de l'économie soviétique était née : le *zvérovodstvo* (l'élevage des bêtes à fourrure). En 1941, une réorganisation administrative intégra dans la société de nombreux ateliers de transformations des peaux, puis, devant la menace nazie, la société fut transférée de Leningrad à Novossibirsk. Ce fut en 1947 que *Soyouzpouchnina* retrouva Leningrad, et, pendant une quinzaine d'années, le castor, en manque sur les marchés mondiaux, fut une spécialité très recherchée. Des années 1960 aux années 1980, la part des peaux d'élevage crût fortement et ce fut l'âge d'or du *zvérovodstvo*.

En 1989, M. Gorbatchev réorganisa le secteur en accentuant la concentration et en regroupant toutes les sociétés soviétiques du secteur, mais le conglomérat fut cassé quelques années après. En 1999, *Soyouzpouchnina* devint une société par actions, cependant que l'Etat gardait 58 % des parts. Ce ne fut qu'en 2003 que la compagnie fut complètement privatisée, préservant son siège péterbourgeois au 98 avenue de Moscou. Elle reste aujourd'hui la seule de toute la Fédération de Russie habilitée à organiser des ventes aux enchères de fourrure. Le marché reste important, mais a largement décliné. Ainsi, aux 169^e enchères internationales de Saint-Pétersbourg de 2006, ce furent 700 000 peaux qui furent vendues, contre 2,2 millions aux 72^e enchères de 1976. La zibeline, monopole russe, reste la première vente.

Du fait de cette chasse de longue date aux animaux à fourrure, plusieurs espèces ont frôlé l'extinction, l'hermine dès le Moyen Age¹²², puis la zibeline, avant que des mesures de protection assez sévères ne fussent prises. Ce n'est pas pour rien que la plus ancienne réserve naturelle de Russie, celle de Bargouzin, a été fondée, dès 1916, dans le seul but, à l'origine, de préserver le stock de zibelines en Transbaïkalie (Touchart, 1998).

2.2. La forêt boréale et les sols cendreaux

Le sol typique de la forêt boréale est le podzol, mot russe vernaculaire signifiant qu'il s'agit « presque » (*pod*) de « cendre » (*zola*). Il a été étudié scientifiquement pour la première fois en 1879 par le savant russe V.V. Dokoutchaev et c'est à cette époque que le nom est entré dans le vocabulaire international. Le podzol est un sol zonal du climat continental et de la forêt de conifères, qui est donc susceptible de se développer quelle que soit la roche-mère. Du fait d'une très faible évaporation, celle-ci est toujours inférieure au total précipité. Le podzol se développe sous un quotient¹²³ entre les précipitations et l'évaporation en général compris entre 1,1 et 1,3. C'est un sol acide, très pauvre en humus¹²⁴, caractérisé par le lessivage des horizons supérieurs. Les éléments les plus mobiles sont évacués hors du profil, les autres s'accumulent dans les horizons inférieurs du podzol¹²⁵. Cette franche opposition entre une partie superficielle de départ des éléments et une partie profonde d'accumulation fait que, malgré son épaisseur totale assez faible, souvent à peine une trentaine de centimètres, le podzol possède un profil nettement différencié (*rezko rastchéliionny profil*). De tous les sols, c'est même celui où non seulement l'horizon éluvial A (*gorizont vmyvania*¹²⁶) se distingue le mieux de l'horizon illuvial B (*gorizont vmyvania*), mais aussi où, à l'intérieur de chacun d'entre eux, les sous-horizons sont les mieux différenciés, que ce soit par la couleur, la texture ou la composition chimique.

¹²² « La demande d'hermines était si forte au Moyen Age que, malgré l'abondance des peaux envoyées par Novgorod en Occident, il fallut trouver une fourrure de substitution : ce fut la belette russe (*laska*) » (Conte, 1986, pp. 398-399).

¹²³ Quotient noté K_{ouv} (*Koëffitsient ouvlajnénia*, bilan d'humidité) par les auteurs russes.

¹²⁴ La proportion d'humus du podzol est en général seulement de 1,5 à 2 %. Pour désigner la fraction décomposée de la matière organique, les Russes emploient le mot *pérégnoi*, formé sur la racine slave de la putréfaction, ou bien le terme international issu du latin, russifié en *goumouss*.

¹²⁵ Cette accumulation se fait « sous la forme de composés amorphes » (Duchaufour, 1991, p. 151), si bien que l'horizon B est dit « spodique ».

¹²⁶ Les Russes emploient aussi les termes plus internationaux de *éliouviálny gorizont* et *illiouviálny gorizont*, dont les préfixes ne sont évidemment pas, pour eux, aussi parlants que « vy » (départ, sortie) et « v » (entrée), placés devant « *myvanié* » (lessivage).

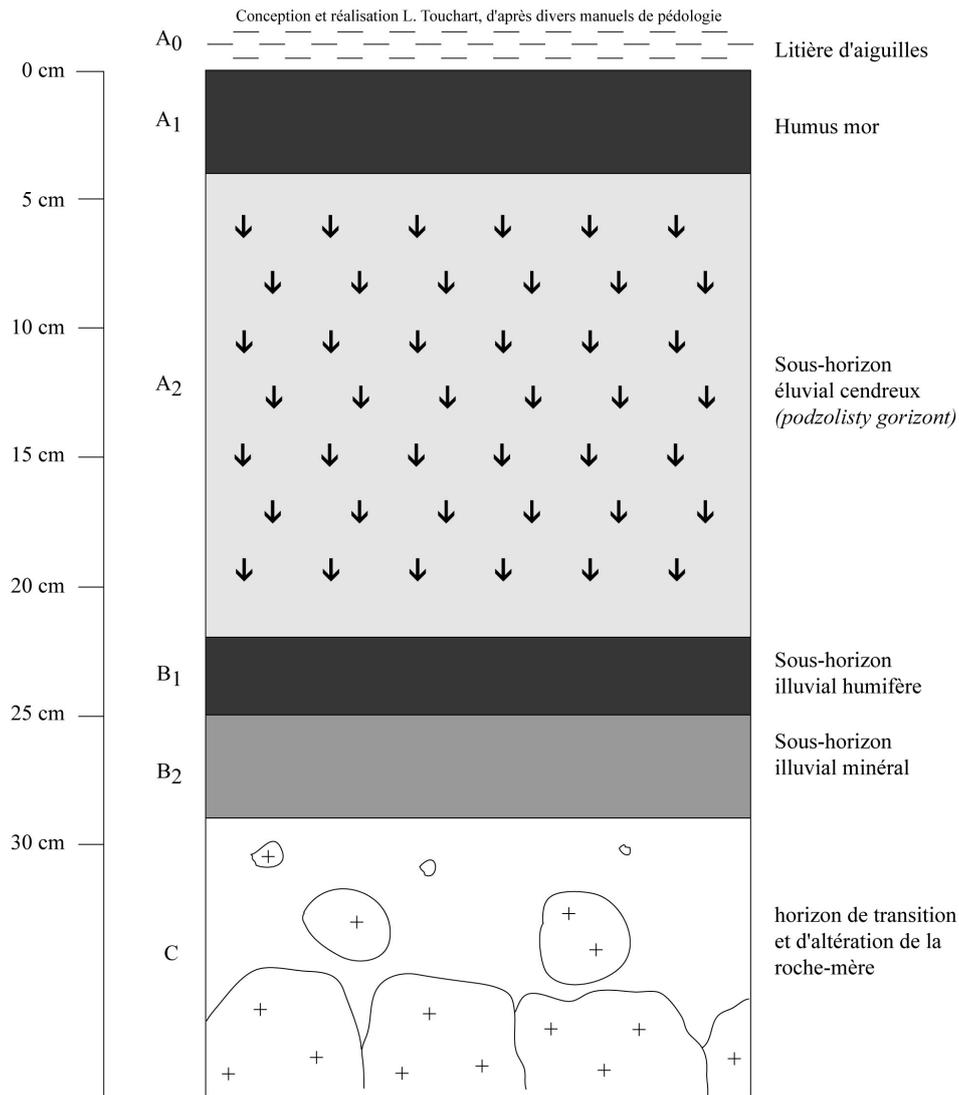


Fig. taïga 17 : Coupe du podzol, un sol aux horizons différenciés

A₀ est la litière (*podstilka*). Elle est formée d'une épaisse couche d'aiguilles, dont la décomposition est extrêmement lente, du fait du froid, de l'importance de la résine et de la dureté des cuticules. De fait, l'eau précipitée est d'abord filtrée par cette litière d'aiguilles et elle acquiert ainsi dès le départ son acidité.

A₁ est le sous-horizon humifère (*goumoussovy gorizont*). Parfois absente, la couche humifère du podzol est de toute façon très mince, habituellement entre 1 et 4 cm. Noir et acide, cet humus est un mor, dont le pH est toujours inférieur à 5, souvent à 4. Cette acidité a plusieurs causes qui se cumulent. *Primo* l'aération est mauvaise, puisque la couche humifère est gorgée d'eau pratiquement en permanence. *Secundo* le froid empêche la minéralisation des composés organiques, l'activité des bactéries étant fortement ralentie par la faiblesse des températures. Le podzol montre ici son caractère de sol zonal en équilibre avec le climat continental. Cela se traduit par une faible production d'azote minéral et un rapport élevé entre le carbone¹²⁷ et l'azote. *Tertio* la végétation acide entretient l'acidité du sol. C'est donc un humus riche en acides fulviques (*foulvokisloty*). Or on connaît leur mobilité, leur instabilité, la facilité qu'ils possèdent d'être lessivés, emmenant avec eux les éléments utiles aux plantes. Le calcium est emporté d'autant plus facilement que la neige emmagasine tout spécialement

¹²⁷ La grande quantité de carbone montre que la matière organique n'arrive pas à être minéralisée. De ce point de vue, le passage de quelques incendies de temps en temps n'est pas défavorable (Shvidenko et Goldammer, 2001).

de grandes quantités de gaz carbonique. Or c'est elle qui fournit l'eau d'imbibition. Il faut rappeler que les échanges entre les radicelles et les cations du sol utiles aux plantes ne peuvent se faire que si le pH des radicelles est plus acide que celui du sol. Bref, seuls des plantes acidiphiles peuvent pousser sur les podzols, mais, en retour, les plantes de la forêt boréale entretiennent l'acidité du sol.

A₂ est le sous-horizon éluvial minéral (*podzolisty gorizont*). Souvent épaisse de 15 à 20 cm, parfois plus du double, cette couche est la partie la plus typique du podzol, celle qui est à l'origine de son nom. C'est une poudre siliceuse stérile, gris clair à blanchâtre, semblable à de la cendre, essentiellement formée de fragments de quartz. Il n'y a plus ni matière organique, ni argile, ni fer. Tous ces éléments ont été entraînés. En effet, d'abord les acides fulviques cassent les liens chimiques des associations minérales, « dissociant même les silicates d'alumine des argiles » (Biro, 1965, p. 187). Ensuite, le lessivage est très efficace, à cause de l'imbibition par la neige et de la grande faiblesse de l'évaporation.

B₁ est le sous-horizon illuvial humifère¹²⁸. Il fait en général quelques centimètres d'épaisseur. C'est là que s'accumulent l'essentiel des matières organiques emportées de l'horizon A.

B₂ est le sous-horizon illuvial minéral¹²⁹. Il ne fait lui aussi que quelques centimètres et se reconnaît à sa couleur souvent rouille. C'est ici que s'accumulent le fer, sous forme ferrique, le manganèse et les argiles, en général plutôt de la kaolinite, voire, si les argiles elles-mêmes sont détruites, les oxydes d'alumine. Il arrive que, dans les podzols où une petite nappe située à ce niveau s'assèche en chaque fin d'été, le sous-horizon B₂ s'indure. Il forme alors une petite dalle imperméable, qui empêche ensuite l'infiltration. Cet alios est parfois si riche en fer qu'il a, jadis, été exploité. C'est la *bolotnaïa jéleznaïa rouda*, ce « fer des marais » qui faisait autrefois fonctionner le célèbre arsenal d'Ivan le Terrible à Tchérépovets.

L'horizon C est une couche de transition et d'altération de la roche-mère. Cette dernière se trouve souvent être constituée de formations quaternaires glaciaires, glacio-lacustres et fluvio-glaciaires, du moins dans la moitié occidentale de la Russie.

La forêt boréale vit sur podzol grâce à un certain nombre d'adaptations. Les conifères concernés, de même d'ailleurs que les bouleaux, présentent deux familles de racines.

Les premières, superficielles, exploitent l'horizon humifère, tandis que les secondes, nettement plus basses, plongent, au-delà du sous-horizon cendré, dans l'horizon illuvial, moins acide. D'autre part, la taïga est celle de toutes les forêts qui développe le plus l'association entre l'arbre et le champignon, sous la forme du mycorhize.

Ce n'est pas pour rien que ce fut un Russe, en l'occurrence F.M. Kamenski, qui décrivit le premier ce phénomène sous le nom de *gribokoren*, mot à mot « la racine-champignon », avant que l'Allemand A. Franck ne proposât le terme international, qui signifie la même chose en s'appuyant sur un radical grec.

Cette symbiose permet aux champignons de profiter du carbone assimilé par les arbres de la taïga et ceux-là livrent en retour des nitrates assimilables par les conifères. C'est ce qui permet aux arbres de la forêt boréale de croître sur un sol qui ne compte pratiquement pas d'azote minéral. Parmi les mycorhizes de la taïga russe, celle qui associe le Lactaire délicieux et l'Épicéa, ou le Pin, est l'une des plus connues, à l'instar de la symbiose entre la truffe et le Chêne en France.

Les podzols vrais se forment au mieux sur de légères pentes. Dans le fond des cuvettes, le lessivage vertical n'est plus efficace et les podzols ont tendance à être remplacés par des sols plus simples, de profil AG. L'humus (A₁) domine alors un horizon G argileux, souvent bleu-verdâtre, couleur due à l'importance du fer ferreux réduit en milieu anaérobie. Ce sont des podzols à gley, qui prennent de plus en plus de place au fur et à mesure qu'on traverse la taïga en direction du nord. Dans ces régions septentrionales, un autre phénomène prend une importance accrue, la longueur de la période du gel superficiel, au-dessus d'une couche qui ne dégèle elle-même jamais.

¹²⁸ Equivalent à B_h, c'est-à-dire le sous-horizon enrichi en humus, ou, plus précisément, en « matière organique insolubilisée » (Duchaufour, 1991, p. 151)

¹²⁹ Equivalent à B_s (Duchaufour, 1991), c'est-à-dire le sous-horizon enrichi en sesquioxydes.

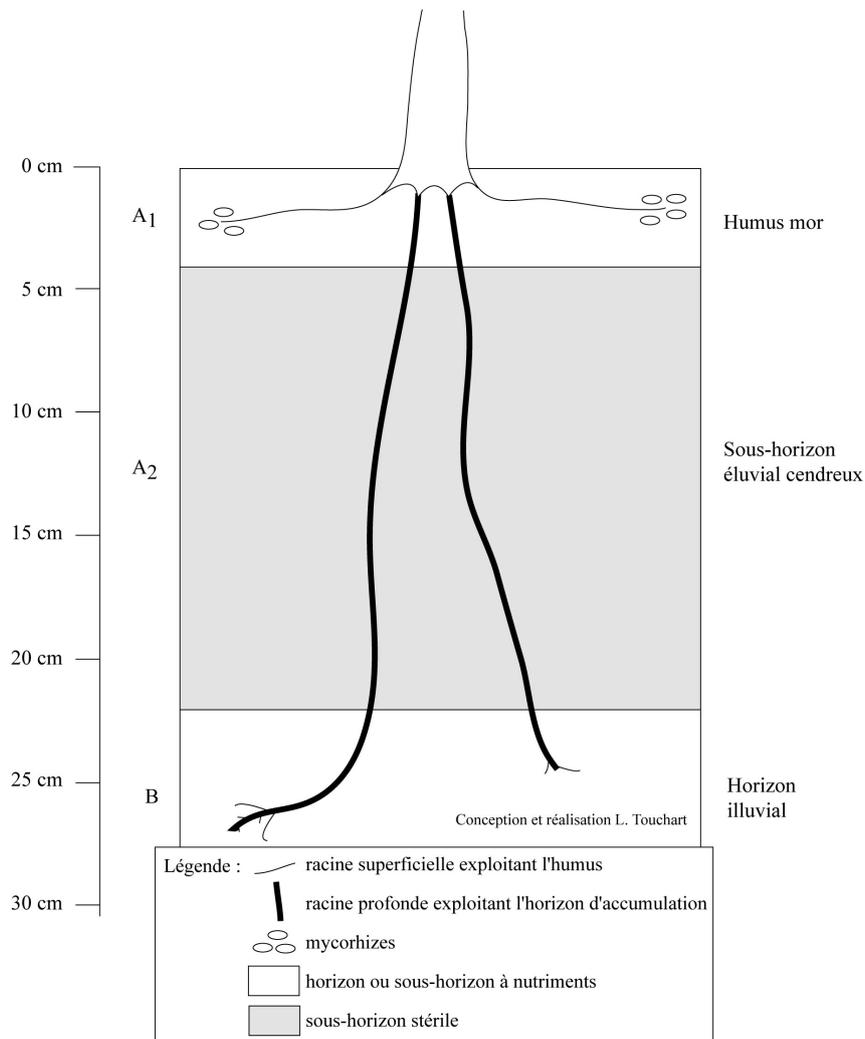


Fig. taïga 18 : L'arbre de la taïga et le podzol : l'évitement du sous-horizon cendré et la recherche de nutriments



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 27 Le Lactaire délicieux de la taïga de Pin, un mycorhize contournant la pauvreté du podzol

Une villageoise sibérienne nous présente le *ryjik* qu'elle a cueilli dans la strate muscinale d'une taïga de Pins. Reconnaisable à sa couleur carotte (*morkovny tsvet*), le chapeau (*chliapka*) de ce beau spécimen a un diamètre d'une huitaine de centimètres. Sa bordure retroussée (*zaviortnouty kraj*) montre qu'il s'agit d'un individu jeune. Le mycorhize entre le Lactaire délicieux et le Pin est l'une des symbioses les plus importantes de la taïga.

de la forêt boréale ; cependant, les conifères à enracinement superficiel y viennent moins mal, si bien que le Méléze de Dahourie (*Larix dahurica*, *listvennitsa daourskaïa*) est à ce sujet favorisé¹³¹.

En fait, la *mnogoletniaïa merzlota* a surtout une influence néfaste par l'intermédiaire de l'engorgement estival que cette dalle imperméable provoque au-dessus d'elle, dans le mollisol. Non seulement le sommet des roches-mères est imbibé d'eau en été, mais aussi le podzol qui se développe au-dessus, renforçant ainsi son acidité. C'est pourquoi la forêt sur pergélisol est en général plus chétive qu'en son absence. Seule la taïga claire (*svetlokhvoïny less*) peut ainsi pousser sur les gélisols forestiers (*taïjno-merzlotnyé potchvy*).

En outre, comme il s'agit d'un pergélisol relique, le mollisol est fréquemment plus épais que le gel d'un hiver moyen. Il y a donc, en hiver, une couche qui reste dégelée entre la partie superficielle saisonnièrement gelée et le pergélisol, un *talik*. Les forces de compression qui en résultent, mais aussi les effondrements thermokarstiques qui en découlent, peuvent avoir une influence notable sur la forêt boréale. Les mouvements de cette couche active inclinent les arbres, voire les couchent, et donnent ainsi naissance à la forêt ivre (*piany less*).

3. La taïga russe est-elle monotone ?

On sait que les géographes et les biologistes français introduisent habituellement leur présentation de la taïga russe par la monotonie de celle-ci (Lacoste et Salanon, 1969, Viers, 1970, Braque, 1988, Rougerie, 1988, Arnould, 1991, Huetz de Lemp, 1994, Amat, 1996, Hotyat, 1999, Lageat, 2004). Or la définition de la monotonie selon le dictionnaire du *Petit Robert* est celle d'une « uniformité lassante ». Cette détermination du contenu de la monotonie pose deux questions, l'une objective, l'autre subjective. L'uniformité de la taïga, qui s'appuierait sur une réalité existant hors de l'esprit, sur des objets indépendants de la pensée, est de loin la partie la plus développée chez les scientifiques et, souvent, la seule qui soit par eux justifiée.

Quelques citations peuvent aider à déterminer les critères sur lesquels s'appuie l'uniformité de la taïga. « La futaie de conifères a [...] une certaine monotonie, [...] une grande homogénéité floristique » (Huetz de Lemp, 1994, pp. 57-58). « La monotonie de la forêt boréale est la conséquence de sa pauvreté en espèces. Même lorsque les essences ne constituent pas des peuplements purs mais sont associés, les formes de croissance des résineux [...] réalisent une architecture forestière d'une grande simplicité. Le sous-étage arbustif (*Alnus*, *Vaccinium*), herbacé et muscinal participe aussi à l'impression d'uniformité » (Braque, 1988, p. 88). « Aussi la forêt boréale donne-t-elle une impression de monotonie par la répétition, sur des centaines de km², des mêmes motifs paysagers : monospécificité, monochromie, monostratification, tout est « mono » dans cet immense biome » (Arnould, 1991, p. 145).

Ce sont donc trois justifications qui reviennent le plus souvent : d'abord le petit nombre de genres et d'espèces présents, ensuite un ensemble de caractères descriptifs communs et, enfin, l'immensité d'un seul tenant. A la dernière citation, la plus recherchée, qui ajoute que ce paysage végétal offre une seule couleur, nous serions tenté d'ajouter une réflexion sur le son¹³² de la taïga. En effet, quitte à souligner l'uniformité objective, autant prendre la monotonie dans son sens propre, celui d'une seule hauteur de voix. A cet égard, le bourdonnement des moustiques est le bruissement principal de cette forêt en été, très différent des craquements qui rompent parfois le silence hiémal.

Il serait possible de s'arrêter là et de considérer que la monotonie est synonyme d'uniformité. C'est le choix de raison fait par beaucoup de géographes. Après tout, la géographie physique est une affaire sérieuse, qui a son vocabulaire spécifique et n'est pas obligée de suivre le dictionnaire de la langue française dans ses définitions au sens figuré. Pourtant force est de reconnaître que, dès qu'on

¹³¹ « Le mélèze de Daourie, dont les racines sont superficielles et qui pousse facilement des racines supplémentaires, est spécialement adapté aux régions où le sous-sol est éternellement gelé » (Berg, 1941, p. 51). « Le mélèze de Dahurie doit sa position pionnière jusqu'à plus de 72° vers le nord, non seulement à sa résistance vis-à-vis de la gelée, mais aussi au fait qu'il s'accommode d'un permafrost situé à faible profondeur (0,50 m – 1 m). L'arbre arrive à prélever l'eau et les sels nécessaires sur cette tranche mince, grâce à un large système de racines latérales » (Biro, 1965, p. 196).

¹³² Depuis la thèse novatrice de Frédéric Roulier (1998) sur la géographie du bruit à Angers, l'étude du son (en général sous sa forme dérangeante) existe dans notre discipline dans un champ d'analyse que nous ne maîtrisons aucunement. Nous nous contentons ici d'introduire par ce moyen le fait que la taïga puisse être perçue de façon multiple.

s'éloigne de l'unicité de ton, de voix, de son, on sort déjà du sens propre. Dans ce cas, il n'est peut-être pas interdit d'aller jusqu'au bout de la démarche et d'assumer la part subjective de l'emploi de la monotonie.

Il est agréable de constater que c'est le cas de certains auteurs, qui n'hésitent pas à parler à ce propos d'« impression » (Braque, 1988, p. 88, Arnould, 1991, p. 145). D'autres osent même écrire qu'il n'est pas besoin que l'uniformité soit réelle pour que la monotonie de la taïga, qui implique un sentiment de lassitude, soit perçue. « Les paysages forestiers des hautes latitudes dominés par les résineux, s'ils présentent des variations dans les espèces, les physionomies et les densités, sont néanmoins perçus comme monotones » (Hotyat, 1999, p. 236).

Ce « néanmoins » nous enthousiasme ; il nous donne envie de lui consacrer toute une partie. Il nous autorise à développer une éventuelle variété de la taïga, sans pour autant déroger, pour l'instant, au sentiment de monotonie. Il restera seulement à s'interroger, plus tard, sur les liens entre les trois justifications habituelles de l'uniformité de la taïga et le sentiment de lassitude. Le moyen d'apporter une contribution se trouve être d'étudier les types de taïga par un emboîtement d'échelles géographiques.

Les biogéographes russes ont effectué depuis longtemps¹³³ un découpage de la zone de la taïga en sous-zones (*podzony*), domaines (*oblasti*), provinces (*provintsi*) et sous-provinces (*podprovintsi*). Si l'on voulait épouser les traditions de la géographie française, on pourrait garder quatre niveaux de différenciation, mais effectuer au moins deux ajustements. Il s'agirait d'une part d'inverser les deux premiers échelons russes, d'autre part de fusionner les deux derniers tout en créant un dernier niveau propre pour les micro-variations.

La première différenciation de la taïga russe, celle qui marque son originalité à petite échelle cartographique par rapport à la forêt hudsonnienne, oppose la forêt sempervirente occidentale à la forêt décidue orientale. C'est une différence de physionomie saisonnière qui repose sur la continentalité croissante de la Russie sur des milliers de kilomètres, d'ouest en est. Ce gradient en longitude forge la typologie classique des auteurs français, qu'ils soient anciens (Elhaï, 1967) ou récents (Galochet, 2007)¹³⁴.

La deuxième différenciation géographique oppose la frange septentrionale, lâche, trouée, clairsemée et marécageuse, le centre peuplé de conifères sur un vrai podzol, et la marge méridionale, où la transition avec la forêt de feuillus et la steppe est complexe. C'est une différence de densité physionomique s'appuyant d'abord sur la durée de la saison froide, qui augmente sur des centaines de kilomètres avec la montée en latitude. C'est le premier niveau de la typologie russe classique, ainsi que celle des auteurs français présentant la forêt boréale mondiale et désireux d'insister sur les écotones.

Cette zonation de la taïga est perturbée, à moyenne échelle, par la disposition des massifs montagneux, qui peuvent faire disparaître la forêt boréale à des latitudes pourtant favorables ou, au contraire, la faire apparaître en zone de steppe. A une échelle à peu près équivalente, l'intervention de la société russe et de minorités nationales aide à donner une identité régionale à certaines portions de taïga. A l'exception ambiguë de Pierre George¹³⁵, ce niveau est le plus souvent absent des études françaises sur la taïga russe.

La quatrième différenciation géographique tient compte, à très grande échelle cartographique, de l'extrême variété des paysages taïgiens sur quelques hectomètres ou kilomètres, dans un contexte d'héritages glaciaires et périglaciaires multipliant les contre-pentes et les contrastes de drainage. Ce

¹³³ En particulier les différents volumes publiés sous la direction de A.A. Fedorov dans les années 1970 et 1980 et l'ouvrage *Rastitel'nost' evropejskoj časti SSSR* (1980).

¹³⁴ « Domaine de la forêt boréale entre la Scandinavie et l'Oural », « domaine de la Sibérie orientale », « domaine extrême-oriental » (Elhaï, 1967, p. 193). « Taïga occidentale à épicéas et sapins », « taïga moyenne, pins et bouleaux », « taïga claire à mélèzes et pins », « taïga maigre d'altitude à mélèzes et toundra » (Galochet, 2007, p. 122).

¹³⁵ Pierre Georges (1962, p. 237), grand connaisseur de la Russie, savait bien que la variété de la taïga était importante à l'échelle régionale, mais la géographie physique française de l'époque réclamait de réserver l'essentiel de la place éditoriale à la seule géomorphologie et il n'eut l'heur de développer son idée. « Deux zones de végétation, la forêt et la steppe. Combien de paysages ? Une géographie régionale à l'échelle de la géographie régionale de l'Europe occidentale et centrale en découvrirait aisément plusieurs dizaines. Telle n'est pas notre prétention dans cet ouvrage général. Retenons seulement de cette esquisse très légère un avertissement contre toute généralisation et toute schématisation trop hâtive ». Vingt ans auparavant, il écrivait déjà : « la forêt du Nord se résorbe ainsi en une multitude d'associations végétales régionales ou locales, dont chacune présente des aptitudes particulières au défrichement et à la mise en valeur » (George, 1942, p. 153).

dernier échelon n'est pas compté dans l'emboîtement des échelles en Russie, puisqu'il ne peut pas être cartographié à l'échelle d'une carte de la Fédération. Il est donc traité séparément à un cinquième niveau. En France, cet échelon est celui de prédilection chez les auteurs qui veulent dépasser l'étude zonale et continentale¹³⁶.

Une typologie affinée de la taïga est loin d'être une démarche de géographie fondamentale dénuée d'applications. C'est au contraire la plus proche du terrain, des menaces et des propositions d'aménagement. Les scientifiques russes pensent aujourd'hui que la solution aux dommages de la taïga russe devrait venir d'un zonage plus efficace, séparant les classes de taïga, les types de dégâts et les familles de reboisement. C'est l'un des grands apports des travaux de V.I. Kosmakov (2006) à propos de la régénération des forêts taïgiennes endommagées par les extractions minières en Sibérie.

3.1. Le gradient longitudinal de la forêt boréale et le passage de la sempervirence à la caducité

La taïga de la Russie d'Europe et de la Sibérie occidentale est une forêt toujours verte, peuplée de conifères qui ne perdent pas leurs aiguilles. Elle est en cela semblable à la forêt boréale alaskienne, canadienne et scandinave, dont elle ne se distingue que par de légères différences de composition floristique. Cette taïga de la moitié occidentale de la Russie s'oppose à la taïga de Sibérie orientale, peuplée de mélèzes décidus et unique au monde par sa monospécificité. La limite entre la taïga sempervirente (*vetchnozélionaïa taïga*) et la taïga décidue (*listopadnaïa taïga*) passe au niveau de la vallée de l'Iénisséï. La répartition de la faune répond en partie à ce contraste végétal ; c'est ainsi que certaines espèces n'existent que dans la taïga sempervirente, d'autres dans les lariaïes.

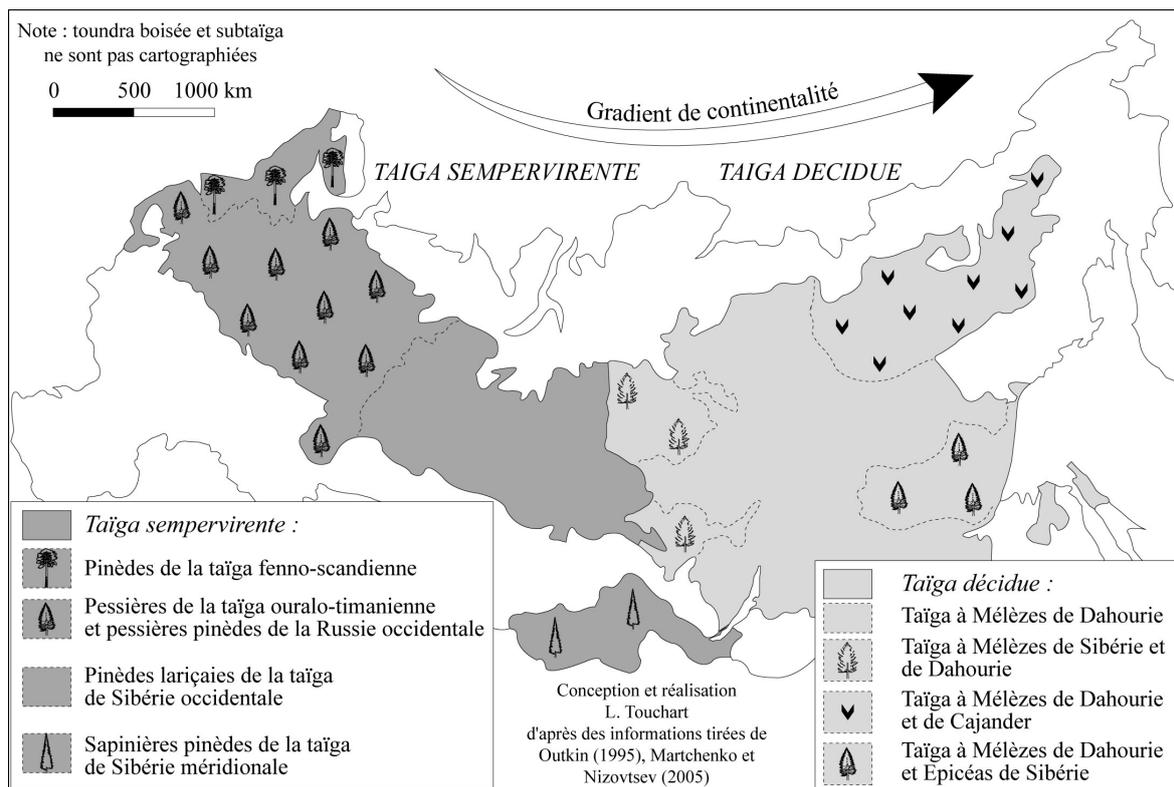


Fig. taïga 20 : Carte du gradient longitudinal de la taïga russe et du passage de la sempervirence à la caducité

¹³⁶ Jean Demangeot, l'un des seuls géographes français à s'être insurgé contre la monotonie de la taïga, justifiait son refus en ne s'appuyant que sur la très grande échelle. « On a parfois tendance à imaginer la forêt boréale comme haute, simple et monotone sous prétexte qu'elle est immense : 31 % des forêts du globe. Rien n'est moins exact, pour la quadruple raison des fantaisies du permafrost, des inégalités du drainage, de la dynamique des tourbières et de la persistance des clairières accidentelles » (Demangeot, 1994, p. 164). C'est aussi l'échelle choisie par P. Ozenda (1994, p. 92) : « malgré son apparente homogénéité, la forêt boréale est une mosaïque variée et de très nombreux groupements ont été décrits. D'une manière générale, les différences sont moindres entre les trois ceintures latitudinales que celles que créent la variété édaphique ».

A plus grande échelle cartographique, il existe à l'intérieur de chacune des deux taïgas un gradient longitudinal qui fait se succéder différents genres dominants de conifères, le Pin en Carélie, l'Épicéa jusqu'à l'Oural, de nouveau le Pin dans la Plaine de Sibérie Occidentale, le Sapin sur le haut et moyen Iénisséï, le Mélèze au-delà.

A l'intérieur de ces genres, quelques espèces vicariantes se relaient d'ouest en est selon le gradient de la continentalité.

3.1.1. La taïga toujours verte à l'ouest de l'Iénisséï

A l'ouest de la Russie, comme en Amérique du Nord et en Scandinavie, le déterminisme climatique a imposé la présence de la forêt boréale sempervirente en milieu continental plutôt que la forêt de feuillus décidus. En effet, le court été ne permettrait pas à ces derniers d'accumuler suffisamment de matières nourricières pour reconstituer leurs larges frondaisons. Les conifères sempervirents, eux, ne perdent pas ces éléments, puisqu'ils gardent leurs aiguilles, pouvant ainsi reprendre immédiatement leur croissance dès l'arrivée des beaux jours.

Cette forêt sempervirente occidentale est la plus riche de Russie, bien qu'elle soit plus pauvre que celle de Scandinavie et d'Amérique du Nord, par son humidité plus faible et la moins grande présence de l'Épicéa, souvent dépassé, même en Russie d'Europe, par le Pin. Dans la taïga russe, en moyenne plus sèche que celle des autres continents, le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) est si banal qu'il y est nommé le pin commun (*sosna obyknovénnaïa*). Leur groupement donne naissance à des pinèdes, les *sosnovyé lessa* ou les *sosniaki*, qui peuvent atteindre une quarantaine de mètres de hauteur. Les pins communs de la taïga se distinguent à la couleur rougeâtre que prend l'écorce dans les parties hautes du tronc. De près, on reconnaît la *sosna obyknovénnaïa* au fait que les aiguilles sont attachées deux par deux.

Selon les autres conifères avec lesquels le Pin sylvestre est mêlé, la forêt boréale russe sempervirente se subdivise traditionnellement en trois parties qui se succèdent de la frontière finlandaise à l'Iénisséï. Depuis P. Camena d'Almeida, les Français parlent volontiers de la taïga fénno-scandienne, ouralo-timaniennne et sibérienne occidentale. Les géographes russes actuels, comme N.A. Martchenko et V.A. Nizovtsev, nomment la première la taïga carélienne (*karelskaïa taïga*) ou scandinave orientale (*vostotchno-skandinavskaïa taïga*), la deuxième la taïga européenne orientale (*vostotchno-evropeïskaïa taïga*) ou, s'appuyant sur le réseau lacustre et fluvial, ladogo-vytchégdienne (*ladojsko-vytchégodskaïa taïga*). Un quatrième faciès de la taïga sempervirente réapparaît sur les montagnes de Sibérie méridionale, mais pour des raisons altitudinales.

Dans la continuité de la forêt boréale finlandaise, la taïga fénno-scandienne couvre, en Russie, la Péninsule de Kola et la Carélie. Elle est dominée par le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et l'Épicéa d'Europe (*Picea excelsa* ou *europaea*, dit aussi *Picea abies*), soit la *sosna obyknovénnaïa* et la *ièl evropeïskaïa* (dite aussi *ièl obyknovénnaïa*). C'est une forêt assez largement marécageuse et tourbeuse, où les tourbières de cuvette occupent une grande place. Mais, sur les interfluves où elle s'épanouit, la taïga fénno-scandienne est la plus majestueuse des forêts russes, grâce à la *ièl obyknovénnaïa* qui peut atteindre ici une cinquantaine de mètres de hauteur.

La taïga ladogo-vytchégdienne, qui couvre l'essentiel de la moitié nord de la Russie d'Europe, est drainée par la Dvina du Nord et sa branche orientale, la Vytchegda. Elle déborde à l'est sur les hauts bassins de la Mézèn et de la Petchora. Dite aussi ouralo-timaniennne, cette taïga couvre assez largement les monts Timan et la chaîne ouraliennne¹³⁷. C'est une forêt dominée par l'Épicéa de Sibérie (*Picea obovata*, *ièl sibirskaïa*) et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*, *sosna obyknovénnaïa*). Mais la plus

¹³⁷ Il vaut mieux nommer cette forêt la taïga ouralo-timaniennne si on veut montrer le rôle que les massifs montagneux ont joué dans le repeuplement forestier après la glaciation, en particulier pour les essences sibériennes qui ont trouvé le relais de l'Oural avant de conquérir l'Europe orientale. En revanche, il est logique d'appeler cette forêt la taïga ladogo-vytchégdienne si on veut insister sur les grands fleuves qui ont permis aux Russes son peuplement et son exploitation.

riche des taïgas russes comprend aussi en grande quantité le Sapin de Sibérie (*Abies sibirica*, *pikhta sibirskaïa*) et le Mélèze de Russie, dit aussi Mélèze de Soukatchov (*Larix sukaczewii*, *listvennitsa rousskaïa* ou bien *listvennitsa soukatchova*). L'Épicéa de Sibérie est l'essence la plus caractéristique de la taïga ouralo-timaniennne. Cet arbre est très proche de l'Épicéa d'Europe, au point qu'on le considère parfois seulement comme une sous-espèce (*podvid*) de ce dernier (*Picea excelsa obovata*). La plupart du temps, cependant, il est regardé comme une espèce à part entière. Il est moins grand que son cousin européen et donne naissance à des forêts qui ne dépassent pas 30 m de hauteur. Il développe une plus grande résistance au froid.

La taïga de Sibérie occidentale est la plus orientale des forêts boréales sempervirentes. Elle est certes encore dominée d'espèces toujours vertes et c'est le Cèdre de Sibérie (*Pinus sibirica*, *kedr sibirski* ou *kedrovaïa sosna sibirskaïa*) qui prend la première place, devant les mêmes essences qu'à l'ouest de l'Oural, le Pin sylvestre, l'Épicéa de Sibérie, le Sapin de Sibérie. Pourtant, les espèces décidues prennent progressivement de plus en plus d'importance, avec de grands peuplements de Mélèzes de Sibérie (*Larix sibirica*, *listvennitsa sibirskaïa*). Le Cèdre de Sibérie, qui est un Pin en taxonomie¹³⁸, d'ailleurs très proche du Pin cembro des Alpes, est un bel arbre qui peut atteindre 45 m de haut. Il développe un port très ample et une couronne à larges branches (*chirokoraskidistaïa krona*) montrant qu'il n'a pas, dans cette taïga sèche, à résister à de fortes chutes de neige. De près, il se reconnaît au fait que les aiguilles se groupent cinq par cinq. Ce faisceau (*poutchok*), ou, plus scientifiquement ce fascicule (*oukorotchenny pobég*), de cinq aiguilles permet de le distinguer facilement.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 28 Fascicule à cinq aiguilles de *Pinus sibirica*

Le Cèdre de Sibérie (*sibirski kedr*) est en fait, en taxonomie, un Pin. Il se reconnaît facilement au fait que c'est le seul grand conifère de la taïga dont le fascicule (*oukorotchenny pobég*) groupe cinq aiguilles. Ces deux faisceaux ont été ramassés sous un Cèdre de Sibérie au nord-ouest d'Irkoutsk, puis déposés sur un carnet de terrain pour être photographiés.

Cet arbre, « le tsar de la taïga » (Marchand, 2007, p. 219, citant Parmuzin), a une grande importance dans la vie quotidienne de la population. Son bois est de grande qualité¹³⁹. Et, surtout, les graines contenues dans ses cônes (*chichki*) sont l'un des aliments favoris des Sibériens, qui les grignotent partout et à longueur de journée.

Ces pignes comestibles, les *séména* des scientifiques, sont appelées par tous les Russes les noix de cèdre (*kedrový orekhi*). La taïga de Sibérie occidentale est en outre celle qui pousse sur les sols les plus humides de toutes les forêts boréales.

¹³⁸ Les Russes ne sont pas les seuls à appeler cèdres (*kedry*) des arbres n'appartenant pas au genre *Cedrus*. On sait que les Américains nomment cèdres (*cedars*) certains thuyas et genévriers. De ce fait, il conviendrait sans doute mieux d'appeler cédrière la taïga russe de Pins de Sibérie plutôt que cédraie, réservée au genre *Cedrus* (Da Lage et Métaillé, 2005, p. 115). Il serait en revanche peut-être abusif, ou contraire à la géographie régionale, de la nommer cembraie.

¹³⁹ « Le bois connu sous le nom de « cèdre sibérien » (*Pinus cembra*) est le meilleur de Sibérie et celui que l'on emploie le plus volontiers pour l'ameublement ; il ne travaille ni ne pourrit » (Reclus, 1881, p. 616).



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 29 Pommes de cèdre de Sibérie sur le marché de Listvianka

Le Cèdre de Sibérie est un Pin qui donne des cônes assez trapus, en forme d'œuf, de 6 à 13 cm de longueur et de 5 à 8 cm de largeur. Chaque cône contient une centaine de graines comestibles, que les Russes appellent des noix de cèdre. Déjà en 1881, E. Reclus (p. 619) notait, à la suite des récits de Middendorff et Erman, que « sur les bords du Yeniseï, il n'est pas rare de voir abattre de grands cèdres, simplement pour en récolter les cônes, qui renferment des graines comestibles que mangent les Sibériennes pendant les longues soirées d'hiver ». Puis P. Camena d'Almeida (1932, p. 214) remarqua que « les 'noix' contenues dans ses cônes se vendent partout, et les Sibériens en grignotent sans cesse ». Cela reste vrai aujourd'hui, notamment aux arrêts de bus ou à tout autre endroit où il convient de patienter un peu. Ici, les cônes sont vendus sur le marché de la petite station touristique de Listvianka, sur les bords du Baïkal.

C'est la forêt de l'Ob, qu'on appelle aussi parfois la taïga marécageuse¹⁴⁰. Elle est trouée de milliers de lacs de thermokarst, de contre-pentes morainiques, de dépressions marécageuses et de tourbières. La *mchara* (voir *infra*) y couvre plus de superficie que la taïga pleine et l'élan (*Alces alces*), se complaît particulièrement dans cette taïga marécageuse, où la nourriture est abondante en plantes aquatiques. La taïga de l'Ob a subi d'importantes dégradations depuis les années 19670, du fait de l'exploitation pétrolière (Fattal, 2005).

L'ensemble de la taïga sempervirente comporte aussi des animaux qui n'existent pas dans la taïga orientale. Le putois (*Mustela putorius*, *tchiorny khor* ou bien *lesnoï khor*) ne vit que dans la taïga européenne et l'Oural est une barrière qu'il n'a jamais franchi. Le vison d'Europe (*Mustela lutreola*, *evropéïskaiïa norka*) et la martre commune (*Martes martes*, *lesnaïa kounitsa*) peuplent la taïga européenne et une partie de la forêt de Sibérie occidentale, mais on ne les trouve pas au-delà de l'Ob. Le grand tétras (*Tetrao urogallus*, *obyknovenny gloukhar*) n'est présent que dans la taïga sempervirente d'Europe et de Sibérie occidentale. Bien qu'il déborde un peu l'Iénisséï, se retrouvant dans les bassins des Toungouskas et de l'Angara, le grand coq de bruyère a une répartition géographique qui confirme une nouvelle fois que le grand fleuve de Sibérie forme une frontière non seulement phytogéographique, mais aussi zoogéographique. Aucun de ces animaux ne vit dans la taïga de mélèzes de Sibérie orientale.

3.1.2. La taïga de mélèzes à aiguilles caduques en Sibérie orientale

Au-delà du fleuve Iénisséï, le paysage change assez brutalement. Alors que la sempervirence des conifères était un avantage sur la forêt de feuillus décidus pour vivre en climat continental, elle n'est pas suffisante pour vaincre le milieu ultra-continental. Le caractère décidu, mais celui des aiguilles, redevient un avantage dans ces conditions. En effet, le gel bloque ici l'eau pendant une telle durée que les arbres sempervirents ne peuvent plus remplacer l'eau qui s'évapore de leurs aiguilles, accentuée sous l'effet des vents secs. Bien qu'il s'agisse d'une transpiration uniquement cuticulaire, très réduite, puisque la transpiration stomatique est quant à elle bloquée par la fermeture de tous les

¹⁴⁰ « Là se situe la plus grande zone de marécages du monde, de part et d'autre du cours ouest-est de l'Ob. Ils constituent pour la forêt un ennemi intérieur qui la ronge » (Biro 1970 p. 126).

pores, l'eau vient néanmoins à manquer. Seul le Méléze, en perdant ses aiguilles, élimine ainsi toute transpiration.

C'est donc à perte de vue que s'étend une immense forêt de mélèzes couvrant 278 millions d'hectares (Utkin *et al.*, 1995), un *listvenitchnik*, mot courant pour les Russes, que les Français peinent à traduire par le mot rare de « lariçaie » (Da Lage et Métaillé, 2005, p. 308)¹⁴¹. C'est cette forêt qui forme la taïga décidue.

De l'Iénisséï jusqu'à une longitude d'environ 100° Est, deux espèces se partagent les immensités du Plateau de Sibérie Centrale, le Méléze de Sibérie et le Méléze de Dahourie, qui s'hybrident d'ailleurs (Koropačinskij et Miljutin, 2006) en Méléze de Tchekanov¹⁴². Au-delà de ce méridien, l'ultra-continentalité est telle que la taïga se réduit à un vaste peuplement monospécifique de Méléze de Dahourie (*Larix dahurica*, *listvennitsa daourskaïa*), qu'on appelle aussi le Méléze de Gmelin (*Larix gmelinii*, *listvennitsa Gmelina*).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 30 Le Méléze de Sibérie, dernière essence mêlée au Méléze de Dahourie avant la taïga monospécifique.

A l'est de l'Iénisséï, la taïga devient décidue, le seul genre de conifère résistant à l'ultra-continentalité du climat étant le Méléze. Dans la partie occidentale du Plateau de Sibérie Centrale, le Méléze de Sibérie (*listvennitsa sibirskaïa*) reste répandu, avant de laisser la place au seul Méléze de Dahourie. Le Méléze de Sibérie se distingue de loin par sa forme plus ramassée et ses branches moins écartées que celui de Dahourie. De près, on remarque ses cônes moins petits que ceux de Dahourie. La détermination a été ici faite par Elena Anatolovna, biologiste.

¹⁴¹ Da Lage et Métaillé (2005, p. 333) indiquent que les termes de mélézin, mélézein, mélézen et mélézière sont employés pour les peuplements de Mélézes de montagne. C'est en effet ainsi que P. Ozenda (1984, p. 84) utilise « mélézein » et B. Fischesser (1982, p. 139) « mélézin ». En revanche, P. George (1990, p. 299) ne précise pas, à propos de « mélézen », qu'il ne peut s'agir d'un peuplement de bas pays.

¹⁴² En allant vers le sud, ces deux Mélézes se mêlent à deux Pins, le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et le Cèdre de Sibérie (*Pinus sibirica*).

Bel arbre de 30 à 35 m de hauteur à l'âge adulte, 40 à 45 m pour les spécimens les plus élevés, très héliophile et le plus résistant au froid de tous les arbres, le Mélèze de Dahourie se complaît dans les régions sèches, ensoleillées et au froid intense de Sibérie orientale (Pozdnjakov, 1975). Il est clair que l'existence de la taïga décidue est due au climat de la Yakoutie¹⁴³ et de la Sibérie Orientale. Etant donné la masse du continent eurasiatique, cette région possède une continentalité unique au monde, qui provoque ce paysage exceptionnel formé d'une seule espèce sur de très grandes distances, sans aucune intervention de l'homme. A l'approche des cuvettes marécageuses et tourbeuses, le Mélèze de Dahourie se réduit à un petit arbre de seulement 4 à 6 mètres de hauteur, mais il arrive ainsi à occuper tous les sites. Il pousse au-dessus des pergélisols les plus proches de la surface de toute la forêt boréale, grâce à un développement superficiel de son système racinaire.

Si la monospécificité du Mélèze de Dahourie sur de si grandes distances pose des problèmes d'absence de variété et de richesse, elle n'en fournit pas moins un bois de grande qualité, imputrescible et très résistant, qui a fait le bonheur de générations entières de constructeurs d'izbas et d'autres édifices en bois en Yakoutie, et qui continue d'être largement utilisé. Il représente réellement, mais aussi symboliquement, la résistance. Dans son roman *L'Adieu à l'île (Prochtchanié s Matioroi)*, (1976), l'écrivain sibérien Valentin Raspoutine avait érigé un Mélèze indestructible de la région de Bratsk en métaphore de l'opposition de la Russie à une mise à mal de ses fondements paysans et chrétiens (Niqueux, 2006).

Au cœur de la taïga de Mélézes de Dahourie, l'étage supérieur est plus lâche que dans la forêt boréale sempervirente. Comme, en outre, il est décidé, le sous-bois est bien plus lumineux et a tendance à être plus dense que sous la taïga sempervirente.

Cette taïga claire, monospécifique et décidue, règne jusqu'aux vallées de la Léna et de l'Aldan. Au-delà, quelques modifications se produisent. Au nord-est, le Mélèze de Dahourie est rejoint par le Mélèze de Cajander¹⁴⁴ (*Larix cajanderi, listvennitsa kaiàndera*) et le Cèdre nain (*Pinus pumila, kedrovyy stlanik*).

Ces deux derniers finissent par remplacer le Mélèze de Dahourie dans la taïga des bassins de la Yana, de l'Indighirka et de la Kolyma, ainsi que sur les basses pentes des monts de Verkhoïansk et de Tcherski. Au sud-est, le Mélèze de Dahourie se mêle à l'Epicéa de Sibérie et au Cèdre nain, notamment à l'extrême sud de la Yakoutie et dans les monts Djougdjour, où ce paysage persiste jusqu'aux littoraux montagneux de la mer d'Okhotsk. Le sous-bois laisse alors une place importante au Peuplier baumier (*Populus suaveolens, topol douchisty*) depuis la Léna jusqu'au Pacifique.

L'originalité floristique de la taïga décidue de Mélézes s'accompagne d'un peuplement animal en partie unique. Parmi les espèces n'existant pas dans la taïga sempervirente située plus à l'ouest, on trouve le chevrotin porte-musc (*Moschus moschiferus, kabarga*), dont la limite correspond remarquablement avec le cours de l'Iénisséï. Bien que le chevrotin porte-musc se plaise dans les lariçaises au sous-bois fourni, il préfère cependant toutes les taïgas de montagnes de Sibérie orientale et d'Extrême-Orient.

En effet, ces forêts, plus humides que celle des bas plateaux, présentent des lichens qui pendent des branches et forment une bonne part de son alimentation. Très chassée pour sa viande, son cuir, à partir duquel on prépare la meilleure *zamcha*¹⁴⁵, et son musc, utilisé en parfumerie, la *kabarga* avait presque disparu à la fin du XIX^e siècle. Cependant, grâce aux mesures de protection, en particulier dans les réserves naturelles créées à partir des années 1930, la population est largement remontée, pour atteindre une centaine de milliers d'individus, régulée par une chasse annuelle fixée à 5 000 têtes. Seule la *kabarga* de Sakhaline est strictement protégée et interdite de chasse.

¹⁴³ Lev Konstantinovitch Pozdnjakov (1912-1990), le spécialiste mondial du Mélèze de Dahourie, a consacré sa vie à l'étude de cet arbre et, plus généralement, de la taïga de Yakoutie.

¹⁴⁴ Le Mélèze de Cajander est considéré comme une simple variété (*Larix gmelinii cajanderi*) du Mélèze de Dahourie pour certains, comme une espèce à part entière pour d'autres. Cet arbre a été nommé ainsi en l'honneur du botaniste finlandais Aimo Karloo Cajander, qui a beaucoup travaillé au tout début du XX^e siècle sur la taïga du bassin de la Léna.

¹⁴⁵ A peu près l'équivalent de la peau de chamois de la langue française.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 31 La kabarga, un chevreton de la taïga de Mélèzes orientale

Le chevreton porte-musc n'existe que dans la taïga décidue de Mélèzes, surtout dans les montagnes de Sibérie méridionale et d'Extrême-Orient, où l'abondance des lichens leur procure une nourriture suffisante. La photo a été prise dans le musée du village de Bolchié Koty.

D'autres espèces habitent de préférence dans la taïga de Mélèzes, mais débordent sur la partie orientale de la taïga sempervirente. C'est le cas du putois de Sibérie (*Mustela sibirica*, *kolonok*), dont on recense 360 000 individus en Sibérie orientale et Extrême-Orient, mais tout de même 125 000 dans l'ensemble de la Sibérie occidentale et de l'Oural. Les activités humaines ont accentué dans ce cas une répartition naturelle qui favorisait déjà la taïga décidue.

Le caractère géographique le plus important concerne cependant les oiseaux. Il est manifeste que leur diversité est plus grande dans la taïga de Sibérie orientale, cependant que le gradient longitudinal provoque un appauvrissement vers l'ouest, inverse à celui de la richesse végétale. Par exemple, la *pichtchoukha* du nord est une espèce du genre *Certhia* qui n'existe que dans la taïga orientale, de même que le grand tétras des pierres (*Tetrao parvirostris*, *kamenny gloukhar*). « La Sibérie orientale est très riche en oiseaux de la taïga, elle en compte 42 espèces ; en allant vers l'ouest, le nombre des espèces diminue [...]. La Sibérie orientale a constitué un des centres de dispersion des oiseaux de la taïga, d'où ils se sont répandus en Europe à l'époque post-glaciaire » (Berg, 1941, p. 58).

3.2. Le gradient latitudinal de la forêt boréale

Présentant une remarquable zonation, la taïga russe peut se subdiviser en rubans parallèles, dont celui situé au milieu porte les caractères les plus francs de la forêt boréale. C'est la « taïga moyenne » des Russes (*sredniaïa taïga*), une « sous-zone » (*podzona*) essentiellement comprise entre le 60° et le 64° parallèles, qui couvre environ 4 millions de kilomètres carrés. Cela représente environ un quart du territoire russe, mais seulement 40 % de l'ensemble de la zone taïgienne, montrant ainsi l'importance des marges qui la bordent et font transition avec les autres milieux. En effet, au nord et au sud de cette ceinture de référence, les paysages de la forêt boréale changent. La hauteur des arbres et leur densité ne sont plus les mêmes.

Les forêts boréales des marges septentrionales ont une biomasse qui peine à atteindre 100 tonnes à l'hectare, tandis que la forêt boréale centrale tourne autour de 200 à 250 tonnes par hectare. Mais sur les marges méridionales, la biomasse se tient entre 300 et 350 tonnes à l'hectare. En terme de productivité, l'écart est du même ordre, la forêt des régions les plus nordiques produisant en général entre 2 et 4 tonnes par hectare et par an, contre 5 à 7 dans les parties centrales de la taïga et 8 à 9 sur les marges méridionales. Ces différences biogéographiques sont fondées sur la zonalité climatique. La durée de la saison végétative augmente du nord au sud et, selon Rakovskaja et Davydova (2003, p. 251, en russe), « la somme des températures actives », celle des températures moyennes quotidiennes

supérieures à 10 °C, est de 800 à 1200 °C dans la taïga septentrionale, de 1200 à 1500 °C dans la taïga moyenne et elle peut dépasser 1 800 °C dans la taïga méridionale, la seule où les défrichements aient laissé une certaine place à l'agriculture. En hiver, la surface du sol gèle saisonnièrement en moyenne sur une épaisseur de 120 cm sous la taïga septentrionale, de 70 cm sous la taïga médiane, de 45 cm sous la taïga méridionale. En Sibérie centre-orientale, il faut ajouter une couche profonde gelée en permanence, d'autant plus proche de la surface que la taïga est nordique¹⁴⁶.

Ainsi liée aux gradients climatiques et pédologiques latitudinaux, la dégradation de la taïga sur ses marges donne lieu à des rubans de transition, les écotones, où le paysage végétal se modifie progressivement. Au nord, le passage conduit partout à la toundra, au sud, le nombre de possibilités est plus grand, variant d'ouest en est en fonction de la continentalisation croissante¹⁴⁷.

Non seulement ces « interfaces » (Lacoste et Salanon, 2001, p. 221) modifient leur épaisseur et leur latitude en fonction de perturbations d'échelle plus locale, comme les vallées des grands fleuves, mais les écotones changent aussi de place avec le temps. Les géographes physiciens ont longtemps fait remarquer, à juste titre, que la taïga était une formation végétale très jeune, qui n'avait réoccupé cette zone, du sud vers le nord, que depuis la fonte de l'inlandsis il y a une dizaine de milliers d'années et dont les marges avaient fluctué en fonction des pulsations paléoclimatiques holocènes. Il faut désormais ajouter à ce schéma une possible accélération actuelle et future liée au réchauffement global. C'est ainsi que, selon certains auteurs, comme D. Zamolodtchikov, le changement climatique repousserait la zone de la taïga vers le nord et bouleverserait ses écotones, avec la toundra d'une part, la steppe d'autre part. Les modélisations du Centre d'études des problèmes d'écologie et de productivité des forêts ont en effet simulé plusieurs remontées de la taïga en latitude, en fonction de plusieurs hypothèses d'élévation des températures. Dans le cas d'un réchauffement faible, le gain de la taïga sur la toundra serait plus élevé que celui de la steppe sur la taïga, si bien que la taïga serait bénéficiaire. Dans l'hypothèse d'un fort réchauffement, la taïga serait au contraire déficitaire et son écotone méridional en souffrirait beaucoup.

3.2.1. Les marges septentrionales de la forêt boréale

La zone de transition entre la taïga et la toundra, qui forme un domaine parfois dit « subarctique » par les géographes français¹⁴⁸ (Godard et André, 1999), est l'un des écotones les plus larges¹⁴⁹ et les plus progressifs de la planète (Löve, 1970), s'étendant du sud au nord sur plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kilomètres (Arnould, 1991, p. 152, Ozenda, 1994, p. 90, Lacoste et Salanon, 2001, p. 221, Dubois et Miossec, 2002, p. 154). Cette ceinture végétale de dégradation de la taïga couvre 3,8 millions de km², soit 22 % territoire russe et 36 % de la zone taïgienne, selon les planimétries d'Issatchenko et les définitions de Martchenko et Nizovtsev. Cette surface considérable montre que, en fait, plus d'un tiers de la forêt boréale russe est constituée d'une formation végétale chétive qui, sur sa marge la plus nord, est si clairsemée que le statut forestier n'est pas certain. C'est elle qui explique les grandes variations chiffrées existant entre les différentes sources, l'écotone étant classé par certains dans la zone de toundra, par d'autres dans celle de taïga.

La richesse du vocabulaire russe concernant ce ruban végétal de transition en dénote la complexité. Certains auteurs russes le nomment tout entier *lessotoundra*, en français la toundra boisée. D'autres géographes russes, comme Issatchenko, regroupent toute cette ceinture sous l'appellation de

¹⁴⁶ « Les différentes zones de végétation de la Sibérie centrale ont un soubassement commun, le permafrost [...] toute la zonation de la végétation dépend de la profondeur du dégel estival » (Biro, 1970, p. 128).

¹⁴⁷ « Le contact de la forêt boréale avec les autres grandes formations végétales est simple au nord, où il se fait avec la toundra, plus complexe au sud, dans la zone tempérée où la taïga passe à des forêts mixtes, des forêts de feuillus caducifoliés, des prairies, des steppes continentales, suivant que l'on se trouve en climat océanique ou continental » (Arnould, 1991, p. 151).

¹⁴⁸ En revanche, les géographes russes réservent ce terme à la vraie toundra méridionale buissonnante (Aleksandrova, 1977, Adurahmarov *et al.*, 2003).

¹⁴⁹ D'où son appellation de « zonoécotone boréo-némoral » par H. Walter (1979) et son classement dans les « mégaécotones » par P. Duvignaud.

taïga septentrionale. Mais la plupart des auteurs récents séparent nettement l'écotone en deux bandes parallèles. Ils réservent ainsi le terme de toundra boisée à la partie la plus septentrionale de l'écotone, celle de la zone de combat où les derniers arbres rabougris s'aventurent dans la toundra. N.A. Martchenko et V.A. Nizovtsev (2005) préfèrent appeler cette moitié nord *predtoundrovyé redkolessa*, c'est-à-dire les forêts clairsemées de pré-toundra, selon une délimitation assez proche¹⁵⁰ de la *lessotoundra* des auteurs classiques. La toundra boisée, à peu près regardée comme forêt clairsemée de pré-toundra, couvre environ 1,9 million de km², sans compter son équivalente montagnarde.

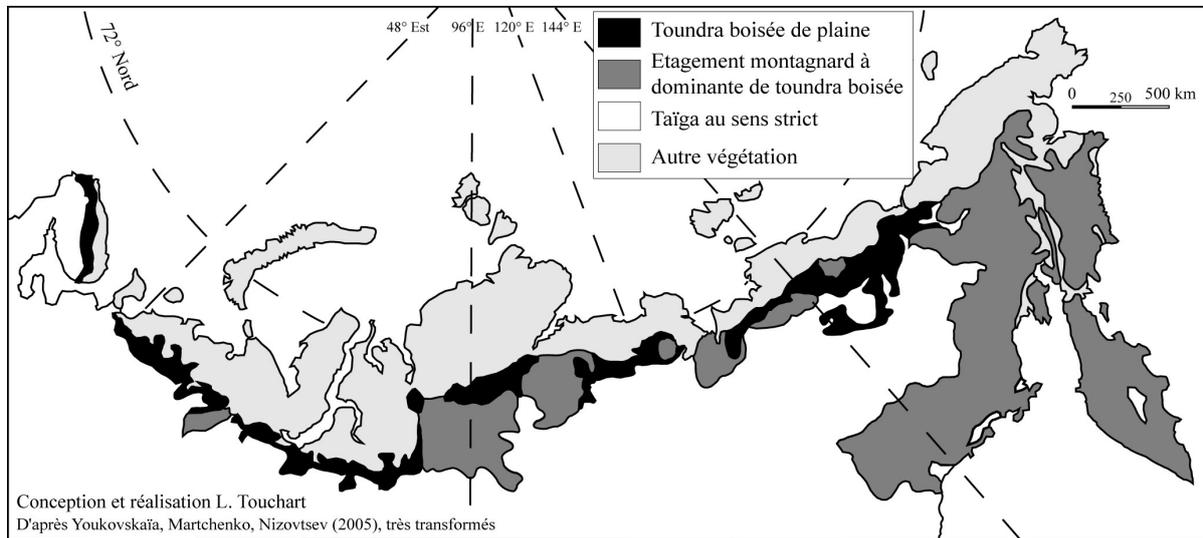


Fig. taïga 21 : Carte de l'extension de la toundra boisée

La moitié sud de l'écotone forme alors une taïga septentrionale (*sévernaïa taïga*), qui se différencie de la taïga moyenne par deux critères. D'une part, la taïga septentrionale est une forêt aux arbres espacés et non jointifs comme en forêt boréale moyenne (Abdurahmanov *et al.*, 2003). D'autre part, les lichens prédominent dans l'étage inférieur, au contraire des mousses vertes de la taïga moyenne. La taïga septentrionale ainsi entendue couvre environ 1,9 million de km².

Ajoutons le fait que d'autres auteurs¹⁵¹ encore réservent le terme de taïga dans son sens le plus strict au seul écotone, laissant la forêt boréale désigner le cœur de la zone¹⁵². La situation se complique encore en Sibirie orientale, où se rejoignent la dégradation de la taïga vers l'est par continentalisation et la dégradation de la taïga vers le nord par l'allongement de la saison froide, sans compter l'importance qu'y prennent les massifs montagneux. Ainsi, en Yakoutie, la taïga moyenne elle-même devient si clairsemée qu'elle ressemble à la bande de la forêt clairsemée du nord et on a presque coïncidence entre la toundra boisée et la taïga de mélèzes de la Sibirie orientale¹⁵³. Cela revient à dire que, à force de s'élargir d'ouest en est, toute la largeur de la zone de la taïga n'est plus, dans cette région, qu'un écotone.

Il est donc un peu arbitraire et simplificateur de vouloir isoler la seule dégradation de la taïga sur ses marges septentrionales, mais cette étude garde sa pertinence dans la moitié occidentale de la

¹⁵⁰ Mais non pas tout à fait égale. Ces géographes font entrer dans la toundra boisée la forêt clairsemée de pré-toundra et la toundra méridionale hypoarctique.

¹⁵¹ « Ce terme russe d'origine turque ne désignait à l'origine que la marge septentrionale, la plus claire, de cette formation » (Da Lage et Métaillé, 2008, p. 531).

¹⁵² Cette acceptation restrictive de la taïga serait fondée partiellement sur l'étymologie, puisque ce mot russe aurait été emprunté au vocabulaire de minorités indigènes de famille linguistique turco-mongole où il signifierait « mont recouvert de forêt » (Radvanyi, 2007, p. 41). Reclus (1881, p. 616) notait que le mot s'emploie « spécialement à l'est de l'Altaï pour les régions montagneuses ». De ce fait, la taïga désignerait à l'origine un étage altitudinal de transition et pourrait ainsi s'employer aussi pour désigner une zone latitudinale de transition.

¹⁵³ « C'est d'ailleurs au iakoute que le russe aurait emprunté le mot même de taïga » (Hamayon, 1997, p. 9). Cela confirme le bien-fondé de l'emploi du terme de taïga pour le seul faciès clairsemé de la forêt boréale. Finalement, la Yakoutie est l'endroit où se rejoignent les dégradations d'origines longitudinale, latitudinale et altitudinale, pour former une forêt partout clairsemée.

Russie. Le changement du paysage forestier en direction du nord se fonde sur l'espacement de plus en plus grand entre les arbres. Sur son flanc septentrional, la forêt boréale devient une forêt claire, ou, plutôt, une forêt clairsemée¹⁵⁴. Les conifères ne sont plus jointifs, ils s'espacent, si bien que le sous-bois perd son caractère obscur, la lumière atteint le sol. Cela permet aux lichens de se mieux développer, notamment *Cladonia coccifera* et *Cladonia bellidiflora*. La toundra boisée est une formation très marécageuse, qui compte aussi beaucoup de tourbières. En été, c'est l'endroit qui compte le plus de moustiques et même le géographe russe L.S. Berg (1941, p. 29) ne peut s'empêcher de s'exclamer qu'on en trouve « des quantités inimaginables dans la toundra boisée ».

En outre, la taille des arbres se réduit. L'étage supérieur, qui pouvait être d'une trentaine de mètres en pleine forêt boréale, s'abaisse vers le nord à une dizaine de mètres¹⁵⁵, puis, dans la zone de combat, on trouve des mélèzes de seulement quatre à cinq mètres de haut et dont le tronc n'a qu'un diamètre d'une trentaine de centimètres. Finalement, ce sont souvent des sujets arbustifs ou nains qui font la transition avec la toundra. Les conifères ne sont pas les seuls à subir ce rapetissement et, chez les feuillus, le cas du Bouleau nain (*Betula nana*) est connu. C'est la *béριοζα karlikovaïa* des Russes, ou le *béριοζovy stlanets*.

La cause de l'ensemble de ces dégradations zonales est climatique, fondée sur l'allongement de la durée de la saison froide du sud au nord, qui finit par faire disparaître l'arbre. En effet, grâce à leur endurcissement, les conifères peuvent supporter les froids les plus intenses, en premier lieu le Mélèze de Dahourie. Mais, en contrepartie, il leur faut un certain nombre de jours chauds en été. Bref, si la saison végétative est trop courte, l'arbre disparaît. Plusieurs seuils climatiques principaux se superposent à peu près à la limite de l'arbre, avec quelques variations en fonction de la plus ou moins grande continentalité. Grossièrement, l'arbre disparaît à partir du moment où le nombre de jours sans gel devient inférieur à 50, ou bien quand il y a moins de 120 journées à plus de 5 °C devient. Il en est de même si la moyenne mensuelle du mois le plus chaud passe en dessous de 10°C, qui correspond à la ligne de Köppen. Ainsi, ce n'est pas l'intensité du froid de l'hiver, mais seulement la disparition de l'été qui provoque celle de la forêt boréale et le passage à la toundra. L'écotone de la toundra boisée correspond finalement à une bande climatique limitée par l'isotherme du mois le plus chaud de 10 °C au nord et 13 °C au sud (Dubois et Miossec, 2002), soit les « limites de l'arbre et de la forêt » (Godard et André, 1999, p. 189).

Si l'on compte l'écotone de la toundra boisée dans la zone de la forêt boréale, comme le font la plupart des auteurs, alors la limite nord de la taïga dépasse largement le cercle polaire dans la presqu'île de Kola, par environ 69° N à l'ouest, 67° N à l'est, grâce à la terminaison de la Dérive Nord-Atlantique qui réchauffe la région. Au-delà de la Mer Blanche, elle reste toujours proche du cercle polaire, tant en deçà qu'au-delà de l'Oural, du moins jusqu'à l'Iénisséï, où elle dépasse légèrement la petite ville d'Igarka. A l'est de l'Iénisséï, le relief montagneux complique tellement la situation que le paysage devient plutôt une alternance de toundra de montagne et de taïga de fond de vallée.

A l'est de la Léna et de l'Aldan, il est même illusoire de tracer une limite, eût-elle une grande largeur latitudinale. Il s'agit plutôt d'une mosaïque par taches de toundra et de taïga clairsemée, où l'échelle locale prend le pas sur l'échelle zonale. Dans la taïga septentrionale des monts de Sibérie orientale et la toundra boisée qui lui fait suite en Tchoukotka et au nord de la mer d'Okhotsk, le Cèdre nain (*Pinus pumila*) prend de plus en plus d'importance. Ce dernier, le *kedrovyy stlanik* des Russes,

¹⁵⁴ Le français « forêt claire » peut désigner à la fois une taïga septentrionale dont les arbres sont espacés et une taïga de pins, qui est plus lumineuse qu'une forêt d'épicéas. Le russe fait en revanche très distinctement la différence. Il emploie dans le premier cas *redkostoiny less*, ou bien *redkolessié*, désignant ainsi une « forêt aux individus espacés », une « forêt clairsemée », qui est le propre de la taïga septentrionale, dans le second cas *svetlokhvoïny less*, qui est une forêt claire par ses essences dominantes de pins. Rougerie (1988, p. 139) refuse l'emploi de forêt claire pour la taïga, insistant sur le fait que le terme est réservé à certaines formations subtropicales et tropicales, « et non pas [à des formations] distinguées par le desserrement local de peuplements végétaux plus loin constituées en forêts denses, comme il en est sur les marges arctiques des taïgas ». Dubois et Miossec (2002, p. 155) parlent de « forêt très claire » pour désigner « l'écotone forêt-toundra ». Nous emploierons ici le terme de taïga claire pour les pinèdes boréales et de taïga clairsemée pour les marges nord de dégradation de la taïga vers la toundra.

¹⁵⁵ Au nord-ouest de la presqu'île de Kola, « si la forêt s'y prolonge, c'est sous la forme amoindrie qu'on appelle taïbola ; le sapin, qui domine, ne dépasse pas 8 à 12 mètres de haut » (Camena d'Almeida, 1932, p. 111).

parfois appelé le Pin prostré ou Pin japonais en français (Hotyat, 1999), devient l'arbuste principal de toutes les formations végétales des montagnes côtières, notamment dans la forêt rabougrie de pré-toundra du Kamtchatka¹⁵⁶.

En conclusion, la zonalité taïgienne est, sur sa marge nord, largement perturbée par deux phénomènes d'échelle moyenne, les vallées des grands cours d'eau, qui permettent l'avancée plus au nord de forêts-galeries, et les montagnes, qui, au contraire, constituent des enclaves de steppe périglaciaire à l'intérieur de la forêt boréale. Elle l'est aussi par de multiples modifications locales, à très grande échelle cartographique. Après l'étude de la marge sud, il sera donc indispensable d'effectuer un nouveau changement d'échelles géographiques, sans lequel la taïga est, au moins en Sibérie orientale, incompréhensible.

3.2.2. Les marges sud de la forêt boréale : la taïga méridionale et les forêts mixtes de la subtaïga

Les auteurs classiques, dont L.S. Berg était le représentant éminent, employaient le terme de « sous-zone des forêts mixtes » (1941, p. 59) pour désigner, en Russie d'Europe, la bande forestière située au sud de la taïga proprement dite, où l'Epicéa est toujours présent, mais se mêle avec des feuillus. Les auteurs plus récents, par exemple T.K. Yourkovskaïa, N.A. Martchenko, V.A. Nizovtsev élargissent le ruban de transition, tout le subdivisant en deux bandes zonales, la taïga méridionale et la subtaïga. En Sibérie, il n'y a pas de forêt mixte à proprement parler. Pourtant, la transformation de la taïga sur son flanc méridional mérite elle aussi attention et les typologies russes actuelles cherchent à mieux faire apparaître la zonalité complète sans opposer systématiquement l'Europe à l'Asie. Au total, la marge méridionale de la taïga s'étendait sur environ 2,7 millions de km² à l'état naturel, mais les défrichements ont été les plus forts de l'ensemble de la zone taïgienne.

La youjnaïa taïga

La taïga moyenne garde ses caractéristiques jusque vers 60° de latitude. Au sud de ce parallèle, le paysage commence à changer. La saison chaude est plus longue et, le plus souvent, les précipitations augmentent un peu, si bien que, sur son flanc méridional, la forêt boréale a tendance à s'enrichir en espèces et à voir son étage moyen plus fourni. C'est la *youjnaïa taïga*, la taïga méridionale, une « sous-zone » (*podzona*) qui, selon N.A. Martchenko et V.A. Nizovtsev, se distingue en Europe et en Sibérie occidentale par l'apparition dans le sous-bois de la *lipa*, c'est-à-dire du genre Tilleul (*Tilia*). Plus à l'est, c'est l'enrichissement des lariçaies en Cèdres de Sibérie, qui, selon G.M. Abdourakhmanov, montre le passage à la *youjnaïa taïga*. En Europe surtout, localement aussi en Sibérie, la *youjnaïa taïga* se distingue également par son tapis au sol, moins moussu et plus herbeux que celui de la taïga moyenne. Elle pousse sur les *derново-podzolistyé potchvy* de la classification russe, les sols gazonnés¹⁵⁷ podzoliques, qui ont un humus moins acide et plus épais que le podzol vrai.

Cette belle taïga méridionale forme un ruban large de 3° de latitude en Europe, grossièrement de 60° à 57°, qui s'amincit en Sibérie occidentale et finit par disparaître au-delà de l'Iénisséï, s'éteignant le long de l'Angara, dans la région d'Oust-Ilimsk. Elle couvre à l'état naturel environ 1,6 million de km².

En Europe, où elle s'épanouit le plus, la taïga méridionale s'arrête, au sud, sur la haute Volga, couvrant le plateau de Valdaï et bordant les villes de Tver et Ivanovo, par 57° de latitude, à environ 150 km au nord de Moscou. Son avancée, d'un seul tenant, la plus méridionale suit la Volga jusqu'aux portes de Nijni Novgorod par 56° de latitude. La limite reste vers 57° jusqu'au franchissement de la

¹⁵⁶ « Les langues de lapilli qu'a tirées le volcan tout autour de son cône sont couvertes de stlannik, réseau dense d'une variante de pins à crochets ou 'cèdres nains' dont les branches acérées menacent yeux et jambes des pointes de leurs flèches » (Boch et Fisset, 2007, p. 83).

¹⁵⁷ Camena d'Almeida (1904, p. 273) écrivait « sols gazonneux ».

Viatka, puis remonte un peu vers le nord et atteint le piémont de l'Oural à Perm par 58°, où les peuplements de Tilleul à petites feuilles, ou Tilleul à feuilles en cœur (*Tilia cordata*, *lipa melkolistnaïa*), prennent une grande ampleur dans le sous-bois des pessières. Il faut ajouter, formant un îlot détaché de *youjnaïa taïga* entouré de *podtaïga*, la célèbre forêt de la Mechtchora, qui s'avance dans la boucle de l'Oka faisant face à Riazan. Cette enclave mérite une étude à une plus grande échelle cartographique (cf. *infra*). La taïga méridionale européenne se différencie assez nettement de son équivalente sibérienne par la faiblesse des espaces occupés de marécages. La seule exception notable se trouve au nord-ouest du lac de barrage de Rybinsk, d'ailleurs protégée par la réserve naturelle et de la biosphère de Darwin, qui offre elle aussi un intérêt à grande échelle (cf. *infra*).

Au-delà de l'Oural, la taïga méridionale forme un ruban plus mince et largement troué de lacs et tourbières. Elle est nettement limitée, au sud, par les rivières Tavda, Tobol et Irtych dans les parties ouest-est de leur parcours. La ville de Tobolsk, par 58° de latitude, est un point de repère de sa terminaison méridionale. Plus à l'est, la *youjnaïa taïga* franchit l'Ob au nord-ouest de Tomsk, puis s'effiloche et ne subsiste plus que par taches jusqu'à l'Angara. Au-delà de l'Angara et de la haute Léna, les reliefs de hauts plateaux en climat ultra-continentale ne permettent pas son existence. Selon N.A. Martchenko et V.A. Nizovtsev, on retrouve cependant en Extrême-Orient, par la densité des arbres, une *youjnaïa taïga* dans la moitié nord de la Plaine Amouro-Zéïenne (*Amoursko-Zeiskaïa Ravnina*) drainée par la Zéïa.

La forêt mixte de la subtaïga

Au sud de la taïga méridionale, la saison végétative¹⁵⁸ s'allonge au point que de grands feuillus peuvent s'implanter dans l'étage supérieur. La chaleur est suffisamment longue pour la reconstitution des frondaisons après leur perte pendant l'hiver. Cette transition, favorisée par une augmentation de l'humidité atmosphérique qui atteint ici son maximum zonal, se fait progressivement, par le mélange de conifères et de feuillus. Il s'agit d'une forêt mixte (*smechanny khvoïno-chirokolistvenny less*, ou, plus simplement, *smechanny less*). Tant que les conifères continuent de dominer dans la strate supérieure¹⁵⁹, les auteurs russes classent les forêts mixtes dans la zone de la taïga et, pour asseoir cette appartenance, parlent de *podtaïga*, c'est-à-dire, en français, de subtaïga. Le tapis au sol est dominé par les herbes. La subtaïga pousse sur des sols gazonnés podzoliques (*derново-podzolistyé potchvy*), dont l'horizon humifère peut atteindre 15 à 20 cm et qui, moins acides que le podzol, conservent un taux plus élevé de saturation en bases, utiles aux plantes cultivées (Nizovtsev, 2005, p. 135). Bref, l'ensemble est plus favorable à l'occupation humaine, si bien que l'un et l'autre ont fini par se confondre dans la signification russe de *podtaïga*. Le terme a donc aussi une connotation de taïga très humanisée.

Dans la partie européenne de la Russie, c'est l'apparition du *doub*, c'est-à-dire du genre Chêne (*Quercus*), qui marque, quand on vient du nord, l'entrée dans la subtaïga. Une seule espèce est concernée, le Chêne pédonculé (*Quercus robur*, *doub tchérechtchaty*), qui est le chêne commun des Russes¹⁶⁰. Aux frontières de la Biélorussie et des Pays Baltes¹⁶¹, le *doub* remonte très au nord à l'intérieur des pinèdes et on le retrouve jusque dans la région de Pskov. Mais, en moyenne, ce ruban de forêt mixte à dominante de conifères mêlés de chênes s'étend entre le 57° et le 55° parallèles.

¹⁵⁸ « En Russie, la limite nord de la forêt mixte, où se mélangent feuillus et conifères, coïncide avec celle des régions qui ont au moins 90 jours de température moyenne supérieure à 10° » (Biro, 1965, p. 247).

¹⁵⁹ Bien entendu, surtout dans des régions humanisées, où les essences feuillues ont généralement été favorisées, il est quelque peu conventionnel de faire tomber une partie de la forêt mixte dans la zone de la taïga et l'autre, celle où les conifères occupent moins de 50 % de l'espace (Vorobëv *et al.*, 1979), dans la zone des forêts de feuillus. Il en découle des variations des superficies selon les auteurs. On peut considérer en moyenne que la subtaïga occupe à l'état naturel entre 1 million et 1,2 million de km². Aujourd'hui, après défrichement, il en subsiste environ 400 000 km².

¹⁶⁰ Le Chêne sessile (*Quercus petraea*, *doub skalny*) n'existe pas en Russie, sauf dans le Caucase. Il est vrai que le Chêne pédonculé résiste mieux au froid et supporte bien les sols humides de la grande plaine russe.

¹⁶¹ On sait que, au XVIII^e siècle, quand il fut décidé de planter certaines parties de la forêt de Fontainebleau en Pins sylvestres, ce furent des graines issues de la subtaïga lettone, belle chénaie-pinède, qui furent les premières utilisées. Quant à l'enclave de Kaliningrad, toujours russe, elle entre entièrement dans la subtaïga.



Cliché L. Touchart, avril 2008

Photo 32 La subtaïga balte, une pinède piquetée de quelques chênes

La subtaïga du nord-ouest de la Russie, des Pays Baltes, du nord de la Biélorussie et de l'enclave russe de Kaliningrad est une forêt mixte dominée par le Pin sylvestre, où s'insinue le Chêne pédonculé. La photo a été prise en Lettonie, dans une futaie de Pins au sud de Riga, où le sous-bois de tilleuls a disparu.

Moscou a été construite dans une clairière de défrichement en pleine subtaïga et cette forêt mixte atteint l'Oka à presque 54° de latitude entre les villes de Kalouga et Riazan. Dans la Mésopotamie russe, entre Volga et Oka, l'Epicéa d'Europe et le Pin sylvestre se mêlent au Chêne pédonculé et, plus localement, au Hêtre¹⁶² des bois (*Fagus sylvatica*, *bouk lesnoi*) et au Charme d'Europe (*Carpinus betulus*, *grab obyknovenny*), cependant que le Tilleul reste important dans le sous-bois. Les arbustes, le Noisetier, le Fusain, la Bourdaine, dominent un tapis herbacé important, comprenant *Carex*, *Oxalis*, *Ranunculus*, *Pulmonaria*. Souvent considérée comme l'exemple le plus significatif de la forêt mixte¹⁶³, la forêt moscovite n'en représente pourtant que le faciès le plus occidental.

A l'est du 50° méridien, la subtaïga se simplifie en une pessière-pinède-chênaie, qui s'épanouit au nord du Tatarstan, en Oudmourtie, au sud de l'oblast de Perm et au nord de la Bachkirie. Ici, la limite méridionale de la subtaïga suit la vallée de la Kama et le cours aval de la Biélaïa.

En Sibérie, en revanche, le Chêne est complètement absent¹⁶⁴. La subtaïga forme une bande assez mince, qui court de l'Oural jusqu'à l'Ob entre le 57° et le 56° parallèle. Il s'agit d'une forêt de feuillus issue d'incendies répétés de longue date, qui ont fini par détruire la strate supérieure de la taïga et faire disparaître les conifères. C'est donc une longue boulaie-tremblaie qui borde la taïga méridionale de toute la Sibérie occidentale, laissant seulement apparaître çà et là de petites pinèdes sylvestres, notamment au sud de Tioumen.

En Sibérie orientale, les montagnes bouleversent les marges méridionales de la taïga, mais on reconnaît encore une bande de subtaïga, où les bouleaux et les trembles, favorisés par les incendies,

¹⁶² Selon Sakhno (2001), le hêtre a dû fournir jadis les tablettes de bois où étaient gravées les lettres, comme le rappelle la grande similitude entre les noms russes désignant le hêtre (*bouk*) et la lettre de l'alphabet (*boukva*).

¹⁶³ « L'exemple de la forêt moscovite, vulgarisé par N. Dylis, est souvent cité. Il s'agit d'un groupement jeune (moins de 100 ans) considéré par l'auteur comme représentatif de la ceinture forestière dont le domaine potentiel se situe entre Dniepr et Volga » (Rougerie, 1988, p. 133).

¹⁶⁴ Il existe au Jardin Botanique de l'Université d'Irkoutsk un spécimen de Chêne, planté ici pour montrer aux élèves de l'enseignement secondaire et aux étudiants à qui ressemble ce genre inconnu pour eux. Attaqué par le gel, il montre des blessures importantes (visite de l'auteur effectuée sous l'égide d'Elena Tourintseva, biologiste à l'IGU, août 2008).

prennent une grande place sous quelques pins et mélèzes, cependant que des espèces de steppe apparaissent dans le sous-bois. Il est possible de suivre ce ruban sur le piémont du Saïan et en Angarie depuis Bratsk jusqu'à Irkoutsk. La voie ferrée transsibérienne accompagne la subtaïga de Sibérie orientale de Kansk à Irkoutsk, montrant qu'il s'agit de la partie la plus humanisée de la zone taïgienne et où les conifères ont été défrichés depuis le plus longtemps. A l'est du Baïkal, il n'y a plus aucune forêt mixte qui s'insinue entre la taïga proprement dite et la steppe, si bien que le passage se fait directement de l'une à l'autre, tout en étant compliqué par les mosaïques de massifs montagneux et de fossés d'effondrement .

Ce n'est qu'en Extrême-Orient que réapparaît une forêt mixte au sud de la taïga, sans qu'elle soit cependant ici habituellement nommée subtaïga. Elle n'est en effet pas humanisée et elle est uniquement montagnarde. Cette forêt mixte couvre le massif de Bouréïn et ses annexes à l'ouest de l'Amour et celui de Sikhoté-Aline à l'est.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 33 Mosaïque de taïga et de steppe sans transition de forêt mixte en Sibérie orientale

La Transbaïkalie est une région sans l'écotone de subtaïga. Le passage se fait brutalement entre la taïga et la steppe. L'ensemble est compliqué par le morcellement du relief et des situations d'abri, formant une mosaïque. L'action humaine, par l'élevage pratiqué par les Bouriates, rend les limites entre les deux zones végétales plus nettes encore. La photo a été prise en direction du nord-est au-dessus du village de Koujir.

Dans la partie la plus nord-ouest, les conifères sont presque exclusifs, couvrant toutes les moyennes montagnes situées entre le fleuve Ouda et les cours supérieurs des rivières Sélemdja et Bouréïa. C'est au sud de l'Amgoun que les premiers feuillus apparaissent. Ici, à l'ouest de Komsomolsk et au nord de Birobidjan, le Chêne de Mandchourie (*Quercus mongolica*, *doub mongolski*) et le Bouleau jaune (*Betula costata*, *bériouza rebristaïa*) se mêlent au Mélèze de Dahourie et au Cèdre de Corée (*Pinus koraiensis*, *kedr koréïski*). La forêt mixte est encore plus riche à l'est de l'Amour, le nombre d'espèces grandissant tant chez les conifères que chez les feuillus et la luxuriance se rapprochant peu à peu d'une forêt subtropicale, comprenant des épiphytes, des lianes et un sous-bois plus riche en fougères. Arseniev (1921), narrant son expédition de 1906 dans les monts Sikhoté-Aline, écrivait: « La taïga oussourienne n'est point un bosquet, mais une forêt primitive dont les arbres sont enlacés de vignes sauvages et de lianes. Dès que nous pénétrâmes dans ces bois, il nous fallut faire usage de nos haches » (chap. 7 « A travers fleuves, bois et marais ») et, plus loin, « dans la région oussourienne, on rencontre assez rarement de véritables forêts de conifères, au terrain dépourvu d'herbe et parsemé de feuilles aciculaires. Le sol est au contraire toujours humide, tout couvert de mousses, de fougères et de laïches » (chap. 9 « Le passage du Sihoté-Aline et la marche à la mer »).

Taïga méridionale et forêt mixte, le berceau de la Russie

De Novgorod et Yaroslavl, en pleine taïga méridionale, à Moscou, au cœur de la forêt mixte, la Russie s'est forgée dans les marges sud de la taïga européenne. Les forêts de ces régions sont devenues un trait de civilisation, si bien que la géographie russe actuelle en tire quelque héritage.

Le rôle historique de la mosaïque européenne de taïga méridionale et de subtaïga est incontestable dans la fondation de l'Etat russe, sous forme d'une protection face au danger venu de la steppe découverte. Or rester dans la forêt, pour assurer sa défense, réclame de développer une vie, rurale et urbaine, de clairière de défrichement ; c'est là l'origine de la Russie.

Face à une menace qui, pendant des siècles, est venue de conquérants asiatiques de la steppe, regroupés ensuite sous le nom de Tatars, les Russes, qui ne pouvaient trouver, dans la vaste plaine, de relief escarpé susceptible de les protéger, ont utilisé la marge méridionale de la taïga comme un refuge. Le noyau de vie en était la clairière de défrichement¹⁶⁵, mise en culture, appelée *polié*. La polysémie du *polié* dans la langue russe, qui désigne tout à la fois la plaine, la clairière et le champ, montre bien qu'il était au cœur de la vie russe¹⁶⁶.

Après l'expansion de la Russie kiévienne, Novgorod fut la première cité russe, creuset de Varègues et de tribus slaves, sise dans la taïga méridionale. Progressivement, les fondations de la Mésopotamie, entre la Volga et l'Oka, prirent le relais¹⁶⁷. Dans l'ordre biogéographique, et non chronologique, certaines étaient des clairières de défrichement de la taïga méridionale, comme Yaroslavl, fondée en 1010, d'autres des clairières de la subtaïga, comme Moscou (1147), d'autres enfin des clairières de l'avancée la plus septentrionale de la forêt mixte à dominante de feuillus, comme Souzdal¹⁶⁸ (IX^e siècle) et Vladimir (1108). Ces deux dernières, suffisamment proches pour ne former, assez tôt, qu'une seule vaste clairière de défrichement, le *Vladimirskoié opolié*, constituèrent d'abord la principauté la plus puissante, dont les souverains fondèrent ensuite Moscou, qui allait finalement suppléer Vladimir. Le transfert de la résidence du chef de l'Eglise russe, le métropolite de Kiev, à Vladimir en 1299, puis à Moscou en 1326, furent des événements importants de ce déplacement géographique du pouvoir.

Le *polié* de Moscou, assez tard venu dans les fondations mésopotamiennes, avait pris la place d'une pessière-pinède à Tilleuls, mêlée d'autant plus de Chênes qu'on allait vers l'ouest.

On retrouve aujourd'hui ces essences dans le Jardin Botanique Principal de l'Académie des Sciences¹⁶⁹ et dans quelques immenses parcs, comme le Lossiny Ostrov, le Bittsevski et Izmaïlovo.

¹⁶⁵ A tel point que le mot russe désignant la forêt, *less*, serait issu d'une racine indo-européenne signifiant « arracher, couper ». Cela serait corroboré par la grande proximité entre *less* (forêt) et *lechtchina* (noisetier), ce dernier étant une essence de repousse après le défrichement. Ces mots russes auraient la même étymologie que le nom français « laine », qui est une matière provenant de la tonte (Sakhno, 2001).

¹⁶⁶ Et même des Slaves d'avant la Russie. Le mot viendrait d'une racine indo-européenne signifiant « ouvert ». « Les Polianes et les Polonais eux-mêmes sont les habitants de la plaine (*pole*, qui dérive de la même racine que le latin *palam*, 'de façon ouverte' [...]). Le nom de ce pays reflète ses plaines et ses champs : le mot Pologne a donc la même signification que notre *Champagne* française » (Conte, 1986, p. 115).

¹⁶⁷ « Le reflux des populations russes du Sud sous la pression des Tatars a atteint les pays soumis aux Novgorodiens qui fondent, avec les nouveaux éléments, ville sur ville au XIII^e et XIV^e siècles. Mais le pays d'asile par excellence est le pays de Souzdal, la Mésopotamie russe, le *Mejdouriékié*, contrée de forêts, de lacs et de marais entre la Volga supérieure et l'Oka [...] Un dur travail de défrichement des mauvaises terres de la forêt assure le ravitaillement » (Georges, 1962, p. 247).

¹⁶⁸ « A partir de 1350, les moines prirent des distances à l'égard des villes et des princes. On vit apparaître en Russie un monachisme du désert, dans des régions nouvelles, autour de Souzdal et surtout au nord de la Volga. [...] La trouée ouverte par les moines dans l'épaisseur de la forêt devenait une vaste clairière, que le peuple russe venait spontanément élargir en s'établissant dans le voisinage du monastère » (Arminjon, 1974, pp. 14-15).

¹⁶⁹ Ce n'est cependant pas l'endroit de Moscou où apparaît le mieux la forêt mésopotamienne. Conservatoire de plus de 8 000 espèces et 16 000 taxons du monde entier, le plus grand jardin botanique d'Europe est plus une collection planétaire qu'un reste de forêt moscovite.



Cliché L. Touchart, décembre 2009

Photo 34 Les vestiges de la forêt mixte moscovite à Izmaïlovo

Moscou est née dans une clairière de défrichement au milieu d'une subtaïga à dominante de Pins et d'Epicéas, mêlée de quelques Chênes. Quelques très grands parcs urbains, souvent enrichis d'essences exotiques où les feuillus sont privilégiés, en sont les lointains héritiers. Celui d'Izmaïlovo a été préservé comme terrain de chasse de la famille impériale, puis comme poumon vert du nord-est de la capitale. Le bois s'étend sur une douzaine de kilomètres carrés, troué, comme ici, de quelques étangs.

Le Lossiny Ostrov (l'île aux élans) est un massif boisé d'une centaine de kilomètres carrés qui se situe pour part sur le territoire même de la ville de Moscou, au nord-est de celle-ci, pour part dans son oblast. Créé en 1983, le Lossiny Ostrov est le plus ancien parc national de Russie, qui avait été préservé de l'urbanisation dès 1934 en entrant dans la ceinture verte (*zéliiony poiass*) de Moscou. La pessière-pinède-chênaie à Tilleul des origines, largement transformée et très endommagée lors de la Seconde Guerre Mondiale, est devenue une forêt secondaire, où les Bouleaux représentent désormais 44 % des arbres. Cependant, les autorités du parc déclarent, de manière plus intéressante, que les Pins forment 22 % du peuplement, les Epicéas 15 %, les Tilleuls 12 % et les Chênes 3 %.

Le parc d'histoire naturelle de la forêt de Bittsev protège la forêt mixte du sud-ouest de la ville de Moscou sur 22 km². Cette pessière-pinède-chênaie à sous-bois de Bouleaux et de Peupliers trembles est caractéristique de la Moscovie. Quelques Frênes et Ormes, plus méridionaux, s'y insinuent. La stratification est complète. L'étage arbustif compte des Sorbiers, des Noisetiers, des Fusains, cependant que la strate buissonnante est riche en baies. La strate herbacée intéresse les citadins quand elle fleurit et le parc de Bittsev s'enorgueillit de ses Myosotis (*nezaboudki*), de ses Campanules (*Campanula, kolokoltchiki*) et de ses Muguets (*Convallaria, landychi*). La strate muscinale forme un tapis de mousses. La plaine alluviale qui serpente dans le parc ajoute à la variété, peuplée d'Aulnes noirs.

Dans une situation plus centrale, le site même du kremlin, précisément étudié par Kerblay (1968), correspondait à la Colline des Pins. C'est de cet endroit que, à la suite de quelques dates majeures¹⁷⁰, la puissance russe se développa, s'unifia, renversa la situation de domination face aux Tatars et se lança à la conquête des steppes. Après avoir servi de refuge, de repli, de protection¹⁷¹, la taïga méridionale et la forêt mixte devenaient le point de départ d'une avancée vers le sud et l'est de

¹⁷⁰ Transfert de la capitale de la principauté de Vladimir à Moscou en 1263, installation du métropolite en 1326, obtention du titre de Grand Prince par Ivan I^{er} et droit de percevoir le tribut en 1328, victoire du Champ-des-Bécasses sur le khan de la Horde d'Or en 1380, unification de toutes les principautés rivales sous le règne d'Ivan III (1462-1505), sacre d'Ivan IV comme tsar en 1547 et prise de Kazan en 1552.

¹⁷¹ « La clairière de Moscou a été le cœur d'un nouvel Etat, centre de la civilisation grand-russe et type de l'Etat né des forêts. La grande forêt russe a protégé les peuples slaves contre les invasions des nomades de la steppe qui la craignaient ou la détruisait par l'incendie pour progresser » (Blanc et Carrière, 1992, p. 222). « Protectrice de ces clairières, difficilement franchissable par la cavalerie des ennemis venant de la steppe, la forêt assura le salut de la Russie et la préserva d'un asservissement durable. L'Etat moscovite pourrait être défini : un Etat forestier, et c'est là son originalité » (Camena d'Almeida, 1932, p. 81).

plusieurs siècles. Jamais sans doute un Etat né des marges de la forêt boréale n'avait connu une telle fortune.

Malgré de grandes victoires steppiques, la Russie resterait cependant un Etat forestier dans l'âme, et quand elle se lança à la conquête de la Sibérie, la recherche des richesses taïgienne, en particulier en fourrures, en demeurait la motivation principale. C'est que ce pays avait construit un mode de vie fondé sur l'exploitation de la subtaïga, un ensemble de comportements techniques, mais aussi sociaux, moraux et même religieux fondés sur la forêt mixte.

La Russie a ainsi développé une civilisation de la forêt, comprenant des aspects matériels¹⁷² et des phénomènes culturels. Certes, les premiers sont surtout historiques¹⁷³, encore que le bois garde effectivement une grande importance dans la géographie actuelle de la Russie. Mais ils ont donné naissance à un état d'esprit selon lequel la taïga est pourvoyeuse de richesses presque illimitées. Cette mentalité est d'ailleurs à rapprocher des liens entre la Russie et l'immensité. La forêt est placée plus haut que la steppe dans l'échelle symbolique des valeurs. La réalité géographique de la steppe actuelle a beau être celle de grandes cultures opulentes produisant bien plus de richesses que la forêt, on sait que la maison traditionnelle forestière, l'izba, représente toujours dans l'imaginaire collectif la richesse, la cahute de la steppe, la khata, la pauvreté ; et c'est justement dans la forêt mixte du sud de la taïga, assez proche du nord de la steppe, que, sur de courtes distances, cette opposition se manifeste le mieux. La forêt fournit des richesses par elle-même ou par l'intervention divine, tandis que la steppe doit être travaillée durement¹⁷⁴. Le plus beau et le plus haut souvenir de Maxime Gorki enfant¹⁷⁵ n'était-il pas une promenade familiale dans la subtaïga proche de Nijini Novgorod, où l'exaltation rare de son grand-père l'avait porté très au-dessus de ses préoccupations matérielles habituelles ? « Tout provient de l'arbre, telle est la religion, la pensée de notre peuple » note ainsi le poète-paysan Serge Essénine (F. Conte, 1997, p. 104). Même un livre de géographie pour enfants, écrit par un docteur de troisième cycle en géographie (*kandidat*), commence encore aujourd'hui le chapitre destiné à la biogéographie par : « il est difficile de trouver un homme qui n'aime pas être en forêt. Nous aimons la forêt » (Markin, 2006, p. 278, en russe).

Plus prosaïquement, la taïga méridionale et la forêt mixte continuent de jouer un grand rôle dans la géographie de la Russie, y compris celle des villes. Sans insister de nouveau sur les constructions, il faut souligner, à grande échelle cartographique, combien le paysage urbain du centre de la Russie d'Europe reste marqué par les maisons de bois, qui s'étendent dans de grands faubourgs à l'instar des villes sibériennes et de celles du nord de l'Europe. Quant à l'incendie de la maison ou du quartier, il est intégré à l'esprit russe¹⁷⁶ comme le séisme à l'esprit japonais. Concrètement, les rues des villages, très larges, bordées de maisons espacées, forment un paysage issu de la lutte contre le feu des maisons de bois. Les géographes insistent sur ce plan caractérisant les vieux villages russes¹⁷⁷, mais les localités rurales construites dans les années 1950, et leurs extensions actuelles, adoptent le même. A petite échelle cartographique, le réseau urbain lui-même de la marge méridionale de la taïga

¹⁷² « Mais ce n'est pas seulement aux époques périlleuses que la forêt a conservé la race russe ; de tout temps elle lui a fourni des ressources matérielles dont le Russe n'a cessé de tirer un extraordinaire parti, plus que n'importe quel habitant des autres contrées boisées de l'Europe » (Camena d'Almeida, 1932, p. 81). « La forêt était le fondement matériel quasiment unique de la civilisation rurale russe, celle qui s'est perpétuée beaucoup plus tard qu'en Occident » (Marchand, 2007, p. 220).

¹⁷³ « La forêt a toujours été pour les Russes un milieu de vie extraordinairement riche et varié. Elle fournit un terrain de paccage pour les troupeaux ; en temps de famine, les glands servaient à faire une farine que l'on mélangeait à celle du seigle. Elle a toujours produit une quantité illimitée de bois de chauffage et de construction. [...] Le bois procure la matière première pour la confection d'outils et d'instruments ménagers et agricoles et est à la naissance du *kustar'*, l'industrie à domicile » (Blanc et Carrière, 1992, p. 222).

¹⁷⁴ « Le docteur avait l'impression de voir les champs dans la fièvre et le délire d'une grave maladie, et les forêts dans la sérénité de la convalescence. La forêt, semblait-il, était habitée par Dieu, tandis que dans les champs serpentait le sourire moqueur du démon » (B. Pasternak, 1957, *Le docteur Jivago*, quinzième partie, « la fin »).

¹⁷⁵ « Plus la forêt se rapproche et plus grand-père s'anime ; il aspire par le nez, il parle d'abord en phrases entrecoupées, indistinctes ; puis, comme grisé, il dit des choses belles et joyeuses : les forêts, ce sont les jardins de Dieu... Personne ne les a gagnées, seul le vent de Dieu, la sainte respiration de ses lèvres » (Gorki, 1916, *En gagnant mon pain*, Chap. 5).

¹⁷⁶ « Mon premier souvenir est lié à l'incendie de notre isba », écrit Stoliaroff (1986, 2008, p. 49), décrivant son village des confins de la forêt mixte et de la steppe boisée au tournant du siècle dernier.

¹⁷⁷ « Le feu a ponctué les grands moments des jacqueries paysannes, des invasions étrangères et des poussées de fièvre à l'intérieur des villages. Pour éviter sa propagation, les maisons s'alignent à distance le long d'une rue qui frappe par sa largeur » (Kerblay, 1992, p. 5).

et de la forêt mixte prend une forme épousant l'ancienne lisière forestière. Juste au sud du cours de l'Oka, dans la région de Toula, deux alignements de villes rappellent ainsi les postes avancés de défense historique du côté de la subtaïga et du côté de la steppe boisée. « Des villes dédoublées évoquent encore de chaque côté de ces anciennes lignes frontières les pays de steppes et les pays de forêts » (Blanc et Carrière, 1992, p. 222). Contrairement à la taïga moyenne et septentrionale, restée largement naturelle, l'ensemble de la forêt mixte et de la taïga méridionale forme un paysage humanisé, le *lessopolié* (champ forestier), selon l'heureuse expression de F.N. Mil'kov, rapportée par Rakovskaja et Davydova (2003, p. 180). La culture d'orge, dont la Russie est le premier producteur mondial, y est très répandue, de même que celle de pomme de terre.

3.3. Montagnes et grands fleuves, créneaux et merlons de la forêt boréale

Assez peu dérangée par l'Oural, la zonation de la taïga n'est perturbée par les montagnes¹⁷⁸ qu'en Sibérie orientale et en Extrême-Orient.

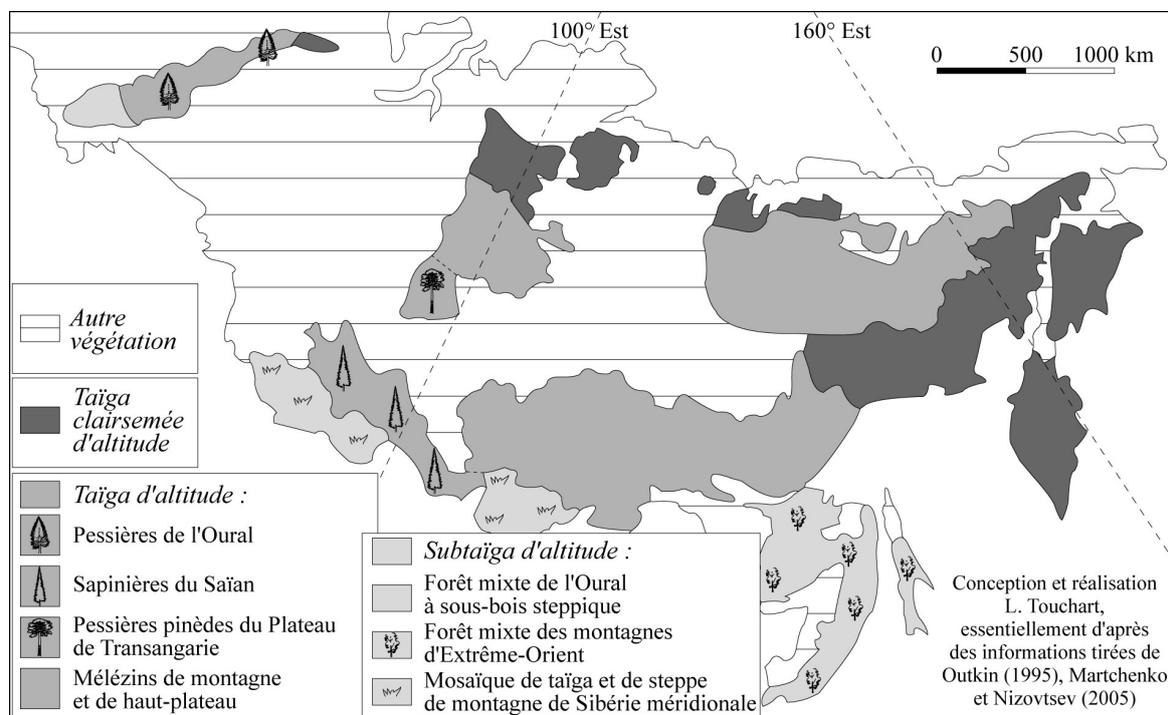


Fig. taïga 22 : Carte des formations taïgiennes d'altitude

Du fait du refroidissement avec l'altitude et des contraintes de pente, qui appauvrissent ou tronquent les sols, la taïga se dégrade et laisse place à une toundra boisée de montagne, qui finit elle-même par disparaître. Pourtant, à l'inverse, l'augmentation des précipitations avec l'altitude est souvent un avantage dans les régions sèches de Sibérie orientale, si bien qu'une taïga de montagne peut émerger au-dessus des formations steppiennes de basse altitude. Le bilan de ces deux tendances contradictoires est plutôt négatif pour la taïga des montagnes septentrionales, comme les monts de Verkhöiansk et de Tcherski, et plutôt positif pour la forêt des montagnes méridionales, comme l'Altai. Bref, au nord, la montagne a tendance à faire disparaître la taïga et à poser des îlots de toundra plus au sud que la normale zonale, tandis que, au sud, la montagne a tendance à faire apparaître la taïga et à

¹⁷⁸ Cette perturbation s'entend au sens où le mot de taïga est employé aujourd'hui pour une formation zonale. Rappelons que, étymologiquement, la taïga est une hauteur boisée pour les populations indigènes. Le mot serait à rapprocher de la racine *taou* des langues turco-mongoles, qui signifie la montagne. Et, pour les Russes, « les mineurs donnent aussi spécialement le nom de taïga aux montagnes boisées qu'ils parcourent à la recherche de sables aurifères » (Reclus, 1881, p. 616). Bref, la taïga d'origine est forcément de montagne.

construire des îlots forestiers plus au sud que la normale zonale. Dans tous les cas, cet étage forestier de moyenne montagne développe un certain nombre de particularités, surtout quand il est coincé entre un étage inférieur steppique et un étage supérieur de toundra alpine. Les grandes vallées fluviales tendent à provoquer aussi un dérangement de la zonalité forestière de la Sibérie, mais de manière inverse, faisant progresser la taïga vers le nord des régions septentrionales et la steppe vers le nord des régions méridionales. Cependant, il existe aussi des forêts alluviales taïgiennes qui pénètrent la steppe méridionale. Montagnes et grands fleuves dessinent ainsi autant de créneaux et merlons de la forêt boréale russe.

3.3.1. La disparition de la taïga dans les montagnes de la zone taïgienne

Au-dessus des grandes plaines forestières boréales, les massifs montagneux, ou, dans le contexte climatique difficile de la continentalité, de simples hautes plateaux, transforment la végétation. C'est, aux étages les moins élevés, une taïga de montagne dégradée, c'est-à-dire plus pauvre en espèces et sur des sols à lessivage oblique plus prononcé, qui, aux altitudes plus fortes, laisse la place à une toundra de montagne. La limite supérieure de la forêt (*verkhniaïa granitsa lessa*, abrégé en *VGL* en russe) dépend de la situation géographique des montagnes et, à plus grande échelle cartographique, de différences d'exposition.

Dans l'Oural, dont la direction d'allongement du nord au sud fait directement face aux vents dominants, l'étagement est compliqué par un fort contraste de façade. Aux latitudes de la taïga moyenne vers 60° Nord, l'Oural occidental est couvert de pessières-sapinières qui montent jusqu'à 800 m d'altitude, avant de laisser la place à une mosaïque de bouleaux et de pelouse alpine conduisant à une toundra de montagne sur les plus hauts sommets. Sur la façade orientale, plus sèche, ce sont des pinèdes qui laissent la place dès 600 m à des mélézins de pré-toundra.

Tout à fait au nord-est de la Sibérie, dans les conditions climatiques beaucoup plus difficiles des monts de Verkhoïansk et de Tcherski, l'altitude fait disparaître plus rapidement la taïga. Ce ne sont, au mieux, que les plus basses pentes, jusque vers 300 à 400 m d'altitude, qui permettent aux forêts de Mélèzes de Dahourie et de Cajander de subsister, laissant vite la place à une toundra boisée, qui ne dépasse elle-même nulle part 1200 m. Cette échelle d'étude est cependant assez peu pertinente, car les contrastes locaux d'exposition des versants dominant la répartition géographique des lambeaux de taïga de montagne (*cf. infra*).

Tout à fait au sud-est de la Sibérie, dans les bassins de la haute Léna et de ses affluents de rive droite, le Vitim, l'Oliokma, l'Aldan, la *younnaïa taïga* qui pourrait exister à cette latitude est remplacée par une taïga de hauts plateaux, dite taïga baïkalo-djougdjoure. C'est une forêt de mélèzes et de cèdres nains, dont le sous-bois se caractérise par le Rhododendron de Dahourie, que les Sibériens appellent souvent à tort¹⁷⁹ le *bagoulnik*, et un Bouleau arbustif à l'écorce blanche, qui ne dépasse pas 2,5 m de haut, la *bérioza koustarnikovaïa* (*Betula fruticosa*). Cette taïga clairsemée couvre largement les vastes solitudes du Plateau Stanovoïé, de celui de Patom et du Plateau de l'Aldan. Sous une forme légèrement enrichie en Epicéas de Sibérie (*Picea obovata*, *ièl sibirskaïa*), elle se termine dans les monts Djougdjour dominant les rivages de la mer d'Okhotsk. En Sibérie orientale comme en Extrême-Orient, la taïga baïkalo-djougdjoure disparaît dès 500 m d'altitude, pour laisser la place à une toundra boisée de Mélèzes et de Cèdres nains, qui ne dépasse pas elle-même 1200 m.

3.3.2. L'apparition de la taïga dans les montagnes de la zone steppique

Dans les situations sèches les plus méridionales de la Russie, l'altitude redevient un avantage pour la forêt, du moins dans l'étage de moyenne montagne. C'est, partout, grâce à l'augmentation de

¹⁷⁹ Le Rhododendron de Dahourie (*Rhododendron dauricum*) est appelé *rododendron daourski* par les scientifiques russes, mais les habitants le confondent en général sous la même appellation de *bagoulnik* que le *lédon* (*Ledum*), un autre genre d'Ericacée qui est le vrai *bagoulnik* des biogéographes.

l'humidité et, localement, grâce à des inversions thermiques très fréquentes, que la taïga émerge au-dessus des étendues steppiques du bas pays, poussant ainsi des excroissances forestières en direction du sud.

Dans le cas de montagnes peu élevées, l'altitude produit surtout des avantages climatiques. La végétation présente alors un étagement inverse, c'est-à-dire que la montée en altitude provoque un enrichissement. L'Oural méridional, au sud du 55° parallèle et d'une ligne reliant Oufa à Tchéliabinsk, en est un bon exemple, décrit avec concision par Birot (1970, p. 125) : « L'Oural méridional est au contraire plutôt avantage par rapport aux plaines voisines. Vers 600 à 700 m, les températures d'hiver sont plus élevées (inversion thermique). Par ailleurs les pluies d'automne sont spécialement abondantes. C'est donc un îlot de forêt au-dessus de la steppe, avec un étagement inverse ; le Pin sylvestre [sic] et le Bouleau, adaptés au froid et à la sécheresse, étant surmontés par une forêt de Chênes et d'Erables ». C'est aussi la partie de l'Oural où s'épanouit l'Orme commun (*Ulmus laevis, viaz gladki*). Sur les parties plus élevées de l'Oural méridional, l'altitude provoque cependant de nouveau un étagement direct, observable dans la Réserve naturelle de l'Oural méridional (*Youjno-Oural'ski zapovednik*), qui protège 254 000 hectares de ces hautes terres bachkires depuis 1978.

Le phénomène est encore plus développé dans le cas de montagnes plus élevées, où les formations végétales présentent un double étagement, la montée en altitude provoquant d'abord un enrichissement puis un appauvrissement. Les ensembles montagneux de l'extrême sud de la Sibérie, qui culminent à 4 506 m dans l'Altaï, 3 491 m dans les monts Saïan et 3 056 m dans les monts Tannou, permettent cette succession.

La taïga des monts Saïan est une forêt de montagne émergeant de la steppe au-dessus de 400 m d'altitude en moyenne (Suslov, 1961). L'étage submontagnard, entre 400 et 800 m environ, est couvert d'une subtaïga de montagne qui témoigne de l'enrichissement par rapport à l'étage collinéen steppique. Il s'agit d'une forêt de conifères à sous-bois assez fourni de feuillus, trouée de prairies (*louga*) plus humides et plus luxuriantes que la steppe du bas pays. A l'état naturel, cette subtaïga est déjà une formation variée, mais les caractéristiques de son paysage sont accentuées par l'ancienneté de l'occupation humaine et des feux de forêt. Par endroit, ce sont des forêts de repousse qui prennent la plus grande place, dominées par les Bouleaux et les trembles, au-dessus d'un sous-bois arbustif d'Aulnes et de Sorbiers communs. Ailleurs, ce sont des clairières de Graminées, dominées par les grandes herbes de la Calamagrostide (*Calamagrostis, véïnik*), et de Renonculacées, où l'Aconit (*Aconitum, akonit* ou bien *borets*) et le Trolle d'Asie (*Trollius asiaticus, koupal'nitsa aziatskaïa*) sont les plus communs. Quand le Trolle s'épanouit, ce sont alors de magnifiques parterres de boules d'or qui fleurissent. Entre 800 et 1 500 m environ, l'étage montagnard est couvert d'une taïga mieux venue que celle des plaines de Sibérie orientale, où les peuplements de Mélèzes sont enrichis de Pins, y compris de Cèdres, dont les pignes sont largement récoltées¹⁸⁰, de Sapins de Sibérie, d'Épicéas et même, jusqu'à 1 000 m d'altitude, de Bouleaux, de Peupliers trembles (*Populus tremula, ossina*) et de Peupliers baumiers (*Populus suaveolens, topol douchisty*).

Cette riche taïga montagnarde a un sous-bois assez fourni, de Sorbiers (*Sorbus, riabina*), d'Aulnes (*Alnus, olkha*) et de Chèvrefeuilles (*Lonicera, jimolost*), du moins jusqu'à 1 000 m. Seul le Chèvrefeuille monte plus haut en altitude.

La strate inférieure compte de nombreuses aïrelles et myrtilles. Entre 1 500 et 1 800 m environ, la forêt s'appauvrit nettement. Cette taïga subalpine perd les conifères autres que le Mélèze, qui finit par subsister seul au-dessus de petits ligneux, dominés par le Rhododendron de Dahourie.

Au-dessus de 1 800 m d'altitude, on quitte la taïga pour entrer dans des pelouses alpines (*alpiskie louga*), puis les espaces dénudés (*goltsy*) de haute montagne.

¹⁸⁰ Dans le Saïan Oriental, la récolte des « noix de cèdre » est si appréciée que les seules portions de la forêt de conifères où cette activité est pratiquée prennent le nom de taïga. Cependant, le mot s'accroche alors sur la première syllabe, se différenciant ainsi de la banale taïga, prononcée en appuyant sur la dernière syllabe (selon les études toponymiques de M.N. Mel'heev).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 35 Le Peuplier baumier, un feuillu de la taïga orientale

Le Peuplier baumier, topol douchisty des Russes, est l'un des principaux feuillus de la taïga d'Extrême-Orient. Il existe aussi au sud de la Sibérie orientale, en particulier dans les montagnes de Baïkalie. Utilisé dans le décor urbain, il embellit ici la rue Tchékhouv à Irkoutsk. Ses feuilles ont une forme ovale ou elliptique caractéristique.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 36 La taïga de montagne du Saïan, un riche sous-bois à Chèvrefeuille

Vers 800 m d'altitude, la taïga des montagnes de Sibérie méridionale est mieux fournie que celle du bas pays, grâce à une plus grande humidité. Le sous-bois est plus riche et dense. On y rencontre le Chèvrefeuille, jimolost des Russes.

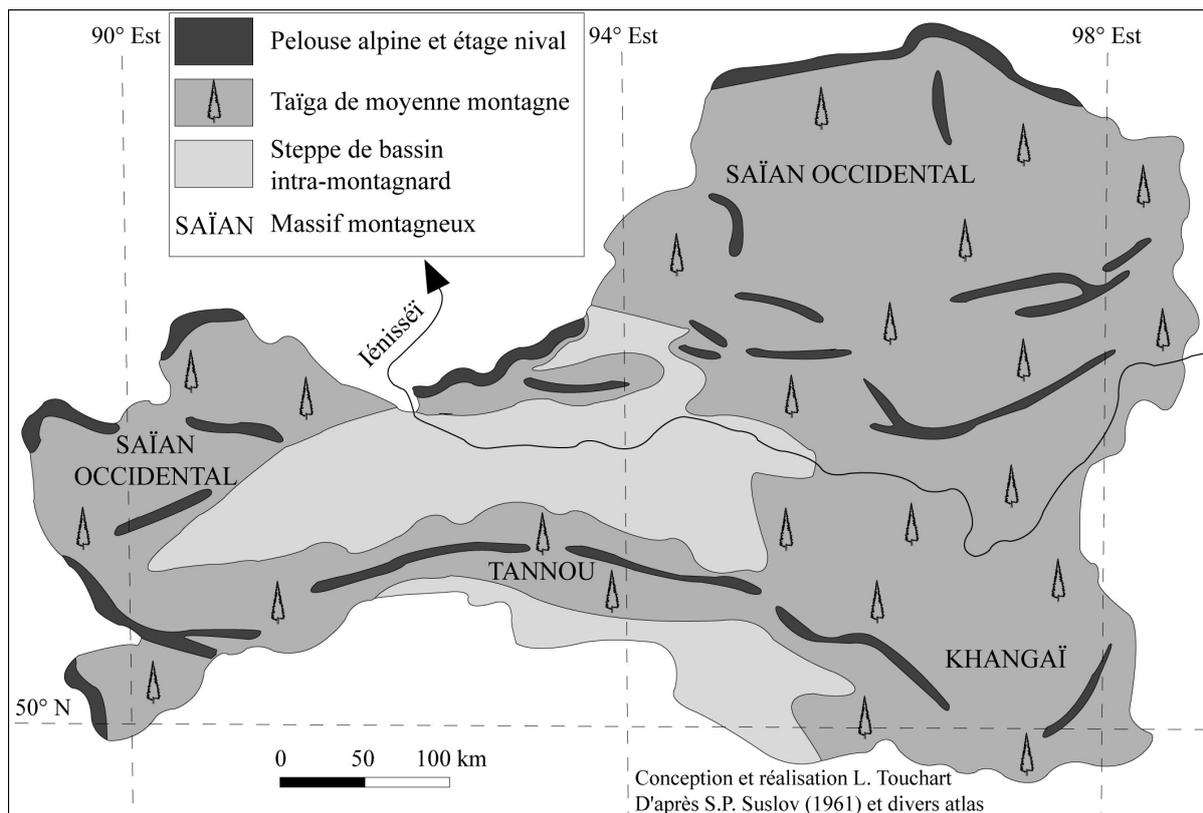


Fig. taïga 23 : Carte de la taïga de montagne de Sibérie méridionale à travers l'étagement de la végétation de la République de Touva

Les monts Saïan s'étirant d'ouest en est sur 1 600 km, cet étagement altitudinal moyen offre en même temps un gradient longitudinal assez marqué qui oppose en premier lieu les deux chaînes du Saïan Occidental (*Zapadny Saïan*) et du Saïan Oriental (*Vostotchny Saïan*).

D'une manière générale, les limites des étages forestiers se décalent vers le haut d'ouest en est. En effet, la chaleur de l'été est supérieure dans le Saïan Oriental. En outre, ce dernier est plus sec, donc les sols moins acides. Ainsi, la subtaïga ne dépasse pas 700 m à l'ouest, alors qu'elle atteint 1 000 m à l'est, où la sécheresse favorise les incendies et la repousse des petits feuillus. La taïga subalpine ne monte pas au-dessus de 1 700 m à l'ouest, quand elle atteint 2 100 m dans le Saïan Oriental, en particulier sur les versants qui dominent la dépression de Tounka.

Ces valeurs ne sont pas figées et les études de l'Institut forestier Soukatchov de Krasnoïarsk ont montré que le réchauffement climatique des trente dernières années dans le Saïan Occidental, en moyenne 1 °C, avait provoqué une montée en altitude du Cèdre de Sibérie (*Pinus sibirica*) de 150 m (Kharuk *et al.*, 2008).

Les essences varient elles aussi d'ouest en est. Tous les conifères sont ainsi présents dans la taïga du Saïan Occidental, tandis que le Mélèze devient très prédominant, voire exclusif, à l'est. De même, à l'ouest, la taïga subalpine voit la violette de l'Altaï s'insinuer entre les airelles, lesquelles sont les seules à peupler le Saïan Oriental. Neuf réserves naturelles (*zapovedniki*) préservent ces formations végétales et animales dans l'ensemble de l'Altaï et des Saïan.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 37 L'étagement de la taïga de montagne et de la pelouse alpine dans la chaîne de Tounka

Sur les versants exposés au sud du Saïan Oriental, la taïga subalpine monte plusieurs centaines de mètres plus haut que plus à l'ouest et en exposition nord. C'est ici à 2 300 m d'altitude que se fait le passage avec l'étage de la pelouse alpine. La limite est bien visible au niveau de la vallée en auge d'héritage glaciaire, aujourd'hui empruntée par un torrent affluent de rive gauche de la rivière Kyngarga. La photographie est prise dans le chaînon le plus méridional du Saïan Oriental, les *Toungiskie Goltsy* (les Hauteurs Dénudées de Tounka), au nord-est d'Archan.

Ce double étagement, qui favorise l'étage moyen de la taïga par rapport au bas pays steppique et à la haute montagne dénudée se retrouve dans tous les autres massifs de l'extrême sud sibérien. Au sud du Baïkal, la chaîne de Khamar-Daban présente, entre la Rivière des Loutres et la Michikha, une remarquable taïga. Il s'agit avant tout d'une sapinière à herbe rouge (*pikhtatch véïnikovy*) ou, localement, d'une sapinière à tapis d'anémone du Baïkal. Cette portion de montagne a, d'après les études de Nina Afanassievna Epova, servi de refuge à des essences reliques de l'ère tertiaire.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 38 La taïga de montagne de Khamar-Daban, un îlot humide au-dessus de la steppe

La taïga de montagne de Khamar-Daban profite d'une humidité plus grande que la dépression baïkalianne. Peuplée de Pins, Cèdres et Sapins, elle compte aussi des lichens pendant aux branches. Ici, à proximité du Second Lac Chaud, des Pins souffreteux émergent d'une strate moussue sur un sol tourbeux, qui se poursuit par quelques radeaux flottants.

C'est pourquoi une réserve naturelle d'Etat la protège depuis 1969 (Gusev, 1986) sur 165 700 hectares (Rubcov, 1987). De part et d'autre de cette portion protégée, la taïga de montagne de Khamar-Daban offre quelques autres particularités fortes. Localement enrichis en cuivre, les sols portent ainsi une pessière bleue.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 39 La pessière bleue de la taïga montagnarde de Khamar-Daban

Sur des sols enrichis en cuivre, la chaîne de Khamar-Daban domine le sud du lac Baïkal de pessières bleues. Ici, un Epicéa de Sibérie (sibirskaiia ièl) présente ses aiguilles naturellement bleutéées. Les habitants le nomment goloubaïa ièl (« l'épicéa bleu clair »).

3.3.3. Le phénomène de la taïga-galerie

Les montagnes sont certes les principales pourvoyeuses de forêt boréale au sud de sa limite zonale, mais certaines vallées fluviales réussissent aussi à propager la taïga en zone de steppe. Ce sont les *lentotchnyé bory*, ces pinèdes-galeries qui forment des rubans de quelques kilomètres à dizaines de kilomètres de longueur sur les alluvions sableuses des bourrelets de berge ou de certaines terrasses d'alluvions anciennes. Les principaux *lentotchnyé bory* remontent les vallées de l'Ob, de l'Irtych et du Tobol pour pénétrer les steppes de la Baraba et de l'Ichim.

Le phénomène prend une plus grande ampleur à l'opposé, là où les grandes vallées fluviales lancent des tentacules de taïga vers le nord, faisant pénétrer la forêt en zone de toundra. Le phénomène de la taïga-galerie est particulièrement visible en Sibérie¹⁸¹, où les conditions continentales les plus

¹⁸¹ Il s'agit d'un phénomène que l'on trouve tant en Russie qu'en Amérique du Nord, mais qui est particulièrement bien développé en Sibérie. Dans tous les cas, ce contact sinueux ressemble à « une macro-mosaïque associant des forêts-galeries (sols alluviaux profonds et bien drainés, au creux de couloirs protégés des vents : Yukon, Mackenzie, Ob, Iénisséi, Léna) et des toundras, plutôt buissonnantes, sur les interfluves » (Dubois et Miossec, 2002, p. 155).

rudes sont adoucies par les grands fleuves. C'est remarquable le long de la Khatanga, de la Léna, de la Yana, de l'Indighirka, de la Kolyma. Ces vallées provoquent des *taliki* dans le pergélisol¹⁸², ou, si ce n'est pas le cas, une fonte plus précoce du mollisol. Les eaux souterraines circulent donc mieux, d'autant plus s'il s'agit d'alluvions grossières, sableuses¹⁸³. Secondairement, ces grandes vallées nord-sud abritent quelque peu la végétation des flux dominants et accumulent une plus épaisse couche de neige protectrice.

Il faut cependant prendre garde au fait que ce qui est vrai à cette échelle cartographique ne l'est pas à très grande échelle. En effet, les lits majeurs démesurés de ces cours d'eau nivaux de plaine pur ou à gel intense, c'est-à-dire de régime particulièrement excessif, empêchent au contraire toute croissance de la forêt boréale, par les phénomènes de débâcle et d'embâcle qui ravagent deux fois par an les plaines d'inondation. La forêt se réfugie donc sur les terrasses alluviales¹⁸⁴. Dans ce cas, comme pour les contrastes de versants en montagne, il est nécessaire de changer d'échelle géographique pour comprendre les milieux naturels de la taïga.

3.4. Une forêt très dépendante des conditions topographiques locales

A très grande échelle cartographique, la géographie de la taïga vécue par les Russes et les minorités indigènes qui y habitent et l'exploitent comporte des centaines de types différents de cette forêt de conifères. En ce sens, il est impossible de l'aborder sous un volume réduit. Ce ne sont donc que quelques regroupements simplifiés qui peuvent être ici présentés, en fonction des variétés locales de modelé.

3.4.1. Les micro-variétés de la taïga de plaine

Les vastes plaines de modelé glaciaire sur lesquelles pousse la forêt boréale de Russie d'Europe et de Sibérie occidentale comprennent de multiples bourrelets et contre-pentes, qui forment autant de petites dépressions perturbant le drainage. La forêt boréale dépend, à la fois pour sa structure et sa composition floristique et faunistique, de la variation sur de courtes distances de ces conditions locales. Si, vu de loin, on peut se plaire à souligner, à petite échelle cartographique, l'uniformité des immenses espaces forestiers boréaux, il est manifeste que, à grande échelle cartographique, la variété de cette forêt est au contraire particulièrement importante sur de courtes étendues et c'est ainsi qu'elle est ressentie par la population. Pour simplifier une mosaïque de situations qui, dans la réalité, varie à l'extrême¹⁸⁵, nous avons essayé de classer une dizaine d'appellations vernaculaires de la taïga selon deux critères pédologiques de fertilité et de drainage des sols, liés aux variations topographiques locales (tableau). Si l'on regroupe les deux types de taïga marécageuse, il existe trois grandes familles de conditions topographiques locales de plaine, qui sont susceptibles de se répéter à l'intérieur de la taïga sempervirente : la taïga sombre, la taïga sèche, la taïga marécageuse.

¹⁸² « Etant donné que les rivières, en formant pour ainsi dire des canaux de drainage, abaissent sur leurs rives le niveau de la *merzlot*, elles offrent ainsi de meilleures conditions à la croissance des arbres ; c'est pourquoi, comme l'a indiqué Tanfiliev, la limite septentrionale des forêts remonte vers le nord, le long des fleuves et des rivières » (Berg, 1941, p. 26).

¹⁸³ « Les conditions favorables à l'extension de la forêt de vallée à ces hautes latitudes procèdent surtout de la nature du sol alluvial composé de matériaux de structure hétérogène dégelant plus vite que les argiles morainiques qui recouvrent les interfluves » (George, 1962, p. 220).

¹⁸⁴ « Ces avancées forestières se limitent strictement aux terrasses » (George, 1962, p. 220).

¹⁸⁵ Le biogéographe Vladimir Nikolaiévitch Soukatchov (1880-1967) passa l'essentiel de sa carrière à définir les critères de typologie de la taïga, en particulier des forêts d'épicéas (Soukatchov, 1928). Ce fut dans ce but qu'il créa le concept de biogéocénose (Mirkin, 1987, Bogučarskov, 2004), repris ensuite dans le monde entier pour désigner un groupement d'organismes vivants liés entre eux en un système fondé sur les habitats. Fondateur de l'Institut des forêts de l'Académie des Sciences de l'URSS, V.M. Soukatchov a fortement influencé les géographes russes jusqu'à aujourd'hui. A la suite de ses travaux, Berg (1941) et, plus récemment, Utkin *et al.* (1995), définissent quatre sortes de pessières en Russie d'Europe. L.S. Berg y ajoute six sortes de pinèdes. Il parle de trois sortes de forêt taïgienne en Sibérie occidentale. Et ces treize types de taïga sempervirente sont subdivisés en sous-types en fonction du sous-bois et du tapis de mousses. Nous prenons ici en français l'orthographe la plus fréquente de Soukatchov (Sukačëv en transcription internationale).

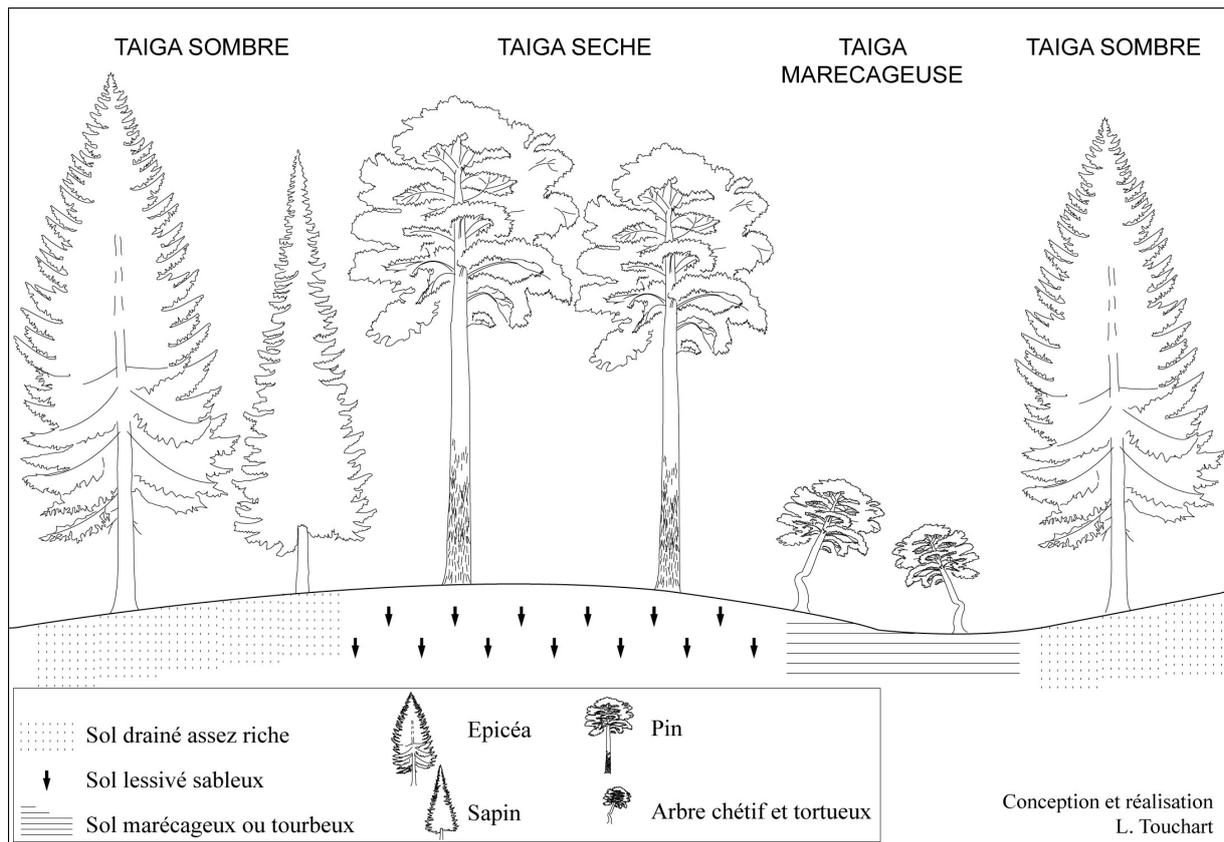


Fig. taïga 24 : Coupe des micro-variétés de la taïga de plaine

	Sol fertile	Sol pauvre
Sol drainé	<i>parma, ramèn, ourman, tchern</i> (taïga sombre)	<i>bor, soubor, borka, ièl</i> (taïga sèche)
Sol engorgé	<i>sogra, log</i> (taïga marécageuse d'épicéas)	<i>mchara</i> (taïga marécageuse de pins)

Tableau *Essai de typologie des noms vernaculaires des forêts taïgiennes en fonction des critères pédologiques*

La taïga sombre

Sur les versants en pente douce, drainés sans être appauvris, bien alimentés sans être engorgés, se développe la forêt boréale la plus riche, la mieux stratifiée, celle qui mêle le plus les conifères et les feuillus et qui compte le plus d'espèces. Elle est dominée par l'Epicéa (*ièl*), qui est le conifère le plus exigeant, moins souvent associé au Sapin (*pikhtha*) que dans les forêts canadiennes de même situation. Ces pessières européennes et ces pessières sapinières des piémonts de l'Oural ou des versants les plus riches de Sibérie occidentale¹⁸⁶ forment la taïga dense (*goustaiïa taïga*) ou la taïga sombre

¹⁸⁶ « Les plaines marécageuses de l'Ob, de l'Irtych et de leurs chevelus d'affluents sont occupées par des forêts denses (Sibérie sombre), peu exploitées, d'une très grande richesse botanique et floristique » (Hervé, 2007, p. 49).

(*temnokhvoïny less*), dont la superficie cumulée est d'environ 80 millions d'hectares¹⁸⁷. Le principal feuillu de cette opulente forêt de conifères est le tremble (*ossina*), qui a besoin de sols plus riches que la moyenne taïgienne et se complaît sur les terres limoneuses. Le Bouleau (*bérioza*) n'y est pas rare. Un dense tapis de mousses vertes couvre le sol et maintient son humidité. Les scientifiques russes appellent ce type de forêt d'épicéas le *ièlnik-zélenomochnik*, la pessière à mousses vertes.

Au-dessus des mousses vertes, l'étage herbeux et buissonneux est le plus souvent dominé par les aireselles du genre *Vaccinium*, que les Russes regroupent sous le nom de *tchernika*. Ces riches forêts d'épicéas à aireselles, qui poussent sur les sols les mieux drainés, sont les *tchernytchnyé ièlniki* des géographes russes. Quand le sol est plus acide, les herbes prennent le pas sur les aireselles, en premier lieu l'Oseille sauvage (*Oxalis acetosella*, *kislitsa*). Parfois, surtout dans la taïga méridionale, la *kislitsa*, que les Russes appellent aussi le chou des lièvres (*zaiatchia kapousta*), couvre le sol d'une manière continue et exclusive, donnant alors naissance à une pessière à oseille (*ièlnik-kislitchnik*). Mais, le plus souvent, cette surelle se mêle au *maïnik*, à la *snyt* et à des Fougères (*paporotniki*). Caractéristique des pessières les plus sombres, le *maïnik dvoulisty*, parfois appelé le petit muguet par les Français, ou, plus scientifiquement, le Maïanthème à deux feuilles (*Majanthemum bifolium*), est traditionnellement ramassé dans la taïga en mai et juin, car ses feuilles séchées peuvent être mises dans le thé. La *snyt* pousse dans des conditions proches, mais souvent plus méridionales. C'est l'ombellifère typique des forêts mixtes les plus ombragées de la subtaïga et elle déborde sur les forêts de feuillus de la steppe boisée. Les Français la surnomment l'herbe aux goutteux, en fait l'Egopode podagraire (*Aegopodium podagraria*).

En Russie d'Europe, les parties de la taïga dense formées de pessières situées sur les points hauts¹⁸⁸ du modelé, en particulier dans l'Oural, ont toujours été nommées la *parma* par la population indigène des Komi.

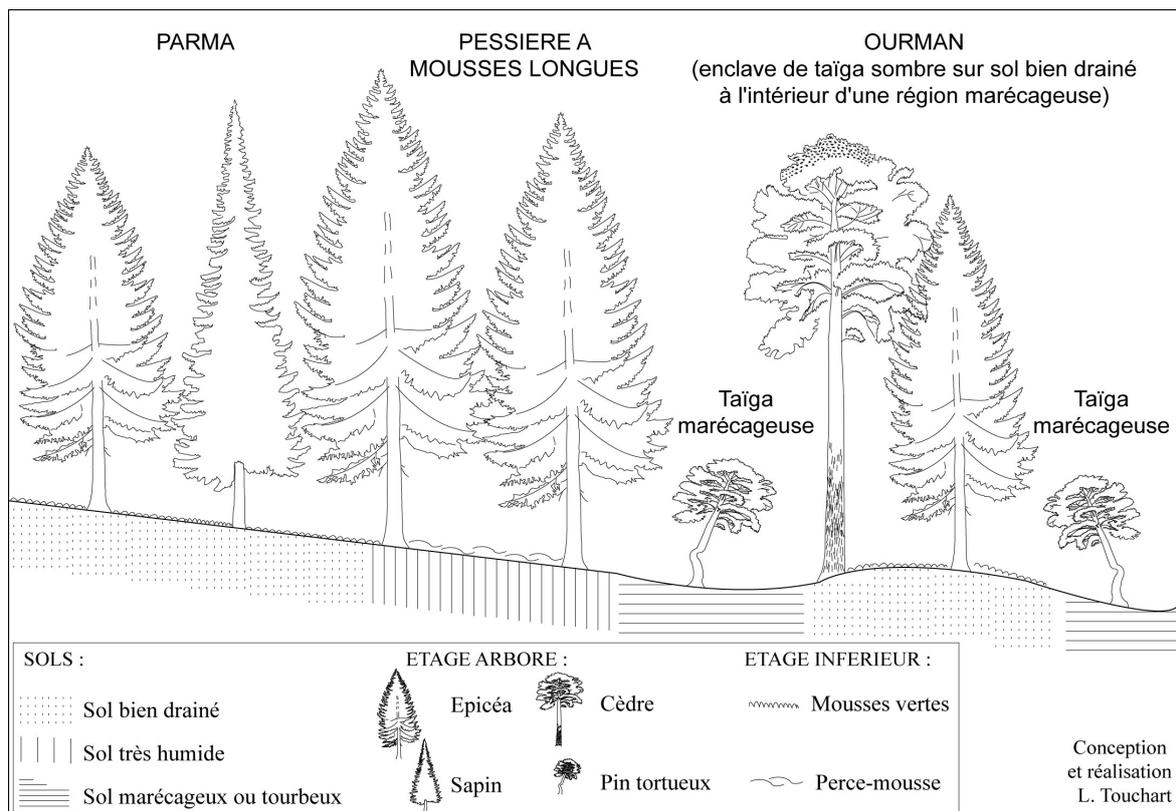


Fig. taïga 25 : Coupe des micro-variétés de la taïga sombre

¹⁸⁷ Selon Utkin et al. (1995), les pessières russes couvrent 78 millions d'ha, les sapinières 2,5 millions d'ha.

¹⁸⁸ « Dans la partie méridionale du gouvernement d'Arkhangelsk : toutes les hauteurs sont boisées et le nom russe de *gora*, de même que l'appellation zirane de *parma* signifient indifféremment « mont » ou bois, comme dans l'Amérique du Sud les termes de *monte* et *montaña*, ou le mot de *wald* en maint district d'Allemagne » (Reclus, 1885, p. 606). Le peuple komi était appelé zyriane (ou zirane pour Reclus) à l'époque tsariste.

Le vocabulaire géographique russe a repris cette appellation, en accentuant fortement la prononciation de la première syllabe, et l'a généralisée à toute forme de taïga dense, surtout quand il s'agit d'une pessière européenne (Trěšnikov, 1988, p. 221).

Utkin *et al.* (1995) insistent sur le fait que, surtout au nord de la Russie d'Europe, une pessière à mousses vertes sur de bons sols bien drainés est appelée *ramèn* dès qu'elle a une possibilité de connaître un défrichement et une éventuelle utilisation agricole. Le petit champ serait alors entouré par la taïga comme dans un cadre (*rama*), d'où le terme de *ramèn*. La *parma* et la *ramèn* désignent ainsi le même type physique de forêt, l'un en langue komi, l'autre en russe, mais selon des visions sociales différentes. Même si cela n'est pas mis à exécution, la *ramèn* est plutôt une dense pessière destinée à la coupe.

En Russie d'Europe, quand le drainage du sol est moins efficace, sans arriver pour autant à l'engorgement, on quitte la *parma* et la *ramèn* pour entrer dans un type de taïga que, à la suite des travaux pionniers de Soukatchov, les géographes russes nomment *iélnik-dolgomochnik*, la pessière à mousses longues. Les épicéas poussent en effet sur un tapis de perce-mousse (*Polytrichum commune*), que les Russes nomment lin de coucou¹⁸⁹ (*koukouchkin lion*). Ces mousses avec une tige feuillue forment de grandes étendues semblables à du gazon, sur une épaisseur de plusieurs décimètres. Mais la Prêle des bois (*Equisetum silvaticum, khvochtch lesnoi*), cette grande herbe, qui, avec sa forme en queue-de-cheval, atteint 1,5 m de hauteur, est sans doute la plante la plus caractéristique du sous-bois des pessières les plus humides sans être marécageuses.

Tous les types de pessières de Russie d'Europe ont comme point commun l'obscurité de leur sous-bois, particulièrement appréciée de certains animaux, comme la martre commune (*Martes martes, lesnaïa kounitsa*). En outre, cette pénombre a toujours suscité la crainte¹⁹⁰ dans l'imaginaire collectif des Russes et des minorités indigènes. C'est la taïga sombre qui abrite les sorcières (*vedmy*) et, surtout, les sylvains (*léchié*), ces créatures chèvre-pieds au buste humain, qui possèdent des oreilles, des cornes et une barbichette de bouc. Le problème vient de ce que les *léchié* sont des *oborotny*, c'est-à-dire qu'ils sont capables de se transformer en bêtes sauvages, en oiseaux, en chiens ou chats, ainsi qu'en arbustes ou en champignons, et même, plus grave, en vieillards ou en guides d'aveugle. Et cela leur permet de tromper les êtres humains¹⁹¹, en particulier les femmes, qu'ils aiment à attirer dans la forêt... Fort heureusement pour les Sibériennes, les sylvains restent cantonnés dans la taïga sombre européenne et n'ont encore jamais franchi l'Oural.

En Sibérie, la taïga dense formée de sapinières-pessières-cédrières a toujours été nommée *ourman* par les populations indigènes. Le vocabulaire géographique russe a repris cette appellation, en respectant l'accentuation de la dernière syllabe, et l'a généralisée à toute forme de taïga dense sibérienne, surtout quand il s'agit d'une sapinière-cédrière de la Plaine de l'Ob, parfois aussi pour certaines pessières de l'Oural (Trěšnikov, 1988, p. 318). Berg (1941) souligne que le terme est plutôt utilisé pour une taïga épaisse sur un sol bien drainé formant comme une enclave dans un ensemble forestier à prédominance marécageuse. Ces îlots de taïga sombre dans une taïga tourbeuse et souffreteuse sont une caractéristique du paysage de la Plaine de Sibérie Occidentale¹⁹². Ces portions de taïga dense ont toujours impressionné les Russes, qui les appellent aussi les *tcherni*. Selon Berg (1941), l'*ourman* et la *tchern* sont synonymes dans le vocabulaire géographique. La seconde évoque clairement l'obscurité d'une forêt noire par une racine russe, tandis que le premier est repris aux racines turques. Les deux mots suscitent cependant une certaine angoisse face à une forêt impénétrable (*neprokhodimy less*). « Qui n'a pas été dans les ourmany, dit un proverbe, ignore ce qu'est la peur » (Camena d'Almeida, 1932, p. 214). « Ces 'terres de la peur', selon la terminologie kazakhe (*ourman*), ont été partiellement défrichées » (Hervé, 2007, p. 49).

¹⁸⁹ Terme repris tel quel dans la traduction française de l'ouvrage de Berg (1941) effectuée par G. Welter.

¹⁹⁰ Dont il n'est pas exclu qu'elle ait pu se transformer parfois en respect positif de la forêt, ancêtre des mesures de protection. « Elle croyait [...] aux sylvains [...] Arina Vlassievna était très bonne et, à sa manière, point sotté du tout » (Tourguéniev, 1862, *Pères et fils*, chap. XX).

¹⁹¹ D'une manière générale, la principale occupation du sylvain est d'errer à la recherche d'un mauvais coup. « *Lechi brodit* » (« le sylvain rôde ») écrivait Pouchkine (1828) dans le prologue la seconde édition de *Rouslan et Loudmila*.

¹⁹² « Entre l'Irtych et l'Ob se prolonge la steppe [...] couverte d'une infinité de grands et de petits lacs [...]. Dans plusieurs endroits elle est boisée : la plus importante de ces forêts est celle que l'on appelle l'Ourman » (Malte-Brun, 1832, p. 451).

Parmi les *ourmany*, les cédrières sont celles qui ont le sous-bois le plus varié, mêlant le Sorbier (*Sorbus, riabina*), le Chèvrefeuille (*Lonicera, jimolost*), l'Eglantier (*Rosa, chipovnik*). Les cédrières de Sibérie sont aussi très riches en buissons à baies. En fonction de légères variations topographiques et pédologiques, on rencontre l'Airelle rouge¹⁹³ (*Vaccinium vitis-idaea, brousnika*), la myrtille (*Vaccinium myrtillus, tchernika obyknovennaïa*), plusieurs espèces de Groseilliers (*Ribes, smorodina*), et, si l'*ourman* est moins bien drainé, l'Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum, goloubika*) et la Canneberge des marais (*Oxycoccus palustris, klioukva bolotnaïa*). La fraise des bois (*Fragaria vesca, zemlianka lesnaïa*) n'est pas rare, surtout en lisière, alors qu'en Russie d'Europe elle est plutôt cantonnée aux forêts de feuillus et mixtes. En dessous de cet étage buissonneux, un tapis de mousses vertes couvre en général le sol, sauf si le drainage se fait mal.

La taïga sèche

Sur les collines¹⁹⁴ et les bourrelets morainiques aux sols lessivés, surtout s'il s'agit de terres sableuses assez poreuses, la forêt boréale sèche voit la prédominance du Pin. Il s'agit le plus souvent d'une forêt monospécifique où seul le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris, sosna obyknovennaïa*) est représenté. Ce type de taïga dépend tellement des conditions topographiques et pédologiques locales que le mot de *bor* désigne tout autant un type de taïga claire formée de pins qu'un sol grossier, en général sableux, qui ne retient pas l'eau¹⁹⁵. De ce fait, si l'on veut préciser que c'est de la forêt elle-même qu'on veut parler, on précise souvent *sosnovy bor*¹⁹⁶, c'est-à-dire taïga sèche de pins. En général, les incendies estivaux naissent dans la forêt boréale sèche, pour ensuite se propager à toutes les formations.



Cliché L. Touchart, avril 2008

Photo 40 *Un bor d'Europe*

Le *bor* désigne en russe à la fois une formation végétale, la taïga sèche dominée par le Pin, et une formation pédologique, le sol sableux et poreux qui la supporte. La photo a été prise en Lettonie.

¹⁹³ Parfois dite aussi en français vigne du mont Ida.

¹⁹⁴ On sait que, au XII^e siècle, la localité en bois qui allait devenir Moscou fut construite en défrichant un petit promontoire dominant la Moskova au sud et la Néglinnaïa à l'ouest, formant une éminence connue sous le nom de Borovitski Kholm (Colline de la Pinède Sèche).

¹⁹⁵ « Il est des cas où les exigences d'un arbre sont si nettes qu'un seul mot suffit à désigner une formation végétale et le terrain qu'elle occupe : le terme de *bor* s'applique aux sols secs, sablonneux, couverts de bruyères, et qu'affectionne le pin » (Camena d'Almeida, 1932, p. 78).

¹⁹⁶ Une ville située à 80 km à l'ouest de Saint-Pétersbourg, connue pour abriter la centrale nucléaire de Léninegrad, a pour nom Sosnovy Bor, ayant pris la place d'une forêt de pins.

En Russie d'Europe, trois types de *bor* se distinguent, du plus dense au plus clair, le *svéji bor*, le *sosniak-dolgomochnik* et le *soukhi bor*.

Le *bor* frais (*svéji bor*) forme une transition entre la taïga sombre et la taïga sèche, sur des sols sableux plutôt jeunes, dans un modelé en pente douce. Ici le Pin se mêle à l'Epicéa et celui-ci supplantera sans doute celui-là à terme. C'est un type de taïga en cours d'évolution vers la densification.



Cliché L. Touchart, août 2004

Photo 41 Un bor de Sibérie

Sur les dunes qui font suite aux plages de sable du lac Baïkal, un *bor* particulier se développe, où la taïga sèche voit apparaître des conifères aux racines tortueuses, qui meurent parfois par déchaussement. La photo a été prise dans la Baie des Sables (*Boukhta Pestchanaïa*).

Le sous-bois s'épaissit en Sorbier (*Sorbus, riabina*) et en Genévrier (*Juniperus, mojjévelnik*). Le sol se couvre de mousses vertes et d'airelles, plus rarement d'Oseille (*Oxalis acetosella, kislitsa*). Bien qu'elle soit susceptible de pousser, sous différentes formes, dans presque tous les types de taïga, c'est sous le *bor* frais que croît le mieux l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea, brousnika*). Ce buisson en est si caractéristique que les géographes russes nomment cette sorte de taïga le *bor-brousnitchnik* (pinède à airelles rouges). A la fin de l'été, la *brousnika* donne des baies rouges foncées au goût aigre-doux, qui sont récoltées pour être consommées fraîches ou en confiture¹⁹⁷.

Leurs vertus curatives contre la goutte et, plus généralement, toutes les douleurs articulaires, sont toujours mises en avant par les Russes et leur cueillette n'en est qu'accentuée. Sur les terrains légèrement plus humides, l'airelle rouge laisse la place à la myrtille (*Vaccinium myrtillus, tchernika obyknovennaïa*)¹⁹⁸.

Sur les sols limono-sableux (*soupestchanyé potchvy*), plus riches, les pinèdes pessières prennent parfois le nom vernaculaire de *soubor*¹⁹⁹ (Utkin *et al.*, 1995). L'étage supérieur est formé de Pins qui dominent des Epicéas poussant à l'ombre des premiers.

Sur les terrains grossiers assez humides, sans être engorgés, se développe une pinède à mousses longues (*sosniak-dolgomochnik*). A l'étage inférieur, les deux plantes les plus caractéristiques sont le perce-mousse (*Polytrichum commune, koukouchkin lion*) et la Prêle d'hiver (*Equisetum hyemale, khvotchtch zimouiouchtchi*).

¹⁹⁷ Quand Onéguine et Lenski sont reçus chez les Larine, on leur offre une *brousnitchnaïa voda*, une eau d'airelle rouge (Pouchkine, *Eugène Onéguine*, chapitre Troisième, III).

¹⁹⁸ Au sens strict, la *brousnika* est une *tchernika*, mais, au sens vulgaire, la *tchernika* commune est la seule *tchernika*. Au sens strict, la *tchernika* représente en effet le genre *Vaccinium* dans son ensemble, la *tchernika* commune (*tchernika obyknovennaïa*) l'espèce *Vaccinium myrtillus*, la *brousnika* l'espèce *Vaccinium vitis-idaea*.

¹⁹⁹ Pour Pierre George (1962, p. 222), le *soubor* serait plutôt un ensemble de « boisements mixtes de chênes et de pins » sur des « sols sableux ».

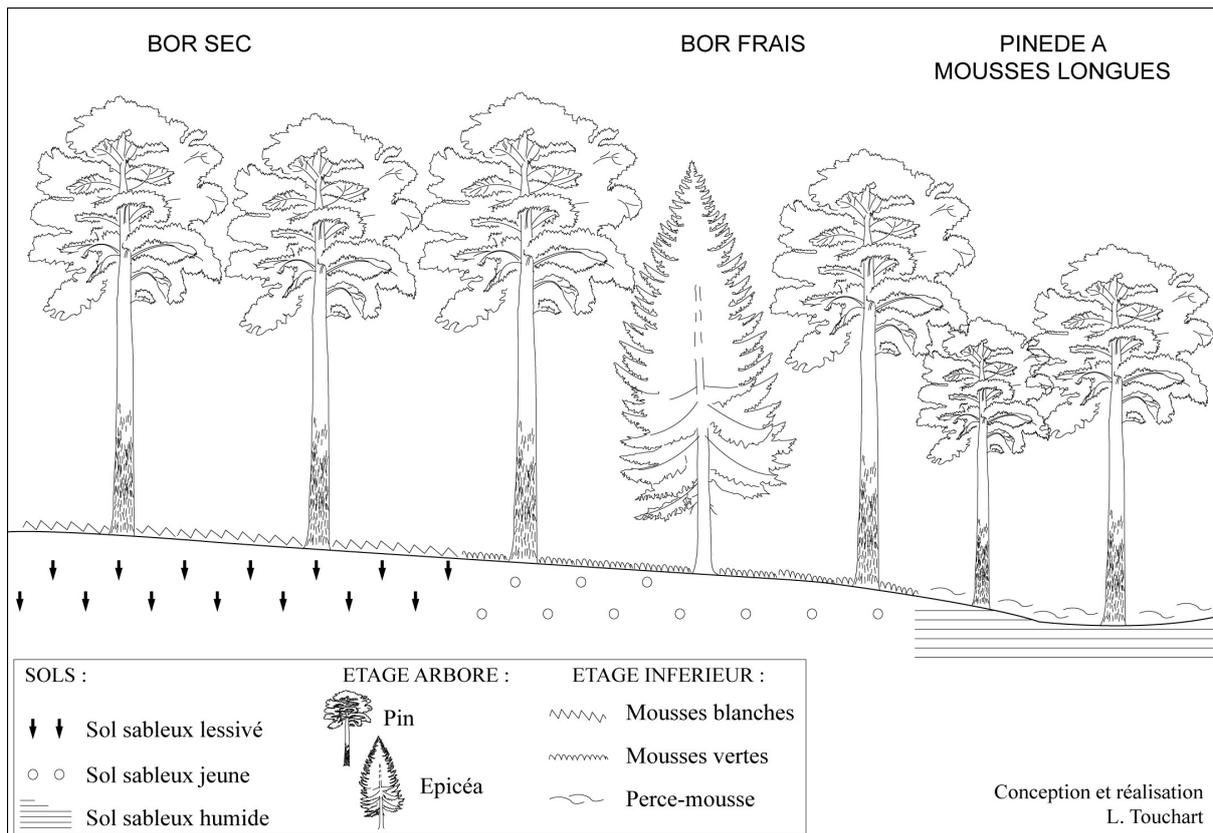


Fig. taïga 26 : Coupe des micro-variétés de la taïga sèche

Enfin, sur les terrains les plus poreux de Russie d'Europe, se développe le vrai *bor*, ou *bor sec* (*soukhi bor*). Ce pléonasse permet d'insister sur la sécheresse du sol et la pauvreté du sous-bois. Le sol est couvert de lichens, de mousses blanches, et de bruyères (*Calluna vulgaris*, *vèresk obyknovenny*). Le *soukhi bor* est appelé *bor-bélomochnik* quand on veut insister sur le tapis de mousses blanches, souvent dominé par la mousse d'Islande (*Cetraria islandica*, *islandski mokh*) et différentes espèces de *Cladonia*. Certes ce type de taïga est bien représenté dans l'écotone de la toundra boisée, formant « une macro-mosaïque faite de lambeaux boisés (placages morainiques ou fluvio-glaciaires) et de toundras rases à mousses et lichens (dos de baleine rocheux) » (Dubois et Miossec, 2002, p. 155), mais il reste fréquent plus au sud, en pleine taïga, au sommet des collines boisées aux sols sableux.

En Europe, la marqueterie de différents *bory* la plus célèbre est sans doute celle de la plaine de la Mechtchora, où la *podtaïga* s'imbrique avec la *youjnaïa taïga*. Cette dernière forme ici, au sein des forêts mixtes, une enclave détachée de la taïga dans sa position la plus méridionale de toute la Russie d'Europe, par moins de 55° de latitude. Dans la boucle de l'Oka faisant face à Riazan, le parc national mechtchorien, fondé en 1922, protège sur 103 000 hectares les forêts de cette région et il est poursuivi au nord-ouest par le parc national de la Mechtchora, créé en 1992 sur 118 700 hectares. La végétation dominante est une pinède profitant de sols sableux pour réapparaître en subtaïga et même entrer en contact avec la forêt latifoliée qui commence de l'autre côté de la rivière. Les sols gris forestiers se sont ici construits à partir de sédiments très grossiers formant un sandur sur le front de l'ancien inlandsis (Gorkin, 1998, p. 354). Plusieurs types de *bor* s'y côtoient, séparés par des lambeaux de taïga marécageuse, dans un paysage constellés de petits lacs morainiques. Les îlots de *bor* occupent les collines morainiques dominant les bas-fonds, pour former des *polessia*. Ce type de paysage²⁰⁰, caractéristique de la plaine de la Mechtchora, se retrouve aussi dans le bassin de la Vetloug, dans

²⁰⁰ Dit *polesski tip landchafta* par les géographes russes (Trěšnikov, 1988, p. 234, Rakovskaja et Davydova, 2003, p. 256)

celui de la Mokcha, dans la plaine de Balakhna et dans le bassin de la Viatka²⁰¹, ainsi que, sous une forme un peu différente²⁰², dans la région plus méridionale de Briansk.

En Sibérie, le *bor* n'arrive pas à se reconstituer quand les feux de taïga sont trop fréquents. Or les pinèdes souffrent ici d'un été plus sec qu'en Europe. Les petits bois résiduels, cernés de bouleaux de repousse, forment alors les *borki*. Ailleurs, le *bor* brûlé, ou défriché, puis abandonné, est remplacé par une prairie, souvent sous forme d'une clairière, qui peut se couvrir progressivement de bouleaux. Cette végétation secondaire, tantôt herbeuse, tantôt arborée, qui a pris la place d'un *bor*, est appelé *ièlan*²⁰³ en Sibérie. Le terme est également usité en Extrême-Orient²⁰⁴.

La taïga marécageuse

L'insinuation de marais dans la taïga a de nombreuses causes, parmi lesquelles la multiplicité de cuvettes mal drainées dans le tapis de la moraine de fond, les bras abandonnés dans les grandes plaines par des cours d'eau de régime immodéré, les lignes de partage des eaux floues, héritées du modelé glaciaire, où le drainage peine à choisir son sens, l'induration fréquente du sous-horizon illuvial minéral du podzol, l'imperméabilité de taches de pergélisol, la faiblesse de l'évaporation, l'auto-entretien de l'humidité par les sphaignes. Pour simplifier la grande variété de paysages de la taïga marécageuse, il est possible de distinguer d'abord la taïga marécageuse d'interfluve et de versant, où se développent les *sogry*, ensuite la taïga marécageuse de cuvette, qui abrite l'essentiel des *mchary*, et enfin la taïga marécageuse de vallée alluviale, que se partagent le *log* et le *bor* à herbes.

Sur les interfluvés flous des plaines de remblaiement quaternaire, le drainage est souvent hésitant, et, par la faiblesse de l'évaporation, l'existence de dalles imperméables et la remontée du toit de la nappe pour diverses raisons, l'humidité au sol est parfois telle que les sphaignes constituent un tapis spongieux aussi sur les pentes et les faîtes, et non pas seulement au fond des cuvettes. Ces mousses retenant elles-mêmes l'eau, il y a un auto-entretien et il se forme des tourbières de versant ou, avant d'en arriver à ce stade, des morceaux de taïga sombre à tapis de sphaignes. En langage vernaculaire, cette forêt est la *sogra*. Selon les travaux de Vladimir Soukatchov, repris par les géographes plus récents²⁰⁵, c'est avant tout une pessière, mais le Pin se mêle assez souvent à l'Épicéa et ces deux conifères, menacés par l'asphyxie, y développent des formes tourmentées. Il faut y ajouter deux feuillus, que sont le Bouleau et l'Aulne. Il s'agit plutôt de l'Aulne noir ou glutineux (*Alnus glutinosa*, *olkha tchiornaïa* ou *olkha kleïkaïa*) dans la moitié sud de la taïga européenne, de l'Aulne gris ou blanc (*Alnus incana*, *olkha séraïa* ou *olkha bélaïa*) dans la moitié nord et de l'Aulne de Sibérie (*Alnus sibirica*, *olkha sibirskaïa*) au-delà de l'Oural (Banaev et Šemberg, 2000). La *sogra* abrite un tapis de Lédon (*Ledum*, *bagoulnik*), de Laïche (*Carex*, *ossoka*) et de différentes espèces d'airelles et de ronces. Parmi ces dernières, la *morochka* (*Rubus chamaemorus*) est la plus appréciée des Ronces de la *sogra*, donnant des baies semblables à de délicieuses petites framboises, que les Russes récoltent au milieu de l'été. Les mousses sont dominées par les Sphaignes, mais ces dernières s'épanouissent plus encore dans la taïga marécageuse de cuvette.

Dans les cuvettes, les sols sont engorgés en permanence et les phénomènes tourbeux prennent un plus grand développement. Des milliers de petits lacs et marais de modelé glaciaire trouent la taïga

²⁰¹ On peut aujourd'hui admirer à la galerie Trétiakov de Moscou le tableau intitulé « Sosnovy bor », peint par Ivan Chichkine en 1872, qui représente une pinède sèche contrastant avec un ruisseau du bassin de la Viatka.

²⁰² Camena d'Almeida (1932, pp. 81-82) présentait ensemble certaines de ces forêts. Les géographes russes actuels insistent sur la particularité de la forêt de Briansk, où le paysage de *polessié* forme des îlots de forêt mixte subtaïgienne dans la zone de la forêt de feuillus, alors que des *polessia* comme celui de la Mechtchora forment des îlots de taïga dans la subtaïga.

²⁰³ C'est la définition classique du *ièlan* (*elan* en transcription internationale), telle que la donne par exemple Berg (1941, p. 51) : « dans les défriches et les champs abandonnés, se développent des prairies à grandes herbes et des forêts feuillues clairsemées avec une flore de prairie, type de forêt qu'on dénomme *ièlan* ». Les études toponymiques de Mel'heev ont cependant montré que le terme désignait, en Transbaïkalie, les terrasses alluviales recouvertes de steppe.

²⁰⁴ Ainsi, dans la taïga de Sikhote-Alin, « le secteur que nous traversons en ce moment représentait un de ces espaces riverains déboisés que les gens du pays appellent *yèlane*. La plaine était couverte d'*orliak*, une fougère peu haute, mais épaisse » (Arseniev, 1921, chap. 12 « Amba »).

²⁰⁵ « Dans le nord, la forêt d'épicéas, à sphaignes et à laïches porte le nom de *sogra* » (Berg, 1941, p. 49). Les *sogry* sont « des forêts marécageuses tourmentées (d'épicéas, de pins, de bouleaux, d'aulnes et d'arbustes) sur des lignes de partage des eaux de la zone taïgienne de la plaine d'Europe de l'Est et de Sibérie occidentale » (Trěšnikov, 1988, p. 283, en russe). « Avec l'augmentation de l'humidité et l'apparition des sphaignes et des carex se forment des forêts d'épicéas appelées *sogry* dans le nord. Elles sont peuplées d'arbres de petite taille et espacés les uns des autres ; l'épicéa est manifestement très éprouvé du fait de la faible aération du sol » (Utkin *et al.*, 1995, p. 105, en russe).

de plaine, mais celle-ci parvient à croître autour, selon des auréoles forestières ayant chacune leurs particularités, voire, dans certains cas, arrive à coloniser le fond tourbeux, ou à résister. C'est la *mchara* des Russes²⁰⁶, qui a certains points communs²⁰⁷ avec la forêt de *muskeg* des Canadiens. Si jamais le système est entier (mais il est souvent tronqué), la *mchara* se présente comme une forêt concentrique. Au centre se trouve la nappe d'eau, plus ou moins encombrée de plantes aquatiques, flottantes ou non. Elle est entourée d'une tourbière, d'abord à *Carex* puis à Sphaignes, où poussent certains Aulnes. Et c'est à l'extérieur de cette dernière auréole que, sur des sols à gley, pousse la taïga. Cette forêt souffreteuse, aux individus rabougris, qui trouvent ici des conditions de vie extrêmes, est avant tout peuplée de Pins. Ce sont plutôt des arbres chétifs, dont les racines pourrissent à cause de l'humidité et qu'un vent de tempête suffit à faire s'écrouler. Pierre Camena d'Almeida (1932, p. 79) parle à propos de la *mchara* de « paysage de désolation ». Le conifère typique en est le petit Pin sylvestre tortueux (*Pinus sylvestris litvinovi, koriavaïa sosna obyknovennaïa*), le « pin nain tortu » de Berg (1941, p. 54).

Sous les Pins, le tapis mousseux est dominé par la Sphaigne (*Sphagnum, sfagn*). Capables d'absorber de grandes quantités d'eau, ces mousses des marais gonflent comme des éponges, qui rendent difficiles les déplacements sous cette forêt. « La marche y est fatigante, car le pied enfonce dans la masse brune de la tourbe en formation, ou butte contre les troncs gisant à terre » (Camena d'Almeida, 1932, p. 79). Les chasseurs aguerris n'hésitent pas à s'aventurer au cœur de la *mchara*, mais, pour les autres, c'est, au moins sur ses marges, la cueillette qui incite à surmonter les difficultés.

C'est que la *mchara* abrite en grandes quantités de savoureuses baies, que la langue française a tendance à toutes assimiler à l'airelle des marais, mais qui sont en fait plus variées. La Canneberge des marais (*Oxycoccus*²⁰⁸ *palustris, klioukva bolotnaïa*) est de ce point de vue l'Ericacée la plus importante, puisque Utkin *et al.* (1995) estiment à environ un million trois cent mille tonnes la récolte annuelle russe de ces grosses baies rouges et acidulées. Les Sibériens, qui en raffolent, ne manquent jamais de souligner la richesse de la *klioukva* en vitamines et en oligo-éléments. La Canneberge à petits fruits (*Oxycoccus microcarpus, klioukva melkoplodnaïa*), qui prédomine dans la toundra boisée, n'est quant à elle pas exploitée. La Canneberge des marais ne doit être confondue, en français, avec la véritable Airelle des marais²⁰⁹ (*Vaccinium uliginosum, goloubika*), dont les baies sont, comme l'indique son nom en russe, de couleur bleue²¹⁰. Moins parfumée que la *klioukva*, la *goloubika* est elle aussi très riche en vitamines. Consommée fraîche en juin et juillet, son surplus est fréquemment séché par les Russes pour être conservé. Appréciée, bien qu'il ne soit, paraît-il, pas recommandé d'en consommer en grande quantité, la *goloubika* est connue en Russie sous plusieurs autres noms locaux, comme le *gonobobel*, la *gonobol*, la *dournika*, la *pianika*.

La *goloubika* pousse en général avec le *bagoulnik*, dont elle partage les exigences pédologiques. Le Lédon des marais²¹¹ (*Ledum palustre, bagoulnik bolotny*) est parfois surnommé par les Russes le stupéfiant des marais (*bolotnaïa odour*). Ce buisson, qui fleurit en mai ou juin, dégage en effet un parfum mielleux enivrant, qui donne une ambiance capiteuse à la *mchara* printanière. De fait, les propriétés narcotiques de cette plante sont utilisées dans la médecine russe traditionnelle et c'est aujourd'hui une prescription homéopathique fréquente contre les rhumatismes. Les autres plantes les plus communes de l'étage inférieur de la *mchara* sont la linaigrette (*Eriophorum vaginatum*,

²⁰⁶ Comme tout terme vernaculaire entré dans le vocabulaire géographique, sa signification varie quelque peu selon les auteurs, certains, comme Trěšnikov (1988), y voyant plutôt le marais non forestier trouant la taïga, d'autres la taïga elle-même marécageuse, d'autres, comme Utkin (1995, p. 267, en russe), les deux : « appellation populaire de marais couverts de forêts taïgiennes et de tourbières bombées sans forêt. Elles [les *mchary*] correspondent essentiellement à des dépressions et à de grandes vallées fluviales. Sur les *mchary* forestières pousse principalement le petit pin sylvestre tortueux (particulièrement sous sa forme marécageuse). Sur le tapis au sol prédominent les sphaignes ; le lédon, les carex, la linaigrette, la canneberge sont représentés en abondance ; la drosera est commune ».

²⁰⁷ Mais aussi des différences, parmi lesquelles le fait que le genre le plus répandu des forêts de *muskeg* se trouve être l'Épicéa, surtout l'épinette noire (*Picea mariana*), tandis que c'est assurément le Pin dans la *mchara*.

²⁰⁸ *Oxycoccus* est considéré par certains comme un sous-genre de *Vaccinium*, par d'autres comme un genre à part entière.

²⁰⁹ Dite aussi en français Myrtille des marais, ou Airelle bleue, orcette, ou encore embrune.

²¹⁰ Du moins à l'extérieur ; la baie est plutôt blanchâtre à l'intérieur.

²¹¹ Qu'il ne faut pas confondre avec le Lédon du Groenland (*Ledum groenlandicum*), comestible et dont les infusions donnent le thé du Labrador au Canada.

pouchitsa), la Drosera (*Drosera, rossianka*), l'Andromède poliée (*Andromeda polifolia, Androméda mnogolistnaïa* ou, plus simplement, *podbel*). Là où la transformation de la forêt sèche en taïga marécageuse est récente, c'est la Laïche (*Carex, ossoka*) qui domine.

En effet, la taïga marécageuse de cuvette, qui prend déjà une grande place naturelle dans l'ensemble de la forêt boréale russe, aurait en outre tendance à gagner du terrain sous l'action des défrichements anthropiques, lesquels, en faisant remonter le toit des nappes, inonderaient les anciens podzols. « Le phénomène se produit souvent après des incendies ou des défrichements de forêts sur des terrains autrefois secs. La cause en est que la forêt, en évaporant une énorme quantité d'humidité, abaisse dans les plaines le niveau des eaux du sous-sol et draine le terrain ; la forêt disparue, ces eaux remontent à la surface » (Berg, 1941, p. 53). La question, comprise dans l'effet général d'une couverture forestière sur le cycle hydrologique (Molchanov, 1963), reste cependant controversée²¹².

La taïga marécageuse de cuvette a été en partie modifiée par la construction de nombreux lacs de barrages, dans la partie européenne du pays. Elle a ainsi pu être inondée assez largement, mais s'est reformée, d'ailleurs souvent en gagnant du terrain, et a construit de nouvelles auréoles autour des nouveaux plans d'eau. La taïga méridionale de la plaine de la Mologa, déjà largement marécageuse à l'état naturel, s'est transformée au contact du lac de barrage de Rybinsk, mis en eau dans les années 1940. Cet ensemble de paysages, dont le caractère marécageux est en partie originel et en partie provoqué par l'action anthropique, est protégé par la réserve naturelle de Darwin. Depuis 1945, le *Darvinski zapovednik* préserve sur 112 673 ha la mosaïque de taïga marécageuse dans les cuvettes et de *bor* sur les bourrelets morainiques. Les tourbières et la taïga marécageuse de Pins aux formes variées et tourmentées y prennent la plus grande place et ont été décrites en détail par Kaleckaja *et al.* (1988). L'étage inférieur est particulièrement riche en savoureux buissons à baies comme l'Airelle des marais, la Canneberge des marais et la Ronce *morochka*. La Camarine noire et la Drosera sont plutôt rares, mais on trouve fréquemment le cassandre (*Chamaedaphne calyculata, bolotny mirt*), l'Andromède poliée, le Lédon des marais, la Linaigrette vaginée (*Eriophorum vaginatum, pouchitsa vlagalichtchnaïa*), la Scheuchzérie des tourbières (*Scheuchzeria palustris, cheikhtséria bolotnaïa*). Puisque la mise en eau du lac de Rybinsk n'a guère plus d'une soixantaine d'années, la Laïche des marais (*ossoka topianaïa*) est très répandue.

A son extrémité occidentale, la réserve naturelle de Darwin compte aussi, en partie ennoyée, une taïga de vallée, celle de la Mologa, qui forme un troisième et dernier type de forêt marécageuse.

Généralement, dans les dépressions parcourues par un cours d'eau, le drainage est meilleur que dans les cuvettes, mais, si le lit migre d'une saison à l'autre à la surface de la plaine alluviale, la taïga y prend pied sur des sols marécageux, où les Sphaignes, bien que moins importantes que dans la *mchara*, ne sont pas absentes.

Dans les régions où domine la taïga sombre, les vallées sont couvertes de pessières alluviales, « les forêts d'épicéas à herbes » de Berg (1941, p. 49), les *ièlniki s goustym travianym pokrovom* de la plupart des géographes russes. En langage vernaculaire, ce type de taïga correspond au *log* (Utkin *et al.*, 1995, p. 106). Le fait important est la faiblesse des mousses et, au contraire, la grande densité des herbes dans un épais sous-bois.

La pessière à herbes est connue pour être la taïga la plus riche en Groseillier rouge (*Ribes rubrum, smorodina krasnaïa*), en Groseillier noir (*Ribes nigrum, smorodina tchiornaïa*), dont les Français connaissent les baies sous le nom de cassis, et en plusieurs autres espèces du même genre, notamment le Groseillier rampant (*Ribes procumbens, léjatchaïa smorodina*) en Sibérie. En tout, ce sont environ 250 000 tonnes de différentes groseilles qui sont ramassées chaque année dans les pessières alluviales de Russie (Utkin *et al.*, 1995). Les Aulnes se mêlent aux Genévriers, Eglantiers et Chèvrefeuilles pour former un dense sous-bois. Mais c'est sans doute le Saule (*Salix, iva*) l'arbuste le plus caractéristique de l'étage moyen du *log*.

²¹² « Bien qu'il n'existe pas beaucoup d'observations pour conforter ce point de vue, comme on vient de le voir, l'idée selon laquelle la forêt aggrave et prolonge les étiages est très largement partagée, sauf par les auteurs russes » (Cosandey et Robinson, 2000, p. 326).

L'espèce la plus commune en Russie est le Saule à feuilles aiguës (*Salix acutifolia*, *iva ostrolistnaïa*), qui y est surnommé le Saule rouge (*verba krasnaïa* ou *krasnotal*), formant localement des peuplements presque exclusifs. Ces saussaies prennent plutôt pied sur les alluvions assez sableuses, faisant alors transition avec le second type, plus rare, de taïga marécageuse de vallée alluviale.

En effet, dans les régions où domine la taïga sèche, certaines vallées sont couvertes de pinèdes alluviales, que Berg (1941, p. 49) appelle « le bor à herbes », le *traviano-bolotny sosniak* d'autres auteurs.

3.4.2. Les micro-variétés de la taïga de plateau et de montagne

En relief plus tourmenté, les plateaux de taïga décidue à l'est de l'Iénisséï présentent quelques micro-variations paysagères, mais ce sont surtout les montagnes de l'étage forestier qui offrent des contrastes de versants sur de courtes distances.

Les différents types de lariçaies de plateau

La taïga de Mélèzes de Dahourie du Plateau de Sibérie Centrale et de ses annexes présente de fines variations locales, essentiellement dues à la profondeur du pergélisol, qui agit sur l'humidité et le drainage du sol sus-jacent. Le paysage le plus fréquent est celui d'une taïga sèche de Mélèzes, à sous-bois d'Aulne nain (*Duschekia*, *okholnik*), de Rhododendron, de *lespédétsa* (*Lespedeza*), dont l'étage inférieur est riche en aïrelles, particulièrement la *brousnika* (*Vaccinium vitis-idaea*)²¹³, et, surtout, dont le tapis herbeux abondant répond à la clarté qui existe au sol.

Parmi ces herbes, on trouve fréquemment la Prêle des champs (*Equisetum arvense*, *khvochtch polévoï*) et des Graminées, comme la Fétuque de Yakoutie (*ovsianitsa yakoutskaïa*). La lariçaie à Rhododendron domine sur les pentes fortes des vallées encaissées, tandis que la lariçaie à Aïrelles rouges (*brousnitchy listvenitchnik*) l'emporte sur les versants plus doux des plateaux d'interfluve. Ce sont les Toungouses qui forment le vrai peuple²¹⁴ de la taïga de Mélèzes de Dahourie, en connaissent et en exploitent les moindres différences²¹⁵ tout en respectant la forêt ; les autres ethnies, y compris les Yakoutes, n'occupent que les clairières, qu'ils ne manquent pas d'agrandir par défrichement.

Sur les sols sableux, le Pin sylvestre se mêle au Mélèze de Dahourie, voire, localement, le supplante, pour former un *bor*. Sur le piémont du Saïan Occidental, le parc national de Chouchenski Bor possède de nombreux faciès différents de pinèdes, dont les *lentotchnyé bory* (les pinèdes-galeries), qui couvrent les dunes sableuses de la partie la plus septentrionale de l'aire protégée. Dans l'île d'Olkhon du Baïkal, cette association du Pin sylvestre et du Mélèze de Dahourie se produit sur tout le versant occidental, aux sols sableux.

Là où le sol est plus humide, tout en étant bien drainé, le Cèdre de Sibérie (*Pinus sibirica*) se mêle au Mélèze de Dahourie et devient localement dominant. Ces lariçaies-cédrières sibériennes ont un sous-bois bien fourni en aïrelles.

Dans les parties concernées par un sol mal drainé, où le pergélisol est proche de l'affleurement, c'est la « taïga humide à mélèzes » (Berg, 1941, p. 51) qui se développe. Le sous-bois y comprend souvent le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*, *béριοza pouchistaïa*) et un tapis de mousses couvre le sol. Dans le cas d'un sol engorgé, on entre dans une *mar*²¹⁶, qui est une lariçaie marécageuse, aux

²¹³ Une villageoise de la localité sibérienne de Khoujir nous expliquait, en août 2008, qu'elle ramassait à chaque mois de septembre une grande quantité de *brousnika* dans le sous-bois des Mélèzes de Dahourie. Elle met un cachet d'aspirine pour deux seaux, sans jamais ajouter de sucre insiste-t-elle, et laisse l'ensemble dehors, qui gèle immédiatement et se garde jusqu'au printemps. La réserve d'Aïrelle rouge sert ainsi tout l'hiver.

²¹⁴ Bien que le terme de Toungouse ait été forgé par les Yakoutes à l'égard de plusieurs ethnies de manière péjorative, il reste commode de l'utiliser pour regrouper l'ensemble des peuples de la forêt de Sibérie Centrale et Orientale, qui se trouvent être les Evenks et les Evens.

²¹⁵ « Le chasseur demande aux arbres de lui fournir des repères dans l'univers indéfini de la taïga, comme le font spontanément les côtés des troncs qu'un vent pluvieux a couverts de mousse ou les fûts qu'un ours a griffés. Il guette le mélèze à tête double ou triple, la cime inhabituellement fournie, la souche bizarre qui viendra rompre la continuité du sous-bois » (Hamayon, 1997, p. 26).

²¹⁶ La *mar* (*mar* en transcription internationale) n'a évidemment rigoureusement aucun rapport avec la mare française.

arbres espacés, pouvant passer à une boulaie naine, un *iernik*, et à une prairie humide. Les *mari* forment ainsi une mosaïque de bois souffreteux et de clairières marécageuses trouant la taïga de Sibérie orientale et d'Extrême-Orient. Les *ierniki* deviennent de plus en plus fréquent au fur et à mesure qu'on s'avance vers le nord.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 42 Une cédrière du sud de la Sibérie

La laraïga du Plateau de Sibérie Centrale s'enrichit vers le sud en Cèdres de Sibérie, en particulier là où le sol est humide. Le sous-bois est plus dense et riche en Airelles. A proximité d'Irkoutsk, l'Homme a favorisé le développement de feuillus.

Dans la taïga septentrionale, les principaux types de forêt sont la laraïga à mousses (*mokhovoï listvennitchnik*), la laraïga à Airelle des marais (*goloubytchny listvennitchnik*) et la laraïga à Lédon (*bagoulnikovy listvennitchnik*).

Les contrastes d'exposition dans les forêts taïgiennes de montagne

L'exposition des versants (*èkspozitsia sklonov*), qui provoque des différences d'échauffement des systèmes de pentes en fonction de leur orientation face aux rayons solaires, acquiert une importance d'autant plus grande pour la vie montagnarde que trois critères sont réunis : une faible nébulosité, une latitude moyenne et une direction prédominante des vallées s'allongeant d'ouest en est.

La Russie, et a fortiori la Sibérie, étant en climat continental, la plupart de ses montagnes répondent à une longue durée d'insolation et une faible nébulosité, qui exacerbent les contrastes de versants. L'Altaï et le Saïan sont cependant les deux massifs qui sont le plus concernés. En Extrême-Orient, notamment au Kamtchatka, une nébulosité plus importante tend à homogénéiser le comportement des versants.

Les latitudes moyennes concernent plus les montagnes du sud de la Russie et, une fois encore, l'Altaï et le Saïan développent. Mais bien d'autres massifs sont concernés, comme l'Oural méridional,

la Transbaïkalie et Sikhote-Alin. En revanche, les Monts de Sibérie Orientale, situés très au nord, les rayons solaires sont si bas l'essentiel de l'année que le phénomène d'ombre portée réduit fortement les contrastes, ou, si l'on veut, presque tous les versants se conduisent comme des ubacs, quelle que soit leur exposition.

Enfin, ce sont les montagnes où les vallées s'allongent de préférence d'ouest en est qui offrent les contrastes les plus marqués entre l'adret (*youjny sklon*²¹⁷) et l'ubac (*séverny sklon*). Il en existe évidemment des segments dans toutes les chaînes russes, mais c'est dans les monts Saïan que le phénomène prend la plus grande ampleur. Ainsi, les *youjnyé sklony* ont tendance à recevoir plus de calories par insolation directe, à être plus secs, à avoir des sols moins acides, tandis que les *sévernyé sklony* sont plus froids, conservent la neige plus longtemps, ont des sols plus acides, où la décomposition de la matière organique se fait plus mal. Dans un massif souffrant de sécheresse, comme le Saïan, qui élève sa taïga de montagne au-dessus de la steppe, l'exposition en ubac n'est d'ailleurs pas forcément un inconvénient, car le tapis neigeux protège le sol des plus grands froids, puis il distille, en fondant, une humidité qui peut être bénéfique, quand manquent les précipitations.

Il résulte de ces différences d'exposition une grande variété de facettes paysagères de la taïga de montagne. D'une part, la limite altitudinale des étages forestiers n'est pas la même, d'autre part les espèces elles-mêmes peuvent varier. C'est ainsi que, de l'Altaï au Saïan Oriental, le Sapin de Sibérie (*Abies sibirica*, *pikhta sibirskaïa*) couvre, de manière caractéristique, les versants les plus humides de ces montagnes de Sibérie méridionale, où il forme la forêt noire, la *tchernevaïa taïga*. Au contraire, les versants plus secs sont couverts de Mélèzes et de Cèdres. Sous cette taïga plus lumineuse, surtout sur les pentes rocailleuses assez fortes, le sous-bois comprend souvent le Groseillier à maquereau de l'Altaï (*Grossularia acicularis*²¹⁸, *kryjovnik igoltchaty*), qui donne de grosses baies atteignant 15 mm de diamètre. Dans des conditions similaires, sur des sols très grossiers, sablo-graveleux, avec des eaux souterraines proches de la surface, l'Argousier faux nerprun (*Hippophae rhamnoides*, *oblépikha krouchinovaïa*) occupe largement les vallées escarpées des torrents de l'Altaï et du Saïan, où il peut former des massifs entiers sous forme d'arbustes de quelques mètres de haut. Les baies d'*oblépikha*, de couleur orange, sont très appréciées des Sibériens, qui en vantent la richesse en carotène, supérieure à celle de la carotte, en vitamines B, C, E, P, en oligo-éléments et en sucre.

Beaucoup plus au nord, dans les monts de Verkhoïansk, où les conditions climatiques sont très difficiles, les *sévernyé sklony* ne présentent guère qu'une toundra boisée, où des Mélèzes de Cajander (*Larix cajanderi*, *listvennitsa kaïandera*), petits et espacés, dominent un tapis de mousses. Au contraire, les *youjnyé sklony* offrent quelques Pins et Epicéas sur les basses pentes, atteignant 500 m dans les meilleurs cas, puis de mélézins de Cajander de belle taille au sous-bois de Cèdre nain (*Pinus pumila*, *kedrovyy stlanik*), d'Aulne nain (*Duschekia*, *okholnik* ou *koustarnikovaïa olkha*) de Bouleau de Middendorf (*Betula middendorffii*, *bériozza Middendorfa*), de raisin de l'Aldan (*Ribes dicuscha*, *smorodina siniaïa*, ou *smorodina dikoucha*, ou, plus familièrement, *dikouchka*), d'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*, *brousnika*) et de Camarine noire (*Empetrum nigrum*, *chikcha*, ou *vodianika*, ou encore *voronika*) dominant un tapis de lichens. Les noix du Cèdre nain, grasses et nourrissantes, sont favorables au développement de la vie animale, qui se concentre donc sur les versants les mieux exposés. Dans ces montagnes, où les conditions naturelles sont très difficiles, les contrastes entre versants, sur de petites distances, acquièrent une importance accrue pour la vie des plantes et l'occupation humaine, en grande partie fondée sur la chasse des animaux à fourrures.

Ce qui précédait était évidemment une simplification destinée à la clarté pédagogique. Dans la pratique, les types locaux de taïga de montagne varient à l'infini, selon les multiples facettes du volume montagneux dues au mélange des contrastes d'exposition et des différences d'altitude. La toponymie locale, russe et indigène, reflète cette diversité. Ainsi, dans l'Oural, « les Zyrianes appellent *siort* la forêt mixte de conifères et d'arbres à feuilles, que fréquentent l'ours, l'hermine et la gelinotte. Pour les Russes, un *tchougor* est un sommet isolé, aux pentes rapides, que recherche le 'cèdre' et d'où n'a pas encore disparu la zibeline » (Camena d'Almeida, 1932, p. 187).

²¹⁷ Le russe exprime le plus souvent elliptiquement l'adret en « versant méridional » (*youjny sklon*), qu'il faut comprendre comme « versant tourné vers le sud », correspondant effectivement au flanc situé au sud d'un sommet, mais au nord d'un fond de vallée. On trouve, parfois aussi dans la littérature russe, le terme plus long, mais plus juste, de « versant d'exposition méridionale » (*sklon youjnoï èkspozitsii*).

²¹⁸ Synonyme de *Ribes aciculare*.

Conclusion du Chapitre deuxième

La forêt boréale, la plus étendue de toutes les formations végétales arborées de la planète, est une forêt de conifères zonale, liée au climat continental et au podzol. Peu productive, elle constitue pourtant la plus grande réserve en bois de l'humanité, grâce à son immensité, à son âge et aux particularités des conifères. Elle est à l'origine de la civilisation russe, du moins sur sa marge européenne méridionale de forêt mixte.

Sous une strate supérieure de résineux, pousse un sous-bois de feuillus à petites feuilles et de buissons. L'ensemble a la biomasse la plus faible de toutes les forêts et, surtout, se renouvelle très lentement. Cependant, le bois de qualité qu'elle produit est utilisé depuis des siècles pour les constructions traditionnelles. Aujourd'hui, l'exploitation commerciale de la taïga doit tenir compte de la lenteur de sa régénération. Malgré certaines difficultés, comme la croissance des coupes illégales dans les années 1990, la taïga russe reste une forêt assez largement préservée. La biodiversité naturelle de la taïga russe est très peu élevée. Chez les conifères, elle se réduit à quatre genres, le Pin, l'Épicéa, le Sapin et le Mélèze. Celui-ci, que les Russes nomment *listvennitsa*, forme de loin le plus gros volume de bois du pays. Chez les feuillus, le Bouleau et le Peuplier sont les principaux. Chaque essence est chargée d'une forte symbolique dans l'âme de ce peuple profondément forestier. Les animaux qui peuplent la taïga forment une chaîne dont la contrainte initiale est celle d'une faible production de matériaux durs et englués de résine, dominés par les aiguilles.

La taïga est une formation en équilibre avec un climat continental aux saisons très contrastées. Après l'arrivée brutale de l'été, les incendies de forêt sont considérables, qui dévastent plus d'un million d'hectares par an. Les départs de feux, au nombre de 25 000 chaque année, sont en général d'origine anthropique, mais la sécheresse estivale est un élément important de leur propagation. En hiver, les végétaux de la taïga supportent des froids intenses. Les animaux ont aussi développé des adaptations, dont l'une d'entre elles, la fourrure, a permis le développement d'une économie importante, qui fut l'une des causes historiques de la conquête de la Sibérie.

La forêt boréale pousse sur un sol pauvre et acide, dont l'horizon éluvial minéral ressemble à de la cendre, le podzol. La symbiose entre l'arbre et le champignon est l'une des clefs de contournement de la pauvreté du sol. Contrairement à la forêt hudsonienne, la taïga russe subit, dans sa partie sibérienne, la contrainte supplémentaire d'un sous-sol gelé en permanence, la *vetchnaïa merzlota*, qui provoque l'engorgement estival du sol situé au-dessus.

L'homogénéité apparente de la taïga russe dévoile pourtant d'importants gradients longitudinaux et latitudinaux, perturbés par les grandes vallées fluviales et les massifs montagneux et, surtout, à très grande échelle cartographique, d'innombrables nuances fondées sur les différentes facettes topographiques. En ce sens, la taïga est bien, en direction du nord, la dernière formation végétale arborée de la planète avant les milieux périglaciaires, une forêt se trouvant dans des conditions limites, où le moindre abri ou au contraire la moindre éminence prennent une importance démesurée. La réponse à la question de la monotonie de la taïga ne dépend cependant pas seulement de ses qualités intrinsèques. Elle ne peut être donnée à l'issue de la seule étude de la forêt boréale, mais doit attendre le développement des autres zones biogéographiques de la Russie et du regard qui est porté sur elles toutes.

Conclusion générale

Cette étude zonale des milieux biogéographiques et pédologiques de la Russie a montré que la zone forestière n'était pas comme les autres, tant par ses dimensions naturelles que par l'importance de la proportion préservée. Les possibilités de développement, d'ailleurs convoitées par de nombreux pays, sont donc grandes. C'est pourquoi c'est de préférence à travers la forêt que nous aborderons la réponse, ou plutôt notre répartition, dont nous assumons la subjectivité, à la monotonie, tout en faisant quelques incursions éphémères dans la toundra et la steppe.

Il a été rappelé, au long de cet ouvrage, que les justifications habituelles, dans notre pays, de la monotonie de la taïga russe étaient en premier lieu le petit nombre de genres et d'espèces présents, ensuite un ensemble de caractères descriptifs communs à une immensité d'un seul tenant.

Qu'en est-il d'abord de la pauvreté du nombre d'espèces ? Ce fait objectif conduit-il forcément au sentiment de monotonie ? Si oui, la grande richesse en espèces devrait *a contrario* toujours mener à une sensation de variété divertissante. Or, la forêt équatoriale ombrophile, dont « le nombre d'espèces arborescentes est stupéfiant » (Elhaï, 1967, p. 174) fournit pourtant parfois matière à des descriptions faisant la part belle à la monotonie : « Une comparaison avec les forêts européennes peut donner la mesure de cette uniformité. Entre Brest et Strasbourg on traverse au minimum quatre forêts différentes : la hêtraie atlantique, la chênaie (un peu plus sèche), la hêtraie sapinière vosgienne, les sapinières et les pessières montagnardes.

Si l'on parcourt, en Amazonie équatoriale, 1 000 km entre Lago Agrio et la frontière péruvienne, on ne traverse qu'une seule et unique forêt, avec une composition floristique presque inchangée et un paysage végétal constant. En Sibérie orientale une telle uniformité peut être repérée sur plus de 1 500 km » (Pech et Regnault, 1992, p. 341). Mais quelle est donc la particularité objective de cette forêt française donnant le sentiment d'une telle variété réjouissante ? C'est qu'il s'agit d'une forêt « de composition floristique simple, même dans son état naturel. Les formations monospécifiques sont fréquentes mais il faut le plus souvent y voir, au moins partiellement, la marque de l'Homme qui sélectionne les espèces les plus utiles » (Elhaï, 1967, p. 224). Nous pensons donc de ces exemples contradictoires qu'il n'y a pas de lien entre le nombre d'espèces et le sentiment de monotonie.

Qu'en est-il ensuite de l'immensité de la taïga ? Ce fait conduit-il forcément au sentiment de monotonie ? La forêt boréale est immense à partir du moment où une société humaine décide de désigner sous un même vocable un ensemble végétal qui connaît certes des points communs, mais sur lesquels le choix pourrait se faire de ne pas insister. L'océan Atlantique sépare le barrskog scandinave et la forêt hudsonienne, l'océan Pacifique se trouve entre celle-ci et la taïga russe. Or les présentations géographiques qui s'appuient sur la monotonie concernent en général la forêt boréale dans sa totalité, sur les trois continents. Si on voulait étudier la forêt d'Europe de l'ouest à la même échelle, on pourrait faire le choix de l'intégrer à l'ensemble de toutes les forêts de feuillus de la planète ou à toute la végétation de l'ancien monde, qui a le point commun d'être très transformée par les sociétés depuis des millénaires. En prenant le problème à l'inverse, on peut certes présenter les nuances, sur quelques centaines de kilomètres, entre « la hêtraie atlantique, la chênaie (un peu plus sèche), la hêtraie sapinière vosgienne » (Pech et Regnault, 1992, p. 341). Mais, si on voulait étudier la forêt russe à la même échelle, on pourrait tout autant présenter la variété du transect partant de la taïga claire du sud de la Carélie et aboutissant à l'imbrication des pinèdes et des subtaïgas de la plaine de la Mechtchora, en passant par la taïga marécageuse, tourbeuse et riche en baies de la plaine de la Mologa, puis par la marqueterie de forêt mixte et de taïga méridionale du sud de la Moscovie : on n'aurait pas parcouru une distance plus grande. Suivant des itinéraires plus courts encore, l'officier Vladimir Arseniev, dont les expéditions étaient financées par la Société de Géographie de Russie, avait déjà décrit au début du XX^e siècle des variations, autrement remarquables qu'une chênaie un peu plus sèche, dans la taïga de l'Oussouri, résumées dans le compte-rendu romancé de ses expériences de terrain, Dersou Ouzala.

C'est pourquoi, bien que nous ayons sans doute tort, nous exprimons un doute à propos du fait que, « observées à l'échelle régionale où s'inscrit la marqueterie contrastée de nos forêts d'Europe occidentale, les forêts boréales (ou Aciculisylvae) dégagent l'indicible monotonie d'innombrables et similaires bataillons de conifères » (Amat, 1996, p. 360). Nous pensons au contraire que l'assimilation de deux échelles différentes de connaissances en une seule échelle commune de présentation conduit à une confusion et c'est pourquoi nous souscrivons à l'idée de Roger Brunet (1996, p. 265), selon laquelle « la 'monotonie' n'exprime souvent que notre ignorance. Nous nous trompons en changeant d'échelle sans nous en rendre compte : on lit la Russie au dix millionième et la France au 1 / 250 000... Les peuples de Russie savent, ou ont su, discerner et interpréter toute la richesse des aspects de la steppe ou de la taïga ». L'avantage de la glose sur la monotonie est que tout avis est possible, puisqu'il s'agit d'une sensation d'uniformité, que l'on peut, ou non, éprouver.

La taïga ne peut être exclue des réflexions sur les échelles géographiques, si bien menées sur la végétation en général ou certains territoires en particulier (Bertrand, 1969, Simon, 2006), revenant finalement à souligner « la variation des notions d'homogénéité et d'hétérogénéité avec l'échelle d'observation » (Rougerie, 2000, p. 155). Il n'y a aucune raison objective, ou dictée par la nature, pour étudier la taïga seulement à petite échelle cartographique, par blocs de grande taille. C'est pourquoi

nous refusons de penser que les forêts boréales sont « des forêts monotones qu'il faut étudier par grands ensembles » (Viers, 1970, p. 96).

On pourra peut-être nous objecter que, si on n'englobe pas la forêt d'Europe de l'ouest dans un ensemble plus vaste, c'est qu'elle est, à la différence de la taïga, très humanisée. Et ce serait cela qui s'opposerait à la monotonie. Nous pouvons en effet examiner le propos sous cet angle, mais il convient alors de concéder que ce n'est pas l'immensité de la taïga qui provoquerait sa monotonie, mais sa faible densité humaine.

Qu'en est-il donc enfin de l'humanisation de la forêt ? Une faible densité de population conduit-elle forcément au sentiment de monotonie ? Si oui, une exploitation importante devrait *a contrario* mener à une sensation de variété divertissante. Or a-t-on jamais lu dans des écrits français que la taïga de l'oblast d'Arkhangelsk fût la moins monotone de Russie parce que c'est celle qui est la plus anciennement occupée et densément exploitée ? Il n'est pas lieu d'entrer ici dans un autre débat, celui de savoir si les aménagements humains enrichissent ou non la biodiversité et de quelle biodiversité il s'agit, celle du nombre d'espèces, celle du taux de remplacement ou celle du choix humain de favoriser tel ou tel paysage (Simon, 2006). Cependant, de même que certains géographes militent fort justement pour qu'on cesse d'opposer l'action de l'homme à la biodiversité et la ville à la nature (Arnould, 2006), il semble intéressant de se pencher sur la variété, réelle ou ressentie, de la taïga en lien avec la société russe. La taïga russe, peuplée de 65 millions d'habitants environ (Isačenko, 1992, 1996), est, il est vrai, peu densément peuplée eu égard à sa taille. Mais la monotonie naturelle est-elle forcément inversement proportionnelle à la densité de population ? Ou bien, plutôt, l'humanisation de la taïga russe n'est-elle pas prise en compte chez nous parce qu'elle est différente ? Pourquoi la chasse à l'ours, l'élevage du renne, le chamanisme²¹⁹, ses rituels et ses fêtes dans la taïga sibérienne, mais aussi les coupes, le débardage, l'exploitation économique différenciée par les voies d'accès, les cours d'eau, la préférence de tel conifère, les feux de camp et la cueillette des baies par les citoyens russes le temps d'un dimanche et l'intégration d'une taïga jardinée aux grands parcs des villes européennes procureraient-ils l'uniformité de la forêt boréale russe ?

La monotonie est, selon nous, une interprétation issue d'un sentiment étranger selon lequel la taïga serait lassante. Ladite monotonie de la forêt boréale reflète plutôt, comme le soulignait Roger Brunet (1996), la méconnaissance par l'Occident des liens subtils entre les populations indigènes, les Russes et la taïga, ou, ce qui revient au même, la volonté d'étude par les Français de la taïga à petite échelle, celle des forêts européennes atlantiques à grande échelle. Ceux qui pratiquent la taïga la trouvent au contraire, en général, mais non pas toujours puisque toutes les sensations existent, très variées et agréables, et ils n'ont ni plus ni moins raison, puisqu'un sentiment n'a pas à être jugé. « Aussi est-ce bien la façon de penser la taïga qui fait les nuances » (Hamayon, 1997, p. 37). En France, la perception sociale de la taïga est presque toujours péjorative, celle de la forêt tropicale parfois, tandis que celle de la forêt européenne ne l'est pratiquement jamais. Mais il est vain de tenter de justifier cette perception en s'appuyant sur des caractères descriptifs, puisque la monotonie est par essence subjective. On peut se contenter d'étudier la taïga à petite échelle cartographique, mais il n'est pas la peine de s'escrimer à justifier ce choix par une soi-disant monotonie intrinsèque de cette forêt.

D'une manière générale, on connaît « le rapport direct qui existe entre le nombre de vocables par lequel un groupe humain désigne un objet ou un élément du paysage et l'importance qu'il tient dans la vie » (Rougerie, 2000, p. 151). Il ne devrait pas être impossible de l'appliquer à la taïga et aux autres milieux naturels de la Russie, y compris la toundra. Si le choix se fait de présenter la forêt boréale mondiale comme un tout, immense et homogène, ce milieu naturel décrit de l'extérieur à petite échelle pourra provoquer une sensation de très grande monotonie, si l'auteur décide de donner en sus son sentiment. Si le choix se fait de présenter la forêt boréale comme un triptyque nommé par le *barrskog*, la forêt hudsonienne et la taïga, immense et comprenant une légère hétérogénéité fondée sur une occupation humaine scandinave, américaine et russe, ce paysage humanisé décrit de l'extérieur à moyenne échelle pourra provoquer une sensation de médiocre monotonie, si l'auteur décide de donner en sus son sentiment. Si le choix se fait de présenter la taïga comme une mosaïque nommée par la *parma*, le *tchern*, le *ramèn*, l'*ourman*, la *sogra*, le *log*, le *bor*, le *soubor*, la *borka*, le *ièlan*, la *mchara*, la *mar*, le *iernik*, hétérogène et composée de bien d'autres multiples facettes, ce cadre de vie vécu de

²¹⁹ Rappelons que « la taïga [...] est la terre d'origine du terme de chaman » (Hamayon, 1997, p. 10).

l'intérieur à grande échelle pourra provoquer une sensation de variété divertissante, si l'auteur décide de donner en sus son sentiment. La démonstration n'a pas à être refaite avec les paysages de la Russie polaire, mais on peut rappeler que « les Samoyèdes ont des dizaines de mots pour les facettes de la toundra » (Brunet, 1996, p. 265).

« Ce qui, de l'esprit, relève du rationnel permet de transformer les biotopes en paysages humanisés. Ce qui relève du relationnel, voire de l'irrationnel, les parachève en cadres de vie » (Rougerie, 2000, p. 161). Or la taïga est assurément un cadre de vie, la toundra aussi.

Même quand ils la décrivent en un chapitre succinct et quand ils n'en soulignent que les caractères communs, les géographes russes parlent plus souvent de forêts taïgiennes (*taïojnyé lessa*) que de taïga, l'expression dénotant la variété ressentie des différents milieux de la grande forêt boréale.

L'idée que les géographes occidentaux se font de la taïga russe serait en soi un sujet d'étude. Il n'est sans doute pas de bon ton, en France, de n'être pas d'un seul ton, celui de la monotonie des paysages russes, qu'ils soient d'ailleurs naturels, anthropisés ou urbains. Réciproquement, l'idée que les praticiens de la taïga se font de la géographie occidentale serait plaisante à connaître. A cet égard, Hamayon (1997, p. 9) écrit que la taïga de Sibérie orientale est une « grandiose forêt, tour à tour bruisante et ensommeillée, sombre et luisante, vacante et mouvante. On la dirait faite pour donner corps à l'idée de nature. Du moins pressent-on qu'elle échappe à la géographie. Les peuples traditionnels de Iakoutie ne démentiront pas cette impression : la taïga est bien autre chose qu'une forêt, elle est faite des idées qu'ils se font d'elle. A travers eux, au-delà de leurs différences, la taïga apparaîtra comme une patrie où l'on se sent à l'aise, comme la source d'un intime bien-être ». La grande erreur du nihiliste Bazarov, imaginé par Tourguéniev pour courir à sa perte, n'était-elle pas de croire que tout être vivant, homme ou arbre, était semblable à l'autre, si bien que la diversité ne méritait point d'être étudiée ? « Il suffit d'un exemplaire d'humanité pour juger d'après lui de tous les autres. Les hommes sont comme les arbres d'une forêt ; aucun botaniste n'irait s'amuser à étudier les bouleaux un par un » (Pères et fils, 1862, chap. XVI).

Bibliographie commentée sur la zone de taïga et le podzol

Remarque : *Lesovedenie* (ISSN 0024-1148) est une revue de l'Académie des Sciences qui publie des articles sur la forêt russe depuis 1967, à raison de six numéros par an.

- Amat J.-P., 1996, « Des forêts sous contraintes du froid » in Le Cœur C., Coord., *Eléments de Géographie physique*. Paris, Bréal, coll. « Grand Amphi », 416 p. : 360-364.
- Andersson F.A., Ed, *Coniferous forests*. Amsterdam, Elsevier, series "Ecosystems of the world", vol. 6, 646 p.
- Arminjon V., 1974, *La Russie monastique*. SISTERON, Présence, 236 p. Sur le rôle des moines dans la formation des clairières de défrichement.
- Arnould P., 1991, « La forêt boréale » *L'Information Géographique*, 55(4) : 144-152.
- Arnould P., 1991b, « Forêts, nouvelles forêts, vieilles forêts » in Corvol A., Dir., *La forêt*. Paris, CTHS, 113^e Congrès national des sociétés savantes, 382 p. : 13-30.
- Arnould P., Hotyat M. et Simon L., 1997, *Les forêts d'Europe*. Paris, Nathan, 413 p.
- Arseniev V.K., 1921, *Dersou Ouzala*. Première traduction française, 1939, *La taïga de l'Oussouri*, Traduction française de Wolkonsky P., 2007, Dersou Ouzala. Paris, Payot, Petite bibliothèque Payot/Voyageurs, 396 p. Pour la description de la subtaïga de montagne de Sikhote-Alin.
- Backman C., 1999, « The Siberian forest factor : challenges and prospects » *Post-Soviet geography and economics*, 6 : 453-469.
- Banaev E.V. et Šemberg M.A., 2000, *Ol'ha v Sibiri i na Dal'nem Vostoke Rossii (izmenčivost', taksonomija, gibridizacija)*. Novosibirsk, izd. SORAN, 100 p.
- Barr B.M. et Braden K.E., 1988, *The disappearing Russian forest : a dilemma in Soviet resource management*. London, Rowman and Littlefield, 252 p.
- Bernier P., 2007, « Changements climatiques et productivité forestière : une forêt de questions » *L'Eclaircie, centre de foresterie des Laurentides*, 33 : 1-1. Pour une comparaison de l'évolution de la productivité avec la forêt hudsonienne.
- Bezrukov L.A. et Nikol'skij A.F., 1995, « Ekonomičeskaja ocenka uščerba ot negativnogo vozdejstvija Angarskogo kaskada GES i vodohranilišč na prirodu, hozjajstvo i naselenie Irkutskoj oblasti. Sovremennye podhody k ocenke éffekta Angarskih GES » *Geografija i prirodnye resursy*, 1 : 125-134.
- Blandon P., 1983, *Soviet forest industries*. Boulder, Westview Press, 290 p.
- Boch J. et Fisset E., 2007, *Par les volcans du Kamtchatka, un été dans l'Extrême-Orient russe*. Paris, Transboréal, 333 p. De beaux passages descriptifs de la toundra boisée du Kamtchatka.
- Bojarkin V.M., 2000, *Geografija Irkutskoj oblasti*. Irkutsk, Vostočno-Sibirskaja izdatel'skaja kompanija, 224 p.
- Bykov A.V., Melanholin P.N., Poljakova G.A., Šaškova G.V., 2009, « Principy vydelenija strogo ohranjaemyh i rekreacionnyh učastkov v prirodnyh zakaznikah Moskvj » *Lesovedenie*, 3 : 59-65.
- Camena d'Almeida P., 1932, « Région du nord » et « Région des grands lacs » in *Etats de la Baltique, Russie*. Paris, A. Colin, tome V de la Géographie Universelle sous la direction de Vidal de la Blache P. & Gallois L., 355 p. : 110-118 et 119-124.
- Carlsson L. et Lazdinis M., 2004, « Institutional frameworks for sustainability ? A comparative analysis of the forest sectors of Russia and the Baltic states » *Ambio*, 33(6) : 366-370.

- Cepljaev V.P., 1961, *Lesja SSSR, hozjajstvennaja harakteristika*. Moskva, Sel'hoizdat, 456 p. Le chapitre 4 est entièrement consacré à la taïga.
- Čevyčelov A.P., Skrybykina V.P., Vasil'eva T.I., 2009, « Geografo-genetičeskie osobennosti formirovanija svojstv i sostava merzlotnyh počv Central'noj Jakutii » *Počvovedenie*, 6 : 648-657.
- Ciattoni A. & Veyret Y. « Le pays du bois, la plus grande ceinture forestière du monde : la taïga » in Ciattoni A., Dir., *La Russie*. Paris, Sedes, coll. « Pour les concours », 150 p. : 17-20.
- Conte F., 1986, *Les Slaves. Aux origines des civilisations d'Europe centrale et orientale (VI^e-XIII^e siècles)*. Paris, Albin Michel, 734 p.
- Conte F., 1997, « La forêt et les arbres » & « L'izba » in *L'héritage païen de la Russie, le paysan et son univers symbolique*. Paris, Albin Michel, 423 p. : 101-144 & 241-292.
- Coquin F.-X., 1969, *La Sibérie, peuplement et immigration paysanne au XIX^e siècle*. Paris, Institut d'études slaves, 789 p. Pour une étude historique des défrichements forestiers en Sibérie et en Extrême-Orient.
- Cosandey C. & Robinson M., 2000, « Rôle hydrologique de la végétation : afforestation, déforestation » in *Hydrologie continentale*. Paris, A. Colin, coll. « U », 360 p. : 307-331. Pour la complexité des liens entre les défrichements et le niveau des nappes.
- Courbouleix S., Van-Vliet-Lanoe B., Aranyassi J.-F., 1995, « Le pergélisol de Yakoutie, C.-R. d'un voyage d'étude » *Environnements périglaciaires*, 2 : 24-50.
- Davidenko E., 2001, « Commentaires sur la situation en Europe et en Asie boréale et tempérée » in *Réunion de la FAO sur les politiques nationales ayant une incidence sur les incendies de forêt*. Rome 28-30 octobre 1998, Etudes FAO Forêts 131.
- Devèze M., 1964, « Contribution à l'histoire de la forêt russe (des origines à 1914) » *Cahiers du monde russe et soviétique*, 5(3) et 5(4) : 302-319 et 461-478.
- Doroch M., 2007, *Le secteur du bois, du papier et de la cellulose en Russie*. Saint-Petersbourg, Ambassade de France en Russie, Mission économique, fiche de synthèse, 31 mars, 5 p.
- Dubois J.-J., 1999, Coord., *Les milieux forestiers, aspects géographiques*. Paris, Sedes, DIEM n° 25, 336 p.
- Dubois J.-J. & Miossec A., 2002, « L'écotone forêt-toundra : un écotone naturel » in Veyret Y. et Vigneau J.-P., *Géographie physique. Milieux et environnement dans le système terre*. Paris, A. Colin, coll. « U », 368 p. : 154-155.
- Duchaufour P., 1960, « La végétation et le problème de la podzolisation en climat tempéré » in *Mémoires de la Société botanique de France*. Paris, colloque CNRS « Rapports du sol et de la végétation », 1959, 183 p.
- Falinski J.B. & Mortier F., 1996, « Biodiversité et gestion durable des forêts en Europe » *Revue Forestière Française*, 48 : 89-116.
- Fattal P., 2005, « Les problèmes d'environnement dans une région d'extraction pétrolière : la région de Nijnevartovsk située sur le territoire Khanti-Mansi (Russie) » *Cahiers Nantais*, 64 : 73-86. Pour l'étude de la dégradation de la taïga marécageuse de l'Ob.
- Fischesser B., 1982, *La vie de la montagne*. Paris, Chêne & Hachette, 260 p. Pour comparaison avec les forêts de conifères de la chaîne alpine.
- French R.A., 1983, « Russians and the forest » in Bate J.H. et French R.A., Ed, *Studies in Russian historical geography*. London, Academic Press, vol. 1, 238 p. : 23-44.
- Furjaev V.V. et Zablockij V.I., 2005, *Požaroustojčivost' sosnovykh lesov*. Novosibirsk, Nauka, 160 p.
- Galochet M., Dir., 2006, *La forêt, ressource et patrimoine*. Paris, Ellipses, coll. « Carrefours », 271 p.
- Galochet M., 2007, « La forêt en Russie, de l'exploitation du bois à l'écocertification forestière » in Wackermann G., Dir., *La Russie, approche géographique*. Paris, Ellipses, coll. « Capes/Agrégation », 397 p. : 119-130.
- Gauthier Y. & Garcia A., 1996, *L'exploration de la Sibérie*. Arles, Actes Sud, 475 p. En particulier pour le chapitre « la ruée vers l'or doux » qui narre l'épopée des fourrures et son rôle dans la conquête de la taïga sibérienne.
- GEO (équipe du Programme des Nations Unies pour l'Environnement), 2002, « Les forêts » in *L'avenir de l'environnement mondial 3*. Paris, Bruxelles, De Boeck, 430 p. : 90-119.
- George P., 1942, « Application des méthodes phytosociologiques à l'étude des forêts russes et sibériennes » *Annales de Géographie*, 51 : 151-153. Informations tirées de l'ouvrage de L.S. Berg.
- George P., 1967, « Géographie des régions pédologiques et des forêts de l'URSS » *Annales de Géographie*, 76(417) : 609-610. Synthèse réalisée à partir des ouvrages russes traduits en anglais par les autorités israéliennes, en particulier les travaux de Tseplyaev.
- Giroux A., 1982, « La mise en valeur des terres non noires » *Le Courrier des Pays de l'Est*, 260 : 3-18.
- Glou E., 2008, *Forêts et société au Canada. Ressources durables ou horreur boréale ?* Paris, Septentrion, 221 p. Pour une comparaison avec l'exploitation de la forêt hudsonnienne.
- Gorki M., 1916, *En gagnant mon pain*. Traduction française de Persky S., 2002, Paris, L'Harmattan, 360 p.
- Gorki M., 1923 (édition définitive du premier récit publié en 1895), *Au fil du fleuve*. Traduction française de Pérus J., 2005, in *Œuvres*, Paris, Gallimard, Bibliothèque de la Pléiade, 1 737 p. : 35-50. Pour de belles descriptions des anciens trains de bois flottés.
- Gusev O.K., 1986, *Syjaščemyi Bajkal*. Moskva, Agropromizdat, 184 p. Pour l'étude de la taïga de montagne des Khamar-Daban.
- Hamayon R.N., 1997, *Taïga terre de chamans*. Paris, Imprimerie Nationale, 216 p. Permet de prendre du recul sur le regard porté sur la taïga.
- Hamelin L.-E., 1968, « Un indice circumpolaire » *Annales de Géographie*, 77(422) : 414-430.
- Herman H., 1992, *A system analysis of global boreal forest*. Cambridge University Press, 565 p.
- Hotyat M., 1999, « Les milieux forestiers de la zone boréale » in Dubois J.-J., Coord., *Les milieux forestiers, aspects géographiques*. Paris, Sedes, DIEM n° 25, 336 p. : 236-257.
- Hotyat M. & Galochet M., 2006, « La taïga russe, un patrimoine forestier exceptionnel et fragile » in Galochet M., Dir., *La forêt, ressource et patrimoine*. Paris, Ellipses, coll. « Carrefours », 271 p. : 208-226.
- Huffel, 1932, « Les forêts et l'économie forestière de la Russie soviétique » *Revue des Eaux et Forêts*, 70(12) : 1046-1055.
- Jorre G., 1934, « Sur la limite septentrionale de la forêt en Russie » *Annales de Géographie*, 42 : 199-200. Informations tirées de l'article russe de Zekker J.D., 1932.
- Kaleckaja M.L., Némecova S.F., Skokova N.N., 1988, « Darvinskij zapovednik » in *Zapovedniki SSSR. Zapovedniki evropejskoj časti RSFSR*. Moskva, Mysl', Vol. 1 : 152-184. Pour une description de la taïga marécageuse de cuvette de la réserve naturelle de Darwin.
- Karger A., 1966, « Bratsk als Modell für die moderne Erschliessung Sibiriens » *Geographische Rundschau*, 18(8) : 287-298.
- Kerblay B., 1968, « Les grandes villes du monde : Moscou » *Notes et Etudes documentaires de la Documentation Française* n° 3493, 79 p. Pour une étude du site de la ville, fondée dans une clairière de la forêt mixte.
- Kerblay B.H., 1973, *L'isba russe d'hier et d'aujourd'hui, l'évolution de l'habitation rurale en URSS*. Lausanne, L'Age d'Homme, coll. « Slavica », 247 p.
- Kerblay B., 1992, « La glèbe, l'incendie et l'icône » in Stoliaroff I., *Un village russe*. Paris, Plon, coll. « Terre Humaine », rééd. CNRS 2008, 502 p. : 5-22.
- Kergomard C., 1999, « Aux marges des milieux forestiers : l'écotone forêt boréale - toundra » in Dubois J.-J., Coord., *Les milieux forestiers, aspects géographiques*. Paris, Sedes, DIEM n° 25, 336 p. : 236-257.
- Kharuk V.I., Dvinskaya M.L., Im S.T. & Ranson K.J., 2008, « Tree vegetation of the forest-tundra ecotone in the Western Sayan Mountains and climatic trends » *Russian Journal of Ecology*, 39(1) : 8-13.

- Koropačinskij L.Ju. et Miljutin L.I., 2006, *Estestvennaja gibrizacija drevesnyh rastenii*. Novosibirsk, Geo, 223 p.
- Kosmakov V.I., 2006, *Organizacija hozjajstva v lesah, narušennyh zolotodobyčej*. Novosibirsk, Nauka, 135 p.
- Kuusela K., 1992, « Les forêts boréales » *Unasylva*, 170 : en ligne non paginée sur le site de la FAO.
- Legras J., 1896, *Au pays russe*. Paris, A. Colin, 361 p. En particulier pour la symbolique du bouleau.
- Lehatinov A.M., Ziganšin R.A. et 13 auteurs, 2005, *Tunkinskij nacional'nyj park (èkologo-rekrcionnaja i demografijčeskaja obstanovka, problemy lesoustrojstva i lesvosstanovlenija)*. Krasnojarsk, Polikom, 168 p.
- Leonova N.B., Ogureeva G.N., 2006, « Lesnaja rastitel'nost' ymerennogo pojasa v uslovijah global'nyh izmenenij okružajuščej sredy » in Kasimov N.S., Knige R.K., Otv. Red., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj mir, Tom 2, 776 p. : 422-436.
- Löve D., 1970, « Subarctic and subalpine : where and what ? » *Arctic and Alpine Research*, 2(1) : 63-73. Une mise au point sur l'écotone de la toundra boisée en latitude et en longitude.
- Luzin G.P., Pretes M. et Vasiliev V.V., 1994, « The Kola peninsula : geography, history and resources » *Arctic*, 47(1) : 1-15.
- Lydolph P.E., 1977, « A visit to Bratsk » *Soviet Geography*, 18(9) : 681-689.
- Maksimov Ju.I., 2007, « Lesnye požary v Rossii : včera, segodnja, zavtra » *Prirodno-resursnyje vedomosti*, 3-4, 26-03-2007. Article sur les feux de forêt en Russie écrit à partir des statistiques officielles de Rosstat et Rosleshoz, accessible en ligne.
- Marchand P., 2007, « La forêt, matrice de l'espace russe » et « Les produits dérivés du bois » in *Géopolitique de la Russie*. Paris, Ellipses, 619 p. : 218-223 et 500-502.
- Mašukov Ju., 1999, « Požary Sibirskoj tajgi » *Nauka v Sibiri*, 39(2225) : 1-5.
- Molčanov A.A., 1952, *Gidrologičeskaja rol' osnovnyh lesov na pesčanyh počvah*. Moskva, izd. AN SSSR, 488 p.
- Molčanov A.A., 1960, *Gidrologičeskaja rol' lesa*. Moskva, izd. AN SSSR, 488 p.
- Molchanov A.A., 1963, *The hydrological role of forests*. Jerusalem, S. Monson, 407 p. Traduction en anglais par A. Gourevitch de l'ouvrage russe de 1960, dont les conclusions ont donné lieu à des controverses chez les hydrologues, pédologues et biogéographes occidentaux.
- Moreau-Delacquis L., 1996, « La République de Carélie » *Le Courrier des Pays de l'Est*, 415 : 54-66. Notamment pour la partie intitulée « le complexe forestier » écrite en collaboration avec Oksa J.
- Nestor, 1113, *Chronique des temps passés*. Traduction française du vieux-russe de Arrignon J.-P., 2008, *Chronique de Nestor. Naissance des mondes russes*. Toulouse, Anacharsis, 285 p. Ne serait-ce que pour saisir l'ancienneté des feux de forêt en Russie.
- Niqueux M., 2006, « De l'arbre cosmique (*arbor mundi*) à l'arbre verbal et à l'arbre de la révolution : les transformations d'un archétype dans la poésie russe du XX^e siècle » in Gresser A.-N., Coord., *La forêt dans les domaines germaniques, nordiques et slaves*. Caen, numéro spécial des Cahiers de la Maison de Recherche en Sciences Sociales : 13-22.
- Osipov S.V. et Burundukova O.L., 2005, « Characteristics of Cajander Larch (*Larix cajanderi* Mayr) on Dredging Waste Dumps in the Amur Region » *Russian Journal of Ecology*, 36(4) : 234-238.
- Ozenda P., 1985, *La végétation de la chaîne alpine*. Paris, Masson, 344 p. Pour comparaison avec les forêts de conifères de la chaîne alpine.
- Parmuzin Ju.P., 1964, *Srednjaja Sibir'. Očerki prirody*. Moskva, Mysl', 310 p.
- Parmuzin Ju.P., 1985, *Tajga SSSR*. Moskva, Mysl', 303 p.
- Pascal P., 1966, « Mon village russe il y a quarante ans » *Cahiers du Monde russe et soviétique*, 7(3) : 293-310, rééd. in Stoliaroff I., 2008, *Un village russe*. Paris, Plon, CNRS 2008, 502 p. : 441-467.
- Pisarenko A.I., 1997, « Global'noe upravlenie boreal'nymi lesami : celesoobraznost' ili neizbežnost' » in *Ustojčivoje razvitie boreal'nyh lesov*. Trudy konferencii MBAIL : 3-16. Cité par Leonova et Ogureeva (2006).
- Polycarpov N.P. et Nazimova D.I., 1976, « The use of ecologo-geographical basis in mountain forestry oh the Southern Siberia » in Voronov A.G., Isakov Yu.A. et Spasskaya I.I., Ed., *Biogeography and soil geography – Biogéographie et géographie du sol – Biogeografija i geografija počv*. Moskva, XXIII International Geographical Congress – XXIII Congrès International de Géographie – Meždunarodnyj geografičeskij kongress – USSR – URSS – SSSR, Section 4, 195 p. : 40-43. Une étude biographique de la taïga de montagne du Saïan Occidental.
- Pouchkine A., 1820, *Rousslan et Ludmilla*. Traduction française de L. et N. Miror, 1999, Paris, Circé, 181 p.
- Puškin A.S., 2007, *Skazki. Ruslan i Ljudmila*. Moskva, Eksmo, 240 p. Edition sur laquelle nous avons travaillé le texte russe. Intéressant pour les mythes forestiers et les sylvains.
- Pouchkine A., 1823-1830, *Eugène Onéguine*. Traduction française de Markowicz A., 2005, Arles, Actes Sud, 320 p.
- Puškin A., 2008, *Polnoe sobranie sočinenij v odnom tome*. Moskva, Al'fa-kniga, 1 216 p. Œuvres complètes sur lesquelles nous avons travaillé les textes originaux.
- Pozdnjakov L.K., 1975, *Daur'skaja listvennica*. Moskva, Nauka, 312 p. Une monographie monumentale sur le Méléze de Dahourie par le grand spécialiste des forêts yakoutes.
- Rodriguez de la Fuente F., 1972, « La taïga » in *La Faune*. Tome 6 « L'Eurasie et l'Amérique du Nord » Paris, Grange Batelière, 300 p. : 109-125.
- Rosencranz A. et Scott A., 1992, « Siberia' threatened forests » *Nature*, 355 : 293-294.
- Rougerie G., 1983, *Les milieux forestiers*. Paris, PUF, coll. « Le Géographe », 176 p.
- Rougerie G., 1990, *Les montagnes dans la biosphère*. Paris, A. Colin, coll. « U », 221 p. Notamment pour la taïga d'altitude des monts de Sibérie orientale et du Kamtchatka, mais aussi de Sikhote-Alin.
- Rousseau J., 1961, *La zonation latitudinale dans la péninsule Québec-Labrador*. Paris, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Sorbonne, 64 p.
- Rubcov N.I., 1987, « O granicah Bajkal'skogo gosudartvennogo zapovednika » *Izvestija Vsesojuznogo Geografičeskogo Obščestva*, 119(1) : 71-74.
- Samojlov V.S., 2009, *Derevjannye doma*. Moskva, Adelant, 223 p. Pour mesurer l'actualité et la vitalité des constructions de bois dans la Russie d'aujourd'hui.
- Sedyh V.N., 2005, *Paradoksy v rešenii èkologičeskijh problem Zapanoj Sibiri*. Novosibirsk, Nauka, 160 p.
- Shahgedanova M., Mikhailov N., Larin S. et Bredikhin A., 2002, « The mountains of Southern Siberia » in Shahgedanova M., Ed, *The physical geography of Northern Eurasia*. Oxford University Press, 571 p. : 314-349.
- Shvidenko A. et Goldammer J.G., 2001, « Fire Situation in Russia » *International Forest Fire News*, 24 : 41-59.
- Shvidenko A. et Nilsson S., 1994, « What do we know about the Siberian forests? » *Ambio*, 23(7) : 396-404.
- Shvidenko A. et Nilsson S., 1997, « Are the Russian forests disappearing ? » *Unasylva*, 48(188) : 57-64.
- Skvortsov A.K., 1968, *Ivy SSSR. Novosti sistematiki vysšyx rastenij*. Moskva, Nauka, 262 p. Ouvrage fondamental sur les saules de l'URSS, de portée mondiale dans sa nouvelle classification, d'où le fait qu'il est fréquemment cité en Occident sous le titre *Willows of the USSR. A taxonomic and geographic revision*, profitant de ce qu'un résumé anglais était joint à l'ouvrage russe.
- Sjors H., 1963, « Amphi-Atlantic zonation, Nemoral to Arctic » in Löve A. et Löve D., *North Atlantic biota and their history*. London, Pergamon, 430 p. : 109-125.
- Sofronov M.A., Goldammer I.G., Volokitina A.V. et Sofronova T.M., 2005, *Požarnaja opasnost' v prirodnyh uslovijah*. Krasnojarsk, ILSORAN, 330 p.

- Sokolov V.A. et Farber S.K., 2006, *Vozobnovlenie v lesah Vostočnoj Sibiri*. Novosibirsk, Izd. SORAN, 219 p.
- Sukačev V.N., Dylis N.V., 1964, *Osnovy lesnoj biogeocenologii*. Moskva, Nauka, 251 p.
- Sukatchov V.N., 1928, « Principles of classification of the spruce communities of European Russia » *Journal of Ecology*, 16(1) : 1-18.
Article en anglais du célèbre inventeur du concept de biogéocénose, dont le reste de la littérature est en russe, à propos de la typologie des pessières.
- Thorez P., 2007, « Exploiter rationnellement la forêt ? » et « La filière bois » in *La Russie*. Paris, Sedes-Cned, 381 p. : 46-47 et 134-135.
- Tishkov A., 2002, « Boreal forests » in Shahgedanova M., Ed, *The physical geography of Northern Eurasia*. Oxford University Press, 571 p. : 216-233.
- Tissot V., Haenen F. de et Pranschnikoff I.P., 1884, *La Russie et les Russes : Kiev et Moscou, impressions de voyage*. Paris, E. Plon, Nourrit et Cie, 423 p. Pour quelques anecdotes sur le Sorbier.
- Tokmakov A., 2006, « L'arbre et la forêt dans la culture populaire russe : exemple des parémies contenues dans le dictionnaire de Vladimir Dahl » in Gresser A.-N., Coord., *La forêt dans les domaines germaniques, nordiques et slaves*. Caen, numéro spécial des Cahiers de la Maison de Recherche en Sciences Sociales : 145-156.
- Tolmačev A.I., 1954, *K istorii vozniknovenija i razvitija temnohvojnoj tajgi*. Moskva, Leningrad, izd. AN SSSR, 155 p.
- Touchart L., 1995, « La pollution du Baïkal » *Norois*, 42(167) : 465-478. Pour les dégradations environnementales de la taïga et le secteur du papier et de la cellulose en Sibérie.
- Touchart L., 1998, *Le lac Baïkal*. Paris, L'Harmattan, 240 p. Pour l'étude du secteur du papier et de la cellulose au sud du Baïkal, ainsi que pour la taïga des montagnes de Sibérie méridionale.
- Touchart L., 1999, « L'Angara » *Acta Geographica*, 171(119-1494) : 5-20. Pour l'ennoisement de la taïga sous le barrage de Bratsk et l'étude du secteur du papier et de la cellulose de Baïkalsk à Oust-Ilimsk.
- Tsarev A.P., 2005, « Des écosystèmes naturels de peupliers et saules d'une grande ampleur : la Fédération de Russie » *Unasyhva*, 56(221) : 10-11.
- Tseplyaev V.P., 1965, *The forests of the USSR*. Jerusalem, S. Monson, 521 p. Traduction en anglais par A. Gourevitch de l'ouvrage russe de 1961. Voir Cepljaev pour les écrits russes de cet auteur.
- Tsvetkov P.A., 2004, « Phytophytic properties of the Larch *Larix gmelinii* in terms of life strategies » *Russian Journal of Ecology*, 35(4) : 224-229.
- Utkin A.I., Lindeman G.V., Nekrasov V.I., Simolin A.V., Red., 1995, *Les Rossii*. Moskva, Naučnoe izd., Bol'shaja Rossijskaja Enciklopedija, 448 p. Une encyclopédie à multiples entrées sur la forêt russe, d'une très grande clarté.
- Vaganov E.A., Hughes M.K., Shashkin A.V., 2006, *Growth dynamics of Conifer tree rings : images of past and future environments*. Berlin, Springer, Ser. "Ecological studies", 354 p.
- Verne J., 1873, *Le pays des fourrures*. Rééd. 1986, Paris, Hachette, coll. « les intégrales de Jules Verne », 474 p.
- Veyret Y., 2002, « Les grands bassins versants sibériens : l'Ob, l'Iénisséï, la Léna » in Veyret Y. et Vigneau J.-P., *Géographie physique. Milieux et environnement dans le système terre*. Paris, A. Colin, coll. « U », 368 p. : 296-316. Pour un résumé des particularités de la taïga sur pergélisol.
- Valendik E.N., 1995, « Regional'nye problemy izučenija i ispol'zovanija prirodnyh resursov » *Geografija i prirodnyé resursy*, 1 : 85-92.
- Valendik E.N., Suhinin A.I., Kosov I.V., 2006, *Vlijanie nizovyh požarov na ustojčivost' hvojnyh porod*. Krasnojarsk, ILSORAN, 96 p.
- Viers G., 1970b, *Géographie des forêts*. Paris, PUF, 222 p.
- Vorob'ev G.I., Moiseev N.A., Losickij K.B. et al., 1979, *Ekonomičeskaja geografija lesnyh resursov SSSR*. Moskva, Lesnaja promyšlennost', 406 p.
- Wein N., 1987, « Bratsk-pioneering city in the taiga » *Soviet Geography*, 28(3) : 171-194.
- Wein N., 1988, « Dreissig Jahre sozialistische Stadtentwicklung in Sibirien » *Geographische Rundschau*, 40(9) : 28-33.
- Zekker J.D., 1932, « Nekotorye osobennosti severnoj granicy lesa » *Izvestija Gosudarstvennogo Geografičeskogo Obščestva*, 44(4-5) : 337-343.
- Ziganšin R.A., Karbainov Ju.M. et 26 auteurs, 2005, *Lesoustrojstvo v zapovednikah, principy i metody (podhody k obobšeniju opyta)*. Krasnojarsk, ILSORAN, 118 p.
- Zimm A., 1966, « Die Herausbildung neuer Industrierayons in den Ostgebieten der Sowjetunion » *Geographische Rundschau*, 18(4) : 129-136.