

LA BIBLIOTHÈQUE RUSSE ET SLAVE

— LITTÉRATURE RUSSE —

Nikolai Vavilov

(Вавилов Николай Иванович)

1887 – 1943

LE PROBLÈME DE L'ORIGINE DES PLANTES CULTIVÉES

1934

Article paru dans les *Annales de l'Institut national agronomique*, t. 26,
1933-1934.

Par LE PROFESSEUR-DOCTEUR N. J. VAVILOV

Directeur de l'Institut de la Production Végétale Membre de l'Académie des Sciences Président de l'Académie des Sciences Agricoles et Président de la Société de Géographie (U. R. S. S.)

L'Institut de la production végétale de Leningrad¹, avec ses Stations expérimentales, a commencé, il y a plus de dix ans, l'étude de la répartition géographique des plantes cultivées dans le monde. Ces plantes étaient étudiées non seulement au point de vue systématique, mais aussi au point de vue génétique, physiologique, cytologique, biochimique et agronomique. À ce travail, poursuivi d'après un plan déterminé, ont pris et prennent part des centaines d'investigateurs. Une partie des résultats obtenus a déjà été publiée dans de nombreuses monographies.

Ce travail poursuivait plusieurs buts.

Nos études comparatives des espèces de plantes cultivées et des espèces sauvages apparentées nous ont amenés à la conception de l'espèce comme un système dynamique des variétés lié dans son développement historique avec le milieu et le temps. Toutes les espèces sauvages et cultivées sont représentées par des groupes de variétés nombreuses, parfois par des milliers de formes héréditaires qui se distinguent par des caractères morphologiques, physiologiques et chimiques.

¹ Nommé autrefois Institut de Botanique Appliquée et d'Amélioration des Plantes.

Les études comparatives ont établi la régularité dans les séries des nombreuses variétés qui composent les espèces apparentées et les genres voisins. Les études des variétés de céréales et de légumineuses recueillies dans différents pays du monde ont révélé le fait curieux du parallélisme en variation héréditaire des genres apparentés et des espèces affines. Si l'on compare, par exemple, les variétés des différentes espèces de blé, d'orge et de seigle, on peut constater un parallélisme curieux quant à la couleur des épis, la variation des barbes et autres caractères morphologiques, aussi bien qu'en ce qui concerne la variation héréditaire des caractères physiologiques, tels que les formes d'hiver et de printemps, etc... Les séries parallèles des formes de légumineuses sont tout aussi frappantes. Il y a des milliers et des milliers de ces exemples établis par les études collectives. Dans la littérature botanique française, on peut trouver des faits nombreux de l'existence de ces variations parallèles. Il n'y a pas de doute quant à la valeur de généralisation de cette régularité que nous avons nommée la *loi des séries homologues en variation*, publiée en russe en 1920, et plus en détail en 1922 en anglais. L'établissement de cette loi et la conception des espèces comme systèmes compliqués, a démontré clairement l'absence de beaucoup de chaînons dans le système des espèces actuellement connues.

Il fallait les chercher. Où ? Logiquement nous sommes arrivés aux études du problème de l'origine des plantes cultivées. Il était naturel de chercher ces chaînons absents là où se trouvait l'habitat primitif de l'espèce, dans la patrie d'origine, là où avait commencé le processus de l'évolution.

Nous avons commencé les investigations dans les différentes régions du monde du point de vue des variétés.

La question n'était pas seulement théorique. L'introduction des variétés a une importance énorme pour l'amélioration des plantes. Il fallait s'attendre, au cours de ces investigations, à trouver non seulement des formes nouvelles au point de vue morphologique, mais encore des formes plus résistantes aux maladies, à la sécheresse, au froid ou autres adversités.

Dans un pays continental comme le nôtre, les difficultés en agriculture consistent surtout dans le fait que la récolte dépend de la sécheresse ou d'un hiver rigoureux. Les adversaires les plus redoutables de la production sont les intempéries qui sévissent souvent dans nos régions agricoles.

Les variétés les plus résistantes de l'Europe ou des États-Unis ne nous satisfont pas. Les meilleures variétés de blé d'Allemagne, de France, etc. périssent dans les conditions climatiques de la Russie, même pendant un été favorable. Pour améliorer sérieusement nos variétés de blé souvent excellentes en elles-mêmes et qui ont engendré la prospérité dans des pays tels que le Canada et les États-Unis qui nous les ont empruntées, nous sommes obligés de les modifier, de faire des croisements entre géniteurs souvent éloignés.

Comme beaucoup de civilisations agricoles primitives se sont développées dans les montagnes du sud et dans les régions voisines des déserts de l'Europe et de l'Asie, on pouvait espérer trouver là des variétés plus résistantes.

Nous avons dès lors commencé à organiser des expéditions dans les différentes régions du globe et surtout dans

les pays à agriculture primitive de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique.

Alphonse de Candolle fut le premier qui donna une base générale botanique aux études géographiques du problème de l'origine des plantes cultivées. Mais il ne pouvait aborder ces questions de l'origine que d'un point de vue très général. Il indiqua donc la répartition des patries des plantes sur les différents continents. La génétique moderne exige de nous des connaissances plus exactes des régions où sont concentrées les variétés primaires qui ont composé les diverses espèces.

Les indications d'Alphonse de Candolle et des botanistes qui ont suivi sont trop générales et trop vagues. Au début, nous avons fait pas mal de fautes en envoyant nos expéditions dans les régions indiquées par les botanistes. Par exemple, contrairement aux indications de Solms-Laubach, botaniste autrichien renommé, qui recherchait la patrie du blé en Asie centrale, nous avons trouvé que cette partie du monde ne jouait aucun rôle dans l'évolution du blé, pas plus que dans celle des autres plantes cultivées. Chaque année, nous nous sommes rapprochés des connaissances plus exactes de la géographie primitive des plantes.

Pendant les neuf dernières années et malgré de nombreuses difficultés d'ordre diplomatique, les expéditions de notre Institut ont étudié beaucoup de pays agricoles anciens comme l'Asie Mineure, la Perse, l'Afghanistan, l'Abyssinie, l'Érythrée, toute l'Amérique centrale, beaucoup de régions de l'Amérique du Sud, les pays méditerranéens ; nous avons commencé l'étude de l'Inde, de la Chine.

Fort heureusement, nos régions du Caucase et du Turkestan sont caractérisées par la concentration énorme des variétés, des gènes, et même des espèces. Ces deux régions ont été étudiées par une cinquantaine d'expéditions. Pendant les quatre dernières années, on a étudié, en particulier, beaucoup d'arbres fruitiers du Caucase et du Turkestan, qui doivent être considérés comme les régions primaires de l'origine de la plupart des fruits européens.

Les expéditions ont recueilli un grand nombre d'échantillons de variétés. Mais le travail de collection n'était qu'une petite partie de la tâche poursuivie. Plus de 200.000 échantillons ont pu être étudiés expérimentalement dans différentes stations, tant au point de vue systématique qu'au point de vue physiologique et chimique. Pour les arbres fruitiers sauvages — progéniteurs de nos formes cultivées — nous avons organisé des stations spéciales où on les étudie à l'état vivant sur des milliers de formes originelles ou dérivées.

Les pays primitifs furent étudiés tant du point de vue agronomique que botanique. Il existe déjà quelques monographies publiées sur les résultats de ces études, par exemple, pour l'Afghanistan, le Mexique, le Guatemala, la Colombie, l'Asie Mineure.

Pour ces études détaillées, nous avons déterminé assez exactement les régions d'origine de la plupart des plantes qui nous intéressent en Europe. Pour comprendre l'évolution des espèces, nous avons été obligés d'étudier non seulement la diversité des variétés et leur concentration, mais aussi la répartition des espèces sauvages apparentées, leurs variétés propres et la génétique des variétés primitives. On a établi expérimentalement ce fait très im-

portant que très souvent les variétés primitives sont caractérisées par l'énorme quantité de gènes, c'est-à-dire d'éléments de variation. Dans les régions primitives, nous avons trouvé beaucoup de formes nouvelles inconnues en dehors d'elles et se présentant avec des caractères dominants du point de vue génétique.

On peut dire à présent que le travail est terminé en gros pour la plupart des plantes de grande culture, des plantes potagères et des arbres fruitiers, sur une échelle mondiale.

En commençant ces études géographiques organisées sur une base théorique de variation, c'est-à-dire sur la loi des séries homologues, nous ne pouvions cependant prévoir ce que nous réservait la réalité. Pour quelques plantes cultivées, parmi les plus importantes, un nouveau monde s'est révélé à nous. Des centaines de variétés botaniques de blé inconnues aux botanistes et aux agronomes furent trouvées en Abyssinie, en Afghanistan et même au Caucase. Nous avons été obligés d'élaborer de nouveau toute la systématique du blé, bien qu'il existât déjà des monographies mondiales de céréales étudiées depuis deux cents ans. Mieux que cela. On a trouvé 5 nouvelles espèces de blé, composées de centaines de variétés botaniques. Quelques-unes de ces espèces sont très intéressantes. J'ai reçu, il y a quelques mois, une lettre du pathologiste américain très connu, le D^r Dixon, dans laquelle il m'écrit que l'espèce de blé *Triticum Timopheevi*, trouvée par le Prof^r Joukovsky en Transcaucasie est immune presque contre les maladies cryptogamiques du blé. Il y a deux ans que nous avons trouvé en Arménie soviétique et en Azerbeïdjan, en Transcaucasie, une quantité énorme de variétés de blé sauvage,

dont on ne connaissait des représentants qu'en Palestine, en Syrie et en Perse.

Dans la petite Abyssinie, avec sa superficie de moins d'un demi-million d'hectares ensemencés en blé, on a découvert plus de variétés de blé cultivé que dans tous les autres pays du monde à la fois.

Les problèmes de la sélection et de la génétique du blé nous apparaissent maintenant sous un jour tout à fait nouveau.

Pour beaucoup de plantes cultivées, les études de la localisation mondiale des variétés primitives et des gènes, ont démontré que les pays primitifs, tels que l'Inde du Nord-Ouest, l'Afghanistan, l'Asie Mineure, la Transcaucasie, le Guatemala, le Pérou, la Bolivie, c'est-à-dire les pays les plus pauvres de l'univers sont les plus riches en gènes, en espèces, en variétés. Ce sont en vérité des millionnaires qui ne connaissent pas leur richesse.

Les résultats des travaux de mes collègues à l'Institut de la Production végétale, tels que le D^r Boukassov et le D^r Youzeptchouk, sur la localisation des espèces et des gènes de la pomme de terre sont frappants. Après quatre années de recherches systématiques dans la Cordillère, au Mexique, en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, on a établi que la conception classique de la pomme de terre était tout à fait superficielle. Les premiers voyageurs ont recueilli quelques échantillons de pomme de terre, surtout à l'île Chiloé, au sud du Chili, d'où vient toute l'histoire de l'amélioration de la pomme de terre en Europe et aux États-unis.

Plus tard, et à diverses reprises, on a importé des variétés de pomme de terre du Pérou et de la Bolivie où cette cul-

ture était répandue bien avant Christophe Colomb, mais comme la plupart de ces variétés tropicales ne donnent pas des tubercules, dans les conditions de journées longues de l'Europe et des États-unis, on n'y a prêté aucune attention.

Nos expéditions ont collectionné plus de 1.000 échantillons de pommes de terre cultivées et sauvages qui furent étudiées par notre collectif scientifique du point de vue systématique, cytologique et physiologique. Les physiologistes établirent bientôt qu'avec la prolongation artificielle de la nuit, on pouvait obtenir, en Europe, les tubercules de toutes les variétés de l'Amérique du Sud.

En fin de compte, au lieu d'une seule espèce botanique connue de la pomme de terre — dite « *Solanum tuberosum* » — on a découvert 14 espèces cultivées par les Indiens dans les montagnes du Pérou, de la Bolivie et du Chili qui se différencient par le nombre de chromosomes, morphologiquement et physiologiquement. On a établi la série des espèces inconnues de la pomme de terre cultivée, avec 24, 36, 48, 60 et 72 chromosomes, espèces réparties dans les différentes montagnes de ces pays. Chacune de ces espèces est représentée par beaucoup de variétés.

Au Mexique, on a trouvé une série de pommes de terre sauvages qui se sont révélées tout à fait résistantes aux maladies comme le *Phytophthora*.

En vérité, il s'agit d'une révolution dans nos connaissances de la pomme de terre, qui change complètement toutes les méthodes d'amélioration de cette plante. Les Ministères d'Agriculture de l'Allemagne et des États-Unis, après notre courte publication sur cette découverte, ont déjà envoyé, sur nos indications, des expéditions au Pérou, en Bolivie et

au Mexique, pour faire des collections de pommes de terre, dans un but pratique.

Il y a quatre mois, j'ai eu l'occasion d'étudier moi-même la diversité de la pomme de terre au Pérou et en Bolivie. La diversité primaire de cette plante est formidable. On peut parler de milliers et peut-être de millions de variétés de cette plante dans sa patrie et je dois avouer que j'ai écrit à mes amis qui avaient fait la découverte de nombreuses espèces inconnues à la science, que bien que leur travail fût important, nous savions encore trop peu de choses sur la pomme de terre de ces pays.

Je pourrais vous donner des centaines d'exemples presque semblables concernant les autres plantes, qui prouvent la pauvreté de nos connaissances des espèces même des plantes cultivées. La diversité des arbres fruitiers au Caucase et au Turkestan est étonnante. Avec les nouvelles méthodes, avec l'application de la cytologie et de la génétique, on a déjà trouvé quelques nouvelles espèces d'arbres fruitiers.

Au lieu de 4 variétés de lentilles connues dans la botanique mondiale, on a trouvé en Asie du Sud-Ouest, près de 200 variétés botaniques.

Parmi le seigle et l'avoine considérés dans quelques régions de l'Asie d'Europe et de l'Afrique comme plantes nuisibles dans la culture du blé et de l'orge, nous avons trouvé plus de variétés nouvelles qu'on n'en connaissait dans la culture européenne. On a trouvé ainsi que pour l'amélioration du seigle et de l'avoine, il fallait chercher des caractères nouveaux et des gènes nouvelles² parmi les mauvaises herbes correspondantes. Nous avons établi que

² Sic. (*Note de la BRS*)

même notre seigle et notre avoine d'Europe proviennent des mauvaises herbes présentes dans les cultures de blé et d'orge du sud de l'Europe, c'est-à-dire que l'Europe du Nord cultive surtout les anciennes mauvaises herbes améliorées par sélection naturelle. J'ai observé le même fait, il y a quelques mois au Pérou, pour la pomme de terre et la tomate associées au maïs.

Les recherches continuent, mais déjà on peut en tirer quelques conclusions générales. La synthèse des faits de la localisation des variétés primitives et de la diversité primaire, ainsi que des espèces affines sauvages, nous permet d'établir sept centres géographiques mondiaux de l'origine des plantes cultivées les plus importants où se trouvent, peut-on dire, les richesses mondiales des gènes. Il s'agit, pourrait-on dire encore, des banques mondiales de gènes.

Ces centres sont :

1° L'Asie du Sud-Est, c'est-à-dire surtout la Chine montagneuse, patrie de beaucoup de plantes potagères, de fruits du soja.

2° L'Inde Birmane et l'Indochine, patries du riz et de beaucoup de plantes tropicales.

3° L'Asie du Sud-Ouest, c'est-à-dire l'Asie Mineure intérieure, la Perse, l'Afghanistan, y compris aussi, comme cela a été établi récemment, la partie de l'Inde du Nord-Est : Pendjab et Cashmir, ainsi que les provinces de l'Ouest-Nord. Quoique la chaîne de l'Himalaya sépare toute l'Inde du Turkestan, il est établi, par les recherches botaniques, que les régions du Pendjab et du Cashmir ne font qu'un seul tout avec le Turkestan.

4° L'Abyssinie — centre indépendant — patrie du blé dur, de l'orge et des autres plantes comme *Eragrostis abyssinica*, *Guizotia abyssinica*, etc..

5° Les pays méditerranéens, y compris l'Égypte, ne sont pas très riches en gènes, bien qu'il s'agisse de régions de développement des civilisations les plus importantes de l'ancien monde. Ces pays ont surtout reçu leurs plantes utiles des régions voisines, c'est-à-dire de l'Abyssinie et de l'Asie du Sud-Ouest.

6° Le Mexique du Sud et l'Amérique Centrale, patrie du maïs et du coton-Upland.

7° Les régions montagneuses du Pérou, de la Bolivie et de l'Écuador, patrie de la pomme de terre et des séries de plantes à tubercules (*Ullucus tuberosus*, *Oxalis tuberosa*, *Tropaeolum tuberosum*, etc.).

L'Asie du Sud et l'Afrique montagneuse de l'Est ont donné surtout beaucoup de plantes d'une importance mondiale. La patrie de beaucoup de plantes cultivées est surtout localisée dans les régions tropicales et subtropicales montagneuses. Et comme on peut le voir sur la carte de la distribution de ces centres, ceux-ci occupent une petite place, peut-être la quarantième partie de la superficie émergée du globe, c'est-à-dire que la localisation des cultures primaires est caractérisée d'une manière très prononcée.

L'agriculture primitive ne connaissait pas l'irrigation. La culture irriguée de l'Égypte et de la Mésopotamie ainsi que de la côte du Pérou, quoique très ancienne, est secondaire, étant basée sur les plantes importées. Leur caractère secondaire est prouvé par la pauvreté des gènes, des espèces originaires.

En général, les centres primaires des plantes cultivées coïncident avec la localisation des civilisations agricoles primaires établies par les recherches archéologiques. Et cela est naturel, car les plantes cultivées et leurs progéniteurs sauvages, sont la base matérielle de la civilisation primitive. L'homme est allé aux plantes, cherchant sa nourriture. Ces régions montagneuses tropicales et subtropicales sont, en général, très favorables, au point de vue climat et sol, au développement primitif des peuplades isolées.

L'indépendance des flores, l'existence de centres indépendants de plantes cultivées, est la preuve du développement indépendant des civilisations.

L'homme ne s'est pas contenté de cultiver les plantes, il en a modifié les variétés par sélection, il n'a pas été un simple agent passif. Pour comprendre l'évolution des plantes cultivées il ne faut pas oublier le rôle de l'homme. Les civilisations les plus développées dans l'antiquité, comme les civilisations chinoise et méditerranéenne, sont fortement caractérisées par les variétés sélectionnées.

Au sud du Japon, par exemple, on cultive une variété de radis pesant environ 20 kgr. C'est déjà une création de sélectionneur. Au contraire, en Afghanistan, au Nord de l'Inde, les variétés de plantes cultivées sont très primitives et ne diffèrent guère des types sauvages.

Nous n'avons fait que commencer ces études de géographie différentielle mondiale. Il y a encore beaucoup à faire, bien plus que ce qui a été fait jusqu'à présent. Notre but était surtout d'entrer en possession des systèmes des espèces cultivées et de leurs types sauvages.

Nous avons donné beaucoup d'attention à l'étude des variations héréditaires des caractères quantitatifs, caractères chimiques compris.

Pour la plupart des plantes cultivées sur l'échelle mondiale, nous avons préparé des tableaux résumant l'amplitude de ces variations quantitatives. L'idée fondamentale de ces études très étendues, dont nous ferons bientôt connaître les premiers résultats, était de connaître les possibilités d'amélioration des plantes pour les différents caractères d'utilité.

Les problèmes de l'avenir, ce sont les études expérimentales de l'évolution des plantes et des animaux, c'est-à-dire la direction consciente, dans notre intérêt, du processus de l'évolution.

Le 6^e Congrès international de génétique qui a eu lieu, il y a quelques mois, aux États-Unis, a prêté, pour la première fois dans l'histoire de la génétique, beaucoup d'attention à ce problème.

La découverte faite récemment à Odessa par un agronome russe, le D^r Lissenko, ouvre de nouvelles possibilités pour utiliser les richesses des différentes variétés des plantes de l'univers, car elle permet de transporter facilement du sud au nord des variétés tropicales, de transformer des variétés d'hiver en variétés de printemps, les variétés tardives en variétés précoces. La méthode du D^r Lissenko consiste essentiellement dans l'influence spécifique de la température, de l'humidité et de la lumière sur les semences. Cette découverte physiologique ouvre, pour la génétique et pour l'amélioration des plantes, des possibilités expérimentales auxquelles on ne pouvait même pas songer autrefois.

Les possibilités établies récemment par la génétique dans l'obtention des hybrides fertiles par le croisement d'espèces différentes et éloignées, et même de genres différents, ouvrent de nouveaux et larges horizons.

Il n'y a pas de crise dans les problèmes scientifiques, qui, chaque jour, deviennent plus intéressants et plus attrayants du point de vue théorique et pratique.

Le problème de l'évolution expérimentale est l'un des problèmes les plus importants et les plus intéressants en biologie. L'étendue de ce problème est immense et il peut être résolu seulement par les efforts internationaux.

Texte établi par la Bibliothèque russe et slave ; déposé sur le site de la Bibliothèque le 4 août 2019.

* * *

Les livres que donne la Bibliothèque sont libres de droits d'auteur. Ils peuvent être repris et réutilisés, à des fins personnelles et non commerciales, en conservant la mention de la « Bibliothèque russe et slave » comme origine.

Les textes ont été relus et corrigés avec la plus grande attention, en tenant compte de l'orthographe de l'époque. Il est toutefois possible que des erreurs ou coquilles nous aient échappé. N'hésitez pas à nous les signaler.