



HAL
open science

La steppe russe

Laurent Touchart

► **To cite this version:**

Laurent Touchart. La steppe russe. Les milieux naturels de la Russie, une biogéographie de l'immensité., l'Harmattan, pp.297-366, 2010, 978-2-296-11992-5. hal-03737254

HAL Id: hal-03737254

<https://hal.science/hal-03737254>

Submitted on 27 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 steppe russe » in *Les milieux naturels de la Russie, une biogéographie de l'immensité*. Paris, L'Harmattan, 460 p. : pp. 297-366.

Pour HAL :

- mise en page différente de celle de l'éditeur
- ajout d'un résumé et de mots-clefs

La steppe russe

Par Laurent TOUCHART
Université d'Orléans

Résumé :

Pour les Russes, à l'origine de ce mot ayant ensuite fait fortune dans le monde entier pour désigner des formations végétales parfois différentes, c'est-à-dire ouvertes, la steppe est un ensemble herbacé fermé, une prairie naturelle couvrant complètement le sol, lequel est une terre noire, dite tchernoziom. De toutes les formations analogues situées de par le monde, la steppe russe est, en proportion, la plus pauvre en Graminées et la plus riche en autres familles, regroupées sous le terme de *raznotravié*. Toutes les herbes, essentiellement vivaces, subissent le cycle annuel très prononcé du climat continental. Elles profitent d'un printemps favorable, coïncé entre un hiver trop froid et un été trop sec. Le caractère prononcé du semi-repos estival est une originalité de la steppe russe. Jusqu'au XV^e siècle, la steppe était le royaume des grands herbivores et de leurs prédateurs, mais la chasse et la mise en culture ont largement modifié l'écosystème, aujourd'hui fondé sur les petits rongeurs.

Pour la société russe traditionnelle, ce qu'il y a d'exceptionnel, et d'effrayant, dans la steppe est l'absence d'arbre. Ce défaut naturel a aussi fasciné des générations de savants russes (Voeïkov, Krasnov, Tanfiliev, Kostytchev, Milkov, etc.) qui ont multiplié les études pour en comprendre la cause. On pense aujourd'hui que l'explication climatique prévaut à petite échelle cartographique. La limite entre la forêt et la steppe correspond assez bien avec un rapport entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle égal à l'unité. A grande échelle cartographique, les dépassements de cette limite dans un sens ou un autre dépendent de la qualité du sol et de la pente. Sur les terrains plats, mal drainés et à la granulométrie fine, l'eau n'imbibe pas le sol en profondeur. Les herbes de la steppe, dont les racines sont superficielles, sont favorisées, cependant que l'arbre est desservi. Une fois installée, la steppe, par le dense feutrage du sol qu'elle construit, ne laisse plus revenir la forêt, aidée depuis des millénaires par l'action humaine.

La steppe pousse sur le « roi des sols » (*tsar potchv*) et elle l'entretient. Ce tchernoziom est un sol noir, très riche en un humus doux, bien réparti sur l'ensemble du profil, aéré, dont le complexe absorbant possède une grande capacité d'échange. C'est sa fertilité légendaire qui explique le défrichement de la steppe et sa mise en culture précoce, du moins en Europe, dès que la Russie eut repoussé les Tatares.

L'originalité de cette étude, par rapport aux présentations habituelle de la steppe russe dans les ouvrages français, réside dans la typologie. A petite échelle cartographique, l'auteur oppose la steppe de Russie d'Europe de la steppe sibérienne. A moyenne échelle, la steppe de Russie d'Europe était, à l'état naturel, la mieux zonée de la planète, à la différence de la prairie américaine, plus méridienne, et de la steppe sibérienne, plus morcelée. Bien qu'elle soit moins visible aujourd'hui de fait de la mise en culture, cette zonation en bandes latitudinales régulières se reconnaît encore. Du nord au sud, on traverse la steppe prairiale (*lougostep*) sur terre noire lessivée, la steppe vraie (*nastoïachtchié stepi*) sur tchernoziom au sens strict, la steppe sèche sur sol châtain et, enfin, la steppe méridionale à armoise, qui fait la transition avec le semi-désert caspien. En Sibérie, la steppe forme un paysage moins luxuriant, les herbes sont rases et le sol est rarement un tchernoziom vrai. Les terres noires sont podzolisées, lessivées et, souvent, encombrées de passages salins. La campagne khrouchtchévienne des Terres Vierges a défriché plus récemment cette formation en Sibérie occidentale qu'en Europe. Les steppes de Kourgan, d'Ichim, de la Baraba et de la Koulounda sont devenues à partir des années 1950 de grandes exploitations mécanisées. Plus à l'est, en Sibérie orientale et en Dahourie, les steppes sont plutôt vouées à un élevage extensif qui les a assez peu modifiées. A grande échelle cartographique, l'auteur détaille tout particulièrement les petites enclaves steppiques entourées de taïga (steppe de Balagan, de Tounka, d'Olkhonie, de l'Ouda, du Khilok et de la Djida).

Mots clefs : steppe, prairie, stipe, tchernoziom, antilope saïga, souslik, steppe de Baraba, steppe de Koulounda.

Introduction

La Mongolie est à la mode dans notre pays. Il ne se passe pas un mois sans qu'un reportage français ne vante le « peuple des steppes ». Pourtant, la plus grande steppe du monde est en Russie et le mot lui-même est russe. Certes, elle est largement mise en culture et ne fait donc rêver. Mais c'est surtout qu'elle ne répond pas au cliché. La Russie ne doit être qu'une forêt de conifères peuplée d'ours ; c'est à la Mongolie que revient d'être la steppe. Il y a pourtant beaucoup de bon sens dans cette présentation médiatique. Le peuple russe est forestier. C'est une conquête, historiquement récente¹, qui a transformé cette marge effrayante et dangereuse, d'où venaient les ennemis tatars, mongols, en l'un des greniers à blé de la planète.

La steppe couvre l'essentiel des espaces russes se trouvant grossièrement au sud du 53° parallèle en Europe², au sud du 56° en Sibérie occidentale et par taches plus à l'est. C'est une formation végétale herbacée, dépourvue d'arbres, qui croît sur des terres noires et, dans sa dégradation méridionale, sur des sols châtain. Au sens le plus large, en y incluant toute la steppe boisée, ainsi que les semi-déserts, la steppe russe couvrirait à l'état naturel, dans les limites de la Fédération actuelle, 2,7 millions de km², soit plus de 15 % du territoire de la Fédération. Même si on lui retranche la partie nord de la steppe boisée, souvent comptée en forêt de feuillus, ainsi que la végétation semi-aride, la steppe russe couvrirait encore 2 millions de km², soit près de 12 % du territoire.

Tard venue dans la conquête du territoire russe, la zone de steppe est maintenant largement peuplée : une soixantaine de millions d'habitants au sens large, encore plus de quarante millions au sens strict (Isačenko, 1991, 1992, 1996).

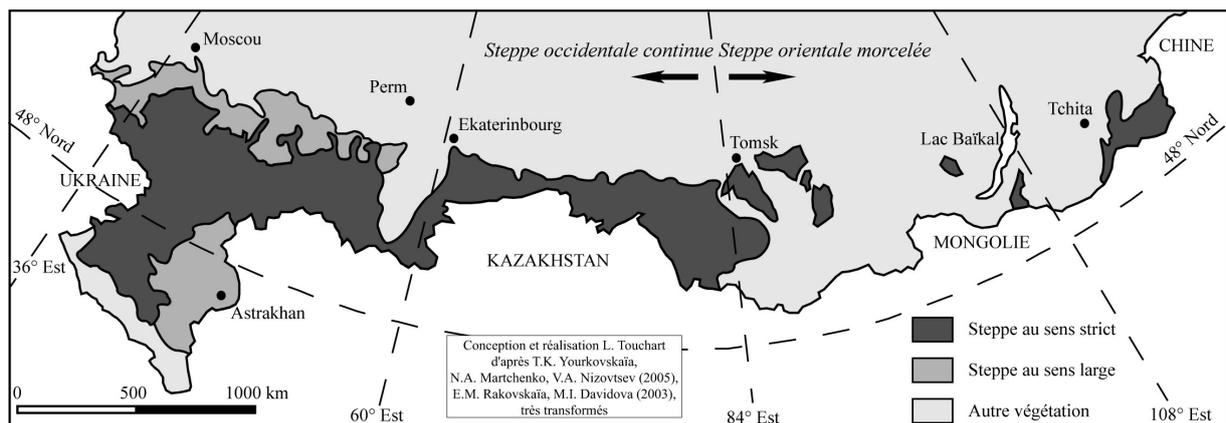


Fig. steppe 1 : Carte de l'extension de la steppe russe

Alors que la densité de population dans la zone de steppe, soit 22 à 23 habitants par kilomètre carré, reste nettement plus faible que celle de la subtaïga et de la forêt de feuillus, son défrichement est au contraire plus fort. C'est que son sol est à l'origine de la richesse agricole de la Russie, si bien que la steppe a été mise en culture. De fait, elle ne subsiste plus que dans des endroits difficiles d'accès et quelques aires protégées.

D'où vient la fertilité proverbiale de ce sol ? Quelles en sont les propriétés principales ? Ce sol est-il fragile ? Garde-t-il ses qualités quand la steppe est défrichée ? Pourquoi le climat tempéré n'autorise-t-il pas ici la croissance de l'arbre ? Est-ce le fait de l'Homme ? Pourquoi la mise en culture de la steppe sibérienne a-t-elle été si tardive par rapport à celle d'Europe ? Est-ce dû seulement à l'éloignement ou les qualités physiques de celle-là étaient-elles différentes ? Existe-t-il encore une Mongolie russe ?

¹ D'où le beau titre géographique de Pascal Marchand (2007, p. 223) : « la steppe, une nouvelle Russie », qui nous rappelle la pensée littéraire de Nikolaï Gogol, elle-même héritée de l'Histoire des Ruthènes et qu'on retrouve à la fois dans *Les soirées du hameau* et *Taras Boulba*. « Plus ils allaient, et plus la steppe était belle. Tout le sud de la Russie, jusqu'à la mer Noire, toute l'étendue qui forme de nos jours la Nouvelle Russie, était alors une terre vierge » (Gogol, 1843, *Taras Boulba*, chap. 2) Dans le texte russe, Gogol emploie « *Novorossia* ».

² Ladite formation de la steppe boisée remonte plus au nord, mais, comme il a été vu précédemment, elle peut être considérée en partie comme une forêt de feuillus climacique défrichée, tant qu'elle se trouve sur des sols gris forestiers.

Pour tenter d'apporter quelques éléments de réflexion à ces interrogations agricoles, pédologiques et biogéographiques, il conviendra d'abord d'étudier la steppe russe dans son ensemble, qui a une indubitable unité et une forte personnalité géographique, fondée sur son paysage naturel, son lien avec les terres noires et sa mise en valeur par la société russe. Dans un second temps, il sera intéressant d'opposer la steppe de l'ouest, fortement zonée et cultivée, à celle de l'est, morcelée et donnant naissance à des régions géographiques originales, faiblement occupées par la société russe.

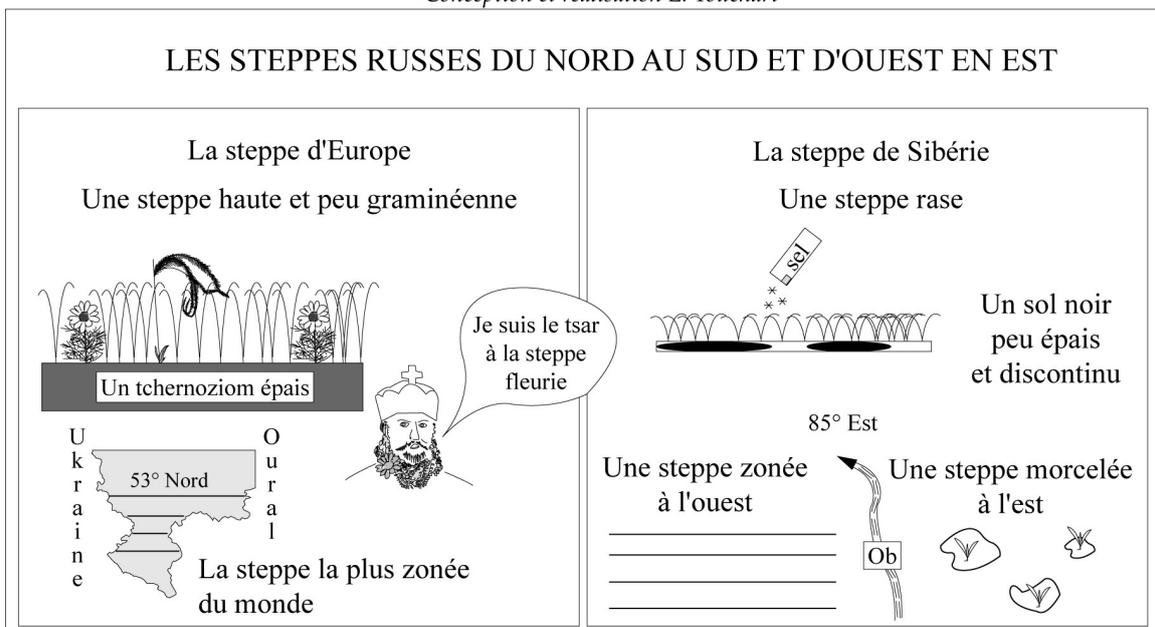
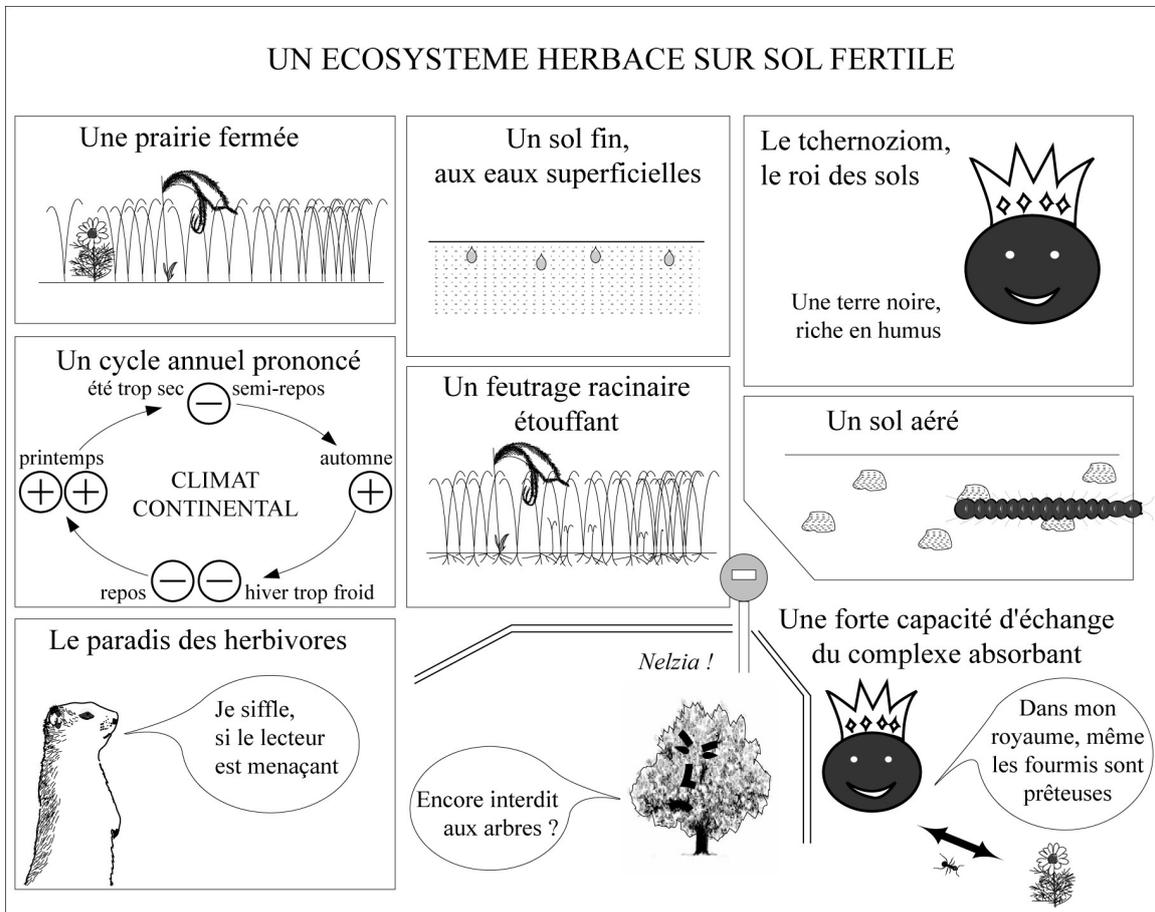


Fig. steppe 2 : La steppe russe, caricature géographique

1. La steppe, un écosystème herbacé, sans arbre, sur sol fertile

Cultivé ou laissé naturel, le paysage de la steppe russe est avant tout marqué par l'absence de l'arbre, remplacé par le foisonnement des herbes. Quelle est la cause de ce manque ? Quelle est l'originalité de cet écosystème herbacé, dans ses liens avec la chaîne alimentaire, le climat, le sol ? Pour tenter de la déceler, il conviendra d'abord de décrire la physionomie changeante de cette formation végétale. Il faudra ensuite ne pas se contenter de chercher des éléments d'explication climatiques, mais de présenter la steppe comme un système, en équilibre avec un sol très particulier, sans négliger le rôle des animaux. C'est cependant ce dernier qui a été le plus bouleversé par la mise en culture.

1.1. Quel est donc ce type de steppe à stipe ?

La steppe russe est-elle une prairie américaine ? Sans entrer dans un débat de géographie humaine concernant le paysage rural de sa mise en culture³, la question mérite déjà d'être posée en amont, pour ce qui est du caractère physique. Elle se double d'une certaine ambiguïté du vocabulaire scientifique pour désigner les formations végétales herbacées qui couvrent l'ensemble du sol dans un contexte de repos hivernal et de semi-repos estival.

1.1.1. Une formation herbeuse fermée et stratifiée

La steppe est un terme russe, passé à partir du XVII^e siècle⁴ dans la plupart des langues occidentales, qui a ensuite fait fortune dans le vocabulaire biogéographique international. Alexandre de Humboldt fut pour beaucoup dans la diffusion mondiale du mot, dans le sens très large qu'il exposa dans ses *Tableaux de la nature*. Le mot russe (*step'* en transcription internationale) est polysémique, sa traduction française aussi, mais le cœur de la signification, le sens le plus strict, n'est pas placé au même endroit dans les deux langues.

Étymologiquement, les géographes français (Biro, 1965, Arnould, 2008) insistent sur le fait que la steppe est une formation herbacée où dominent les Graminées du genre *Stipa*. Cette racine grecque⁵ aurait donné naissance au mot slave, bien que le nom russe désignant ce genre biologique soit *kovyl*. Le terme est devenu beaucoup plus large quant à la composition floristique, admettant d'autres Graminées, comme les genres *Festuca*, *Agropyrum* et *Koeleria*, et d'autres familles, notamment les Composées, les Légumineuses, les Ombellifères, les Malvacées. Mais ne serait-ce pas la Stipe qui proviendrait de la steppe et non l'inverse ?

Les travaux étymologiques linguistiques, comme ceux de Maks Fasmer, O.N. Troubatchiov et V.A. Merkoulou, ou géolinguistiques, comme ceux de V.A. Bouchakov (2003), s'entendent quant à eux sur le fait que le nom de la steppe a la même racine que les termes russes de pied (*stopa*), piétinement (*topot*), degré (*stépén*), qui se retrouvent eux-mêmes, augmentés du préfixe « *pro* », dans l'étendue (*prostor*), l'immensité, l'espace (*prostranstvo*), tout ce qui s'étend⁶ (*prostiraietsia*) et qui finit par représenter, pour le peuple russe, la plaine. Le mot ossète voulant dire « plat », « égal » a

³ Quoique le système socio-économique fût opposé, nombreux sont ceux qui ont souligné la similitude des paysages de la prairie américaine et de la steppe soviétique. « La grosse culture a remplacé les terrains de parcours des escadrons cosaques ; décor de pays neuf qui appelle tout naturellement la comparaison avec la prairie américaine » (George, 1962, p. 236). « La mise en valeur sous régime collectiviste a utilisé des modèles spatiaux proches [de ceux du Middle West] : fronts pionniers, axes de pénétration, géométrisation des parcelles, uniformité des manières culturelles » (Pech et Regnault, 1992, p. 371). Cependant, si les sovkhozes avaient une certaine analogie paysagère avec les exploitations américaines, les kolkhozes absorbaient l'abondante population rurale dans des conditions assez différentes, si bien que R. Lebeau (1986, p. 159) écrivait : « la matière humaine surabondante et passive de la vieille Russie gêne l'idéal d'agriculture du communisme et empêche l'extension de paysage ruraux 'à l'américaine' ».

⁴ La première mention russe écrite se trouve dans un récit de voyage du marchand moscovite F. Kotov dans l'Empire Perse en 1623.

⁵ « Le terme russe de steppe [...] procède lui-même du mot *Stipa* (Graminée dominante), d'origine grecque » (Biro, 1965, p. 295). P. Arnould (2008, p. 338) « le fait dériver du nom latin *Stipa* ».

⁶ Par l'intermédiaire du latin, cette même racine indo-européenne aurait donné le verbe français « prosterner » (Sakhno, 2001), qui revient à s'étendre à terre en signe d'hommage.

exactement la même racine et rejoint le terme turc signifiant le pied, la semelle (Bušakov, 2003). Jusqu'au XVII^e siècle, les Russes désignaient la vaste plaine herbeuse, foulée par les troupeaux et les cavaliers⁷, uniquement par le terme de *polié* (le champ), le même que celui employé pour la clairière de défrichement de la forêt. Ce n'est que depuis trois cents ans que la steppe a fait son apparition comme terme paysager de la Russie : une autre plaine herbeuse, naturelle, celle des anciens ennemis nomades, opposée à la plaine de défrichement de la forêt mixte, berceau de la Russie, *step* contre *polié*.

La polysémie de la steppe resterait cependant une affaire seulement linguistique s'il n'était une grande question géographique, paysagère, celle du caractère ouvert ou fermé de la couverture végétale.

Chez les géographes russes, la vraie steppe, dans son sens le plus strict, est une formation herbacée fermée, qui couvre le sol de manière continue. Ainsi, une formation semi-aride ouverte ne constitue pas, pour les Russes, une steppe. Krasnov (1893, p. 298) excluait même des steppes toute formation herbacée dont les plantes étaient « adaptées à la sécheresse ». Il est vrai que les géographes russes daignent parfois, mais en l'affublant toujours d'adjectifs de dégradation, nommer comme steppe une formation semi-aride ouverte, dont les touffes herbacées sont suffisamment éloignées l'une de l'autre pour laisser des plaques de sol nu les séparer. Cependant, ces « steppes désertiques » (*poustynnyé stepi* de Trěšnikov, 1988, p. 291) n'entrent pas dans la « zone de steppe » (*stepnaïa zona*) des géographes russes, caractérisée par sa végétation herbacée fermée, son sol noir ou châtain et son climat continental chaud, mais dans la « zone des déserts et semi-déserts » (*zona poloupoustyn i poustyn*).

Chez les Français, en revanche, « le mot steppe [...] a été appliqué aux formations ouvertes, herbacées ou buissonnantes, des hautes plaines d'Afrique du Nord, ou encore aux formations physiologiquement proches des régions semi-arides » (Elhaï, 1967, p. 167). Dans le cas d'une formation herbeuse fermée du milieu tempéré continental, le français emploie prairie⁸ et c'est notamment ainsi que notre langue désigne le paysage végétal des grandes plaines d'Amérique du Nord. Bref, la langue française emploie en biogéographie générale la steppe pour une formation herbacée ouverte laissant des plaques de sol nu entre les plantes et la prairie pour une formation herbeuse fermée, qui couvre le sol⁹.

Cependant les géographes français, par le puissant héritage de l'école de géographie régionale, aiment à utiliser les appellations locales de ce qu'ils regroupent sous l'appellation générique de prairie, en l'occurrence la pampa argentine, le veld africain du sud et la steppe russe.

Le problème de la langue française vient évidemment de la steppe russe¹⁰. Que la pampa soit une prairie ne pose pas de difficulté, puisque le premier terme est uniquement régional et le second général. Que la steppe russe soit une prairie brouille en revanche le message, vu que la steppe est employée ici dans une acception de géographie régionale, tout en sachant que la langue française utilise aussi, par ailleurs, ce mot comme un terme de biogéographie générale qui désigne un autre type de formation végétale. P. Fénelon (1939, p. 137) en arrive ainsi à opposer « la steppe russe » et « la

⁷ En grec, *stratégos* était à l'origine le chef d'une armée qui s'étendait, s'établissait, campait dans la plaine (Sakhno, 2001). Le stratège aurait ainsi la même racine que la steppe.

⁸ « Par contraste avec la steppe semi-aride ouverte, qui laisse apparaître le sol à nu, la prairie tempérée [...] se caractérise par un couvert total aux touffes d'herbes jointives » (Lageat, 2004, p. 110). « Les biogéographes appellent 'prairie' cette formation fermée de plantes herbacées, ce qui permet d'éviter des confusions de vocabulaire avec la steppe » (Huetz de Lemps, 1994, p. 64).

⁹ « Le mot steppe lui-même est ambigu ; on l'utilise pour des formations herbacées fermées, à peu près sans arbres, pour lesquelles convient mieux le terme de prairie. Aux formations végétales ouvertes, laissant le sol découvert sur la plus grande partie de sa surface on réservera le nom de steppe » (Viers, 1970a, p. 184).

¹⁰ « Le terme russe de stiep' serait en fait mieux traduit en français par celui de prairie » (Marchand, 2007, p. 223). « La steppe dense ukrainienne et russe [...] est en fait une prairie » (Dubois, 2002, p. 125). « La steppe des Soviétiques est une formation herbacée continue, une prairie » (Carrière, 1984, p. 27). « L'ambiguïté du terme, d'origine vernaculaire russe, tient au fait que la steppe russe est une formation herbacée fermée [...] qui correspond en fait à la définition de la prairie » (Arnould, 2008, p. 338). « Les touffes sont nettement séparées les unes des autres, parfois par 5 ou 10 m de sol nu ; [...] on emploiera donc le mot steppe. Certes il y a inconvénient parce que, initialement, ce mot, qui est russe, s'applique à la prairie fermée du sud de la Russie. [...] Mais l'usage a transposé le mot en milieu semi-aride pour désigner la formation ouverte que nous venons de décrire » (Demangeot, 1981, p. 87).

steppe des géographes ». La première serait caractérisée par « l'absence d'arbres et la présence d'un manteau continu de plantes herbacées », la seconde, au contraire, par le fait que « ni les plantes ligneuses, ni les plantes herbacées ne forment un tapis continu ; des trous, des déchirures laissent apparaître la terre brune ou grise ». Il ne semblait pas envisageable que des géographes pussent être russes, ni la réciproque d'ailleurs.

La vraie steppe russe est, comme toutes les prairies naturelles de milieu tempéré continental, une formation herbeuse caractérisée par deux traits géographiques majeurs : d'une part la couverture complète par les Graminées et les autres herbes ne laissant pas voir le sol, d'autre part le contraste saisonnier de sa physionomie¹¹. Cependant des traits originaux distinguent la steppe russe de toutes les autres prairies de la planète, en particulier la faiblesse proportionnelle des Graminées, l'absence totale de « Graminées à affinités tropicales » (Rougerie, 1988, p. 45) et l'importance relative des plantes à fleurs.

Le caractère fermé de la prairie et le dense feutrage du sol dépendent avant tout de la part des Graminées (*zlaki*) dans l'ensemble des herbes. Il est donc important de distinguer cette famille de toutes les autres. C'est pourquoi ces dernières sont rassemblées par les Américains sous l'appellation commune de *forbs* (Elhaï, 1967), et par les Russes, sous le large vocable de *raznotravié*¹². Dans la langue courante, « nous n'avons pas de mot en français pour désigner le groupe des plantes herbacées autres que les Graminées » (Elhaï, 1967, p. 247). Certes, dans le vocabulaire scientifique, on peut contourner en partie la difficulté en employant les herbes dicotylédones (*dvoudolnyé*), qui regroupent les Légumineuses (*bobovyé*), les Composées (*slojnotsevtnyé*), les Ombellifères (*zontitchnyé*), les Malvacées (*malvovyé*), les Renonculacées (*lioutikovyé*) et autres Labiées (*goubotvetnyé*). Cependant, le subterfuge ne fonctionne pas pour toutes les plantes de la prairie ; ainsi les Liliacées (*liléinyé*) sont, comme les Graminées, des herbes monocotylédones (*odnodolnyé*). C'est pourquoi nous emploierons facilement *raznotravié*¹³. Par rapport à la prairie américaine du nord, à la pampa argentine et au veld africain du sud, la steppe russe est justement la plus riche de toutes en *raznotravié* et proportionnellement la plus pauvre en Graminées¹⁴.

Pourtant, même dans la steppe russe, le feutrage du sol est avant tout assuré par les Graminées. Ce sont elles qui construisent le système racinaire le plus dense. Le réseau est très serré sur la première quinzaine de centimètres, mais, tout en s'amenuisant, il n'est pas rare qu'il atteigne un mètre cinquante à deux mètres de profondeur. Toutes les autres herbes ont un enracinement plus lâche, qui s'intercale entre le feutrage des Graminées, et surtout des racines pivotantes s'enfonçant dans le sol verticalement et de façon moins ramifiée que le système racinaire des Graminées. Les organes souterrains des herbes de la steppe russe comptent aussi des rhizomes, bulbes et autres tubercules.

Au-dessus du sol, l'aspect fermé du tapis herbacé est plutôt dû lui aussi aux Graminées, le *raznotravié* se contentant d'ajouter à la couverture. La fermeture est maximale quand les Graminées poussent de manière gazonnée¹⁵, construisant une *dernovinnaïa step* (steppe gazonnante). Dans ce cas, « les tiges latérales, suivant un trajet parallèle à la surface soit en rampant, soit en cheminant dans le sol, émettent des bourgeons axillaires actifs. Il en résulte un foisonnement de feuilles, courtes en général » (Biro, 1965, p. 163). Ces *dernovinnnyé zlaki s ouzkimi listiami* (Graminées gazonnantes à

¹¹ Notons que la polysémie de la steppe est encore enrichie, et compliquée, si l'on ajoute la définition de Martonne *et al.* (1955, pp. 1203-1205), elle-même issue de la classification allemande du XIX^e siècle proposée par Oscar Drude, distinguant les prairies et les steppes sur le critère de la physionomie estivale. Selon eux, il conviendrait d'appeler prairies « les associations herbeuses [...] verdoyantes pendant la saison chaude » et steppes « les associations herbeuses [...] desséchées pendant l'été ». Prairies et steppes, toutes deux « à repos hivernal », se distingueraient ensemble des savanes, « dont la période de repos est la saison sèche ».

¹² Dans son dictionnaire de géographie, Trěšnikov (1988, p. 257, en russe) définit strictement *raznotravié* comme « l'ensemble des plantes herbacées de toutes les espèces, sauf les Graminées (*zlaki*), les Légumineuses (*bobovyé*) et les Cypéracées (*ossokovyé*) ». Plus couramment, le terme, qui signifie mot à mot « herbes variées », désigne toutes les herbes sauf les Graminées.

¹³ Ce seul mot ayant le mérite d'être court par rapport à la formule par laquelle, par exemple, Biro (1965, p. 304) désigne cet ensemble de plantes : « les Dicotylédones (et Monocotylédones autres que les Graminées) ».

¹⁴ « La steppe sans arbre sur tchernoziëm [est] différente de la prairie américaine. Les graminées ne domineront que dans le sud, aux confins de régions plus arides » (George, 1962, p. 224).

¹⁵ C'est la croissance par « plaques gazonnantes » de Henri Elhaï (1967, p. 247), les « structures en gazon » de Biro (1965, p. 163).

feuilles étroites), qui jouent le premier rôle dans le caractère fermé de la couverture, comptent la plupart des Stipes. Outre ces structures gazonnantes, les Graminées peuvent aussi croître par touffes, dont chaque pied est éloigné l'un de l'autre. Ce sont les Graminées les plus hautes, qui développent une hampe florale¹⁶. L'ensemble des Graminées, en gazon et en touffes, donne l'apparence vue du haut d'une couverture fermée, complète, dont les herbes sont jointives. « La densité de la couverture atteint cent pour cent pendant la période de végétation maxima » (Rodine, 1956, p. 215).

Dans le détail, pour l'ensemble de la formation végétale, les géographes russes distinguent quatre strates (Rodine, 1956). La strate élevée se compose de grandes plantes éparses avec une longue tige florale. Tricart (1969, p. 48) affirme que cette première strate se développe plutôt dans la steppe boisée. La deuxième strate est la plus couvrante, celle des herbes vivaces largement représentées par les Stipes et Fétuques. La troisième strate est celle d'herbes basses, en général plutôt des thérophytes, qui passent l'hiver à l'état de graines. Le quatrième étage est « une strate naine, de rosettes et de Mousses, à moins de 10 cm » (Rougerie (1988, p. 45). Comme le résume Rodine (1956, p. 215), « le premier étage formé par les herbes les plus hautes est clairsemé ; le second étage, le plus dense, est constitué par les édificateurs ; le troisième étage comprend les herbes basses, surtout les herbes annuelles ; enfin, le quatrième étage est formé par les mousses et les lichens ».

La stratification de la steppe, moins visible au premier abord¹⁷ que celle de la forêt, ne doit pas être négligée. Ses conséquences sont importantes. Les deux strates supérieures, mises ensemble, qui s'étirent entre 50 cm et 2 m, sont largement couvrantes. De fait la strate moyenne, autour de 30 cm, et l'étage inférieur comptent un certain nombre de plantes sciaphiles¹⁸. Berg (1941, p. 93) souligne le rôle important de la strate naine, insistant sur le fait que « ce manteau moussu, spécial à la steppe du nord, [...] protège la surface du sol contre l'action des eaux printanières ». C'est que cette fine stratification de la steppe russe comporte de forts contrastes saisonniers.

1.1.2. Un cycle annuel très marqué

En tant que formation végétale zonale, en équilibre avec le milieu tempéré continental, la steppe russe présente un cycle annuel très contrasté. La question n'est pas celle de la succession saisonnière de la vie et de la mort, puisque plus des neuf dixièmes des plantes de cette prairie sont vivaces (*mноголетниé*). L'important est le changement prononcé de l'aspect de la steppe en fonction des moments de l'année et la rapidité du cycle végétatif printanier, l'été étant, au contraire du climat océanique, une saison de repos.

L'étape prévernale commence par la couverture de mousse, qui précède la croissance de toutes les autres plantes et, sinon la provoque, du moins la favorise, en imprégnant d'humidité l'horizon supérieur du sol. « Aussi voyons-nous, à l'époque où les neiges commencent à fondre, toute la surface de la steppe se couvrir de mousses passagères qui lui donnent l'aspect d'un marais boréal. Ces mousses disparaissent au bout de deux semaines et sont remplacées par des plantes herbacées dont la floraison commence au début du printemps, sur un sol imprégné d'eau contenant jusqu'à 30 p. 100 d'humidité, bien qu'au-dessous du sol, à une profondeur de 4 à 5 pieds, le sol reste quelquefois aride, aussi aride qu'il l'est en été à sa surface » (Krasnov, 1893, p. 307). Le terrain est alors prêt pour quelques plantes se développant très tôt dans la saison¹⁹, comme la coquelourde (*Pulsatilla patens*, *prostrel raskryty* ou bien *son-trava*), l'Ellébore bâtard, dite aussi Adonis de printemps (*Adonis*

¹⁶ Dès que cette longue tige « commence à croître, elle inhibe les bourgeons latéraux du plateau ainsi que ses propres bourgeons latéraux, si bien qu'elle dépasse bientôt l'ensemble des feuilles. La mort de la hampe d'inflorescence est un des facteurs qui permet le démarrage de nouvelles pousses basales chez les Graminées pérennes » (Biro, 1965, p. 163).

¹⁷ D'où, parfois, une simplification effectuée par certains auteurs. « La prairie est donc une formation monostrate » (Pech et Regnaud, 1992, p. 370).

¹⁸ « En dépit des apparences, le rapport surface des feuilles / surface du sol est notable dans les formes denses de la prairie ; il atteint entre 5 et 15, rivalisant parfois avec celui des arbres. D'où une assimilation chlorophyllienne rapide, et aussi un déficit de lumière pour les feuilles inférieures, qui appartiennent souvent à un étage de plantes spécialisées » (Biro, 1965, p. 298).

¹⁹ « La neige une fois fondue, la terre se couvre du tapis des grandes fleurs lilas de la coquelourde » (Berg, 1941, p. 93). « Le printemps est égayé par la floraison d'une multitude de plantes à bulbes et à rhizomes qui percent le sol dès la fonte des neiges » (George, 1962, p. 224).

vernalis, *adonis vesseini* ou *goritsvet vesseini*), certains Iris (*kassatiki*), certaines Jacinthes (*guiatsinty*), Anémones (*vetrénitsy*) et Renoncules (*lioutiki*).

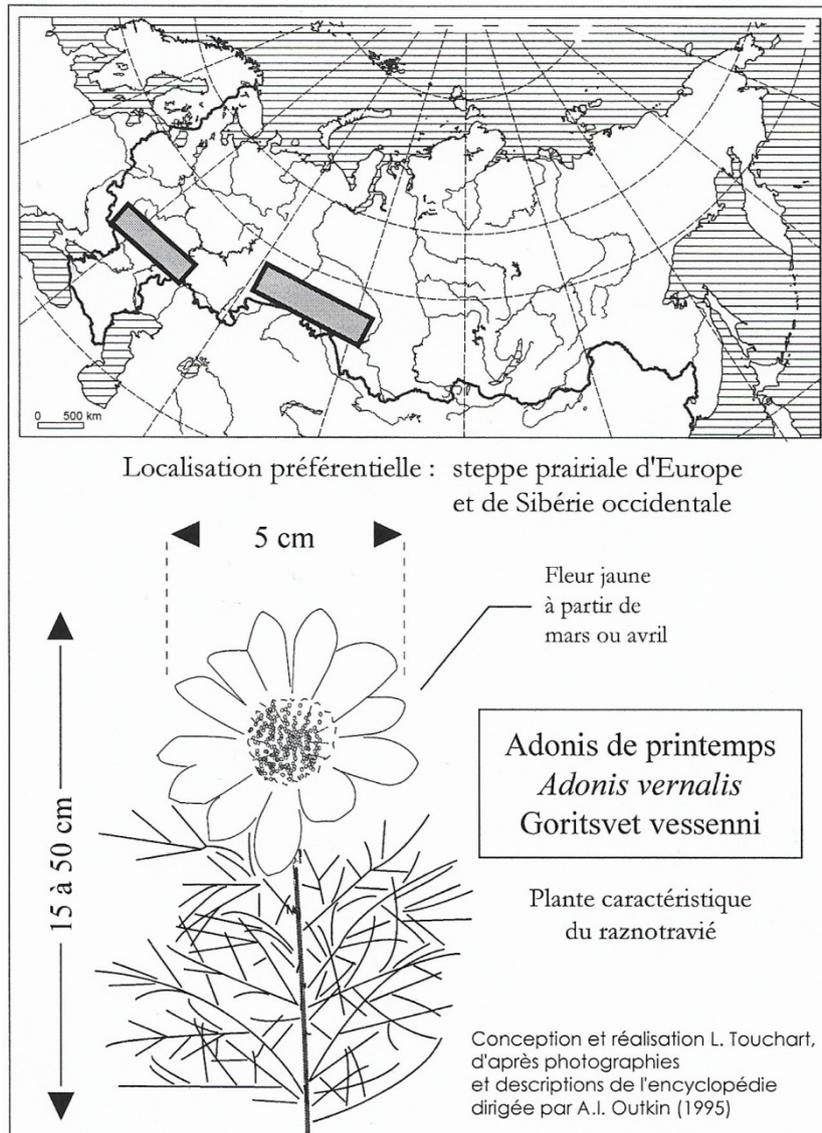


Fig. steppe 3 : L'Adonis de printemps, la marque jaune du cycle annuel très marqué de la prairie russe

L'étape vernale se trouve dans la continuité, mais toutes les herbes dicotylédones, et non seulement quelques annonciatrices, sont concernées. C'est la saison de floraison printanière qui est la grande originalité de la steppe russe par rapport à la prairie américaine. En effet, l'importance du *raznotravie* par rapport aux Graminées permet ce chatouillage de couleurs. « Ce qui est très caractéristique des steppes russes c'est l'importance des floraisons vernaies, reposant sur une grande quantité de Dicotylédones, soit géophytes à bulbes ou rhizomes (Tulipes, Jacinthes, Iris), soit hémicryptophytes à rosette ou non (Anémones, Renoncules, Marguerites, Sauges) » (Rougerie, 1988, p. 45).

Les Graminées commencent elles aussi à se développer, notamment les Stipes. Cette précocité de la croissance s'accompagne de la grande rapidité du cycle végétatif, car, après le printemps favorable, la sécheresse de l'été guette déjà. « La floraison et la maturation des graines sont terminées fin juin » (Biro, 1965, p. 302). En cette toute fin de printemps et ce début d'été, la couleur de l'ensemble est devenue plus uniforme, le vert-bleu, puis jaune-brun graminéen passant par dessus le *raznotravie* multicolore.

Accompagnant ce changement de ton, la hauteur de la steppe s'est accrue. Certaines espèces de Graminées peuvent atteindre deux mètres de hauteur au début de la saison chaude et les descriptions littéraires de cette végétation ont largement insisté sur ce fait, d'ailleurs en l'exagérant souvent. Quand le fils de *Taras Boulba* pense avec mélancolie à la jeune Polonaise, il s'immerge dans ses rêveries, comme un cavalier se plonge dans la profonde steppe. « C'était à cela que pensait André, tandis qu'il chevauchait tête basse et les yeux fixés sur la crinière de son cheval. Mais déjà la steppe les avait tous accueillis dans ses vertes étreintes²⁰, et ses hautes herbes²¹, se refermant autour d'eux, les dérobaient aux regards, ne laissant parfois apercevoir entre ses épis que leurs bonnets noirs de cosaques » (Gogol, 1843, *Taras Boulba*, chap. 2).

En résumé, dans toute cette phase de vie, l'évolution du paysage avec l'avancée de la saison fait passer de la floraison colorée, assez basse, du *raznotravié* au printemps à la domination graminéenne, plus haute et de ton plus uni, du début de l'été²².

L'étape estivale donne une couleur plus paillée au paysage, par la transformation des Graminées. Au cœur de l'été, la sécheresse du milieu steppique russe est telle qu'elle provoque en général une période de semi-repos (*letni period poloupokoïa*), « quand une grande part des plantes suspend son développement végétatif » (Rakovskaja et Davydova, 2001, p. 173, en russe). Seules les pluies d'orage plus soutenues peuvent faire repartir la croissance de quelques espèces. Mais la plupart des *Koelaria*, *Festuca* et *Agropyrum* entrent « en dormance estivale en fonction d'un rythme physiologique héréditaires, même si la saison est humide » (Biot, 1965, p. 303). L'importance du semi-repos estival est l'une des originalités de la steppe russe par rapport à la prairie américaine.

Moins défavorable, l'étape automnale permet à la végétation de repartir. « La croissance d'automne peut être assurée soit parce que les feuilles, desséchées mais non mortes, récupèrent leur chlorophylle, soit parce que les bourgeons émettent une deuxième génération de feuilles » (Biot, 1965, p. 302). Certaines Graminées fructifient. Les Fétuques (*ovsianitsy*) poussent « un second feuillage, qui sert de nourriture aux bêtes en automne et en hiver » (Berg, 1941, p. 107). Mais l'arrivée brutale des premiers froids fige cette seconde saison avant la fin de son accomplissement. « La gelée surprend ces organes verts avant que leurs substances nutritives aient été réexpédiées vers les organes souterraines : d'où leur valeur pour le bétail durant l'hiver » (Biot, 1965, p. 302). Puis les herbes de toutes les familles se dessèchent, les parties aériennes meurent. La steppe, grise à dorée, se couche et les gels achèvent la dessiccation.

Le rude hiver, froid et relativement sec, provoque une période de repos (*zimni period pokoïa*) complet, pendant lequel la neige recouvre l'ensemble²³. Du fait de la faible épaisseur de celle-ci, le gel pénètre largement dans le sol de la steppe, jusqu'à plus de 80 cm (Biot, 1965).

Au total, ce cycle annuel est marqué par l'importance des contrastes, bien connue des villageois²⁴, elle-même liée au climat continental et dont le moment important est la brutalité de l'arrivée printanière et son « explosion de vie » (Biot, 1965, p. 297). L'autre originalité annuelle se trouve être que ce sont les brèves mi-saisons, non seulement le printemps mais aussi l'automne, qui sont favorables, séparées par un hiver trop froid et un été trop sec²⁵.

²⁰ « v svoï zélionyé obyatiia » dans le texte russe.

²¹ « i vyssokaïa trava » dans le texte russe.

²² « Au printemps, presque au lendemain de la disparition de la neige, fleurissent les iris, les jacinthes, les tulipes, et la steppe brille de couleurs vives et variées, avec le violet foncé de la clématite, le jaune d'or de l'adonis de printemps, le blanc de l'anémone et de la spirée ; en juin commencent à s'atténuer ces teintes diaprées ; la steppe se fait duveteuse et grisâtre. C'est au tour des graminées de donner la note dominante » (Camena d'Almeida, 1932, p. 84). A partir de juillet, « la steppe n'a plus l'aspect d'un tapis bigarré et les plantes défleuries lui prêtent une couleur brunâtre » (Berg, 1941, p. 94).

²³ Pouchkine (1836) décrit cette saison dans la *Fille du Capitaine*. « La neige s'étendait comme un drapeau aveuglant sur la steppe » (chap. 2 « Le guide »). « Je regardai longtemps la steppe blanche où filait sa troïka » (chap. 12 « L'orpheline ») ; « Ya dolgo smotrél na bélouïou step »).

²⁴ « La steppe. Verte au printemps, elle se desséchait l'été et même noircissait sous les rayons ardents du soleil. En automne, avec la pluie, elle renaissait à la vie, reverdissait, jusqu'aux premiers froids de l'hiver qui la couvraient d'une nappe de neige » (Stoliaroff, 1986, 2008, p. 27).

²⁵ « La période de végétation active est finalement réduite à de courts printemps et automnes, entre deux longues saisons de repos » (Lacoste et Salanon, 1969, p. 155).

Mais la steppe change aussi de physionomie entre le jour et la nuit et les anciens voyageurs ont plutôt souligné cette autre échelle de temps, brusque au quotidien, donc impressionnante. Les descriptions littéraires classiques en ont fait le trait principal de la steppe, opposant les herbes brûlées sous le soleil torride de la journée, qui revivent sous la rosée du petit matin²⁶, opposant aussi l'apparente mort animale du jour et la vie nocturne, opposant enfin les journées inodores aux senteurs vespérales²⁷.

1.1.3. Le paradis perdu des herbivores

La steppe procure une grande quantité de nourriture directement et facilement assimilable par de nombreux animaux, si bien que ces vastes espaces herbeux fournissent à l'état naturel un riche tableau zoogéographique. L'ensemble de la chaîne alimentaire est fondé sur les herbivores, qui permettent aux prédateurs de se développer. Le système a été bouleversé par la mise en culture de la steppe russe, qui a détruit de nombreux habitats, mais certains animaux s'en sont trouvés favorisés et un nouvel équilibre s'est mis en place.

L'adaptation des herbivores au terrain découvert

Le lien principal entre la phytogéographie de la steppe et sa zoogéographie est l'adaptation de tous les herbivores à l'absence d'abri (*nédostatok oukrychiï*) face aux prédateurs, au terrain découvert qui est le propre des formations herbeuses naturelles. Les trois réponses sont le mode de vie souterrain (*podzemny obraz jizni*), le mode de vie en colonies (*kolonialny obraz jizni*) et le mode de vie en troupeaux (*stadny obraz jizni*). S'il n'était ces adaptations, les prédateurs profiteraient de cette aubaine. Les grandes étendues découvertes favorisent en particulier les rapaces, dont les vastes plaines steppiques sont mises à profit par leur vue perçante.

Le mode de vie souterrain concerne avant tout les rongeurs (*gryzouny*), qui sont d'ailleurs les petits herbivores les plus nombreux de la steppe. La plupart d'entre eux creusent de profonds terriers, les *nory*. La Marmotte (*Marmota, surok*) est le plus grand de ces rongeurs, notamment la Marmotte bobak (*Marmota bobak*), que les Russes appellent *stepnoi sourok* (la Marmotte des steppes) ou, simplement *baïbak*.

Les steppes de Touva et de Transbaïkalie gardent une espèce particulière, la Marmotte de Sibérie (*Marmota sibirica, tarbagan*). Les multiples espèces d'écureuils terrestres²⁸, que les Russes regroupent sous l'appellation de *sousliki*, s'abritent aussi dans des terriers de plusieurs mètres. Deux genres sont concernés, d'une part le Zisel²⁹ (*Citellus*), d'autre part le Spermophile (*Spermophilopsis*). Parmi les premiers, la steppe de Russie d'Europe compte surtout le Zisel tacheté (*Citellus suslicus, krapchaty souslik*), tandis que, plus à l'est, le Souslik pygmée (*Citellus pygmaeus*) est important. Parmi les seconds, la principale espèce est le Spermophile à doigts fins (*Spermophilopsis leptodactylus, tonkopaly souslik*). D'autres rongeurs excavent même de longues galeries et développent un mode de vie de creusement souterrain (*podzemno-roïouchtchi obraz jizni*). C'est le cas des rats-taupes (*Spalax, slépych*), qui se nourrissent des racines des plantes de la steppe située à l'ouest de la Volga. L'espèce la plus répandue à l'état naturel était le Spalax commun (*Spalax microphthalmus, slépych obyknovenny*). Le Hamster d'Europe (*Cricetus cricetus, khomiak obyknovenny*) creuse certes des galeries comparables, mais il fait aussi, quant à lui, de nombreuses sorties aériennes. Cette façon

²⁶ « Tout ce qui, bruni et roussi dans la chaleur, avait été à demi-mort, ressuscitait maintenant, baigné de rosée et caressé de soleil, pour fleurir à nouveau » (Tchékhov, 1888, *La steppe*, chap. 1). On passe de « *poloumiortvoïé* » (à demi-mort) à « *ojivalo, tchtob vnov zatsvesti* » (revivait, pour à nouveau fleurir).

²⁷ « elle exhalait des vapeurs toujours plus denses, chaque fleur, chaque brin d'herbe distillait de l'ambre, et toute la steppe embaumait » (Gogol, 1843, *Taras Boulba*, chap. 2). Gogol écrit précisément « *i vsia step kourilas blagovoniem* ».

²⁸ Le plus sûr est sans doute d'employer en français le mot russe de *sousliki* pour désigner les écureuils terrestres de la steppe eurasiatique (Matthews *et al.*, 1972). Il faut en tout cas bannir le terme de gerboises, employé à tort par Vladimir Volkoff dans sa traduction de *la Steppe* de Tchekhov. Les gerboises sont les *touchkantchiki* et elles sont très différentes des *sousliki*.

²⁹ Du moins selon la traduction en français du texte de Berg (1941) par G. Welter, ou encore celle de Guérassimov (1956).

de vivre, qui consiste à sortir le moins possible à l'air libre, est assez efficace contre les prédateurs, mais certaines saisons restent dangereuses, notamment le printemps, quand certains rongeurs encore engourdis sortent pour la première fois depuis plusieurs mois. Une autre adaptation est alors nécessaire, l'entraide dans l'avertissement du danger.

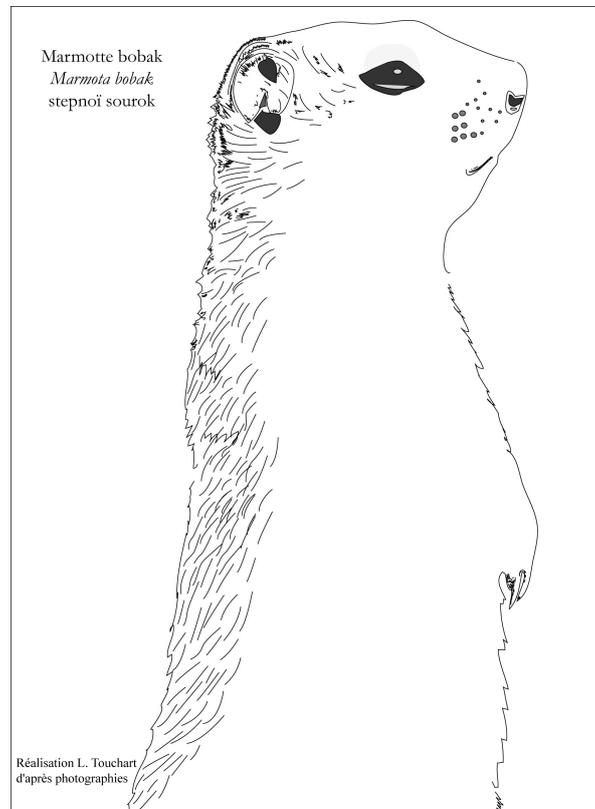


Fig. steppe 4 : La Marmotte bobak, le plus grand rongeur de la steppe russe

Le mode de vie en colonies concerne à la fois les rongeurs et les lagomorphes. C'est par exemple le cas des Marmottes (*sourki*) et des *sousliki* chez les premiers, des Lièvres (*zaiatsy*) et des *pichtchoukhi*³⁰ chez les seconds. Comme ce mode est la seule protection contre les prédateurs chez le Lièvre de la steppe (*Lepus europaeus, roussak*), qui ne s'abrite pas sous terre à la différence des rongeurs, il a développé une grande vitesse de course.

La vie en colonie s'accompagne chez beaucoup de petits herbivores de systèmes d'alerte de la communauté en cas de danger. De ce point de vue, le sifflement des *sousliki* montant la garde est très caractéristique, mais les *pichtchoukhi*, qui sont parmi les rares petits herbivores de la steppe sibérienne à rester actifs pendant l'hiver, quand ils risquent le plus d'être la proie facile des prédateurs, ont aussi développé un système complexe de signaux sonores. Mais les colonies les plus nombreuses de petits herbivores de la steppe concernent le Lemming des steppes (*Lagurus lagurus*) et les diverses espèces de Campagnol (*Microtus, poliovka*), qui connaissent des explosions de population, suivies de chutes brutales.

Le mode de vie en troupeaux est en quelque sorte l'équivalent pour les grands herbivores de la vie des colonies des petits herbivores. Il s'accompagne fréquemment d'une grande vitesse de course, d'une vue perçante et du choix de terrains à large visibilité pour mettre à bas. De ce point de vue, l'Antilope saïga (*Saiga tatarica, saïgak*) a développé l'ensemble de ces caractéristiques pour échapper aux prédateurs de la steppe.

³⁰ N'existant pas de mot français les désignant, on emploie souvent le terme américain de *pika* dans notre langue pour désigner le genre latin *Ochotona* (Matthews *et al.*, 1972). C'est *pichtchoukh* des Russes.



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 54 Le Souslik tacheté, un rongeur de la steppe adapté aux terrains découverts

Le Souslik est un écureuil terrestre de la steppe russe, qui vit en colonies dans de longs terriers. Les individus qui montent la garde sifflent en cas de danger. Ce Souslik tacheté a été photographié à trois kilomètres au sud-ouest du village sibérien de Sarma, dans la steppe dominant le golfe Khoujir-Nourgaïski du lac Baïkal. La prise de vue a nécessité le repérage pendant plusieurs jours d'un terrier régulièrement fréquenté, puis une attente de seulement une quarantaine de minutes.

Une vie animale adaptée au climat continental

L'amplitude saisonnière très marquée et la modification très prononcée de la couverture végétale au cours de l'année font que les animaux de la steppe ont largement développé soit un mode de vie souterrain, soit un mode de vie migratoire. Le *podzemny obraz jizni*, qui était une bonne adaptation des rongeurs au manque d'abri naturel contre les prédateurs, est aussi une réponse au rude climat steppique. La vie en souterrain permet en effet de profiter d'un micro-climat aux amplitudes modérées, de rafraîchir l'été et d'atténuer l'hiver. D'ailleurs, certains prédateurs eux-mêmes, qui ne prennent pas la peine de creuser de terrier, ne dédaignent pas occuper indûment les *nory* excavés par d'autres. Le Renard corsac (*Vulpes corsac, korsak*), le Putois des steppes (*Mustela eversmanni, stepnoi khor*) et le Chat manul (*Felis manul, manoul*) s'installent ainsi souvent dans les terriers de marmotte abandonnés, ou même après en avoir tué le propriétaire.

Les migrations saisonnières forment une réponse plutôt développée par les grands herbivores, mais aussi par de nombreux prédateurs qui souffrent de ne plus trouver de rongeurs à certaines saisons. Moins connues par le grand public que les fameux déplacements des bisons dans la prairie américaine, les migrations des grands herbivores de la Russie d'Asie étaient aussi de grande ampleur. Le mouvement général, très net chez les saïgas, était dirigé vers le sud en hiver et le nord en été, mais quantité d'autres déplacements se produisaient, toujours à la recherche des meilleurs pâturages naturels, notamment chez les chevaux sauvages. Le mode de vie migratoire est aussi très fréquent chez les oiseaux de la steppe, qui ont tendance à quitter la région pour aller passer l'hiver en Afrique ou au Moyen-Orient. C'est le cas de l'Aigle des steppes (*Aquila nipalensis, stepnoi oriol*) et de plusieurs espèces de Busard (*Circus, loun*).

Il est manifeste que le problème majeur, pour tous les animaux qui restent dans la steppe l'ensemble de l'année, les *stepniaki*³¹, est de passer le rude hiver. Les trois principales adaptations sont l'hibernation, les réserves de nourriture et la fourrure. L'hibernation (*spiatchka*) concerne la plupart des rongeurs, qui la pratiquent dans leur profond terrier. Les marmottes (*sourki*), les écureuils terrestres (*sousliki*), les hamsters (*khomiaki*) passent ainsi de longs mois dans cet état de repos. Certains hibernants et, *a fortiori*, ceux qui n'hibernent pas entassent les herbes de la steppe, souvent

³¹ Le terme de *stepniak* désigne en Russie l'habitant permanent de la steppe, qu'il soit humain ou animal.

après les avoir fait sécher, et forment ainsi des réserves de nourriture pour la mauvaise saison. Le Hamster d'Europe (*Cricetus cricetus*, *khomiak obyknovenny*) stocke des feuilles et des graines dans les galeries qu'il a creusées. En Sibérie, les *pichtchoukhi* (*Ochotona*) font à ce point des réserves d'herbe séchée que les Russes les surnomment *sénostavki*, les entreposeurs de foin. La troisième adaptation pour passer le rigoureux hiver de la steppe russe, surtout développée chez les prédateurs, est la fourrure. C'est le cas de l'hermine (*Mustela erminea*, *gornastai*).

Mais la grande originalité bioclimatique de la steppe par rapport à la taïga est que, à l'inverse de celle-ci, l'été est aussi une saison difficile, par le semi-repos de beaucoup d'herbes, la chaleur torride et la relative³² sécheresse. Certains rongeurs, actifs au printemps et à l'automne, en profitent pour estiver. C'est le cas de certains *sousliki*, qui tombent en torpeur lors des périodes estivales les plus chaudes et sèches. Parmi les grands herbivores, on peut citer l'adaptation des saïgas, dont les narines conduisent à une cavité tapissée d'une muqueuse qui filtre la poussière des vents desséchants venus du sud.

Une nouvelle chaîne alimentaire anthropisée

Depuis la mise en culture de la steppe, l'écosystème a été bouleversé, mais de manière différenciée. Les petits herbivores n'ont dans leur ensemble pas été trop touchés. Les *sousliki*, par exemple, continuent de pulluler. Ils font d'ailleurs des dégâts importants dans les champs de céréales. Le Lièvre des steppes, le *roussak*, se plaît au remplacement de la steppe par des champs. Il a même plutôt étendu son aire d'habitation vers le nord, grâce au défrichement de la subtaïga. En revanche, les rats-taupes de la steppe ont beaucoup souffert, au point que trois espèces de *spélychi* sont inscrites dans le livre rouge comme espèces rares à protéger.

Les grands herbivores forment sans doute le groupe animal ayant le moins bien résisté aux transformations humaines. L'*Instruction*, sorte de testament de Vladimir Monomaque légué à ses enfants³³, montre combien, au XI^e siècle, la faune steppique était riche et la chaîne alimentaire complète. Mais on peut aussi y lire, à travers les exploits cynégétiques qui y sont rapportés, que la chasse systématique avait déjà commencé, celle qui exterminerait les grands herbivores aux siècles suivants. La première espèce à trépasser fut l'aurochs (*Bos primigenius*, *tour*). Dès le XV^e siècle, l'ancêtre du bœuf domestique avait disparu de la steppe russe et il ne subsistait plus qu'en Pologne, où le dernier individu s'éteignit au XVII^e siècle. Le cheval sauvage³⁴ (*Equus gmelini*), le *tarpan* des Russes, résista plus longtemps à l'extermination. « Le grand-prince de Kiev Vladimir Monomaque (XII^e siècle) raconte qu'il allait à la chasse des chevaux sauvages, soit de l'*Equus gmelini*, dans la terre de Tchernigov et sur les bords de la Ros, affluent du Dniepr. En 1768, Gmelin visita le pays de Voronège ; il note que, vingt ans avant son arrivée, les chevaux sauvages étaient encore communs dans les environs de cette ville » (Berg, 1941, p. 97). Cependant le dernier *tarpan* fut tué en 1876 (selon Berg, 1941) ou en 1879 (selon Giljarov, 1986) près d'Askaniya-Nova. Le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*, *blagorodny olen*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*, *kossoulia*), qui abondaient dans la steppe russe à l'état naturel, ont été refoulés dans les forêts.

Finalement, le seul grand herbivore encore en abondance dans la steppe russe d'aujourd'hui se trouve être l'Antilope saïga (*Saiga tatarica*, *saïgak*). Elle a pourtant elle aussi failli disparaître, puisque, dans les années 1910, il n'en restait plus que quelques centaines. Elle a été sauvée par l'interdiction complète de la chasse décrétée en 1919 dans l'ensemble de la Russie soviétique, qui comprenait déjà l'Asie Centrale. En 1955, après une remontée spectaculaire des effectifs³⁵, la chasse du *saïgak* fut autorisée sous licence. Dans les années 1980, il y avait environ deux millions de saïgas en URSS (Giljarov, 1986). Cependant, par rapport à son habitat d'origine, l'Antilope a été refoulée vers le sud, en direction du semi-désert, et c'est au Kazakhstan qu'elle est aujourd'hui surtout réfugiée.

³² C'est en général la saison des précipitations maximales, mais elles restent néanmoins faibles en absolu et, surtout, l'évaporation est si élevée qu'il se produit un déficit d'eau relatif.

³³ Un extrait est cité par F. Conte (1997, p. 169).

³⁴ Le cheval domestique est aussi, pour les Russes un héritier de la steppe. « La steppe et son influence se retrouvent dans le fait que le mot russe désignant le cheval, [lohad], est un emprunt à une racine turque » (Conte, 1997, p. 152).

³⁵ D'où le titre de l'ouvrage de L.V. Jirnov, paru en 1982 : *Le retour à la vie : écologie, protection et exploitation des saïgas (Vozvrachtchénié jizni : ékologuia, okhrana i ispolzovanié saïgakov)*.

Ainsi, selon un rapport d'Etat de 2000, cité par Martchenko et Nizovtsev (2005), les saïgas sont au nombre de 25 000 en Fédération de Russie, mais peuplent plus le désert de la basse Volga que la steppe proprement dite.

Les prédateurs ont souffert de la mise en culture en proportion de leur concurrence avec l'homme et en fonction de la manière dont leurs proies privilégiées avaient elles aussi subi ou non de grandes pertes. Parmi les mammifères, le loup (*Canis lupus, volk*) a été refoulé beaucoup plus au nord, dans la taïga et la toundra. Ce sont le Renard corsac (*Vulpes corsac, korsak*) et le Putois des steppes (*Mustela eversmanni, stepnoi khor* ou *svetly khor*) qui forment aujourd'hui les deux premiers prédateurs. Tous deux chasseurs nocturnes et se nourrissant des mêmes rongeurs, oiseaux et reptiles, ils sont en concurrence. La population de Renards korsaks est estimée à 30 000 individus par le gouvernement russe, selon Martchenko et Nizovtsev (2005).

Parmi les prédateurs autres que les mammifères, de nombreux rapaces ont beaucoup souffert de la mise en culture de la steppe. En effet, comme pour presque tous les oiseaux de la steppe, la possibilité de nidification au sol est ainsi détruite³⁶. Les différents busards, les *louni* des Russes, ont ainsi vu leur population décroître fortement, alors que la steppe naturelle les favorisait beaucoup, par l'immensité des terrains découverts et l'abondance des rongeurs. Cependant, certains prédateurs se sont adaptés aux nouvelles conditions et les mettent à profit. Ainsi, lors de la moisson et des autres récoltes, qui effarouchent les rongeurs et les font fuir, en particulier les hamsters et les souris qui se nourrissent des cultures, les mammifères et rapaces, surtout ceux qui nichent dans les arbres des vallées alluviales ou des bosquets de la steppe boisée, viennent en grand nombre festoyer à peu de frais. C'est aussi ce que font certains reptiles, notamment la Vipère des steppes (*Vipera renardi, stepnaïa gadiouka*), réfugiée dans les vallées alluviales la plupart du temps, mais qui sait en sortir en cas de besoin.

1.2. Une coalition de causes complexes interdisant la pousse de l'arbre

L'absence d'arbre dans la steppe a toujours fortement frappé les Russes³⁷, ce peuple forestier qui ne s'est que tardivement aventuré à travers ces menaçantes étendues découvertes³⁸. Un ensemble de causes climatiques, pédologiques, topographiques et anthropiques sont responsables de l'absence d'arbre. Il s'agit de tenter de comprendre d'abord l'origine ancienne des steppes, ensuite leur stabilité dans le temps, leur force d'opposition à la poussée forestière plus récente.

1.2.1. Un déficit d'eau dans les horizons profonds du sol des grandes plaines

L'origine des steppes a donné lieu à de grandes polémiques scientifiques³⁹ à partir du XIX^e siècle, qui ont conservé leur acuité tant que la cause de l'absence d'arbre a été tenue pour devoir être unique. Chaque défenseur argumentait alors en faveur de la seule théorie climatique ou de l'unique explication pédologique ou de l'exclusive origine topographique, sans compter les partisans de la thèse anthropique. Les débats ne sont certes pas clos aujourd'hui, mais on se tourne plus volontiers vers une interprétation géographique d'emboîtement d'échelles intégrant à la fois le climat, le sol et le modelé.

³⁶ Pour les mêmes raisons, puisque leurs nids étaient au sol, les bourdons des steppes (*stepnyé chméli*) et les autres butineurs des plantes de la steppe naturelle ont chuté de manière catastrophique lors de la mise en culture (Marčenko et Nizovtsev, 2005, p. 173).

³⁷ « Près des isbas on ne voyait ni hommes, ni arbres, ni ombres, comme si le hameau avait étouffé dans l'air brûlant et s'y était desséché » (Tchékhov, *La steppe*, chap. 2). « Les voyageurs [...] ne rencontraient pas un arbre : c'était toujours la même steppe, belle libre, infinie » (Gogol, 1843, *Taras Boulba*, chap. 2). « *Poutéchestvenniki* [...] *nigdé né popadalıs im dérėvia, vsė ta jė beskonetchnaïa, volnaïa, prékrasnaïa step* » dans le texte original.

³⁸ « La facilité de circulation [...] en a fait longtemps des pays inhabitables, tant que des migrations de peuples ont été à redouter » (George, 1962, p. 236).

³⁹ « La limite sud de la forêt et la transition avec la steppe [...] ont longtemps fait l'objet de débats passionnés » (Radvanyi, 2007, p. 43).

Historiquement, une fois passé le XVIII^e siècle et abandonnée la théorie uniquement anthropique de Pallas, les tenants de la seule théorie climatique furent les plus nombreux, notamment, au lancement du débat, les Allemands Grisebach et Peschel, ainsi que les Russes Békétov, Vessélovski et Voeïkov. Aujourd'hui, la cause climatique est privilégiée à petite échelle cartographique, revenant à confirmer que la steppe est une formation zonale⁴⁰.

De nombreux seuils climatiques ont été plus ou moins corrélés à la limite entre la forêt et la steppe. Les plus anciens sont thermiques. Krasnov (1893, p. 305) citait, d'ailleurs pour la réfuter, l'isotherme annuelle précise de +1,4 °C, défendue à l'époque par les partisans de la théorie climatique, du moins pour la steppe européenne. Plus tard, des isothermes de printemps ou d'été, notamment de 20 °C pour le mois le plus chaud, furent proposées, qui, à petite échelle cartographique, gardent une certaine validité. Aujourd'hui, on utilise plutôt, dans le même esprit, la durée de la saison végétative, en l'occurrence 160 à 170 jours, ou encore la somme des températures positives. Selon Birot (1965, p. 316), on passerait de la forêt à la steppe en dépassant 3 500 °C en Europe et 2 400 °C en Sibérie. D'autres préfèrent la somme des températures actives (*soumma aktivnykh temperatur*), ajoutant les degrés des journées dépassant +10 °C de moyenne, pour arriver à environ 2 000 °C. D'autres, enfin, trouvent plus pertinente la radiation solaire, il est vrai le plus régulièrement zonal des facteurs climatiques.

Aux limites thermiques ont été, assez tôt, ajoutés des seuils pluviométriques. On a remarqué depuis longtemps que, dans la Russie européenne, le passage de la forêt à la steppe suit assez bien l'isohyète annuelle de 450 mm. En Sibérie, cependant, le seuil suivrait plutôt l'isohyète de 325 mm (Birot, 1965, p. 316).

La synthèse climatique fait finalement apparaître que le seuil le plus probant⁴¹ est celui du rapport entre les précipitations (*ossadki*) et l'évapotranspiration potentielle (*ispariaémoust*). Si ce quotient, noté K_{ouv} (*Koeffitsient ouvlajnénia*) par les Russes, est supérieur à un, la végétation est plutôt forestière, s'il est inférieur, elle est steppique. A très petite échelle cartographique, à l'échelle mondiale, la coïncidence spatiale est bonne entre ce seuil climatique et la limite biogéographique (Walter, 1973). Elle l'est aussi à l'échelle de la Russie, où Rakovskaja et Davydova (2003, p. 172) résument le fait que la steppe prend place « dans les régions d'humidité insuffisante et instable » (*v raïonakh néдостаточного i néoustoïtchivogo ouvlajnénia*).

A petite échelle cartographique, c'est le déficit d'eau moyen, aggravé par la forte irrégularité de l'alimentation, qui provoque le passage à la steppe. En effet, d'une part, les herbes, grâce à leur petite taille, dépensent moins d'énergie pour prélever l'eau du sol, d'autre part, « la végétation herbacée se consacre à la construction d'un tissu assimilateur et des racines qui l'alimentent en eau » (Birot, 1965, p. 165), alors que l'arbre dépense beaucoup d'énergie à la construction du tronc et a donc besoin d'une saison d'assimilation plus longue. Bref, l'herbe est moins exigeante que l'arbre et elle seule peut surmonter l'obstacle de la période de semi-repos estival. « En Russie d'Europe et Sibérie occidentale, la forêt fait place à la prairie, parce que l'été est trop sec pour permettre la continuation de la vie des feuilles, si bien que la période d'assimilation se réduit au printemps et au début de l'été, ce qui est insuffisant pour constituer un tronc » (Birot, 1970, p. 115).

Malgré ces réalités, les adversaires de la théorie climatique, comme Krasnov (1893), ou encore, dans cette même décennie, Tanfiliev et Kostytchev, eurent beau jeu de faire remarquer, dès le XIX^e siècle, les nombreuses exceptions de régions où steppes et forêts franchissaient les seuils climatiques dans un sens ou un autre. Ces écarts ne contredisaient pourtant pas la thèse climatique

⁴⁰ « On peut dire que l'absence de forêts dans les steppes est un phénomène zonal qui est avant tout conditionné par un climat défavorable (aride). Sur ce fond climatique défavorable, la salinité du sol, la concurrence des herbes des steppes, le relief de plaines et les autres facteurs agissent d'une façon négative sur la croissance des forêts » (Milkov, 1956, p. 396).

⁴¹ L'indice d'aridité ($I = P/T+10$, où P représente le total annuel précipité en millimètres et T la température moyenne annuelle en degrés Celsius) d'Emmanuel de Martonne a été longtemps préféré par les géographes français. La steppe pousserait à l'intérieur d'une fourchette allant de 10 à 28. P. George (1962) indique que l'indice d'aridité de l'été est plus pertinent que celui de l'année.

d'ensemble, car les échelles géographiques sont différentes⁴². Sur la marge de la zone forestière, un terrain plat à sol fin favorise des poussées ou des îlots de steppe. Et sur la marche de la zone steppique, un terrain escarpé à sol grossier facilite les avancées forestières.

Le nœud du problème réside dans l'eau du sol (*potchvennaïa vlaga* ou *potchevennaïa voda*), et plus particulièrement dans sa profondeur d'imbibition. Plus celle-ci est grande, plus l'arbre a une chance de prendre pied, plus l'épaisseur est faible, plus l'herbe est privilégiée. Il a été montré que, si l'alimentation en eau du sol dépasse 15 cm au printemps, la croissance de l'arbre est possible ; si c'est moins, seule la steppe poussera (Biro, 1965, p. 316). Bien entendu, le passage en dessous de ce seuil est avant tout climatique, expliqué par la faiblesse des précipitations d'été, qui ne peuvent contrecarrer l'évaporation, et aggravé par le gel hivernal, qui empêche la recharge pendant cette saison (Biro, 1965, p. 296). Mais, à grande échelle cartographique, il faut faire intervenir la texture du sol et son drainage.

Sur les terrains escarpés, drainés et au sol grossier, la part de l'eau de gravité est grande. Cette eau libre sous influence de la pesanteur (*svobodnaïa voda pod vlianiem sily tiajesti*) migre loin vers le bas. L'arbre, qui, à la différence de l'herbe, a la capacité de se ravitailler en profondeur, peut s'alimenter sans difficulté.

En revanche, sur les terrains plats, mal drainés et au sol fin, l'eau ne pénètre pas en profondeur. La steppe, dont le système racinaire est superficiel, est favorisée, cependant que l'arbre est désavantagé, soit du fait de son asphyxie par le mauvais drainage, soit du fait de son incapacité à prélever à de si faibles profondeurs (Biro, 1965, p. 165). C'était le cœur de la théorie de Kostytchev et de Spryguine, ainsi que de celle de Krasnov (1893, p. 309) : « l'eau transforme la surface de la steppe au printemps en un marais qui, en été, se dessèche avant d'avoir communiqué son humidité aux couches plus profondes du sol : ce qui fait qu'en été ce terrain, étant encore plus sec, est devenu imperméable aux pluies dont les eaux coulent sur la surface du sol, sans atteindre les racines des arbres ». Cette explication reste valable⁴³, du moins si on lui fait prendre sa place à grande échelle cartographique, sans la substituer à la zonalité bioclimatique. Aujourd'hui, les géographes russes, comme V.A. Nizovtsev (2005), considèrent en effet que les plaines steppiques mal drainées constituent un cas particulier, où se forment les sols prairiaux à tchernoziom (*lougovo-tchernoziomnyé potchvy*).

De ces deux réponses différenciées de grande échelle à un problème posé à petite échelle, il résulte que, dans le détail, le dessin de la frontière entre la forêt et la steppe est indenté, les bois s'insinuant dans la steppe par les talus et les versants en forte pente, les formations herbacées remontent plus loin au nord à la faveur des interfluves tabulaires.

Il est à noter que les tenants de l'origine exclusivement anthropique de la steppe s'appuyaient sur la même description de ce contact festonné. En effet, les feux ancestraux destinés à favoriser l'élevage dans la steppe étaient allumés sur les plaines, tandis que les terrains les plus escarpés étaient épargnés. Les datations et les recherches paléogéographiques ayant montré que la steppe ne pouvait avoir une origine générale uniquement anthropique, le facteur humain a été repoussé à une autre échelle de temps, où il garde sa pertinence, celle de la stabilité de la steppe, qui, une fois installée, ne laisse plus à la forêt la possibilité d'opérer quelque conquête que ce soit, aidée en cela par les sociétés humaines.

⁴² « Les steppes constituent un phénomène zonal [...] et, à ce titre, elles sont dues à des causes climatiques [...] Tous les autres facteurs naturels, la salinité des sols et des sous-sols, leur constitution mécanique, etc., n'ont qu'une importance secondaire » (Berg, 1941, p. 119).

⁴³ « Un fort tribut est prélevé par l'évaporation. Les herbes peuvent s'accommoder d'un tel régime dans la mesure où les couches superficielles du sol sont imbibées, où les sols sont fins et donc retiennent l'eau en surface, et où leur période de vie active n'a pas besoin d'être longue ; en revanche, ces conditions sont rédhibitoires pour l'arbre » (Elhaï, 1967, p. 354).



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 55 Le contact indenté entre la steppe et la forêt, un ensemble de causes complexes

Dans la steppe baïkalienne, le fond du fossé d'effondrement est occupé par une steppe d'abri climatique, cependant que les versants sont plutôt colonisés par la taïga, à l'exception de ceux d'exposition sud-ouest et des pentes instables couvertes de tabliers d'éboulis. La photographie a été prise depuis le lac ; au deuxième plan se trouve la petite plaine steppique littorale de Sourkhaitor, à Stipe chevelue, Agropyron et Fétuque du Valais, dominée par le mont Gorély Stlanik, dont le versant rocailleux, rajeuni de fréquentes chutes de pierres et tourné vers le sud-ouest, est le seul à posséder une steppe à Armoise. Le village le plus proche, Sarma, est à plus de trente kilomètres.

1.2.2. La stabilité de la steppe et sa résistance à la reconquête forestière

Une fois qu'elle a pris position, la steppe ne se laisse plus envahir par la forêt, même si le climat change et devient plus propice à l'arbre, tout en restant évidemment dans certaines limites. Les herbes préservent en quelque sorte leur exclusivité et la steppe ne permet plus d'évolution en sa défaveur. Cet auto-entretien de la steppe par elle-même s'appuie sur trois facteurs.

Le principal se trouve être l'étouffement des plantules des arbres par le dense réseau racinaire de la steppe. « Ce système racinaire complexe et qui prospecte dans son ensemble le sol rend compte de la difficulté sinon de l'impossibilité qu'ont les semences d'arbres à s'installer, quelles que soient les conditions climatiques elles-mêmes » (Elhaï, 1967, p. 247). Le second facteur tient à ce que ce même lacs racinaire serré empêche l'alimentation en eau des horizons profonds indispensable à l'arbre. Enfin, le fort ruissellement, entretenu par la steppe elle-même qui rend la surface du sol compacte, est autant d'eau perdue qui aurait été profitable à l'arbre (Birot, 1965, p. 167). Et voilà comment la steppe reste sur ses positions, acquises antérieurement, même si le climat lui devient un peu moins favorable.

Il faut ajouter que les sociétés humaines, par les feux destinés à conserver ou propager les étendues herbeuses où paissait le bétail, avant même l'introduction de l'agriculture, ont toujours eu tendance à favoriser la steppe aux dépens de la forêt.

Les exceptions de petites reconquêtes forestières ont pu concerner naturellement les versants escarpés et artificiellement certaines plantations humaines, en particulier sur des placages sableux.

Une fois les reboisements effectués, il peut y avoir aussi un auto-entretien forestier, les arbres piégeant la neige et augmentant ainsi l'infiltration printanière.

Finalement, avec une concision n'ayant d'égal que son esprit visionnaire, P. Camena d'Almeida (1932, p. 84) résumait en fines touches ces changements d'échelles spatiales et temporelles à l'origine de l'installation durable de la steppe russe.

« Des précipitations inférieures à l'évaporation par suite de la prédominance de vents d'entre Nord-Est et Sud-Est, la chaleur précoce de l'air au printemps alors que le sol est encore gelé, l'ardeur excessive de l'été, le manque d'abri en dehors des vallées et des fonds de ravins, contribuent évidemment à gêner la croissance des arbres dans toute la région de la Terre Noire, et la forêt n'opère de conquêtes sur la steppe que là où le relief de celle-ci tend à s'accidenter ».

1.3. Le tchernoziom, le roi des sols

La steppe est liée au sol sur lequel elle pousse et qu'elle contribue à former, le tchernoziom⁴⁴. Ce mot russe vernaculaire signifie mot à mot la terre (*ziom*, racine de *zemlia*) noire (*tcherno*) et est employé couramment pour désigner la terre végétale, l'humus, le terreau, avant d'être utilisé pour caractériser l'ensemble du sol riche en matière organique qui porte la steppe. Sa diffusion dans le vocabulaire international date des travaux des pédologues russes de la fin du XIX^e siècle initiés par V.V. Dokoutchaev, en particulier dans son ouvrage publié en 1883 et intitulé *Rousski tchernoziom*. Aujourd'hui encore, même en excluant l'Ukraine et la Moldavie, la seule Fédération de Russie possède la moitié du tchernoziom mondial.

La couleur noire est bien entendu le caractère descriptif le plus facilement observable de ce sol, d'autant qu'elle concerne pratiquement l'ensemble du profil. C'est que le tchernoziom est presque tout entier constitué d'un seul horizon A₁ (*pérégnoino-akkoumouliativny gorizont*), de plusieurs décimètres à plus d'un mètre d'épaisseur, qui repose directement sur un horizon C de transition avec la roche-mère, au sommet duquel se différencie souvent un petit horizon d'accumulation du calcaire⁴⁵. La matière organique, abondante, essentiellement souterraine⁴⁶, est bien décomposée grâce à la chaleur de l'été et transformée en acides humiques (*gouminovyé kisloty*)⁴⁷. L'humus (*pérégnoi* ou *goumouss*), en copieuse quantité, forme en moyenne le dixième de la composition du sol. C'est un humus doux, qui assoit la stabilité des éléments utiles aux plantes de la steppe. Donnant sa couleur noire à l'ensemble, cet humus est remarquablement réparti sur tout le profil, du fait de la grande faiblesse du lessivage et de l'efficacité du travail de bioturbation des animaux. Cette caractéristique fait que le tchernoziom est le sol isohumique, ou mélanisé⁴⁸, par excellence.

Le tchernoziom est un sol grumeleux, bien aéré grâce au dense réseau racinaire, à l'abondance des vers de terre et des animaux fouisseurs, et à sa richesse en calcium. La circulation de l'eau s'y fait bien, du moins concernant les exigences de l'herbe.

Le tchernoziom est un sol qui entretient des relations particulières, qui apparaissent contradictoires au non-spécialiste, avec le calcium : « le complexe absorbant est généralement saturé, mais le calcaire est lixivié » (Duchaufour, 1991, p. 152). « Le calcaire, qui peut être présent, est

⁴⁴ L'internationalisation pédologique de ce mot russe en *chernozem*, via l'anglais, est beaucoup moins parlante que le traditionnel tchernoziom passé dans la langue française.

⁴⁵ Horizon C_{Ca} (Duchaufour, 1991, p. 204), simplifié en Ca indépendant par Lacoste et Salanon (1969). Mais Birot (1965) le qualifie d'horizon B.

⁴⁶ « La plus grande partie de la biomasse étant souterraine (rhizomes et racines), et les parties aériennes mortes étant rapidement incorporées au sol par les animaux fouisseurs, cette nécromasse est ainsi transformée en un humus doux » (Lageat, 2004, p. 110). L'abondance de cette masse organique souterraine forme « l'effet rhizosphère » de P. Duchaufour (1991, p. 152).

⁴⁷ « La matière organique accumulée principalement sous forme d'acides humiques polymérisés (2 fois plus abondants que les acides fulviques) représente un stock 25 fois plus important que les racines vivantes. C'est dire que la décomposition de ces dernières fournit un produit particulièrement stable » (Birot, 1965, p. 296).

⁴⁸ « Le terme de mélanisation [...] remplace l'ancien terme d'isohumisme qui faisait allusion à une incorporation profonde de la M.O. dans le profil » (Duchaufour, 1991, p. 152).

fugace » (Elhaï, 1967, p. 86). En effet, le complexe absorbant⁴⁹ est saturé en calcium et c'est un critère majeur retenu par la FAO pour classer un sol en tchernoziom. Cela favorise la constitution des agrégats, donc renforce de manière bénéfique son aération. Outre le calcium, le taux de saturation des autres bases, que ce soit le magnésium, le potassium, le sodium, est élevé, puisque l'humus est doux et qu'il est enrichi par une matière organique riche en azote et en cations provenant des Graminées. Cette forte capacité d'échanges (*poglotitelnaïa spossobnost* ou *obmennaïa spossobnost*) du complexe absorbant (*poglochtchaïouchtchi kompleks*) est consolidée par le fait que, du côté de la fraction minérale, l'argile qui se forme, la montmorillonite, est la plus propice à cet égard. C'est ainsi l'ensemble des substances colloïdales, humifères et argileuses, du tchernoziom qui concourent à la facilité des échanges de cations avec les plantes.

En tant que sol zonal fortement lié au climat continental à longue saison chaude⁵⁰, le tchernoziom typique se forme sous un coefficient (K_{ouv}) entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle proche de 0,8. C'est « un sol parfaitement équilibré dans lequel ne dominant ni le mouvement vers le bas ni la remontée vers le haut des solutions » (Elhaï, 1967, p. 86). De fait, le lessivage (*vymyvanié*) par les précipitations, lesquelles sont faibles en absolu et tombent en outre en été, quand l'évaporation les compense au mieux, est très réduit⁵¹. A l'inverse, il n'y a pas non plus de concrétions salées en surface dans le tchernoziom vrai, mais l'augmentation de l'évaporation en direction du sud en provoque, du fait de mouvements ascendants, dans les formes de dégradation méridionale des terres noires.

Dans certains cas, le tchernoziom voit l'apparition en profondeur de concrétions de calcaire⁵², connues sous l'appellation de poupées du lœss en français, *jouravtchiki* en russe. Elles sont accompagnées de traînées blanchâtres verticales. Cet horizon d'accumulation des carbonates (*gorizont akkoumouliatsii karbonatov*), s'accroît dans les steppes situées plus au sud, où il peut se cimenter en une croûte calcaire.

En équilibre avec le climat continental et la steppe, le tchernoziom entretient également des liens avec la roche-mère, qui est en grande partie du lœss. Ce dépôt d'origine éolienne, de granulométrie limoneuse, hérité des périodes froides, contient, outre ses grains de quartz, de feldspath et de divers minéraux, une proportion importante de calcaire, laquelle explique certains traits du tchernoziom.

Si ce sol a reçu tant d'attention de la part des pédologues russes, c'est qu'il se distingue par sa fertilité (*plodorodié*). La capacité naturelle d'un sol à fournir de bonnes récoltes se juge à sa proportion d'humus. Or le tchernoziom est, à ce titre, le premier de tous les sols. Ses conditions de formation sont optimales pour le *goumoussonakoplénié*, l'accumulation d'humus. Depuis les travaux de M.M. Kononova dans les années 1960, la comparaison de la fertilité des *tchernoziomy* se fait en mesurant le poids d'humus par hectare sur le premier mètre d'épaisseur du sol (Rakovskaja et Davydova, 2003, p. 161). Certains *tchernoziomy* peuvent ainsi dépasser 700 quintaux à l'hectare. On comprend mieux, alors, que le tchernoziom soit surnommé *tsar potchv* (Nizovcev, 2005, p. 140), le roi des sols.

1.4. La steppe russe, une zone de grandes cultures

Malgré les qualités de fertilité du tchernoziom, à cause de l'insécurité de cette marche, la steppe n'a été mise en valeur qu'à partir du XVIII^e siècle par les Russes⁵³. Au XX^e siècle, le système

⁴⁹ Le complexe absorbant (*poglochtchaïouchtchi kompleks*) est l'ensemble des colloïdes électro-négatifs du sol qui peuvent fixer les ions positifs utiles aux plantes. Ces particules adsorbantes les plus fines, les substances colloïdales, sont composées de l'humus pour la fraction organique et des argiles pour la fraction minérale.

⁵⁰ D'où son appartenance à la classe des « sols à pédoclimat contrasté » de P. Duchaufour (1991, p. 203).

⁵¹ Les flux descendants (*niskhodiachtchié toki*) et un léger lessivage dominant dans certaines régions de tchernoziom où les précipitations sont un peu moins centrées sur l'été.

⁵² E. de Martonne *et al.* (1955, p. 1156) en faisaient un caractère systématique de la terre noire « Sols à tchernoziom. Les deux caractères bien distinctifs de ces sols sont leur couleur noire et la présence d'une zone à concrétions de carbonate de chaux, accumulées dans la partie la plus basse du sol ».

⁵³ « Les tchernozioms [...] passent pour les plus fertiles du monde, d'où leur mise en culture dès la sécurité assurée, à partir du XVIII^e siècle » (Marchand, 2007, p. 225). « Il m'arrivait de flâner avec des touristes russes et leurs familles, bonnes gens mal dégrossis, originaires de la province de Penza et autres terres à blé » (Tourguéniev, 1849, *Le Hamlet du district de Tchichigry*). Dans le texte russe « *iz Penzy i drouguikh khleborodnykh gubernii* ».

soviétique a étendu ici un paysage de grandes cultures, et aussi d'élevage, où les sovkhoses prenaient une place inégale⁵⁴. A la chute de l'URSS, la crise agricole, très prononcée, a provoqué une déprise⁵⁵ pendant toute la décennie 1990, qui a permis la reconquête de certaines terres par une steppe secondaire proche de son aspect naturel. La reprise économique de l'ère Poutine a de nouveau fait pression sur les écosystèmes steppiques. Aujourd'hui, le taux de défrichement (*raspakhanost*) de la zone de steppe européenne atteint les deux tiers (Rakovskaja et Davidova, 2003, p. 180), pour laisser place à des terres labourées. L'essentiel du tiers restant est en pâturage.

Les terres labourées de la steppe forment depuis bientôt trois cents ans la grande région céréalière du pays et aussi celle des cultures industrielles. C'est grâce à la zone de steppe sur tchernoziom que la Russie est aujourd'hui le premier producteur mondial de tournesol, le quatrième de betterave à sucre et de blé. Si l'on ajoute l'Ukraine, ces deux productions reprennent le premier rang mondial. Certes, sur le plan climatique, « la période favorable aux labours est courte : elle se situe entre l'engorgement consécutif au dégel, et la dessiccation qui durcit le sol » (Duchaufour, 1991, p. 206). Mais la qualité du tchernoziom est telle que certaines sécheresses climatiques, notamment dans la partie méridionale, sont surmontées. Ce fut le cas de 1999, 2003, 2006 et 2007 (Hervé, 2008).

L'élevage tient une place inférieure à celle des terres labourées, mais c'est quand même la zone qui reste la première région russe d'élevage, assurant à elle seule près des deux tiers du cheptel du pays. Transformée en pâturage, la steppe voit une modification notable des espèces représentées, d'abord par le recul des Stipes et la disparition de certaines d'entre elles, puis par l'amenuisement des Koéléries, tandis que les Fétuques résistent bien, en particulier le *tiptchak*, qui est même favorisé.

Dans le cas de pâturage plus intensif, c'est le Pâturin qui prend la première place, surtout le *miatlik loukovitchny* (*Poa bulbosa*).

De fait, il ne subsiste pratiquement plus de steppes vierges (*tsélinnyé stepi*) ou de steppes originelles (*korennyé stepi*) en Russie. Finalement, les îlots de steppe naturelle sont concentrés dans les aires protégées⁵⁶, mais leur isolement conduit à privilégier leur étude région par région.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 56 Une steppe à *tiptchak* pâturée de façon extensive

La steppe russe est aujourd'hui labourée ou pâturée, presque tout entière en Europe et Sibérie occidentale, un peu moins au-delà de l'Ob. Ici, en Sibérie orientale, la steppe d'Olkhonie donne lieu à des pâturages extensifs, qui favorisent la Fétuque du Valais (le *tiptchak* des Russes) et le Pâturin (le *miatlik*) aux dépens des Stipes. La Stipe chevelue, cependant, résiste bien.

⁵⁴ « La continuité du paysage sur de grands espaces donne plus d'unité aux milieux de vie de la steppe qu'à ceux de la forêt, et c'est là qu'a pu être le plus rapidement réalisée la formule de l'agriculture collectivisée » (George, 1962, p. 236).

⁵⁵ Selon le point de vue des associations écologistes russes, cette déprise a correspondu à une « amélioration » (*ouloutchénie*). « L'amélioration qui avait été provoquée par la crise ne pouvait durer. Depuis 2000, nous observons de nouvelles tendances à la croissance dans l'agriculture russe, si bien que la pression économique augmente sur les écosystèmes steppiques et les espèces associées à la steppe » (éditorial du numéro 23-24 de 2007 de la revue *Stepnoj Bjulleten'*, intitulé « stratégie de conservation de la steppe de Russie : le regard des organisations non gouvernementales », en russe).

⁵⁶ « Les steppes typiques de la partie européenne de l'URSS sont cultivées et labourées depuis longtemps (des îlots de steppes vierges ne se sont conservées que dans les réserves d'Etat) » (Rodine, 1956, p. 215).

2. Les steppes russes du nord au sud et d'ouest en est

On sait depuis Tchekhov que la steppe n'est autre qu'*istoria odnoi poezdki*, « l'histoire d'un voyage » du nord-ouest vers le sud-est. Mais, le géographe n'ayant la concision de l'écrivain, il devra effectuer un trajet plus long que celui allant de Taganrog à Rostov-sur-le-Don. Le voyage en sera-t-il pour autant initiatique ? La steppe russe recèle de multiples facettes, dont les plus marquées concernent la dégradation vers la sécheresse en allant vers le sud et l'appauvrissement en espèces en direction de l'est. La marqueterie des steppes est très liée à celle des sols qui les supportent et une typologie géographique peut être constituée, bien que les différents auteurs présentent parfois des terminologies distinctes rendant la synthèse difficile (tableau).

Groupe de plantes dominant	Famille de sol dominante	Type de steppe (vocabulaire de Berg)	Type de steppe (vocabulaire de Martchenko)	Type de sol
Dicotylédones variées	Tchernoziom	Partie steppreuse de la région des steppes boisées	Steppe prairiale riche en herbes variées et en Graminées	Tchernoziom lessivé ou podzolisé
Graminées		Steppe véritable à Graminées	Steppe septentrionale à herbes variées et à Graminées	Tchernoziom
	Sol châtain	Steppe sèche	Steppe moyenne à Graminées	Sol châtain foncé et sol châtain
Dicotylédones du seul genre Armoise		Steppe à Absinthe	Steppe méridionale à Armoise	Sol châtain clair et sols halomorphes

Tableau *Typologie des steppes russes : essai de synthèse*

Remarque : la steppe à Absinthe (vocabulaire de Berg et des auteurs classiques) n'appartient pas à la zone de steppe, mais à la zone du semi-désert. Cependant, les géographes Martchenko et Nizovtsev (2005) la font entrer, sous l'appellation de steppe méridionale à Armoise, dans la zone de steppe si le sol dominant reste châtain. Armoise et Absinthe correspondent à une assimilation du traducteur français de Berg (1941) pour le terme russe de *polyn*, qui désigne en fait le genre *Artemisia* et non la seule espèce *Artemisia absinthium*.

2.1. La zonation des steppes d'Europe

La steppe de Russie d'Europe se distingue de toutes les autres prairies du monde par la faiblesse relative des Graminées par rapport aux autres herbes et ce fait peut être décliné sous forme des multiples nuances zonales et de la dégradation de cette formation végétale du nord au sud. La zonation de la steppe russe d'Europe est très marquée et ce trait la distingue de son homologue d'Amérique du Nord, dont la disposition est plutôt méridienne (Dubois, 2002).

2.1.1. La steppe prairiale des terres noires lessivées

La steppe prairiale forme une bande zonale d'environ 250 km de largeur comprise entre la forêt caducifoliée au nord et la vraie steppe graminéenne au sud.

Ce ruban s'étend grossièrement entre le 53° et le 51° parallèles, un peu déporté vers le sud en direction de la frontière ukrainienne, vers le nord à l'approche de la Volga et du piémont uralien. La limite nord de la steppe prairiale passe ainsi au sud de Kursk, à l'est d'Oriol, par les sources du Don, à Riajsk, par les sources de la Mokcha, à Penza, traverse la Volga à proximité d'Oulianovsk et se maintient jusqu'à l'Oural aux alentours du 54° parallèle.

La limite sud de la steppe prairiale⁵⁷ part de la frontière ukrainienne à 120 km au SE de Belgorod, passe à Valouïki (50°13' N - 38°08' E), traverse le Don à environ 200 km au sud-sud-est de Voronej, passe à 150 km au sud de Tambov par la petite ville de Borissoglebsk (51°23' N - 42°06' E) traverse la Volga à Balakovo, remonte le fleuve jusqu'à l'embouchure de la Samara, suit cette rivière jusqu'à la forêt de Bouzoulouk, s'incurve au nord au delà de la rivière Kinel et à l'est vers Sterlitamak.

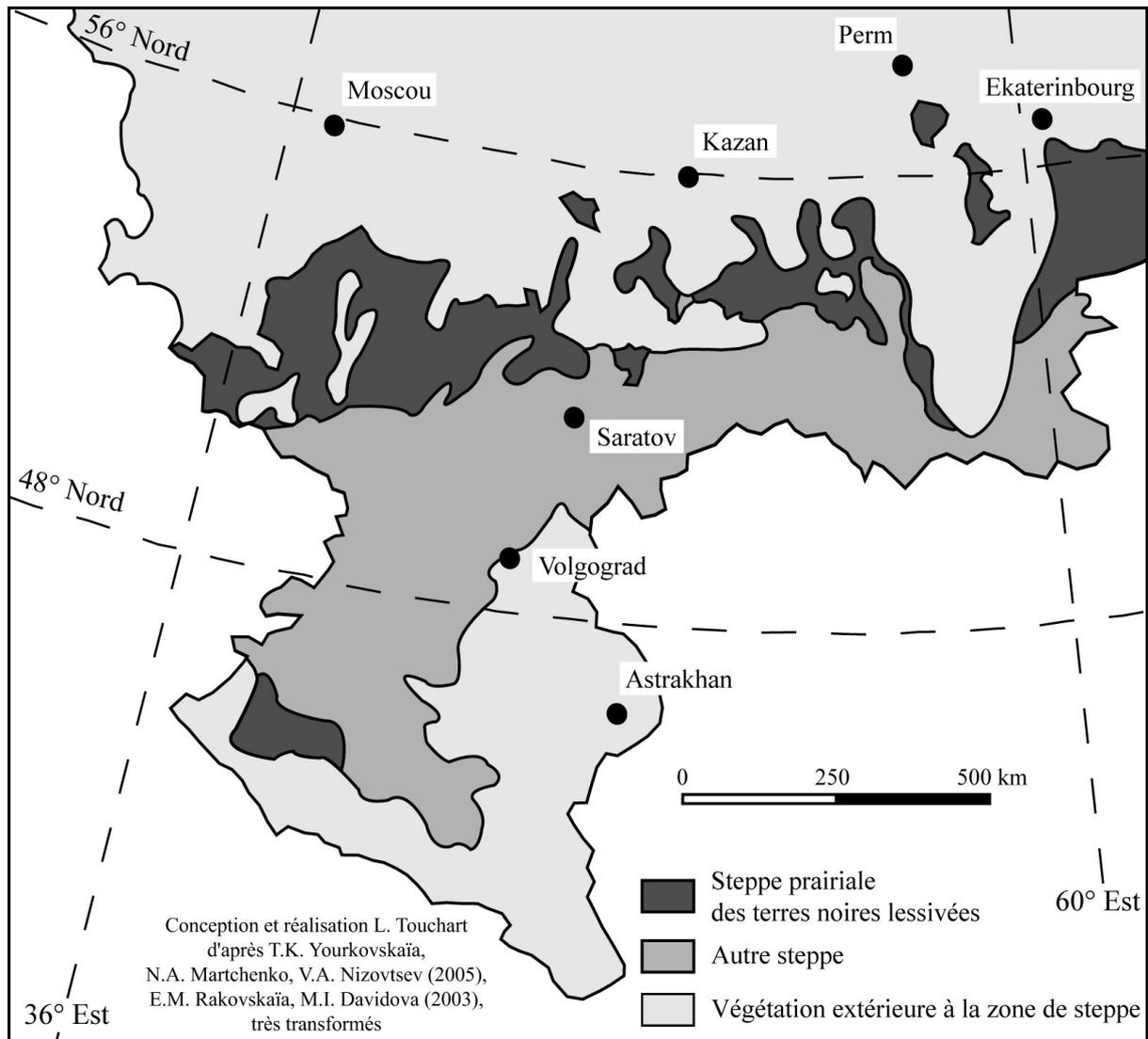


Fig. steppe 5 : Carte de la steppe prairiale (lougostep) des terres noires lessivées

La plus au nord de toutes les steppes russes, ainsi délimitée, peut être qualifiée de steppe-prairie⁵⁸ (*lougostep*) ou de steppe prairiale⁵⁹ (*lougovaïa step*). Les biogéographes russes actuels, notamment Martchenko et Nizovtsev, la nomment de manière complète *bogato-raznotravno-zlakovyé lougovyé stepi*, les steppes prairiales riches en herbes variées et en graminées. La steppe prairiale n'est autre que « la partie steppreuse de la région des steppes boisées » (Berg, 1941, p. 93), c'est-à-dire la moitié méridionale de la zone classique de *lessostep*.

⁵⁷ Cette limite correspond à la limite sud de la steppe boisée des auteurs classiques ; elle est notamment localisée par Berg (1941, p. 76).

⁵⁸ De Martonne *et al.* (1955, p. 1156) emploient le terme de « prairie-steppe », qui inverse la construction russe.

⁵⁹ Traduction plus exacte que celle de « steppe à prairies » du traducteur français de Berg (1941, p. 93), qui sous-entendrait que cette steppe comporte des prairies et aussi d'autres formations.

Tous ces termes convergent vers le même but, celui de montrer la domination des herbes dicotylédones et, plus généralement, de toutes les herbes autres que les Graminées. La steppe prairiale est le paroxysme de l'originalité de la steppe russe, celle de l'importance des plantes à fleur, de la prépondérance du *raznotravié*. C'est aussi la plus stratifiée des steppes, la seule où trois étages fournis se distinguent clairement.

L'importance prévernale de la strate inférieure, constituée d'un tapis de mousses, est la première originalité de la steppe prairiale. C'est elle qui empêche le décapage du sol lors de la fonte des neiges et permet l'imbibition du sol qui manque tant à la végétation des autres types de steppe. Il s'agit en particulier « de la mousse *Thuidium abietinum*, qui atteint 2 cm de hauteur » (Berg, 1941, p. 93).

La prépondérance printanière de l'étage moyen du *raznotravié*, constitué d'herbes dicotylédones, de multiples plantes à fleurs, est l'autre grande originalité de la steppe prairiale. Dans les typologies russes, c'est cette domination du *raznotravié*, en grand nombre par rapport aux Graminées de la strate supérieure, qui différencie la steppe prairiale de la steppe au sens strict. Il faut cependant insister sur le fait, que, en nombre absolu, la riche steppe prairiale compte plus d'espèces de Graminées que la steppe graminéenne, mais, en nombre relatif, les Graminées y sont plus rares que les autres espèces d'herbes. Bref, c'est par sa grande richesse que le *raznotravié* domine.

Dans la steppe prairiale de la région de Kursk, V.V. Aliokhine a insisté, dans son recensement exhaustif des herbes du *raznotravié*, sur une huitaine de familles : les Caryophyllacées (*gvozditchnyé*), notamment pour la Lychnide (*Lychnis, likhnis* ou *zorka*), les Cypéracées (*ossokovyé*), dans lesquelles les Laïches (*ossoki*), en l'occurrence *Carex humilis* partout et *Carex macrophyllum* à l'est de la Volga, jouent un grand rôle pédologique, les Composées (*slojnotsevtnyé*), pour le Sénéçon des champs (*Senecio campestris, krestovnik*) et le *Leucanthemum vulgare* (*nivianik obyknovenny* ou *romachka lougovaïa* ou *popovnik*), les Labiées (*goubotvetnyé*), pour la Saugue des prés (*Salvia pratensis, chalfëi lougovy*), les Légumineuses (*bobovyé*), pour le Trèfle à tête blanche (*Trifolium montanum, kléver gorny* ou bien *kléver bélogolovka*) et l'Espartette des sables (*Onobrychis arenaria, espartset pestchany*), les Liliacées (*liléïnyé*), pour l'Iris sans feuille (*Iris aphylla, kassatik bezlistny*) et le *Veratrum nigrum* (*tchéméritsa tchiornaïa*), les Renonculacées (*lioutikovyé*), pour la coquelourde (*Pulsatilla patens, prostrel raskryty* ou bien *son-trava*), l'Ellébore bâtard, dite aussi Adonis de printemps (*Adonis vernalis, adonis vessenni* ou *goritsvet vessenni*), l'Anémone des bois (*Anemone sylvestris, vetrénitsa lesnaïa*), et le *Delphinium litvinovi* (*jivokost Litvinova* ou *chpornik Litvinova*).

La strate supérieure de la steppe prairiale est bien entendu le fait des Graminées, qui prennent le dessus à partir de la fin du mois de juin ou de début juillet et rapprochent alors l'aspect de la *lougestep* de celui des autres steppes. Dans le détail, cependant, ce sont en grande partie des Graminées du nord, donc des espèces particulières à la steppe prairiale. Ces « graminées à larges feuilles, adaptées au climat relativement humide » (Berg, 1941, p. 93) sont notamment l'Avoine pubescente (*Avena pubescens, ovioss pouchisty*), le Brome dressé ou Brome érigé (*Bromus erectus, kostior polévoï*), l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina, polévitsa sobatchia*) et la Stipe plumeuse, ou pennée (*Stipa pennata, kovyl péristy*).

La Stipe plumeuse, qui est le *kovyl* par excellence, est devenue l'emblème de la steppe prairiale. Sa hampe florale est caractéristique et la comparaison de l'ensemble avec une plume d'autruche a inspiré non seulement aux écrivains, mais aussi aux géographes⁶⁰, quelques envolées littéraires du plus bel effet. Son élégance fait qu'elle est souvent utilisée en Russie dans les bouquets décoratifs de fleurs séchées.

Les Graminées du sud (*Stipa stenophylla, Festuca sulcata, Koeleria gracilis*) existent aussi dans la steppe prairiale, mais d'une manière secondaire. Finalement, la diversité graminéenne de la steppe boisée méridionale est la plus importante de toutes les steppes russes.

⁶⁰ « Nous voyons le *kovyl* ou la *Stipa pennata* dont les inflorescences ressemblent à des plumes d'autruche s'agiter au vent et donner à la steppe l'apparence d'une mer argentée et ondoyante » (Krasnov, 1893, p. 313). « Le *kovyl* ou stipe plumeuse (*Stipa pennata*) agite ses inflorescences qui ressemblent à des plumes d'autruche et ondoient sous le vent » (Camena d'Almeida, 1932, p. 84). Le naturaliste allemand P.S. Pallas (1793, p. 113), du moins dans la traduction française effectuée par Monsieur Gauthier de la Peyronie, l'appelait « le *Stipa aîlé* ».

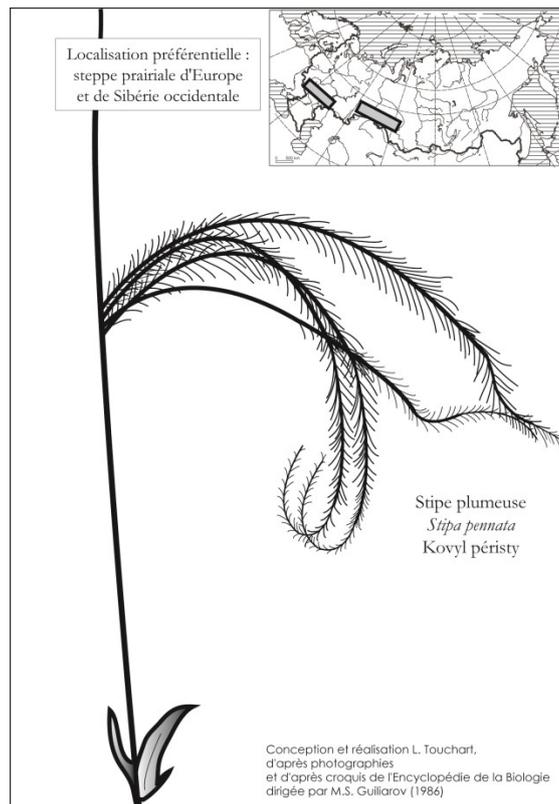


Fig. steppe 6 : La Stipe plumeuse, Graminée emblématique de la steppe prairiale russe

La steppe prairiale pousse sur les terres noires lessivées⁶¹ et podzolisées (*vychtchëlotchnyé i opodzolennyé tchernoziomy*), c'est-à-dire deux formes de dégradation légère du tchernoziom dans un contexte climatique et anthropique qui a changé au cours des derniers millénaires. Le lessivage modéré des horizons supérieurs se caractérise par le départ des bases (*vynoss osnovani*) et la formation d'un complexe humique moins bien saturé, dans un contexte climatique où le quotient entre les précipitations et l'évaporation est proche de l'unité. Un horizon B commence à apparaître⁶². Il est vraisemblable que cette évolution a commencé il y a environ 5 000 ans, quand la forêt a conquis ce terrain à la faveur d'un refroidissement climatique⁶³. « Les sols forestiers étant plus perméables et moins riches en bases que les horizons humifères de prairie, la terre noire aurait été partiellement lessivée » (Biro, 1965, p. 317). Puis certaines espèces auraient trouvé un nouvel équilibre avec ce sol réclamant une certaine humidité et contribuant à leur tour aux caractères pédologiques des terres noires lessivées. Ainsi, dans la steppe prairiale, une Laïche, *Carex humilis*, est considérée « comme un des principaux agents de formation de la terre noire » (Berg, 1941, p. 94).

A cette podzolisation du tchernoziom par lessivage répond, à certains endroits, l'inverse, une tchernoziomisation d'un podzol. En effet, là où des défrichements néolithiques de la période chaude d'avant 5 000 ans avaient provoqué l'avancée de la steppe aux dépens de la forêt, un humus noir et riche en bases se serait formé au-dessus de l'horizon cendré, qui, lui, serait un héritage enfoui de l'époque forestière. Un phénomène analogue se serait reproduit plus récemment⁶⁴.

Ainsi, les terres noires dites lessivées et podzolisées, en fait plutôt lessivées ou podzolisées, témoignent du caractère transitionnel de la steppe boisée et de la succession d'héritages bioclimatiques

⁶¹ On employait jadis plutôt « délavées » (traducteur de Berg, 1941, en français, ou encore de Martonne *et al.*, 1955) au lieu de « lessivées ».

⁶² Horizon « B, argillique » de P. Duchaufour (1991, p. 205).

⁶³ « Le tchernoziom dégradé résulte de la transgression de la forêt aux dépens d'une prairie en équilibre avec la période xérothermique (3 à 4 000 ans av. J.-C.), mais non avec la phase climatique froide qui a suivi » (Biro, 1965, p. 317).

⁶⁴ « Les phénomènes secondaires de progradation (formation secondaire des tchernozioms) dans les anciens sols forestiers sous l'action de la végétation herbeuse ont apparu et se sont développés dans les régions des forêts-steppe à la suite de ce processus historique et culturel » (Guérassimov, 1956, p. 388).

et anthropiques qui ont tantôt favorisé l'avancée de la steppe vers le nord, tantôt le progrès de la forêt vers le sud, l'ensemble se lisant dans le palimpseste pédologique. En moyenne, les terres noires lessivées et podzolisées sont très fertiles et la quantité d'humus sur le premier mètre dépasse 500 quintaux par hectare (Rakovskaja et Davydova, 2003, p. 161).

Anciennement et systématiquement mises en cultures⁶⁵, les steppes prairiales sur tchernoziom lessivé ne subsistent plus que dans de petites portions de territoire protégées. La Réserve Naturelle des Terres Noires Centrales (*tseñtralnotchernoziomny zapovednik*), ou Réserve du Professeur V.V. Aliokhine, est la plus importante de ce point de vue. Située aujourd'hui près de la frontière ukrainienne, à cheval sur les *oblasti* de Koursk et Belgorod, elle fut créée en 1935 sur 5 300 ha, pour protéger et étudier l'écosystème de la steppe boisée. Elle est devenue réserve de la biosphère en 1979. En fait, ce sont six morceaux de territoire, séparés les uns des autres, qui sont ainsi soustraits aux activités humaines, y compris au pâturage. Deux de ces portions, qui se trouvent à une vingtaine de kilomètres au sud de Koursk, sont considérées comme une steppe prairiale pratiquement vierge. C'est la *Stréletskaïa step* à l'ouest, la *Kazatskaïa step* à l'est. A vrai dire, l'essentiel de ce qui est connu scientifiquement de la steppe boisée méridionale dans son état proche du naturel l'est grâce aux études réalisées dans la steppe de Strélets par V.V. Aliokhine et ses successeurs.

Plus ancienne, la Réserve Naturelle de Galitchia Gora a été fondée en 1925. Située dans l'oblast de Lipetsk, et plus précisément dans la région de Iélets, elle ne couvre que 230 ha, mais préserve une steppe prairiale d'une grande variété, tant pour les Graminées que pour le *raznotravié*. Scindée en six parties, sa diversité est augmentée par le morcellement dû à de petites vallées aux versants escarpés (les *obryvy*), affluentes du Don. Dans l'esprit russe, cette région est le symbole du coin perdu, gravé comme tel depuis la célèbre tirade mise par Tchékhov dans la bouche de Tréplev : « *zatchem Iélets ?* ». Cette « question, qui est devenue une sorte de proverbe russe et qui signifie : mais qu'est-ce que vous allez faire dans un bled, un trou perdu, comme Iéletz ? » (Markowicz et Morvan, 1996, p. 10, préface de la nouvelle traduction française de la *Mouette*) renvoie au caractère retiré de la région. Pour notre propos, elle permet de comprendre qu'elle ait échappé à une mise en valeur importante et soit parvenue à un classement la protégeant.

L'essentiel de ce qui est connu scientifiquement du faciès sec de la steppe prairiale, sur des sols issus d'une roche-mère calcaire, provient des études de D.I. Litvinov et de ses disciples sur la région de Iélets, et plus précisément de Galitchia Gora. Ils ont montré que, jadis, des chênaies poussaient ici sur les portions de terrain les plus favorables. La steppe prairiale a gagné du terrain et pris en partie la place de ces forêts de feuillus par l'intervention humaine, sans doute au XVII^e siècle, à la suite du pâturage, des défrichements pour la construction navale et de la fabrication de charbon de bois. Aujourd'hui, la steppe prairiale est la mieux représentée dans celle des six parties protégées qui s'appelle Bykova Chéïa. Les Stipes prédominent dans la strate graminéenne, en premier lieu, bien entendu, la Stipe plumeuse (*Stipa pennata*, *kovyl péristy*), mais aussi le *kovyl krassivéïchi* (*Stipa pulcherrima*), et, plus méridionale, la Stipe chevelue (*Stipa capillata*, *kovyl volossatik*). Les autres Graminées sont les Avoines et les Fétuques, en premier lieu la Fétuque du Valais (*Festuca valesiaca*), que les Russes nomment couramment *tiptchak*. L'importance du *tiptchak* montre bien qu'il s'agit d'un faciès sec⁶⁶, ici d'origine pédologique. Hors les Graminées, les Laïches sont très répandues, ce qui est tout à fait caractéristique d'une steppe prairiale. Mais l'intérêt biogéographique principal de la steppe de Bykova Chéïa réside dans son *raznotravié* riche en espèces rares, voire endémiques, reliques de l'interglaciaire précédent. Il en est ainsi de la Campanule de l'Altaï (*kolokoltchik altaïski*) et d'une Centaurée, le *vassiliok soumski*.

En dehors des réserves du Professeur V.V. Aliokhine et de Galitchia Gora, les autres *zapovedniki* situés dans la zone de la steppe boisée protègent les lambeaux forestiers, notamment les forêts alluviales⁶⁷, plutôt que la steppe prairiale. Cependant, le grand parc national de Khvalinsk, créé en 1994 à l'ouest du lac de barrage de Saratov, protège sur 25 500 hectares une mosaïque de pinèdes et

⁶⁵ « la steppe boisée est ainsi labourée à 60-80% actuellement selon la région (Marchand, 2007, p. 225, reprenant les chiffres de Gvozdeckij et Samojlova, 1989).

⁶⁶ C'est pourquoi nous détaillerons les caractères de cette Graminée dans la partie consacrée à la steppe sèche sur sol châtain.

⁶⁷ Le meilleur exemple en est la réserve naturelle de Khopior dans l'oblast de Voronej.

de steppe prairiale, dont l'intérêt provient de la rapidité du gradient en direction de la steppe graminéenne.

2.1.2. La steppe graminéenne des terres noires

La vraie steppe graminéenne russe forme un croissant large d'environ 200 km, dont le corps forme un ruban méridien compris entre la frontière ukrainienne et le 41° méridien dans la région du Don inférieur. L'aile nord du croissant forme une bande zonale, ou, plutôt, sud-ouest-nord-est, grossièrement comprise entre les 51° et 49° parallèles. L'aile sud du croissant couvre le piémont du Caucase à l'ouest du 44° méridien. Des villes comme Stavropol, Rostov-sur-le-Don, Saratov et Orenbourg sont au cœur de cette steppe aujourd'hui mise en culture.

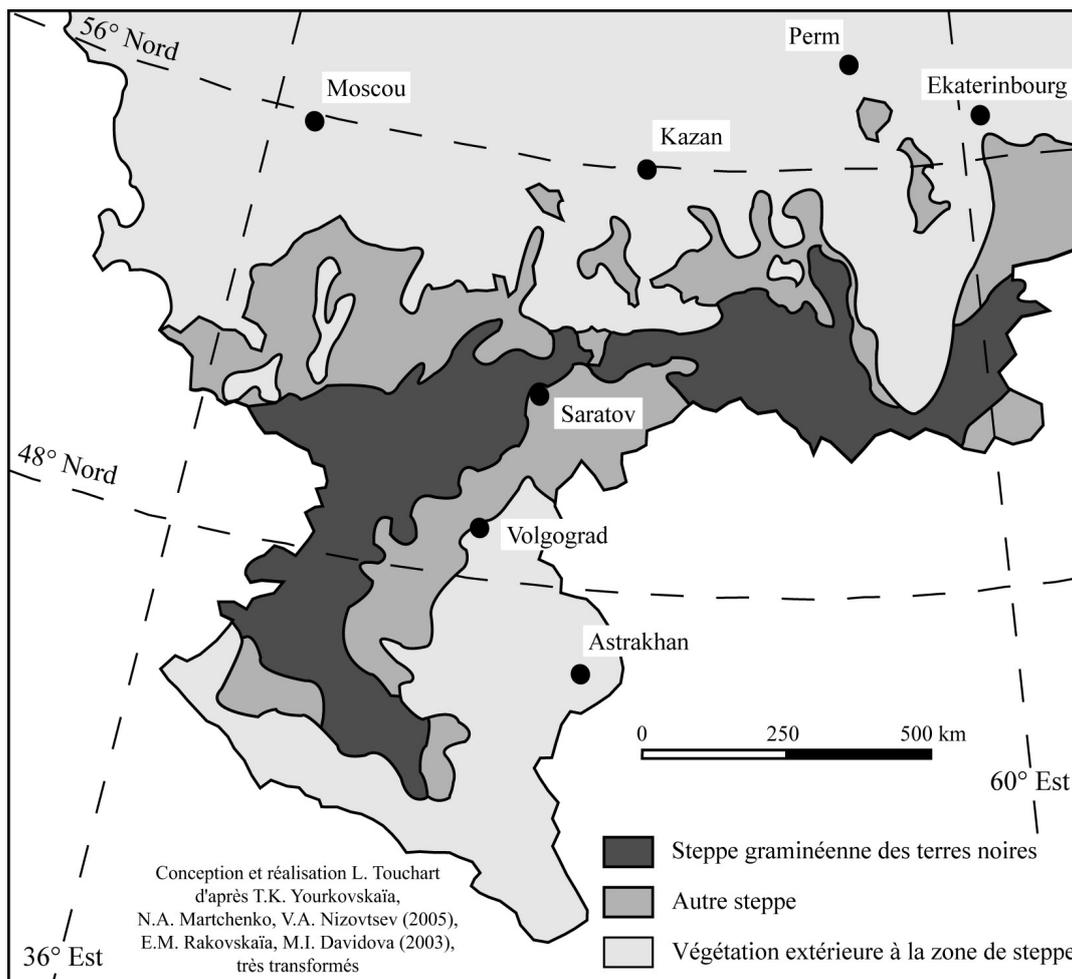


Fig. steppe 7 : Carte de la steppe graminéenne sur terre noire

La steppe graminéenne des terres noires correspond à ce que les géographes russes appellent traditionnellement les steppes véritables (*nastoiachtchié stepi*) ou les steppes typiques (*tipitchnyé stepi*) et c'est par exemple ainsi que le géographe A.F. Triochnikov les nomme. Ce sont les « steppes des terres noires » de Berg (1941, p. 108), dites aussi par le même « steppes véritables à graminées » (*id.*, p. 107). Plus récemment, les géographes Martchenko et Nizovtsev les appellent de manière détaillée *raznotravno-dernovinno-zlakovyé sévernyé stepi*, c'est-à-dire les steppes septentrionales⁶⁸ à herbes variées et graminées gazonnantes.

⁶⁸ La steppe septentrionale est la première vraie steppe rencontrée quand on vient du nord. Il est sous-entendu que la steppe prairiale, qui est encore plus au nord, n'est pas une vraie steppe. L'assimilation faite par Pascal Marchand (2007, p. 233)

De fait, le nombre d'espèces total est plus faible que dans la steppe prairiale, le *raznotravié* est moins développé, les Graminées reprennent une place prépondérante et des espèces plus méridionales prennent une certaine importance.

La strate inférieure, certes un peu moins développée que dans la steppe prairiale, garde une grande importance lors de la saison froide et préserve le sol de l'érosion à la fonte des neiges. Dans la steppe véritable, le tapis est plutôt formé « d'une petite mousse d'un vert éclatant, la *Tortula ruralis*, à côté de laquelle on voit les plaques bleu vert de l'algue *Nostoc commune* » (Berg, 1941, p. 108).

L'étage moyen du *raznotravié*, moins riche que dans la steppe prairiale, reste plus développé que dans les formations végétales herbacées américaines. Les Renonculacées fleurissent les premières, comptant plusieurs Pulsatilles (*prostrel'y*), en particulier *Pulsatilla patens* et *Pulsatilla nigricans*, plusieurs Adonis (*adonissy* ou *goritsvety*), notamment *Adonis vernalis* et *Adonis volgensis*. La plupart des Liliacées sont aussi précoces. Au milieu du printemps, la Pivoine à feuilles étroites (*Paeonia tenuifolia*, *pion tonkolistny*) prend une grande importance dans la steppe typique, la colorant d'un rouge vif caractéristique. Les Labiées terminent la floraison du *raznotravié*, concernées par plusieurs espèces de Sauge (*Salvia*, *chalféi*).

A partir du mois de juin, l'étage supérieur graminéen surclasse les autres strates. Il est constitué de Graminées à feuilles étroites, plus sèches et méridionales que les Graminées à feuilles larges qui dominaient dans la steppe prairiale.

Parmi les Stipes, on peut citer *Stipa stenophylla* et *Stipa capillata*. Cette dernière, la Stipe chevelue, est la plus commune de toutes. Les Russes l'appellent vulgairement *tyrsa* et les scientifiques *kovyl volossatik*. Selon que l'ensemble est associé à *Stipa ucrainica* (*kovyl oukraïnski*) ou *Stipa zaleskii* (*kovyl zaleskogo*), la steppe prend un faciès ukrainien, à l'ouest de la Volga, ou un faciès oriental, à l'est du fleuve.

Au contraire des Stipes, certaines Graminées ne couvrent pas le sol de manière gazonnée. Il en est ainsi de la plupart des Fétuques (*Festuca*, *ovsianitsy*) et des Koéléries (*Koeleria*, *tonkonoghi*), entre les touffes desquelles le sol apparaît. La Koélérie grêle (*Koeleria gracilis*), dite parfois fausse fléole, est l'une des plus communes de ces Graminées cespiteuses, qui, à elles seules, ne pourraient protéger les terres noires de l'érosion.

La steppe graminéenne pousse sur le tchernoziom vrai, dont les caractéristiques ont été étudiées dans les généralités. Ici, la proportion d'humus est de 12 %, atteignant jusqu'à 30 % dans certains cas (Trěšnikov, 1988), et l'horizon A₁ est parfois épais d'un mètre quarante (Nizovcev, 2005). C'est dans ce ruban pédologique que les records de fertilité naturelle ont été mesurés par M.M. Konova, atteignant 710 quintaux de réserves d'humus par hectare sur le premier mètre.

Très largement mises en culture depuis le XVIII^e siècle, pour profiter de la capacité de production du tchernoziom, les steppes véritables étaient déjà fort réduites au XIX^e siècle, d'où la volonté des grands écrivains de l'époque de les parer de leurs plus beaux atours, en particulier Anton Tchekhov, qui était originaire de la steppe graminéenne de la région de Taganrog. Aujourd'hui, les steppes véritables ne subsistent plus que dans quelques aires protégées. Ces dernières sont d'ailleurs beaucoup plus rares que dans la zone de la steppe boisée, souffrant de ce que les lambeaux forestiers résiduels reçoivent une attention écologique nettement plus grande qu'un tapis herbeux. De fait, la réserve naturelle d'Orenbourg doit aujourd'hui pratiquement assurer à elle seule la préservation de la steppe typique⁶⁹. L'*Orenbourgski zapovednik*, situé à la pointe nord-est du croissant de la steppe graminéenne, a été créé en 1989 pour protéger 21 600 hectares de terres noires recouvertes de steppe à plus de 95 %. Ici, la Tulipe des steppes (*Tulipa schrenki*, *tioulpan Chrenka*), l'une des plantes les plus précoces de l'étape prévernale, fleurit encore naturellement. Objet d'une description détaillée dans la steppe ukrainienne par Tanfiliev au XIX^e siècle, ensuite reprise par Berg (1941, p. 108), cette plante du *raznotravié* est maintenant inscrite au livre rouge de Russie comme plante protégée et c'est dans le

entre « steppe-prairie » et « steppe septentrionale » peut se concevoir en terme de localisation, mais non pas en terme de caractéristique biogéographique.

⁶⁹ Pouchkine avait situé le récit de la *Fille du Capitaine* dans la steppe de la région d'Orenbourg, mais ses descriptions concernaient l'hiver, donc la neige et non les plantes.

zapovednik d'Orenbourg qu'elle s'épanouit le plus largement. La strate supérieure graminéenne est largement dominée par les Stipes à tendance sèche, notamment *Stipa lessingiana* (*kovyl Lessinga*), mais aussi *Stipa zaleskii* (*kovyl Zalesskogo*) et le *kovyl krasny*. Outre les Stipes, les Fétuques sont très représentées, en particulier le *tiptchak* (*Festuca valesiaca*). Il est à noter que cette steppe, par la présence forte de *Stipa zaleskii*, est typique du faciès oriental. Ainsi, il n'existe pas, dans la Fédération de Russie, de vaste réserve naturelle protégeant le faciès occidental, ou ukrainien, de la steppe véritable.



Cliché L. Touchart, juillet 2009

Photo 57 La Pivoine à feuilles étroites, l'une des plantes caractéristiques du *raznotravie* de la steppe d'Europe

La steppe graminéenne compte certes moins de fleurs du *raznotravie* que la steppe prairiale, mais reste cependant assez riche de ce point de vue. La Pivoine à feuilles étroites (*pion tonkolistny* des Russes) y fleurit précocement. La steppe russe d'Europe se poursuit vers l'ouest en Ukraine et en Roumanie. La photographie a été prise dans la section « steppe » du jardin botanique universitaire de Cluj-Napoca.

2.1.3. La steppe sèche moyenne des sols châtain

La steppe moyenne de tendance sèche forme un ruban de 100 à 150 km de large, qui s'étire du sud-sud-ouest au nord-nord-est. Cette bande part du sud du Manytch, englobe la région du barrage de Tsimliansk et du coude du Don, traverse la Volga en se centrant sur Kamychin. Au-delà du fleuve, le ruban couvre tout l'espace compris entre le grand affluent volgien de rive gauche nommé Bolchoï Irguiz, au nord, qui suit à peu près le 52° parallèle, et la ligne qui joint les villes de Nikolaïevsk et Pallassovka, suivant grossièrement le 50° parallèle, au sud. Du Manytch à Kamychin, la limite orientale du ruban de steppe moyenne est brutale, car elle correspond au sommet d'un talus marqué dans le relief. Du sud d'Elista à Volgograd, il s'agit des Erghéni ; de Volgograd à Kamychin, c'est le rebord du Plateau Volgien, contre lequel coule le fleuve lui-même.

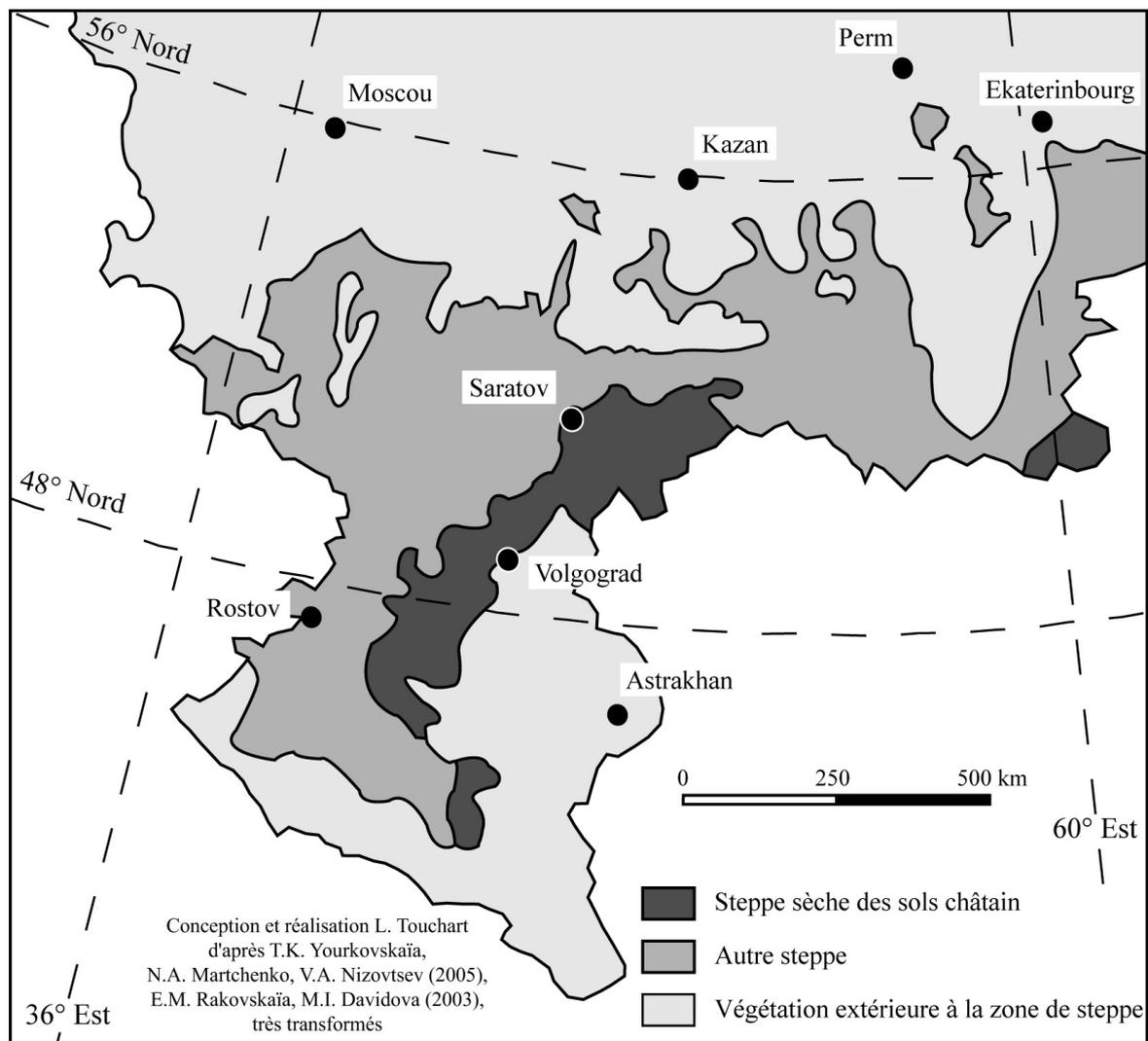


Fig. steppe 8 : Carte de la steppe sèche sur sol châtain

Cette sous-zone correspond à ce que Berg (1941, p. 112) nomme les « steppes sèches ». Marčenko et Nizovcev (2005, p. 154) les appellent de manière complète *dernovinno-zlakovyé srednié stepi*, c'est-à-dire les steppes moyennes à graminées gazonnantes.

Par rapport à la steppe typique, la steppe sèche compte au total beaucoup moins d'espèces et le déclin concerne surtout le *raznotravié*, dont les herbes acquièrent des caractères xérophytiques. C'est le *soukholioubimy raznotravié* (Rakovskaja et Davydova, 2001, p. 174). Cet ensemble d'herbes variées aimant la sécheresse est formé de Thym (*timian*), de Sauge (*chalféï*), de zopnik, de Pyrèthre (*romachnik*), de Kochie (*kokhia*) et de quelques espèces d'Armoise (*polyn*). Des arbustes secs parsèment le terrain, comme l'Amandier nain (*Amygdalus nana*), que les Russes nomment *mindal nizki*, ou *mindal stepnoi*, ou encore *bobovnik*. Cet Amandier des steppes, « avec lequel la mise en culture des steppes a dû compter, tant il est difficile de l'extirper » (Camena d'Almeida, 1932, p. 84), contribue, avec la sécheresse du climat et la salinisation locale des sols, à rendre la steppe sèche moins favorable à l'occupation humaine que la steppe véritable.

La composition floristique des Graminées change elle aussi. Deux espèces deviennent presque exclusives, la *tyrsa* et le *tipchak*. Ce dernier, le Fétuque du Valais en français (*Festuca valesiaca*)⁷⁰, est important pour le pâturage du bétail.

⁷⁰ *Festuca sulcata* variété *valesiaca*, elliptiquement *Festuca valesiaca*, est communément appelée *tipchak* par les Russes, et parfois, plus scientifiquement, *ovsianitsa borozdchataïa* L'Inventaire National du Patrimoine Naturel du MNHN lui donne

Mais c'est surtout la *tyrsa*, en français la Stipe chevelue (*Stipa capillata*), qui est la Graminée caractéristique de la steppe sèche sur sol châtain. Elle se distingue assez fortement des autres *kovyl*⁷¹.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 58 La steppe sèche sur sol châtain, une formation piquetée d'arbustes

La steppe sèche n'est pas seulement une formation herbeuse : elle compte aussi quelques arbustes secs, qu'il est difficile d'extirper pour la mise en labour. En Europe, l'Amandier des steppes est le principal ligneux de la steppe moyenne. Ici, la photo a été prise en Sibérie et il s'agit d'un Amandier pédonculé (*mindal tchérechvov*), qui ne gêne pas l'élevage extensif pratiqué par les Bouriates.

A l'ouest de la Volga, la *tyrsa* se mêle avec la Stipe d'Ukraine (*Stipa ucrainica*, *kovyl oukraïnski*), formant un faciès occidental de la steppe sèche. A l'est de la Volga, la *tyrsa* se mêle à *Stipa lessingiana* (*kovyl Lessinga*), formant un faciès oriental de la steppe sèche. Cette dernière couvrait à l'état naturel toute la moitié orientale de l'actuel *oblast* de Saratov, correspondant au territoire qui fut la République autonome des Allemands de la Volga de 1923 à 1941.

La steppe sèche pousse sur les *kachtanovyé potchvy*, que les Français ont pris l'habitude de traduire en « sols châtain » depuis Berg (1941, p. 112), ou, plus rarement en « sols noisette » (Elhaï, 1967, p. 252). L'humus est plus de deux fois moins abondant que dans le tchernoziom. Sa proportion tombe à 5 à 6 % dans les sols châtain foncé (*tiomno-kachtanovyé potchvy*) et à 3 à 4 % dans les sols châtain proprement dit. L'horizon humifère fait entre 20 et 60 cm d'épaisseur et sa couleur est brune. Le niveau d'accumulation des carbonates prend une place proportionnellement plus grande et devient aussi souvent un horizon d'accumulation du gypse, qui peut s'indurer. L'importance de l'évaporation et la faiblesse du rapport des précipitations sur celle-ci font remonter les solutions vers le haut du profil et ces flux ascendants (*voskhodiachtchié toki*) provoquent quelques concrétions superficielles ou, au moins, dans l'horizon supérieur lui-même.

Moins mise en culture que la steppe graminéenne, la steppe sèche a conservé une faune steppique plus proche de l'origine. Les rongeurs sont très nombreux. Parmi les grands herbivores, l'Antilope saïga peuple encore la steppe sèche transvolgienne des *oblasti* de Saratov et Volgograd.

comme nom vernaculaire français Fétuque du Valais. Le traducteur français de Berg (1941) parle de Fétuque des steppes (p. 110) ou, à d'autres endroits, de Fétuque à sillon.

⁷¹ Au point que, dans l'esprit russe, ce n'est pas vraiment un *kovyl*, d'où cette remarque de Camena d'Almeida (1932, p. 84) : « Dans cette partie plus méridionale, plus sèche de la steppe, le *kovyl* fait place à une autre stipe, le *tyrsa* (*Stipa capillata*), qui, brûlée par le soleil dès la fin de juin, donne au paysage une couleur jaune brun ». Pour les biogéographes, cependant, *kovyl* est l'équivalent russe du genre *Stipa*, donc la *tyrsa* est bien un *kovyl*. C'est plus précisément *kovyl volossatik*.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 59 La Stipe chevelue, la Graminée caractéristique de la steppe sèche

La Stipe chevelue (*Stipa capillata*), appelée *tyrsa* par les Russes, est une herbe de la steppe sèche sur sol châtain, qui supporte la sécheresse, ainsi que les grands froids. Sa résistance en fait la Graminée principale des steppes russes les plus extrêmes. Ses épillets blanchâtres sont brûlés par le soleil dès le début de l'été dans la partie européenne, plus tardivement en Sibérie. La photo a été prise dans la steppe d'Olkhon, un jour de brise de lac agitant légèrement « les cheveux » de trois Stipes au premier plan.

2.1.4. La steppe méridionale à Armoise : une formation de transition avec le désert

La steppe méridionale à Armoise se trouve à l'est du 45^e méridien, puisqu'elle commence au pied des Erghéni et du rebord du Plateau Volgien. Si sa limite ouest se trouve être brutale⁷², la steppe méridionale passe en revanche vers l'est insensiblement au désert en Kalmoukie et dans la Plaine Caspienne. L'Armoise (*Artemisia, polyn*), qui est une Composée donc une Dicotylédone, forme l'essentiel des peuplements, mêlée au Fétuque du Valais, que les Russes nomment le *tiptchak*.

Le paysage végétal commence à s'ouvrir et des plaques de sol nu apparaissent entre les touffes d'Armoise. De ce fait, il ne s'agit plus d'une steppe au sens russe. C'est pourquoi la géographie soviétique classique (Berg, 1941, Ratnikov, 1956, Trěšnikov, 1988) ne classe pas cette formation dans la zone de steppe, mais crée pour elle la notion de semi-désert (*poloupoustynia*). Cependant, certains auteurs récents, comme N.A. Martchenko et V.A. Nizovtsev (2005), placent ces formations ouvertes, qu'ils appellent précisément « steppes méridionales à Armoise » (*polynno-dernovinnyé youjnyé stepi*), dans la zone de steppe, tant qu'elles poussent sur des sols châtain clair, réservant la zone désertique aux formations sur sol brun. Ce changement entraîne la suppression d'une zone semi-désertique dans la typologie. Selon cette proposition, le mot steppe glisse vers une définition plus proche de son emploi dans la langue française. Pour autant, les géographes russes actuels, comme E.M. Rakovskaïa et M.I. Davydova (2003), conservent la nomenclature du semi-désert, préservant ainsi le sens originel du mot steppe en russe.

Nous préférons, quant à nous, conserver au ruban de semi-désert sa particularité face à la steppe et l'associer plutôt au désert vrai. En effet, le manque d'eau, le caractère xérophile des plantes,

⁷² « Il est une autre limite, topographiquement presque aussi tranchée. C'est le brusque talus des Erghéni, dressé au-dessus de la dépression caspienne. A sa base apparaissent bientôt les sols brun clair ou gris brun qui recouvrent les dépôts de l'ancien bassin aralo-caspien [...]. La végétation ne couvre que partiellement le sol de ses herbes épineuses et rampantes : touffes grisâtres de l'absinthe, broussailles tapies contre la terre. Plus monotone et plus désolée encore est la flore des sables et des sols salins » (Camena d'Almeida, 1932, p. 85).

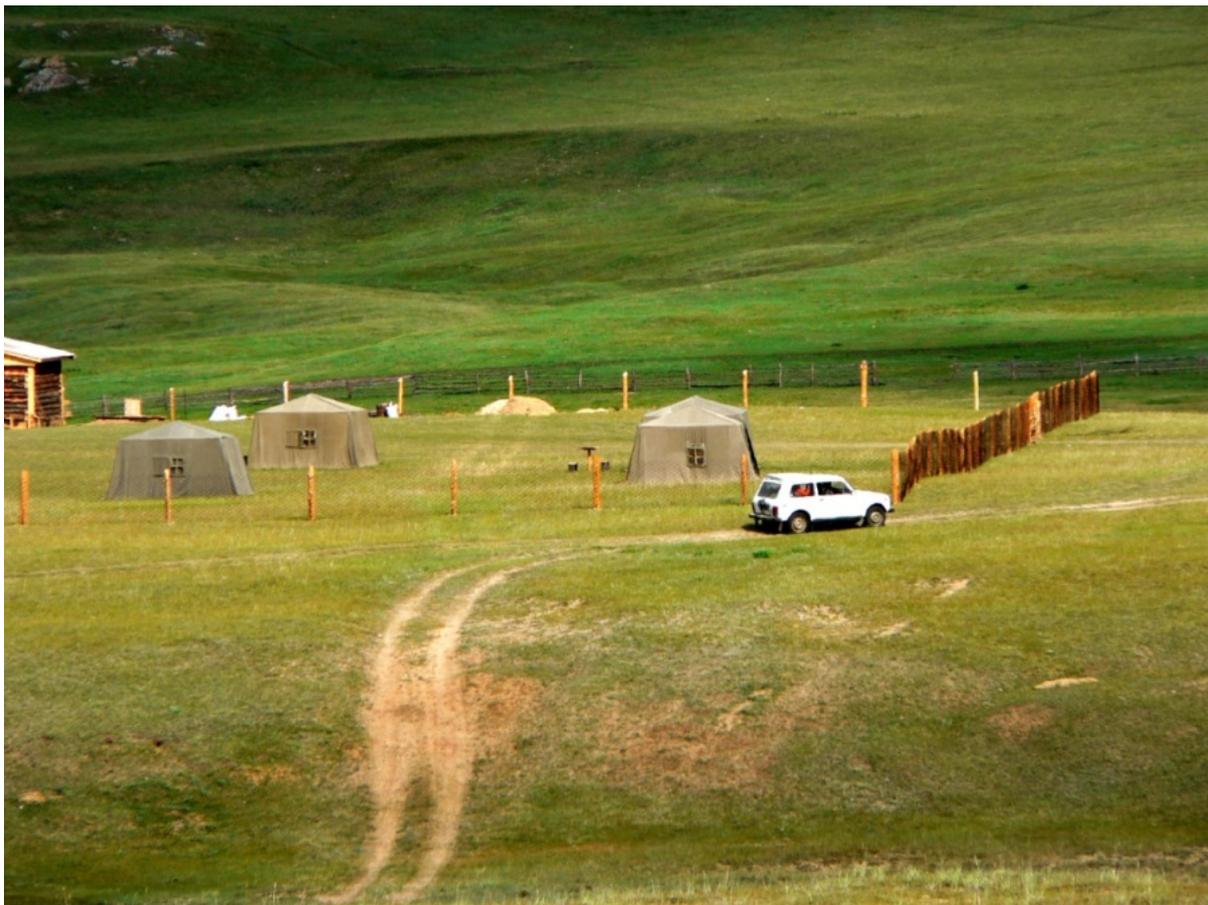
les remontées salées dans le sol, les concrétions et les croûtes pédologiques forment les nouveaux traits dominants du paysage naturel. L'aridité devient la grande contrainte de la mise en valeur humaine. Il conviendra donc, après avoir vu la zonation steppique sibérienne, moins continue et plus morcelée que celle d'Europe, de revenir sur les déserts russes à proprement parler de la basse Volga, sans manquer non plus d'évoquer les remontées semi-arides kazakhes dans les steppes sibériennes.

2.2. Les steppes sibériennes

« Ici commençait véritablement ce qu'on appelle la steppe sibérienne, qui se prolonge jusqu'aux environs de Krasnoïarsk. C'était la plaine sans limites, une sorte de vaste désert herbeux, à la circonférence duquel venaient se confondre la terre et le ciel sur une courbe qu'on eût dit nettement tracée au compas. Cette steppe ne présentait aux regards d'autre saillie que le profil des poteaux télégraphiques » (Jules Verne, 1876, *Michel Strogoff*, chap. XII, « Une provocation »).

2.2.1. Une steppe moins riche, un sol noir moins continu

Au-delà de l'Oural, la steppe se poursuit en Sibérie occidentale dans des conditions assez proches de celles d'Europe. La zonalité, biogéographique et pédologique, est marquée et distingue clairement une steppe prairiale au nord et une vraie steppe graminéenne au sud. Encore plus au sud, la steppe sèche se trouve plutôt au Kazakhstan, mais la Fédération de Russie en possède une petite partie à l'est d'Orsk.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 60 La steppe sibérienne, une steppe rase

La steppe sibérienne se distingue à l'état naturel de celle de Russie d'Europe par une moins grande richesse en fleurs et par une hauteur plus basse. Elle devient une steppe rase quand elle est pâturée. La photo a été prise à proximité du village bouriate de Yalga. On aperçoit l'enclos, la maison de bois, les tentes et la *Lada Niva* tout terrain.

Il existe cependant deux principales différences entre la Sibérie occidentale et l'Europe. D'une part, le *raznotravie* est moins riche, lui-même surmonté de Graminées plus basses. Le paysage végétal sibérien donne plutôt une impression de steppe rase. Comme le résume G. Rougerie (1988, p. 45), « la steppe dense sibérienne [est] à la fois de taille moins élevée et plus pauvre en fleurs ». D'autre part, le tchernoziom typique se fait moins continu et moins épais⁷³, concentré dans son faciès pur dans la seule région se trouvant au sud d'Omsk.

Ailleurs, ce sont plutôt les terres noires ici lessivées, là podzolisées, là-bas salinisées, là-bas encore gléifiées, qui dominent, y compris où s'épanouit la vraie steppe graminéenne. Les sols halomorphes prennent une plus grande place qu'en Europe et, surtout, remontent jusque dans la steppe prairiale sur tchernoziom, alors qu'ils restent plutôt cantonnés à la steppe sèche sur sol châtain en deçà de l'Oural. La steppe sèche sibérienne se développe quant à elle au-dessus d'un sol châtain dont les parties salinisées ne prennent pas plus de place qu'en Europe.

Au delà de l'Ob, en revanche, la steppe de Sibérie centrale et orientale perd sa zonalité, du fait de l'importante perturbation du relief. Rejetée en Mongolie, la steppe ne projette en Russie que quelques tentacules, le long de la Sélinga et de certains affluents de l'Amour, et possède, plus au nord, une mosaïque d'enclave steppiques de bassins enserrés dans une taïga de hauts plateaux et de moyennes montagnes.

Une limite biogéographique importante se manifeste ainsi le long du 83° ou 84° méridien, que suit à peu près l'Ob. A l'ouest s'étend une steppe zonée et continue, comme en Europe. A l'est, la steppe morcelée ne forme plus que des taches, souvent en situation d'abri climatique dans des fossés d'effondrement, au milieu de la taïga. Non seulement le paysage général est différent, mais la composition des espèces aussi, tant chez les plantes que chez les animaux. Par exemple, les Antilopes saïgas n'ont jamais dépassé l'Ob⁷⁴.

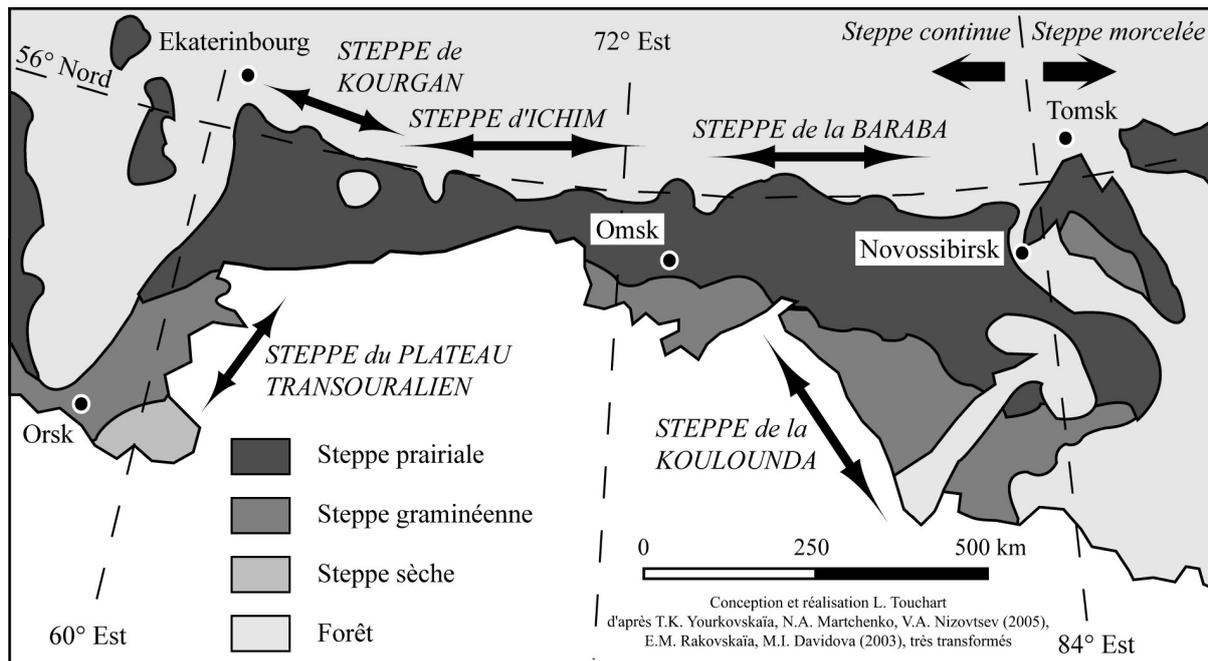


Fig. steppe 9 : Carte de la steppe zonée et continue de Sibérie occidentale

⁷³ « Les tchernozioms de la Sibérie Occidentale ne sont pas épais ; ils ont une structure peu solide et des festons profonds » (Milkov, 1956, p. 397). « La terre noire est ici plus parcimonieusement distribuée qu'à l'ouest de l'Oural » (George, 1962, p. 237).

⁷⁴ « Elles passent l'Irtich à la nage, pour se répandre dans les landes de Barabini. Elles ne sont jamais jusqu'à l'Obi, parce qu'elles n'y rencontrent pas de pâturages à leur goût. On n'en aperçoit plus lorsqu'on arrive à la partie orientale de la Sibérie » (Pallas, 1793, p. 114).

2.2.2. De l'Oural à l'Ob, une steppe zonale dans la continuité de l'Europe

Très peu occupée jusque dans les années 1950, la steppe de Sibérie occidentale fut au cœur de la campagne des Terres Vierges de Nikita Khrouchtchev, la *tsélina*. Les deux premières années, en 1954 et 1955, « plus de 30 millions d'hectares de la terre vierge ont été défrichés » (Guérassimov, 1956, p. 396) à cheval sur le Kazakhstan et la Russie sibérienne. Depuis cette époque, les cultures occupent une grande place⁷⁵. Elles ne s'affranchissent cependant pas de la qualité des sols, qui varie selon le type de steppe d'origine. A l'époque soviétique, on insistait fortement sur les différences zonales. L'indépendance du Kazakhstan a tronqué la zonation de la Fédération de Russie, dans la mesure où la steppe sèche sur sol châtain n'existe pratiquement pas sur le territoire de cette dernière. Pourtant, d'une part la zonation reste pertinente dans la Sibérie de la Fédération de Russie, puisque la steppe prairiale s'oppose toujours clairement à steppe graminéenne et cela a son importance pour les sols agricoles. D'autre part, l'évolution géopolitique récente donne peut-être plus de valeur au gradient d'ouest en est, qui fait passer de la steppe d'Ichim à celles de la Baraba et de la Koulounda.

La steppe prairiale de Kourgan, d'Ichim et de la Baraba

De la rivière Miass jusqu'au fleuve Ob, c'est-à-dire de Tchéliabinsk à Novossibirsk, la Sibérie occidentale allonge d'ouest en est, sur 1 500 km, un ruban de steppe prairiale large d'environ 200 km. La limite nord de cette bande suit assez bien le 56° parallèle et les *kolki*, ces bosquets de Bouleaux et de trembles isolés dans l'océan herbeux de la steppe boisée, sont d'autant plus nombreux à l'approche de cette latitude. La limite sud du ruban de steppe prairiale, plus variable, se trouve en moyenne vers 54° Nord.

La steppe prairiale de Sibérie occidentale offre une végétation à affinité septentrionale très nette. La Laïche (*Carex, ossoka*) compte plusieurs espèces et les Graminées donnent une large place au Brome (*Bromus, kostior*), à l'Avoine (*Avena, ovioss*), et aux mêmes Stipes que celles qui dominaient entre Volga et Oural, l'inévitable Stipe plumeuse (*Stipa pennata, kovyl péristy*), ainsi que *Stipa zaleskii (kovyl zaleskogo)*. Au printemps, les plantes à fleur forment un *raznotravié* moins multicolore que celui d'Europe, mais plus que celui de Sibérie orientale. Aussi, « à peine la neige a-t-elle disparu, que les tapis d'herbe roussie se remettent à verdier et que les fleurs surgissent : la tulipe, « fleur de feu » des Sibériens, le narcisse, la pivoine » (Camena d'Almeida, 1932, p. 228). Le sol est un tchernoziom, « mais cette terre noire n'a ni l'épaisseur ni la continuité de celle d'Europe : elle se limite le plus souvent au faite des grivy, tandis que les parties déprimées sont constituées par un sol argileux, gypseux, de fertilité médiocre » (Camena d'Almeida, 1932, p. 228). Ainsi, ce sont les croupes d'interfluve, les *grivy*, qui portent les meilleurs sols, tandis que les dépressions fermées, nombreuses, ont des sols parfois gléifiés, parfois halomorphes.

L'ensemble de la steppe de Sibérie occidentale est polarisée par la grande ville d'Omsk, ancien « chef-lieu du Gouvernement général des steppes » Stadling (1904, p. 316). D'ouest en est, cette steppe prairiale peut se subdiviser en trois régions. La première est comprise entre les derniers contreforts de l'Oural et la rivière Tobol, la seconde, dite steppe d'Ichim (*Ichimskaïa step*), court du Tobol à l'Irtych, la troisième, la steppe de la Baraba (*Barabinskaïa step*), va de l'Irtych à l'Ob.

De Tchéliabinsk à Kourgan, la steppe prairiale est celle des trois qui a les caractères les plus proches de la végétation européenne. Par exemple, la Laïche principale, *Carex humilis*, est la même, qui se mêle en Sibérie à *Carex pediformis*. Cette steppe croît essentiellement sur des terres noires délavées (*vychtchélotchné tchernoziomy*). Les sols halomorphes, pourtant assez répandus au sud-est de Tchéliabinsk, occupent une place moins grande que plus à l'est.

De Kourgan à Omsk s'étend la Steppe d'Ichim, traversée en son milieu, du sud au nord, par la rivière du même nom. Elle a des caractères biogéographiques proches de sa voisine occidentale, mais

⁷⁵ « Les steppes de Sibérie occidentale [ont connu une] mise en valeur récente (XX^e siècle) [...] cependant maintenant très poussée puisque les surfaces labourées couvrent 45 à 90 % de l'espace selon le district » (Marchand, 2007, p. 225, reprenant les chiffres de Gvozdeckij et Samojlova, 1989).

certaines genres changent d'espèces. Par exemple *Carex humilis* disparaît et *Carex pediformis* se mêle à *Carex supina* (Marčenko et Nizovcev, 2005). La steppe d'Ichim pousse plutôt sur des terres noires prairiales (*lougovo-tchernoziomnyé potchvy*), formées à partir du lœss sous-jacent (Volkov, 1965), caractéristiques du tchernoziom des régions endoréiques à nappe phréatique peu profonde. Ce sont des terres noires où une certaine gléification (*oglénié*) se produit dans les horizons inférieurs, là où l'engorgement provoque des phénomènes de réduction. Entre Kourgan et Ichim, les sols halomorphes occupent une grande place et les halophytes suppléent les Graminées.

D'Omsk à Novossibirsk s'étend la steppe de la Baraba, elle aussi en partie endoréique et marécageuse⁷⁶. Sa taille est immense. Comme l'écrivait C. Malte-Brun (1832, p. 451), « entre l'Irtych et l'Ob se prolonge la steppe de Baraba, appelée aussi steppe de Barama ou de Barabin ; c'est la plus considérable de Sibérie ». Dans les limites actuelles de la Russie, elle couvre aujourd'hui 117 000 km² (Gorkin, 1995, p. 58). Dans la partie nord de cette steppe boisée, les *kolki* sont particulièrement importants, donnant des paysages de steppe à Bouleaux. La partie sud est un tapis graminéen à *Stipa zaleskii* et *Broma inermis* dominant le *raznotravié*, l'ensemble étant entrecoupé de dépressions salées. La steppe de la Baraba est la formation la plus orientale où l'on rencontre à l'état naturel l'antilope saïga (Pallas, 1793).

La steppe graminéenne, du Plateau Transouralien à la Koulounda

Au sud du 54° parallèle, la steppe prairiale passe à la steppe graminéenne véritable. S'épanouissant surtout au Kazakhstan, elle concerne la Fédération de Russie sur des superficies moindres. Cette steppe typique est formée de Graminées à feuilles étroites, notamment *Stipa zaleskii* (*kovyl zaleskogo*) et, bien entendu, la *tyrsa* (*Stipa capillata*).

La steppe graminéenne sibérienne compte trois parties séparées les unes des autres par la frontière kazakhe. Au pied de l'Oural méridional, la steppe vraie commence aux portes sud-est de Magnitogorsk, couvrant le Plateau Transouralien (*Zaouralskoïé plato*) dans la région de Kartaly. La composition floristique est très proche de celle de la steppe pré-ouralienne d'Orenbourg et *Stipa korshinskyi* compte largement dans les Graminées⁷⁷. Le sol dominant est un tchernoziom podzolisé.

La deuxième portion correspond à l'extrême sud-est de la steppe d'Ichim, au sud d'Omsk. C'est le seul endroit de Sibérie où se trouve un tchernoziom pur, de type européen, qui fait la renommée agricole de la région de Rousskaïa Poliana.

La troisième partie, beaucoup plus étendue, est connue sous le nom de steppe de la Koulounda (*Kouloundinskaïa step*). Même tronquée de sa partie kazakhe, elle couvre environ 100 000 km² dans la seule Fédération de Russie, et même plus si on compte son débordement sur le Plateau de l'Ob dans toute la région située au sud-ouest de Barnaoul. Les sols halomorphes prennent une assez grande place. Dans sa partie sud, la steppe de la Koulounda passe à un faciès sec sur des sables et des sols châtaîns.

La steppe sèche sur sol châtain à l'est d'Orsk

On peut considérer que, en Sibérie occidentale, on passe de la steppe graminéenne sur tchernoziom à la steppe sèche sur sol châtain en franchissant le 52° parallèle. De ce fait, c'est le Kazakhstan qui possède presque l'ensemble de ce ruban zonal. Dans la Fédération de Russie, la steppe sèche asiatique se réduit à la région située à l'Est d'Orsk. Dans cette partie russe du plateau de

⁷⁶ C'est ce trait marécageux qui a donné lieu à la célèbre description de Jules Verne (1876, *Michel Strogoff*, chap. 15 « Les marais de la Baraba ») : « le gazon s'élevait alors à cinq ou six pieds de hauteur. L'herbe avait fait place aux plantes marécageuses, auxquelles l'humidité, aidée de la chaleur estivale, donnait des proportions gigantesques. C'était principalement des joncs et des butomes, qui formaient un réseau inextricable, un impénétrable treillis, parsemé de mille fleurs, remarquable par la vivacité de leurs couleurs, entre lesquels brillaient des lis et des iris ». On remarquera que cette description fait aussi la part belle au *raznotravié*.

⁷⁷ Pour F.N. Milkov (1956, p. 397), l'importance de *Stipa korshinskyi* est « une différence remarquable avec celle des steppes de la plaine russe » et une marque du contraste entre la steppe d'Europe et celle d'Asie.

Tourgaï, le *tiptchak* domine largement et se mêle à l'Armoise. Les sols châtaîns typiques passent à des sols halomorphes dans la région des petits lacs endoréiques à l'est de Yasny.

2.2.3. A l'est de l'Ob, une steppe morcelée entourée de taïga

A l'est du 85° méridien, la steppe russe ne forme plus une ceinture continue. Elle se réduit à des cuvettes abritées ou à de grandes vallées⁷⁸. Son étude zonale perd donc de sa pertinence, au profit d'une présentation régionale, qui rend compte de leur morcellement. D'ouest en est, chacune de ces régions steppiques est séparée de la suivante par plusieurs centaines de kilomètres de taïga de moyenne montagne et de haut plateau.

Les steppes d'abri des bassins d'effondrement du Kouznets et de Minoussinsk

Au-delà de Novossibirsk, la steppe prairiale se réduit à un liséré le long du Transsibérien, qui se termine dans la région d'Anjéro-Soudjensk. C'est là que la taïga de montagne des derniers contreforts du Kouznetski Alataou fait la jonction avec la forêt boréale de la Plaine de Sibérie Occidentale. Pour la première fois depuis la frontière avec l'Ukraine, la steppe est coupée sur toute sa largeur par une bande méridienne forestière. Puis, à l'est du 87° méridien, la steppe prairiale forme de nouveau un ruban zonal qui s'étire le long du 56° parallèle pratiquement jusqu'au 92° méridien, juste à l'ouest de l'Iénisséï, presque aux portes de Krasnoïarsk. Ce ruban steppique zonal, situé à des latitudes très septentrionales, coupé en deux segments par l'avancée montagnarde de l'Alataou du Kouznets, est très proche de celle qu'on trouvait plus à l'ouest entre Novossibirsk et Barnaoul, ainsi que dans la Baraba. Un tapis graminéen à *Stipa zaleskii* et *Broma inermis* (Marčenko et Nizovcev, 2005) domine le *raznotravié*, l'ensemble poussant sur des terres noires lessivées. Cette ceinture zonale effilochée envoie vers le sud deux appendices méridiens. Il s'agit, à l'ouest, de la steppe du Kouzbass, à l'est, de la steppe du bassin de Minoussinsk, formant toutes deux des formations végétales d'abri situées dans des fossés d'effondrement.

La steppe du Kouzbass, centrée sur le 86° méridien, est prairiale dans ses deux tiers orientaux et graminéenne dans son tiers occidental. La steppe prairiale orientale, traversée par la Tom, a une composition proche de celle du Transsibérien, dans un paysage collinéen très humanisé, minier, urbain et industriel, au pied du Kouznetski Alataou. Plus originale, et moins transformée, la steppe graminéenne de Koïbal, blottie dans la partie occidentale du bassin du Kouznets, profite de l'abri de la chaîne de Saïlar. Venant de l'ouest, elle inaugure les taches de steppe vraie ne poussant pas sur des terres noires caractéristiques. Pourtant, sur ces sols gris (*séryé potchvy*), différents du tchernoziom de Sibérie occidentale, la steppe de Koïbal offre une végétation des steppes de la Koulounda, dominée par *Stipa zaleskii* (*kovyl zaleskogo*) et *Stipa capillata* (*tyrsa*).

La steppe du bassin de Minoussinsk, centrée sur le 91° parallèle, est elle aussi prairiale à l'est et graminéenne à l'ouest. Cette partie occidentale, d'ailleurs la plus étendue, est dite steppe d'Abakan. Ressemblant à maints égards à celle de Koïbal, cette steppe vraie pousse, selon le géographe Nizovtsev (2005), sur des sols gris. P. Camena d'Almeida (1932, p. 215) la décrivait en une seule phrase, qui la résumait magnifiquement. « Au Sud-Ouest du fertile bassin de lœss de Minoussinsk, au pied des monts de Saïan, on passe à la steppe d'Abakan, sèche et parsemée de lacs salés, où se retrouve la végétation caractéristique des steppes d'entre l'Oural et la Caspienne ». Ajoutons que, grâce à sa situation d'abri prononcé en arrière du Kouznetski Alataou, cette formation à *Stipa zaleskii* (*kovyl zaleskogo*) et *Stipa capillata* (*tyrsa*) est, de toutes les steppes graminéennes de Russie, celle qui monte le plus au nord, dépassant le 55° parallèle en montant à l'assaut du chaînon de Solgon entre Oujour et Krasnoïarsk.

⁷⁸ « Dans la partie orientale de l'URSS, dans les limites des régions montagneuses de la Sibérie Méridionale, les régions de steppes et celles de forêts-steppes sont situées essentiellement dans les dépressions entourées de montagnes. Elles y forment ainsi non pas une zone continue, mais une série d'îlots » (Guérassimov, 1956, p. 383).

Au-delà de l'Iénisséï, la steppe, sous quelque forme que ce soit, disparaît complètement sur de grandes distances, pour ne réapparaître que par une inclusion de taches de steppes dans la forêt, à la faveur de la trouée composite formée par le réseau fluvial et lacustre de la Sélanga, du Baïkal et de l'Angara. Cette mosaïque fait apparaître trois véritables steppes, qui sont du nord au sud celles de Balagan, de Baïkalie et de Transbaïkalie, auxquelles il faut ajouter un ensemble de prairies de défrichement sur une ancienne steppe boisée de transition avec la subtaïga claire.

A partir de Krasnoïarsk, il faut parcourir plus de 600 km vers le sud-est pour retrouver, à l'intérieur de la Plaine Irkouto-tchéremkhovienne (*Irkoutsko-Tchéremkhovskaïa ravnina*), une pastille de steppe prairiale. Celle-ci forme un îlot situé à environ 180 km au nord-ouest d'Irkoutsk, la « steppe de Balagan » (Camena d'Almeida, 1932, p. 213), que les Russes nomment au pluriel *Balanganskié stepi*. D'après Gorkin (1998, p. 56), cette formation végétale est comprise entre les rivières Ounga et Zalara, c'est-à-dire au nord de la ville de Tchérémkhovo. « Au nord d'Irkoutsk, sur le faite des plateaux que traverse l'Angara s'étalent des steppes où des Bouriates promènent leurs troupeaux » (Camena d'Almeida, 1932, p. 215). Aujourd'hui mis en culture, ce petit îlot de steppe boisée entouré de subtaïga comprend de manière caractéristique, selon Martchenko et Nizovtsev (2005), *Peucedanum baicalensis* et *Filifolium* (ou *Tanacetum*) *sibiricum*. Cette dernière, la Tanaisie de Sibérie, est une Composée que les Sibériens appellent *pijma*⁷⁹ et qui est très répandue dans les steppes mongoles. La steppe de Balagan pousse sur des terres noires lessivées.

Environ 250 à 300 km au sud et au sud-est de la steppe de Balagan, après avoir traversé une subtaïga de plaine et une taïga de montagne, on retrouve un ensemble herbacé naturel composé de deux parties formant les steppes baïkaliennes. Celles-ci méritent un traitement à part pour plusieurs raisons⁸⁰. D'abord, elles n'apparaissent en général pas sur les cartes biogéographiques de la Russie à petite échelle, car elles sont composées de multiples petites enclaves herbeuses. Ensuite, plus froides et sèches que les autres steppes russes (Rakovskaja et Davydova, 2003, p. 258), elles développent quelques particularités dont le fait que, même non pâturées, elles constituent plutôt une steppe rase. Deux régions sont principalement concernées. Il s'agit d'une part de la dépression de Tounka (*Toukïnskaïa kotlovina*), enserrée entre le Saïan Oriental et la chaîne de Khamar-Daban, d'autre part de l'Olkhonie, soit l'île d'Olhon au sein du Baïkal et la côte du même lac au-delà du détroit de la Petite Mer. Dans les deux cas, il s'agit d'une steppe d'abri se développant dans un tronçon du rift et, dans les deux cas, l'écosystème est protégé par un parc naturel national.

La steppe de Tounka occupe le bassin issu de la faille transformante qui lie les tronçons de rift du Baïkal à l'est et du Koussougol à l'ouest. Bien protégée des vents du nord-ouest par un chaînon du Saïan, les Hauteurs nues de Tounka (*Toukïnskié goltsy*), cette steppe est pâturée de manière extensive et protégée par un parc naturel national depuis 1991.

Mais c'est l'autre steppe baïkalienne, celle d'Olkhonie, dite aussi de la Petite Mer⁸¹, qui compte le plus d'espèces méridionales, proprement steppiques.

Au centre du lac Baïkal, la partie la plus profonde du rift fournit un abri remarquable et la steppe s'est développée au pied de l'escarpement de faille, ainsi que sur certains de ses flancs disséqués en facettes. Protégée des précipitations des bourrelets montagneux encadrants par des effets de fœhn, elle forme une enclave de steppe mongole à plus de 53° de latitude nord. P. Camena d'Almeida (1932, p. 215) écrivait déjà que « dans la grande île du Baïkal, celle d'Olkhon, où la somme annuelle des précipitations n'est d'ailleurs que de 140 mm, la flore des steppes mongoles arrive presque au contact de la taïga du Nord ». Le géographe sibérien A.V. Belov (1990, p. 149, en russe) parle aujourd'hui de « postes avancés des associations mongolo-chinoises » pour caractériser les steppes d'Olkhonie.

⁷⁹ Sans préciser *pijma sibirskaïa* comme le font les biogéographes russes.

⁸⁰ Il existe en outre une raison subjective, faisant que nous pratiquons cette steppe sur le terrain presque tous les ans depuis 1991 et commençons à la connaître dans le détail plus que toute autre steppe russe.

⁸¹ Du nom du détroit lacustre qui sépare l'île d'Olkhon du continent.



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 61 La steppe de Tounka, un exemple du morcellement des steppes orientales

A quelques kilomètres de la République de Mongolie, la steppe russe de Tounka occupe un fossé d'effondrement fermé par la chaîne de Khamar-Daban au sud et les Hauteurs nues de Tounka au nord. Ces dernières, qui forment un horst dépendant du Saïan oriental, sont visibles à l'arrière-plan. De cette situation géomorphologique découle un abri climatique défavorable à la taïga, mais plus propice à la steppe. Le pacage des troupeaux bouriates accentue la domination des herbes. La steppe de Tounka est un bon exemple de formation steppique à Fétuque du Valais, le *tiptchak* des Russes, enclavée dans un bassin intramontagnard. Elle est protégée par un parc national depuis 1991.

C'est M.G. Popov qui a lancé, dans les années 1950, l'étude biogéographique approfondie du littoral nord-ouest du Baïkal et qui est à l'origine de la subdivision de celle-ci en trois régions, dont la végétation steppique de la Petite Mer. Ses recherches ont permis de connaître cette formation dans le détail (Popov, 1957, 1957-1959, Popov et Busik, 1966). Depuis les travaux de Popov, les chercheurs de l'Institut de Géographie d'Irkoutsk⁸² ont largement insisté sur les méso- et les micro-habitats de la steppe de la Petite Mer. A.V. Belov (1990) distingue quatre types.

Dans le fond de la dépression tectonique, on trouve la Stipe chevelue (*Stipa capillata*), l'*Agropyron*, la Fétuque du Valais (*Festuca valesiaca*), la Koélerie (*Koeleria*), le Pâturin (*Poa*), le Blé d'azur de Chine (*Leymus chinensis*). Ce sont, pour les Russes, les associations à *tyrsa*, *jitniak*, *tiptchak*, *tonkonog*, *miatlik*, *vostrets*.

Les versants forment un deuxième habitat, en général sur la partie basse des modelés en facettes de l'escarpement de faille. Là, les associations précédentes sont appauvries de l'*Agropyron* et parfois de la Stipe chevelue. Toutes les autres plantes précédentes subsistent et la Fétuque du Valais prend une importance croissante.

Les fonds des vallées qui dissèquent l'escarpement en séparant les facettes entre elles constituent un troisième habitat. Les Sibériens les appellent des *padi*. Ici, la Fétuque du Valais, le Blé d'azur de Chine et l'*Agropyron* et la Stipe chevelue sont rejoints par l'Armoise et l'*Achnatherum*, c'est-à-dire par *polyn* et *tchi* des Russes. Le *tchi* annonce les steppes de Transbaïkalie méridionale qui, trois cents kilomètres plus au sud, peuplent la frontière entre la Russie et la Mongolie.

La quatrième niche se trouve à une échelle différente, pouvant percer tous les habitats précédents, mais surtout les deux premiers. Il s'agit de la steppe des affleurements rocheux, où se développent des groupements herbeux lithophiles à Fétuque du Valais (*tiptchak*) et à Thym (*timian*), dont l'espèce principale est le Thym serpolet (*Thymus serpyllum*), que les Russes appellent le Thym rampant (*tchabrets polzoutchi*).

⁸² En dehors des géographes, l'ouvrage floristique de G.A. Pechkova (1972) sur les steppes baïkaliennes est fondamental.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 62 Le ramassage du Thym serpolet dans la steppe d'Olkhonie

Là où les sols sont squelettiques, la steppe d'Olkhonie présente un faciès lithophile à Fétuque du Valais et Thym serpolet. Ce dernier, le *tchabrets polzoutchi* des Russes, est ramassé par les habitants en été. Il est incorporé au « thé du Baïkal », en fait une tisane mélangeant plusieurs herbes de la steppe, ou bien sert à aromatiser les plats cuisinés.

Ainsi, bien qu'elle soit entourée de forêt boréale, cette steppe olkhonienne est très caractéristique et s'étend tout de même sur plusieurs centaines de kilomètres carrés autour de la Petite Mer.

Les sols ne sont pas forestiers non plus, qui font alterner de vraies terres noires avec des sols châtaîns, une succession de *tchernoziomy* et de *kachtanovyé potchvy* (Galazi 1993, p. 130).



Cliché L. Touchart, août 2006

Photo 63 La steppe de l'Anga, la partie continentale de la steppe d'Olkhonie

La steppe d'Olkhonie est une formation herbeuse morcelée de Sibérie orientale, à l'abri de la partie centrale du fossé d'effondrement du rift du Baïkal. Elle compte une partie insulaire, l'île d'Olkhon, et une portion continentale, à l'ouest et au sud de la Petite Mer. La steppe de l'Anga est la partie continentale où elle atteint sa plus grande largeur. Il s'agit d'une steppe à Koélerie (*tonkonog*), Fétuque du Valais (*tipchak*) et Pâturin (*miatlik*), poussant sur sol châtain. La steppe couvre à la fois le fond du bassin et les premières pentes de la Chaîne Maritime. On aperçoit sur la photo la ripisylve de la rivière Anga, qui perce la steppe.

Ces sols noisette, déjà significatifs d'une steppe sèche, laissent même la place, dans les endroits les plus abrités de l'île d'Olkhon, là où les précipitations annuelles atteignent à peine les 150 mm, à des sols châtain rouge, à rapprocher d'un milieu semi-aride⁸³



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 64 Le sol châtain rouge de la steppe sibérienne la plus sèche

Dans les parties les plus sèches de l'île d'Olkhon du lac Baïkal, où les précipitations annuelles tombent à 150 mm par an, la mosaïque de *tchernoziomy* et de *kachtanovyé potchvy* laisse la place à un sol châtain rouge, dont la couleur est due à des oxydes de fer, ayant une certaine proximité avec des sols de milieu semi-aride. Ce sol porte une steppe sèche à Fétuque du Valais et Stipe chevelue.

L'enclave steppique d'Olkhonie présente ainsi une originalité pédologique rare pour la Sibérie, accentuée par l'importance des milieux littoraux aux matériaux grossiers, en galets et graviers, ainsi que par les ensembles dunaires des côtes du lac Baïkal. Toutes ces conditions, auxquelles il convient d'ajouter la fraîcheur de l'été du fait du micro-climat lacustre, permettent à cette steppe de comprendre, au-delà des Stipes, Fétuques, Koéléries et autres banals Pâturins, un certain nombre d'espèces rares. Un endémisme s'est même développé dans ce microcosme, qui représente entre un

⁸³ Lacoste et Salanon (1969, p. 107-108) expliquent que les « sols châtaîns rouges » se forment en milieu semi-aride, car « cette teinte vive est due à une teneur élevée en oxydes de fer plus ou moins rubéfiés. L'horizon Ca est souvent durci [...] et constitue alors une croûte profonde ».

vingtième et un tiers du nombre total d'espèces⁸⁴ (Čatta, 1999, Rjabcev et Turuta, non daté). Il s'agit pour part d'espèces relictées, jadis répandues⁸⁵ mais qui ne sont conservées qu'ici, pour part de néo-endémiques, comme le Pavot de Popov et le Thym du Baïkal, qui ont évolué sur place en vase clos pour se différencier. La paléo-biogéographie de la cuvette baïkalianne a été largement étudiée par V.A. Belova (1975). En résumé, le refroidissement quaternaire a provoqué une rétraction (*otstouplénié*) des steppes tertiaires vers le sud et la séparation d'un ancien ensemble unique en îlots séparés les uns des autres ; c'est ce phénomène qui a conduit à l'endémisme baïkalien. Selon A.E. Tourouta et V.V. Riabtsev (2001), deux genres sont plus particulièrement caractéristiques de cette évolution chez les Légumineuses. Il s'agit d'une part du Sainfoin (*Hedysarum, kopéetchnik*), d'autre part de l'Oxytropis (*Oxytropis, ostrolodotchnik*). Sur des distances pourtant réduites, la steppe d'Olkhonie présente ainsi vingt espèces de ce dernier genre, proche de l'Astragale, dont sept endémiques, notamment le très rare *ostrolodotchnik Varlakova* (Turuta A.E. et Rjabcev V.V., 2001b).

Le parc naturel de Baïkalie protège toutes ses espèces depuis 1986, cependant que la croissance du tourisme est forte depuis le changement de régime politique, car la Petite Mer est justement la partie du Baïkal qui possède une eau estivale qui ne soit pas trop froide, où les bases d'accueil se sont multipliées depuis les années 1990. Le parc tente d'allier un tourisme culturel responsable et la pratique balnéaire, mais ce mariage n'est pas aisé. Il réclame de mettre en valeur certaines plantes plus spectaculaires que le Sainfoin. Chez les Composées, l'une des espèces qui marquent le plus les esprits est l'Edelweiss de Sibérie (*Leontopodium sibiricum, èdelveïs sibirski*), dont les étoiles d'argent parsèment la steppe d'Olkhonie.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 65 L'Edelweiss de Sibérie, une fleur de la steppe à l'image de protection

Leontopodium sibiricum est une plante du *raznotravie* des steppes de Sibérie orientale qui est protégée dans le parc naturel national de Baïkalie. L'Oxytropis et les autres endémiques de la steppe d'Olkhonie, plus rares, intéressent plus les scientifiques, mais l'Edelweiss de Sibérie a l'avantage d'être parlant pour le grand public. La photo a été prise dans la steppe située entre les villages de Yalga et Khoujir. Les feuilles laineuses, qualifiées de *vorsistyé* par les Russes, sont bien visibles.

⁸⁴ La valeur dépend de la définition qu'on donne de l'endémisme. Le chiffre de 5,3 % provient d'un décompte exhaustif effectué par E.N. Tchatta (1999) dans la steppe du nord-ouest de l'île d'Olkhon, qui compte les endémiques locales. V.V. Riabtsev et A.E. Tourouta considèrent à l'échelle de l'ensemble de la steppe baïkalianne que, sur les 186 espèces, 21 sont des endémiques étroitement localisées, 38 sont des endémiques baïkaliennes, 12 sont des reliques, formant à elles trois 32 % du total. Les 110 autres espèces sont banales.

⁸⁵ Ces espèces tertiaires sont dites par les Russes *vidovpraroditeli*, les ancêtres des espèces actuelles.

Après les steppes de Balagan, de Tounka et d’Olkhonie, le dernier ensemble steppique angaro-baïkalien est aussi le plus méridional, traversé par la Sélenga et ses affluents. Ce sont les steppes de la province géo-botanique de Transbaïkalie méridionale, selon la régionalisation de L.N. Tioulina (Galazij, 1993). On peut elles-mêmes les subdiviser en trois régions, du nord au sud, les steppes de l’Ouda, du Khilok et de la Djida.

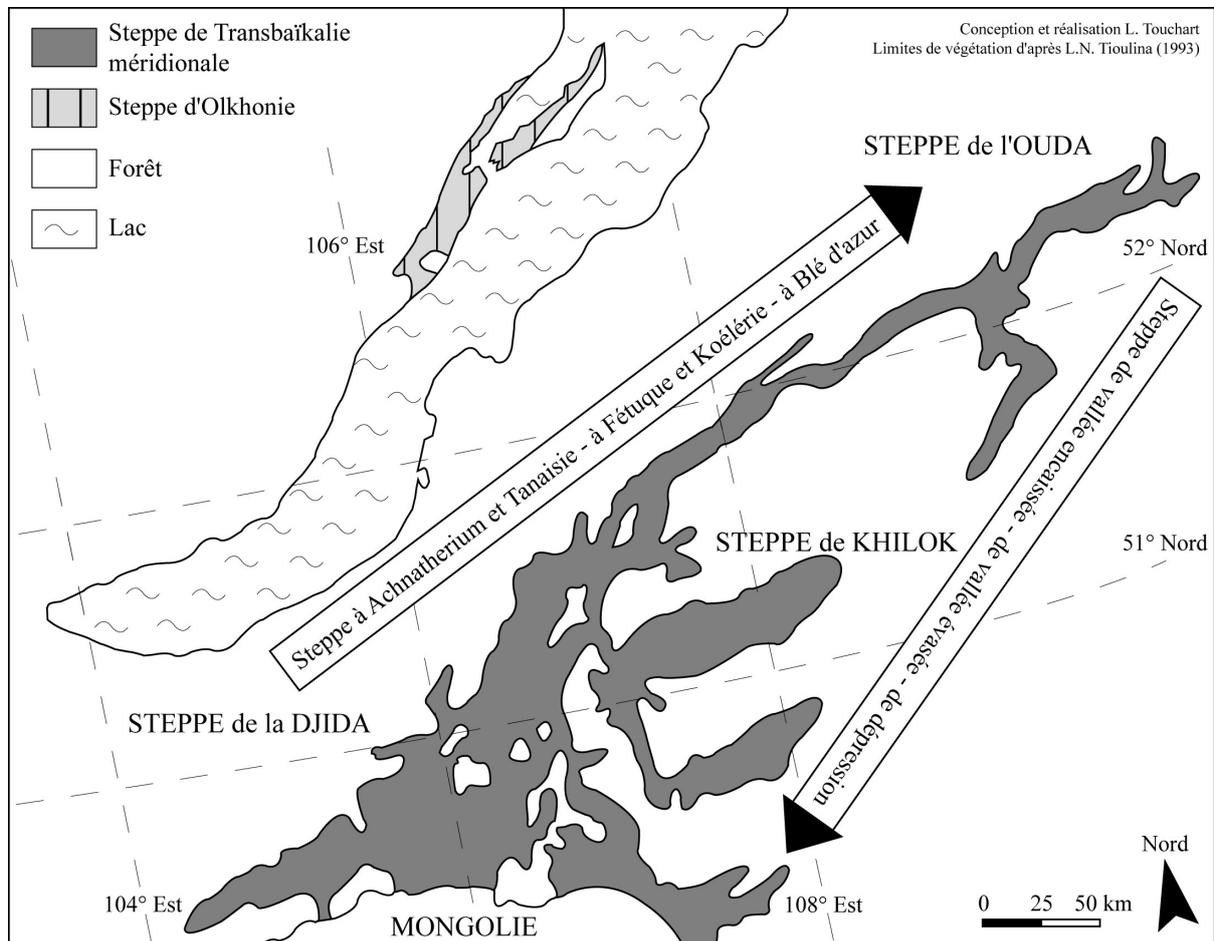


Fig. steppe 10 : Carte des steppes de Transbaïkalie et de leur gradient géographique du plateau mongol aux vallées montagnardes

Un gradient les fait passer de steppes septentrionales encaissées, linéaires, de bas de versant en lien avec des prairies alluviales, à des steppes centrales de bassin évasé poussant du fond jusqu’à mi-pente, et, enfin, à des steppes méridionales de dépression. Les associations floristiques sont elles-mêmes distinctes entre les trois régions.

Les steppes de l’Ouda forment un liséré sur les bas versants de la vallée de l’Ouda et de son affluent, le Khoudan. Ces steppes surmontent les prairies alluviales de fond de vallée, mais sont dominées par une subtaïga de Pins. Le mince ruban de steppe qui se trouve coincé entre les deux est presque toujours dominé par le Blé d’azur de Chine (*Leymus chinensis*, *vostrets*).

Les steppes du Khilok, qui commencent aux portes sud-ouest de la ville d’Oulan-Oudé, couvrent les versants des vallées du Khilok à l’endroit de son grand coude à angle droit, ainsi que ceux de la vallée de son affluent, le Tougnouï. Dans ce dernier bassin, surtout, la steppe étale ses associations à Fétuque du Valais (*Festuca valesiaca*, *tiptchak*), Koélérie (*Koeleria*, *tonkonog*) et Pâturin (*Poa*, *miatlik*).



Cliché L. Touchart, juillet 1991

Photo 66 La steppe du Khilok, une steppe sibérienne de vallée

Parmi les steppes de Transbaïkalie méridionale, dont les affinités mongoles sont certes importantes, la steppe du Khilok est cependant une formation encore morcelée par les vallées et les bassins, caractéristique de la Sibérie orientale. Les associations à Fétuque du Valais, Koélérie et Pâturin dominent. Des barrières à neige séparent les grandes parcelles destinées à un élevage très extensif. La formation herbeuse est ici portée par des sols steppiques alluviaux. La photo a été prise dans la steppe située entre Oulan-Oudé et Ivolguinsk.

Les steppes de la Djida (*Djidinskié stepi*) sont les seules de Transbaïkalie à s'étendre sur de grandes superficies, à prendre place dans une plaine et à perdre cette situation d'abri et de morcellement qui est le propre de la Sibérie centrale et orientale. Depuis la steppe d'Abakan, il aura fallu passer par dessus les monts Saïan sur environ 1 200 km à vol d'oiseau, en direction du sud-est, pour retrouver en Russie une enclave de steppe graminéenne de dépression. Il s'agit d'un tentacule que la steppe mongole envoie vers le nord le long de la vallée de la Sélenga et sur les interfluves entre le Temnik et la Djida. Ces steppes djidiennes forment un triangle entre les 104° et 107° méridiens, au sud du 51° parallèle. Certes, on retrouve au nord du triangle des associations à Fétuque du Valais, Koélérie et Pâturin. Mais la partie méridionale, à proximité de la frontière avec la Mongolie, est plus originale pour la Sibérie orientale. La région située à l'est de la ville de Kiakhta offre une steppe à Stipe chevelue, Armoise et Thym. Surtout, à l'ouest de la Sélenga, de vastes surfaces sont occupées par la Tanaisie de Sibérie (*Filifolium sibiricum*, *pijma sibirskaïa*), le Blé d'azur de Chine (*Leymus chinensis*, *vostrets*) et la Stipe du Baïkal (*Stipa baicalensis*, *kovyl baikalski*). Dans cette steppe pijmienne, les plantes herbacées peuvent être localement accompagnées de quelques arbustes xérophiles, dont l'Abricotier de Sibérie (Galazij, 1993, p. 115).



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 67 L'abricotier de Sibérie, un arbuste xérophile des steppes de la Djida

En Transbaïkalie méridionale, la steppe de la Djida, proche de la steppe mongole, compte des arbustes secs très rustiques. *Prunus sibirica*, appelé *abrikoss sibirski* par les Russes, est l'un d'eux. Très résistant au gel (*morozostoiki*), puisqu'il supporte des froids de près de $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, il est aussi très résistant à la sécheresse (*zassoukhououstoitchivy*). Ses fruits (*plody*) jaunes forment des abricots très petits et peu charnus. On aperçoit bien sur la photographie ses feuilles ovales acuminées d'un vert brillant.

On trouve localement des associations à *Achnatherum splendens*. Cette dernière Graminée, considérée comme une Stipe par certains, est le *tchi* des Russes⁸⁶. Elle forme par endroit des peuplements presque exclusifs, les *tchievniki* (Giljarov, 1986), qui annoncent les steppes mongoles sèches situées de l'autre côté de la frontière. Toute la région située entre les villages de Béloozersk et Borgoi, par $50^{\circ}40'\text{N}$ et $105^{\circ}45'\text{E}$, est un *tchievnik*, où le *tchi* est parfois mêlé de *vostrets* (Galazij, 1993, p. 115). Au total, la steppe de la Djida est une vraie steppe de plaine, qui possède des aspects méridionaux et secs. Elle pousse « sur sols châtain foncé et sur terres noires méridionales » (Berg, 1941, p. 334), compte déjà quelques Armoises et est piquetée d'arbustes xérophiles. La Marmotte de Sibérie (*Marmota sibirica*), que les Russes nomment la Marmotte de Mongolie ou le *tarbagan*, est aussi un rongeur de cette steppe qui n'existait pas au nord. Le peuplement bouriate et les temples bouddhistes ajoutent au paysage déjà mongol de la steppe de la Djida⁸⁷.

Les steppes morcelées angaro-baïkaliennes dans leur ensemble, mais surtout celles de Tounka, de l'Ouda et du Khilok, secondairement celles d'Olkhonie et de la Djida, sont traversées de prairies alluviales (*poimennyé louga*), qui y prennent une place relativement grande.

⁸⁶ Le *tchi* est appelé *dyrissoun* dans certaines langues turco-mongoles. Ce nom a connu son heure de gloire dans les écrits géographiques russes par l'intermédiaire du grand explorateur Nikolaï Prjevalski. C'est sans doute dans les travaux de ce dernier que le géographe français P. Camena d'Almeida (1932, p. 215) a ainsi puisé, en écrivant : « sous l'influence d'un climat déjà moins humide, les steppes de Mongolie se prolongent fort en avant en Sibérie, et des étendues sans arbres s'observent, à partir du sud, sur la Sélenga et ses affluents. Aux environs de Kiakhta s'aperçoit le *dyrissoun*, une des plantes les plus caractéristiques des steppes de l'Asie Centrale ».

⁸⁷ C'est la Djida lamaïste !



Cliché L. Touchart, août 2005

Photo 68 La Pimprenelle, une plante de la steppe-galerie

La « suceuse de sang » (*krovokhlopka*) est une Pimprenelle (*Sanguisorba*) qui pousse dans les steppes-galeries des fonds de vallée remontant dans la taïga sibérienne du sud vers le nord. Les Sibériens appellent *pad* (*pad'* en transcription internationale) une vallée encaissée, à fond steppique ou prairial, qui traverse ainsi la forêt de Mélézes. Il s'agit ici de la *pad'* Tachkinéï, où l'on voit l'ensemble du *raznotravié* au premier plan, d'où se détachent particulièrement les boules rouge-foncé de la Pimprenelle, la steppe-galerie au deuxième plan à gauche (à l'ouest), la taïga des versants au troisième plan.

Ce sont essentiellement des prairies de fond de vallée à *raznotravié*, où la Pimprenelle est très fréquente, à Graminées et à Laïches, plus ou moins mêlées de plantes caractéristiques de la steppe quand celle-ci, toute proche, est traversée. Ces formations végétales constituent alors ce que les Russes appellent *ostepennyé louga*, qu'il serait un peu pesant de traduire par « prairies steppisées ».



Cliché L. Touchart, août 1985

Photo 69 Une prairie alluviale de la steppe de Tounka

Les prairies de fond de vallée à herbes variées, Graminées et Laïches strient la steppe de Tounka. Ce sont les *ostepennyé louga* (« prairies steppisées ») des Russes. La prairie alluviale d'un petit affluent de rive droite de l'Irkout passe ici dans le village de Jemtchoug, où des arbres ont été plantés à l'intérieur des enclos individuels.

Un deuxième type est celui des prairies alluviales qui remontent vers l'amont dans la taïga après avoir traversé la steppe depuis l'aval. Ces petites steppes-galeries sont l'une des formes que prennent les *padi* des Sibériens. Le troisième et dernier type est celui des prairies de défrichement de la steppe boisée et de la subtaïga, qui servent de pâturage extensif.



Cliché L. Touchart, août 2008

Photo 70 Une prairie de défrichement de la mosaïque de steppe boisée et de subtaïga de la Sibérie orientale

Au nord-est d'Irkoutsk, le district autonome bouriate d'Oust-Ordynski présente une vaste formation herbeuse issue du défrichement multiséculaire de la steppe boisée et de la subtaïga qui y poussent naturellement. Les sols présentent un caractère alluvial répandu dans la vallée de la Kouda et ses affluents. La photo a été prise au sud-ouest du village de Baïandaï.

Les steppes de Dahourie : une zonation retrouvée

La plus orientale de toutes les steppes russes est un ensemble d'assez grande taille qui s'étend au nord des frontières mongoles et chinoises entre 113° et 120° de longitude Est, dans ce vaste bassin collinéen situé au pied des monts Yablonovy, où confluent toutes les grandes rivières qui donneront plus à l'est le fleuve Amour. Une extension en latitude assez grande et un encaissement moindre des vallées, surtout au sud, permettent à cette steppe de retrouver une zonation⁸⁸ telle qu'on n'en avait pas eu depuis le piémont de l'Oural.

La steppe prairiale est bien entendu la plus septentrionale. On la trouve à l'est de Tchita, dans la région du confluent entre l'Ingoda et l'Onon et, en aval, dans la vallée de la Chilka où elle forme la steppe boisée de Nertchinsk. Elle court de 51°30' de latitude dans la vallée de l'Onon à 52°20' dans la vallée de la Nertcha, prenant toute la plaine alluviale de la Chilka entre les deux. On y trouve, selon Martchenko et Nizovtsev (2005), *Peucedanum baicalensis* et, surtout, *Filifolium sibiricum*. On a donc ici des steppes pijmiennes, dont le *raznotravié*, assez riche, comporte en outre, selon Berg (1941, p. 333), *Clematis angustifolia* et *Hemerocallis graminea*. Cette dernière, que les Russes nomment le *krassodnev*, produit de grosses fleurs jaune-orange du plus bel effet. La steppe boisée de Nertchinsk pousse sur des terres noires prairiales (*lougovo-tchernoziomnyé potchvy*), qui souffrent d'une certaine gléification dans les horizons inférieurs.

⁸⁸ Camena d'Almeida (1932, p. 215), sans distinguer de zonation dans cette steppe de Dahourie, décrivait ensemble la steppe boisée de Nertchinsk et la steppe graminéenne qui lui est contiguë plus au sud. « Au pied du Iablonovy, la steppe mongole continue à déborder, et, vers le Nord-Est, parvient au-delà de la Chilka, entre Nertchinsk et Srêtensk. Dans cette partie orientale de la Transbaïkalie, désignée parfois du nom de Daourie, le bois est d'une extrême rareté, et les Bouriates y vivent sous des tentes de feutre ».

Au sud-ouest, la steppe prairiale passe à une steppe vraie, à chiendent *Agropyrum pseudagropyrum* (Berg, 1941, p. 333) et à Stipe du Baïkal (*Stipa baicalensis*), couvrant l'espace compris entre 51°30' et 50°40' de latitude, de part et d'autre de l'Onon, qui coule ici du sud au nord. La rivière sépare la partie ouest, nommée steppe de l'Aga (*Aguïnskaïa step*), de la partie orientale, qui correspond à la partie graminéenne des steppes de Nertchinsk, s'insinuant ici dans les moyennes montagnes drainées par le haut Gazimour. Dans la plaine, la steppe de l'Aga pousse sur un tchernoziom carbonaté pulvérulent⁸⁹, qui, à l'est, se dégrade par le fait montagnard.

Au sud de 50°40' de latitude, la steppe graminéenne de l'Aga et de Nertchinsk passe à une steppe sèche qui se poursuit jusqu'en Mongolie. L'oblast de Tchita en possède un ruban de 400 km d'ouest en est et de 120 km du nord au sud dans la région de Borzia et Krasnokamensk. C'est une steppe à *Stipa krylovi* (Marčenko, 2005), où l'Armoise fait son apparition⁹⁰. Cette formation pousse sur un vaste plateau, qui annonce la Mongolie, recouvert de sols châtaîns et, à l'ouest, de sols halomorphes, autour des lacs salés endoréiques de Torëï.

C'est cette partie occidentale qui est protégée depuis 1987 par la réserve naturelle de Dahourie (*Daourski zapovednik*). Couvrant 44 700 ha, elle mêle une steppe sèche et une végétation marécageuse où viennent nicher des oiseaux rares, dont vingt espèces appartiennent au Livre Rouge de la Fédération de Russie. Parmi les mammifères, le Chat manul (*Felis manul*, *manoul*), qui est un prédateur n'existant que dans les steppes de Transbaïkalie et de Dahourie, est aussi protégé dans la dépression de Torëï (*Toreïskaïa kotlovina*) grâce à cette réserve naturelle d'Etat.

Conclusion

Pour les Russes, à l'origine de ce mot ayant ensuite fait fortune sous d'autres cieux pour désigner des formations végétales quelque peu différentes, la steppe est un ensemble herbacé fermé, une prairie naturelle couvrant complètement le sol, lequel est une terre noire dite tchernoziom. De toutes les formations analogues situées de par le monde, la steppe russe est, en proportion, la plus pauvre en Graminées et la plus riche en autres familles, regroupées sous le terme de *raznotravie*. Toutes les herbes, essentiellement vivaces, subissent le cycle annuel très prononcé du climat continental. Elles profitent d'un printemps favorable, coïncé entre un hiver trop froid et un été trop sec. Le caractère prononcé du semi-repos estival est une originalité de la steppe russe. Jusqu'au XV^e siècle, la steppe était le royaume des grands herbivores et de leurs prédateurs, mais la chasse, puis, surtout, la mise en culture ont largement modifié l'écosystème, aujourd'hui fondé sur les petits rongeurs.

Pour la société russe traditionnelle, ce qu'il y a d'exceptionnel, et d'effrayant, dans la steppe est l'absence d'arbre. Ce défaut naturel a aussi fasciné des générations de savants russes, qui ont multiplié les études pour en comprendre la cause. On pense aujourd'hui que l'explication climatique prévaut à petite échelle cartographique. La limite entre la forêt et la steppe correspond assez bien avec un rapport entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle égal à l'unité. A grande échelle cartographique, les dépassements de cette limite dans un sens ou un autre dépendent de la qualité du sol et de la pente. Sur les terrains plats, mal drainés et à la granulométrie fine, l'eau n'imbibe pas le sol en profondeur. Les herbes de la steppe, dont les racines sont superficielles, sont favorisées, cependant que l'arbre est desservi. Une fois installée, la steppe, par le dense feutrage du sol qu'elle construit, ne laisse plus revenir la forêt, aidée depuis des millénaires par l'action humaine.

La steppe pousse sur le « roi des sols » (*tsar potchv*) et elle l'entretient. Ce tchernoziom est un sol noir, très riche en un humus doux, bien réparti sur l'ensemble du profil, aéré, dont le complexe absorbant possède une grande capacité d'échange. C'est sa fertilité légendaire qui explique le défrichement de la steppe et sa mise en culture précoce, du moins en Europe, dès que la Russie eut repoussé les Tatares.

⁸⁹ Ce sont les *moutchnisto-karbonatnyé tchernoziomy* (les terres noires carbonatées farineuses) des géographes russes.

⁹⁰ « A l'angle sud-est de la Transbaïkalie, là où le Transsibérien pénètre en Mandchourie, s'étendent des steppes à absinthies typiques sur sols châtaîns, qui vont des lacs sans écoulement Taréï jusqu'à la rivière Argoun » (Berg, 1941, p. 333).

Aujourd'hui très transformée, la steppe de Russie d'Europe était la mieux zonée de la planète en bandes latitudinales régulières, à la différence de la prairie américaine, plus méridienne, et de la steppe sibérienne, plus morcelée. Du nord au sud, on traverse la steppe prairiale (*lougostep*) sur terre noire lessivée, la steppe vraie (*nastoïachtchié stepi*) sur tchernoziom au sens strict, la steppe sèche sur sol châtain et, enfin, la steppe méridionale à armoise, qui fait la transition avec le semi-désert caspien.

En Sibérie, la steppe forme un paysage moins luxuriant, les herbes sont rases et le sol est rarement un tchernoziom vrai. Les terres noires sont podzolisées, lessivées et, souvent, encombrées de passages salins. La campagne khrouchtchévienne des Terres Vierges a défriché plus récemment cette formation en Sibérie occidentale qu'en Europe. Les steppes de Kourgan, d'Ichim, de la Baraba et de la Koulounda sont devenues à partir des années 1950 de grandes exploitations mécanisées. Plus à l'est, en Sibérie orientale et en Dahourie, les steppes sont plutôt vouées à un élevage extensif qui les a assez peu modifiées.

Même aux toutes dernières lignes du chapitre, le voyage initiatique à travers la steppe ne peut présenter de fin. C'est plutôt une vie nouvelle, inconnue, qui commence⁹¹. Or quel inconnu est-il plus mystérieux que le désert russe ?

Bibliographie commentée sur la zone de la steppe russe et le tchernoziom

Remarque : la revue *Stepnoj bjulleten'* (ISSN 1684-8438), qui paraît trois fois par an depuis 1998, propose uniquement des articles scientifiques sur la steppe et des recensions d'ouvrages sur le même sujet. C'est une mine d'informations à jour sur les écosystèmes de la steppe de Russie, de la CEI et de Mongolie.

- Alehin V.V., 1934, *Central'nočernožemnye stepi*. Voronež, 96 p. Non consulté.
- Armand D.L., 1956, « Les traits particuliers de l'utilisation agricole des terres érodées des zones de steppes et de steppes boisées en URSS » in Davitaïa *et al.* : 293-302.
- Arnould P., 2007, « Steppe » in Veyret Y., Dir., *Dictionnaire de l'environnement*. Paris, A. Colin, 404 p. : 338.
- Bannikova I.A., 1998, *Lesostep' Evrazii, ocenka florističeskogo raznoobrazija*. Moskva, Institut Ekologii, 145 p.
- Belov A.V., 1990, « Rastitel'nost' » in Vorob'ëv V.V. et Martynov A.V., Red., *Prirodopol'zovanie i ohrana sredy v bassejne Bajkala*. Novosibirsk, Nauka, 224 p. : 147- 154. Sur la steppe d'Olkhon.
- Belova V.A., 1975, *Istorija razvitija rastitel'nosti kotlovin Bajkal'skoj riftovoj zony*. Moskva, Nauka, 142 p.
- Borovik L.P., Borovik E.N., 2006, « Problema režima sohraneniya stepi v zapovednikah : primer Strel'covskoj stepi » *Stepnoj bjulleten'*, 20 : 29-33.
- Bušakov V.A., 2003, « O proishozhdenii landšaftnogo termina step' » in *Stepi Severnoj Evrazii, ètalonnye stepnye landšafty : problemy ohrany, èkologičeskoj restavracii i ispol'zovanija*. Orenburg, Materialy III meždunarodnogo simpoziuma : 108-112.
- Camena d'Almeida P., 1932, « Les terres noires » et « Les steppes de la Volga » 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. : 144-153 et 177-180.
- Čatta E.N., 1999, « Osobennosti flory stepej Severo-Zapadnoj časti o. Ol'hon » in *Raznoobrazie rastitel'nogo pokrova Bajkal'skogo regiona*. Ulan-Ude, Materialy meždunarodnoj naučnoj konferencii : 31-32.
- Čehov A.P., 2008, *Step'*. Moskva, Mir knigi, 400 p. Edition sur laquelle nous avons travaillé le texte russe de Tchekhov.
- Chibilyov A., 2002, « Steppe and forest-steppe » in Shahgedanova M., Ed, *The physical geography of Northern Eurasia*. Oxford University Press, 571 p. : 248-266. Voir Čibilëv pour ses publications en russe.
- Čibilëv A.A., 1990, *Lik stepi*. Sankt-Peterburg, Gidrometeoizdat, 192 p. Ouvrage de vulgarisation écrit par le directeur de l'Institut de la Steppe de la section ouralienne de l'Académie des Sciences de Russie, docteur en géographie de l'université de Voronej.
- Dambiev E.C., Namzalov B.B., Holboeva S.A., 2006, *Landšaftnaja èkologija stepej Burjatii*. Ulan-Udè, izd. Burjatskogo gosuniversiteta, 185 p.
- Danilov V.I., Burova O.V., 2006, « Opyty po vosstanovleniju stepnoj rastitel'nosti na Kulikovom pole » *Stepnoj bjulleten'*, 20 : 34-37.
- Dokoutchaew V.V., 1879, *Tchernožème (terre noire) de la Russie d'Europe*. Saint-Pétersbourg, Soc. Imp. Libre économique. Ouvrage écrit en français par le père de la pédologie russe et mondiale, non consulté.
- Dokučaeov V.V., 1892, *Naši stepi prežde i teper'*. Sankt-Peterburg. Non consulté.
- Fénelon P., 1939, « Les steppes » *L'Information géographique*, 3(3) : 136-139.

⁹¹ « Novouïou, névédouïou jizn, kotoraiä tépèr natchinalass » écrivait Tchekhov dans l'avant-dernière phrase de *la Steppe*.

- Galazij G.I., 1993, Red., *Bajkal Atlas*. Moskva, Federal'nazja služba geodezii i kartografii Rossii, 160 p.
- Gavrilenko V.S., 2007, « Absolutno zapovednyj režim i požary v stepnyh zapovednikah : neprivyčnoe rešenje » *Stepnoj bjulleten'*, 23-24 : 25-26.
- George P., 1943, « Les steppes en URSS » *Annales de Géographie*, 52 : 155. Informations tirées de l'ouvrage de L.S. Berg.
- George P., 1946, « Les méthodes de la reconstruction agricole en URSS » *Annales de Géographie*, 55(300) : 247-258.
- George P., 1949, « Le plan de transformation du paysage rural de la steppe russe » *Annales de Géographie*, 58(310) : 152-155. Pour la présentation du programme de boisement de la steppe.
- Gogol N.V., 1843, *Taras Boulba*. Traduction française de Aucouturier M., 1991, Paris, Gallimard, 251 p.
- Gogol N.V., 2005, *Taras Bul'ba*. Moskva, Povest', 192 p. Edition sur laquelle nous avons travaillé le texte russe.
- Gribanov L.N., 1957, « K istorii stepnyh borov Zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazachstana » *Botaničeskij Žurnal*, 42(4) : 556-570.
- Guérassimov I.P., 1956, « Régions arides et semi-arides de l'URSS et leurs analogues géographiques » in Davitaïa *et al.* : 383-393. Etude conjointe de la steppe et du semi-désert.
- Gunin P.D., Mikljaeva I.M., 2006, « Sovremennye processy degradacii i opustyvaniya èkosistem vostočno-aziatskogo sektora stepej i lesostepej » in Kasimov N.S., Knige R.K., Otv. Red., *Sovremennye global'nye izmenenija prirodnoj sredy*. Moskva, Naučnyj mir, Tom 2, 776 p. : 389-412.
- Hervé J.-J., 2008, « Russie, Ukraine, Kazakhstan : les productions céréalières reviennent sur les marchés » *Cahiers Agricultures*, 17(3) : 259-261. Pour les résultats agricoles actuels de la zone de steppe.
- Isakov Y.A. et Kazanskaya N.S., 1976, « Biogeographical aspects of anthropogenic transformation of natural ecosystems » 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. : 77-82. Une étude de l'influence anthropique sur la montée vers le nord de la limite steppe-forêt.
- Kandalova G.T., 2007, « Vlijanie stepnyh požarov na nastojaščie i lugovye stepi » *Stepnoj bjulleten'*, 23-24 : 19-24.
- Konjuhova I.A., Davaeva K.K., 2006, « O problemah pravovogo regulirovanija ispol'zovanija i ohrany stepej v Rossii » *Stepnoj bjulleten'*, 21-22 : 56-59.
- Kouznecov N.J., 1897, « Die Russischen Steppen » *Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft*, 18 : 162-175. Article paru dans la revue estonienne de l'université de Tartu.
- Krasnov A., 1893-1894, « Steppes de la Russie méridionale, leur origine, leur évolution, leur flore et leurs corrélations avec les steppes et les prairies de l'Asie et de l'Amérique septentrionale » *Annales de Géographie*, 3 : 296-318.
- Krasnov A.N., 1894, *Travjanye stepi severnogo polušarija*. Moskva. Non consulté.
- Laruelle M., 2008, « Kazakhstan, enjeux identitaires et nomadisme » *Le Courrier des Pays de l'Est*, 1067 : 14-18.
- Markowicz A. et Morvan F., 1996, « Note des traducteurs » in Tchékhouv A., *La Mouette*. Arles, Actes Sud, 219 p. : 9-16. Pour une explication littéraire du caractère reculé de la région steppique de Iélets.
- Marchand P., 1986, « La Volga aménagée, essai de régionalisation sur des bases économiques et écologiques » *Revue Géographique de l'Est*, 1-2 : 57-70. Pour l'étude des problèmes de mise en valeur des steppes volgiennes.
- Marchand P., 1990, « La mise en cause de l'irrigation transvolgienne » in *La Volga, aménagement et environnement*. Dijon, thèse de doctorat d'Etat en géographie, 1095 p. : 494-508.
- Marchand P., 2007, « La steppe, une nouvelle Russie » in *Géopolitique de la Russie*. Paris, Ellipses, 619 p. : 213-226.
- Matveev N.M., Divnova M.A., Bazhanova A.V. et Lobanova A.V., 2004, « Ecological features of green strawberry cenopopulations in the steppe Transvolga region » *Russian Journal of Ecology*, 35(4) : 220-224.
- Milkov F.N., 1956, « Géographie régionale comparée des régions de steppes de l'URSS » in Davitaïa *et al.* : 394-398.
- Mordkovič V.G., 1982, *Stepnye èkosistemy*. Novosibirsk, Nauka, 204 p.
- Muldašev A.A., Mirkin B.M., 2006, « Stepni Baškortostana : zaščičennost' i perspektivy ohrany flory i rastitel'nosti » *Stepnoj bjulleten'*, 20 : 15-20.
- Nefedov A.A., 2007, « B zapadnoj Sibiri neobhodim stepnoj zapovednik » *Stepnoj bjulleten'*, 23-24 : 41-43.
- Nerestov A.I. et Fedotov V.I., 2005, « K voprosu o severnoj granice lesostepnoj zony na Srednerusskoj Vozvyšennosti » *Vestnik VGU, serija geografija, geoèkologija*, 2 : 151-154.
- Orlova I.V., 2006, « Dinamika i sbalansirovannost' struktury zemlepol'zovanija prigraničnyh stepnyh rajonov Zapadnoj Sibiri » *Stepnoj bjulleten'*, 21-22 : 45-50.

- Peškova G.A., 1972, *Stepnaja flora Bajkal'skoj Sibiri*. Moskva, Nauka, 207 p. L'ouvrage fondamental sur les steppes baïkaliennes.
- Popov M.G., 1957, « Stepnaja et skal'naja flora zapadnogo poberež'ja Bajkala » *Trudy Bajkal'skoj Limnologičeskoj Stancii*, 15 : 408-426. Sur la steppe d'Olkhonie, comme les deux titres suivants.
- Popov M.G., 1957-1959, *Flora Srednej Sibiri*. Moskva, izd. AN SSSR, t. I, 1957, t. II, 1959, 916 p.
- Popov M.G. et Busik V.V., 1966, *Konspekt flory poberežij ožera Bajkal*. Moskva, Nauka, 216 p.
- Ramade F., 2008, « Steppe(s) » in *Dictionnaire encyclopédique des Sciences de la nature et de la biodiversité*. Paris, Dunod, 726 p. : 613-614.
- Rjabcev V.V. et Turuta A.E., non daté, « Stepnye èkosistemy v Pribajkal'skom nacional'nom parke », <http://ecoclub.nsu.ru/books/Step-8/3.HTM> Par deux scientifiques du parc naturel.
- Sizyx A.P., 2008, « Dinamika tažno-stepnyh soobščestv zapadnogo poberež'ja ožera Bajkal » *Izvestija Rossiskoj Akademii Nauk*, 6 : 86-93. Etude de la reconquête de la steppe de l'ouest du Baïkal par une taïga clairsemée.
- Stoliaroff I., 1986, *Un village russe, récit d'un paysan de la région de Voronej 1880-1906*. Paris, Plon et CNRS, rééd. 2008, 502 p.
- Tanfil'ev G.I., 1894, *Predely lesov na juge Rossii*. Sankt-Peterburg, M-vo zem. i gos. Imuščestv, 167 p. Pour sa théorie pédologique et ses vues anti-climatiques sur l'origine de la steppe. Non consulté.
- Tchékhov A., 1888, *La steppe*. Traduction française de Volkoff V., 1995, Paris, Le livre de poche, 128 p.
- Turuta A.E. et Rjabcev V.V., 2001a, *Kopečnik zundukskij*. Irkutsk-Onguren, Pribajkal'skij Nacional'nyj park, 6 p.
- Turuta A.E. et Rjabcev V.V., 2001b, *Ostrolodočniki Zapanogo Pribajkal'ja*. Irkutsk-Onguren, Pribajkal'skij Nacional'nyj park, 6 p.
- Van der Vossen H.A.M. et Mkamilo G.S., Ed, 2007, *Oléagineux*. Leiden, Backhuys, coll. « Prota, Plant Resources of Tropical Africa » n° 14, 261 p. En particulier pour le rappel de l'importance mondiale de la Russie dans la culture du tournesol, à partir de la zone de steppe.
- Volkov I.A., 1965, *Išimskaja step' (rel'ef i pokrovnyé lessovidnye otloženija)*. Novosibirsk, Nauka, 73 p. Une étude géomorphologique qui permet de mieux comprendre la pédologie de la steppe sibérienne d'Ichim.
- Zemcov A.A. et Zemcov V.A., 1996, « Antropogenizacija stepej na juge Zapadno-sibirskoj ravniny » *Geografija i prirodnye resursy*, 3 : 28-37. Parle surtout des tempêtes de poussières dans les steppes de Sibérie occidentale.
- Zonn S.V., Černišev E.P., Runova T.G., 1994, *Stepi Russkoj ravniny : sostojanie, racional'nalizacija agrarnogo osvoenija*. Moskva, Nauka, 224 p.