NAISSANCE ET DÉVELOPPEMENT DE LA CARTOGRAPHIE THÉMATIQUE NATURALISTE (1770-1900)

par Luc Menapace

Bibliothèque nationale de France
Département Sciences et techniques
Quai François Mauriac
75706 Paris Cedex 13
luc.menapace@bnf.fr

La cartographie thématique appliquée à la botanique et à la zoologie n'apparaît vraiment qu'à la fin du XVIIIe siècle pour connaître un essor au siècle suivant. L'accumulation de données de terrain permet et nécessite, en même temps, un traitement cartographique. Un glissement progressif se fait, du qualitatif vers le quantitatif. Si les premières limites sont tracées à la règle, elles gagnent rapidement en complexité, montrant même, sur le vif, le développement ou la disparition d'espèces.
***Mots-clés** : cartographie thématique, biogéographie, phytogéographie, zoogéographie, aires de peuplement, espèces invasives*

Thematic mapping in botany and zoology actually appears in the end of the XVIIIth century and grows in the following century. Numerous biological data allow and need, in the same time, to use mapping devices. Qualitative mapping turns gradually into quantitative mapping. If the first boundaries are ruler-drawn, these lines become more and more complex, even showing growth and extinction of living species.
***Keywords**: thematic mapping, biogeography, phytogeography, zoogeography, settlement areas, invasive species*

Introduction

Comment cartographier le vivant ? Animaux et végétaux constituent des phénomènes cartographiables dans leur répartition et dans leur dynamique (extension, régression, interactions). Les sciences naturelles s'y sont intéressées par le texte – les flores mentionnent où poussent les plantes – avant de leur donner une transcription cartographique.

Faunes et flores, dès l'Antiquité, se penchent sur la définition des espèces et sur leur répartition. Les connaissances antiques et médiévales sont profondément renouvelées par les milliers d'espèces découvertes depuis la Renaissance et par la collecte de spécimens autour de nouvelles institutions comme les jardins botaniques. Il faut attendre cependant le XVIIIe siècle et surtout le XIXe siècle pour voir se structurer une cartographie naturaliste (Ebach, 2015 ; Güttler, 2015). Cette dernière recourt aux différents moyens de représentation cartographique : l'utilisation de données ponctuelles, le tracé de limites d'espèces ou de phénomènes naturels, la définition d'aires de peuplement, et enfin la prise en compte de la dynamique des populations.

Le traitement des données ponctuelles

Des noms sur une carte

Au XVIIIe siècle, divers phénomènes sont cartographiés en plaçant des noms sur des cartes géographiques. Peuples et tribus étaient depuis longtemps représentés ainsi quand leurs limites précises n'étaient pas connues. L'Allemand Eberhard August Wilhelm von Zimmermann (1743-1815) place ainsi les noms des différents quadrupèdes connus sur une carte du monde (Zimmermann, 1777). Un même nom peut être répété quand l'animal est présent dans plusieurs régions différentes.

En 1799, Louis-François Jauffret (1770-1840) utilise le même procédé pour chaque continent, y ajoutant une carte de l'Afrique du Nord (Jauffret, an VIII). Cette fois-ci, l'image des quadrupèdes est placée sur la carte et accompagnée d'un numéro renvoyant à la légende. Ce même procédé est repris par Aristide-Michel Perrot (1793-1882) en 1861 dans son *Planisphère zoologique* (Perrot, 1861).

Quant au procédé de Zimmermann, il peut être appliqué à la troisième dimension. En 1805, Alexander von Humboldt place, sur la chaîne andine vue en coupe, les noms des espèces végétales (fig. 1), à l'altitude où poussent ces plantes (Humboldt, 1805).

Localiser des points d'enquête

Les données ponctuelles, facilement cartographiables, nécessitent des enquêtes de terrain. Le botaniste autrichien Franz von Unger (1800-1870) publie en 1836 un inventaire de la flore de la région de Kitzbühel (Unger, 1836). Chaque plante est affectée d'un numéro reporté sur la carte aux endroits de collecte. Le même procédé peut être appliqué à toutes les échelles, comme Philipp Franz von Siebold (1796-1866) pour sa carte des tortues du monde parue dans sa *Fauna japonica* en 1833 (Siebold, 1833).

Le botaniste allemand Hermann Hoffmann (1819-1891) utilise la représentation ponctuelle pour dresser l'état de la flore de Hesse, sa région d'origine (Hoffmann, 1860). Il se sert ensuite de sa trame de points d'enquête pour créer un type de carte floristique original (Hoffmann, 1879). Plaçant ses points d'enquête sur une carte de Hesse découpée en quarante-neuf carrés affectés d'un numéro, il ne lui reste plus qu'à réutiliser cette trame numérique pour dresser des séries de cartes par espèce végétale de manière à la fois rapide et peu onéreuse. La carte se présente sous la forme d'un carré où apparaissent les numéros correspondant aux carrés où la plante a été identifiée. Cette méthode préfigure étonnamment les traitements informatiques des données. Elle se retrouve également dans des travaux contemporains comme l'*Atlas florae Europaeae* (Jalas, 1972-2013).

Une autre méthode de représentation consiste à définir des circonscriptions et à colorer celles où apparaît l'espèce étudiée. Ces circonscriptions peuvent être administratives comme dans la *Cambridge British Flora* (Moss, 1914-1920), ou tracées par l'auteur en fonction de critères géographiques comme Hewett Cottrell Watson (1804-1881) en 1843. Ce dernier divise la Grande-Bretagne en districts et traduit ces mêmes districts en schémas indiquant leur altitude, ajoutant ainsi une troisième dimension à la traditionnelle aire d'extension des espèces (Watson, 1843 ; Walters, 1957).

Tracer des lignes

Le rôle des limites septentrionales

La première étape dans le tracé d'aires naturelles a été de tirer des lignes marquant la fin d'un phénomène dans une région donnée. Un cas emblématique est le célèbre voyage d'Arthur Young (1741-1820) dans la France de la fin de l'Ancien Régime (Young, an II). Sur une carte de France, il tire trois lignes Nord-Est-Sud-Ouest pour marquer la limite nord de l'olivier, du maïs et de la vigne. Il s'agit plus de montrer une tendance générale que de fixer une frontière précise.

Ce type de limites linéaires connaît de multiples exemples dans la première moitié du XIXe siècle. Dès 1806, Carl Ritter (1779-1859) fournit plusieurs cartes des espèces végétales et animales européennes en traçant une série de limites septentrionales suivant les lignes de latitude, infléchies vers le sud au niveau de la Russie, du fait de son climat continental (Ritter, 1806). Il place également des noms d'espèces sur la carte à l'instar de Zimmermann. En 1827, John Barton (1789-1852) reprend les lignes tracées par Young et Ritter (Barton, 1827). Cette technique se répand et voit les lignes tracées se multiplier et onduler pour tenir compte des données de terrain ; elles s'étendent aux deux hémisphères terrestres (fig. 2) comme le montre Philipp von Canstein (1804-1877) en 1834 (Canstein, 1834).

À l'échelle régionale, des limites d'espèces se repèrent dès 1780 chez Jean-Louis Dupain-Triel pour indiquer les limites de la vigne, des châtaigniers ou le « règne des sapins » en Vivarais (Dupain-Triel fils, 1782). Il est à noter que les espèces représentées sont généralement celles présentant un intérêt économique.

Les limites altitudinales

La représentation linéaire se prête elle aussi à la troisième dimension. Dès 1782, Jean-Louis Giraud-Soulavie (1752-1813) indique les limites altitudinales de trois plantes majeures en Vivarais (fig. 3) : olivier, vigne et châtaignier, délimitant ainsi des zones intitulées « climat des vignes » ou « climat des châtaigniers » (Soulavie, 1782). De même, Carl Ritter schématise les chaînes de montagnes européennes pour y indiquer les limites altitudinales (Ritter, 1806). Mais le cas le plus célèbre reste l'œuvre d'Humboldt qui montre les différentes végétations s'étageant dans la chaîne andine sous forme de luxuriantes forêts (Humboldt, 1817). Rappelant la carte de Jauffret, Ludwig Rudolph (1813-1896) fait figurer de manière individuelle les espèces symptomatiques de chaque étage d'altitude (Rudolph, 1852).

Définir des aires de population

Quand les lignes de limite se rejoignent, des aires apparaissent. Joakim Fredrik Schouw (1789-1852) donne ainsi, en 1823, une série de cartes mondiales de grands genres botaniques, y compris certains ne

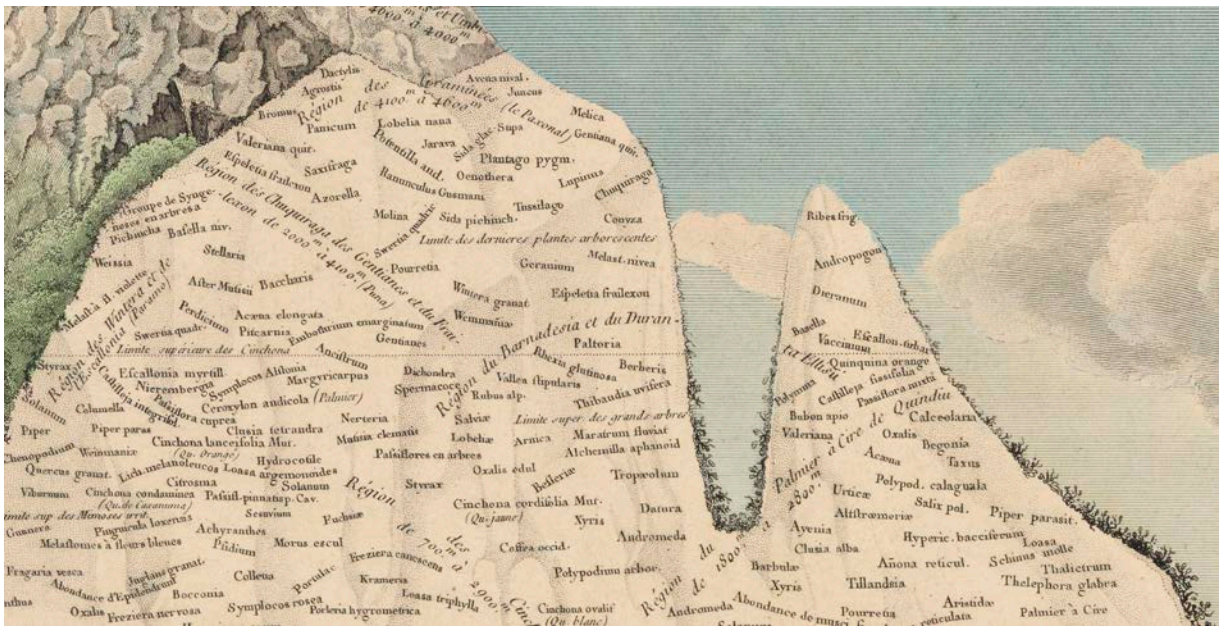


Figure 1 : Coupe de la chaîne andine montrant les espèces végétales indigènes (Humboldt, 1805). Détail.
Source : Bibliothèque nationale de France, Cartes et Plans, GE C-11167.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b525157342

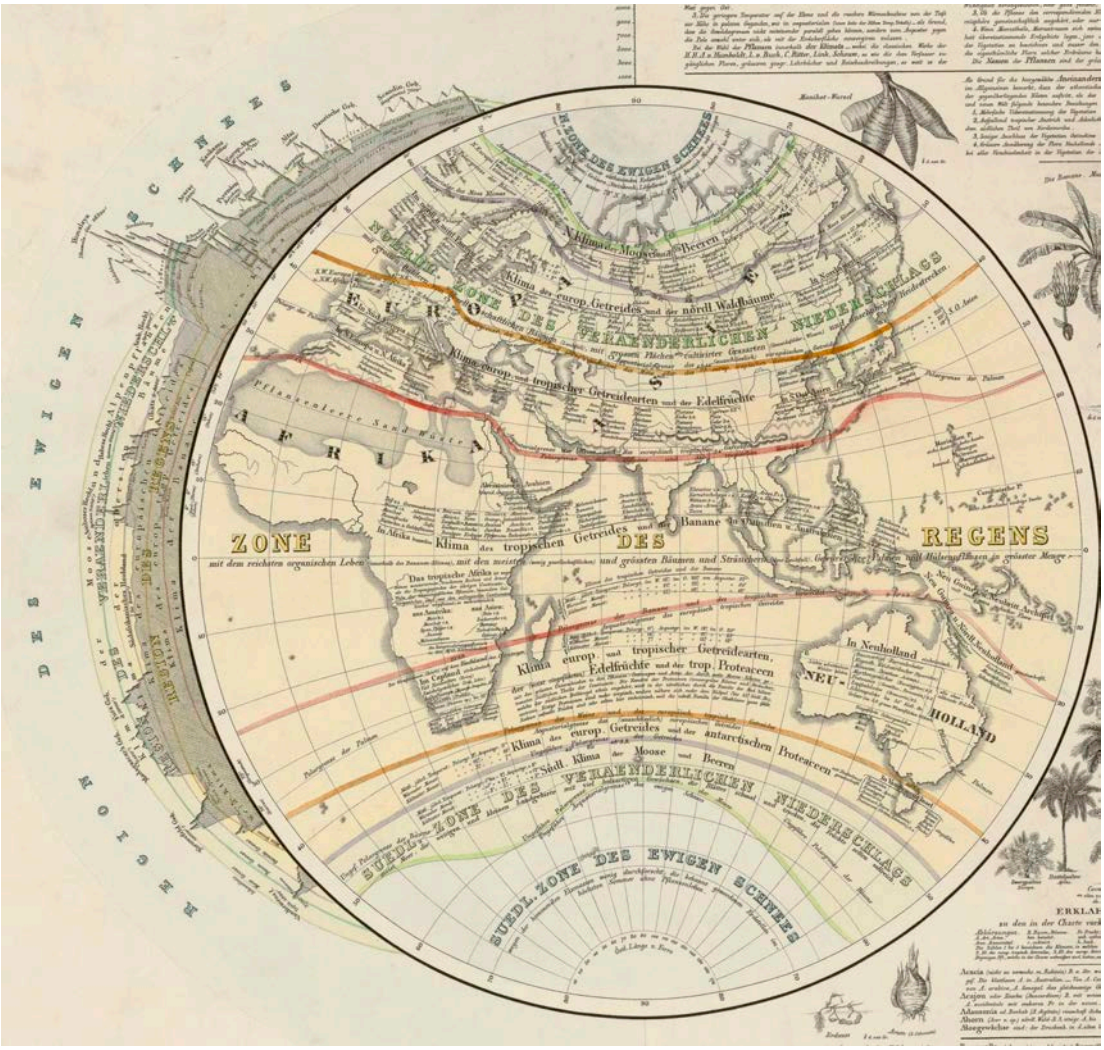


Figure 2 : Limites septentrionales et méridionales des plantes cultivées (Canstein, 1834).
Source : Bibliothèque nationale de France, Cartes et Plans, GE C-8671.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530938309

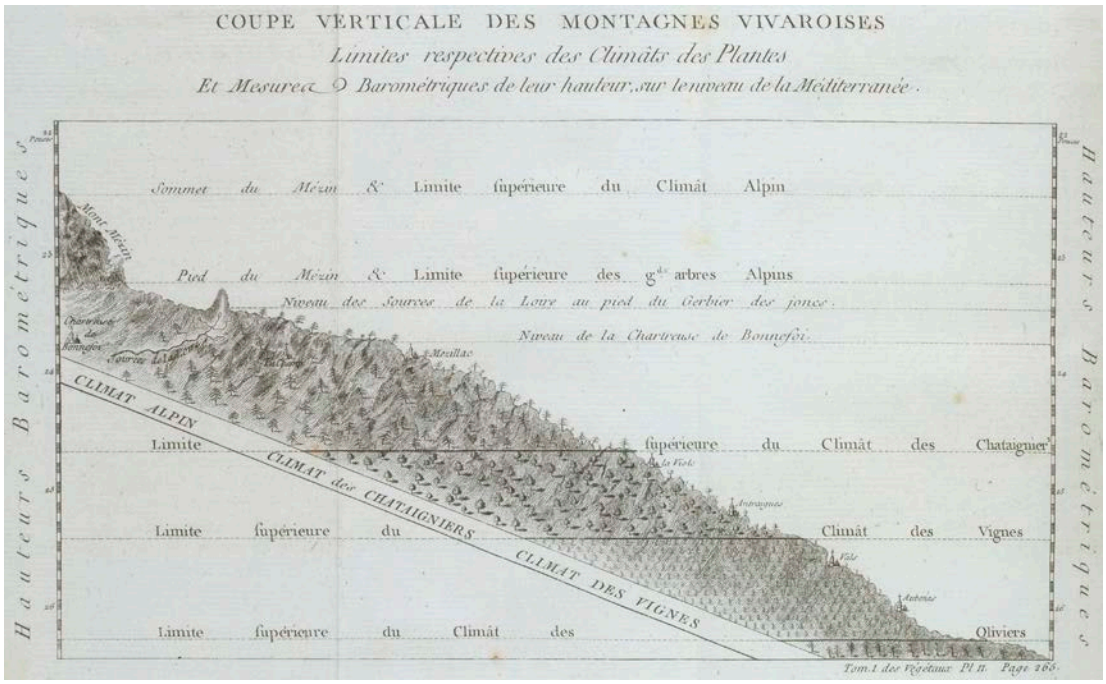


Figure 3 : Limites verticales des climats et des plantes des montagnes du Vivarais (Soulavie, 1782).
Source : Bibliothèque nationale de France, Arsenal, 8-S-7285 (2).
Gallica :https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k10415877/f264.item

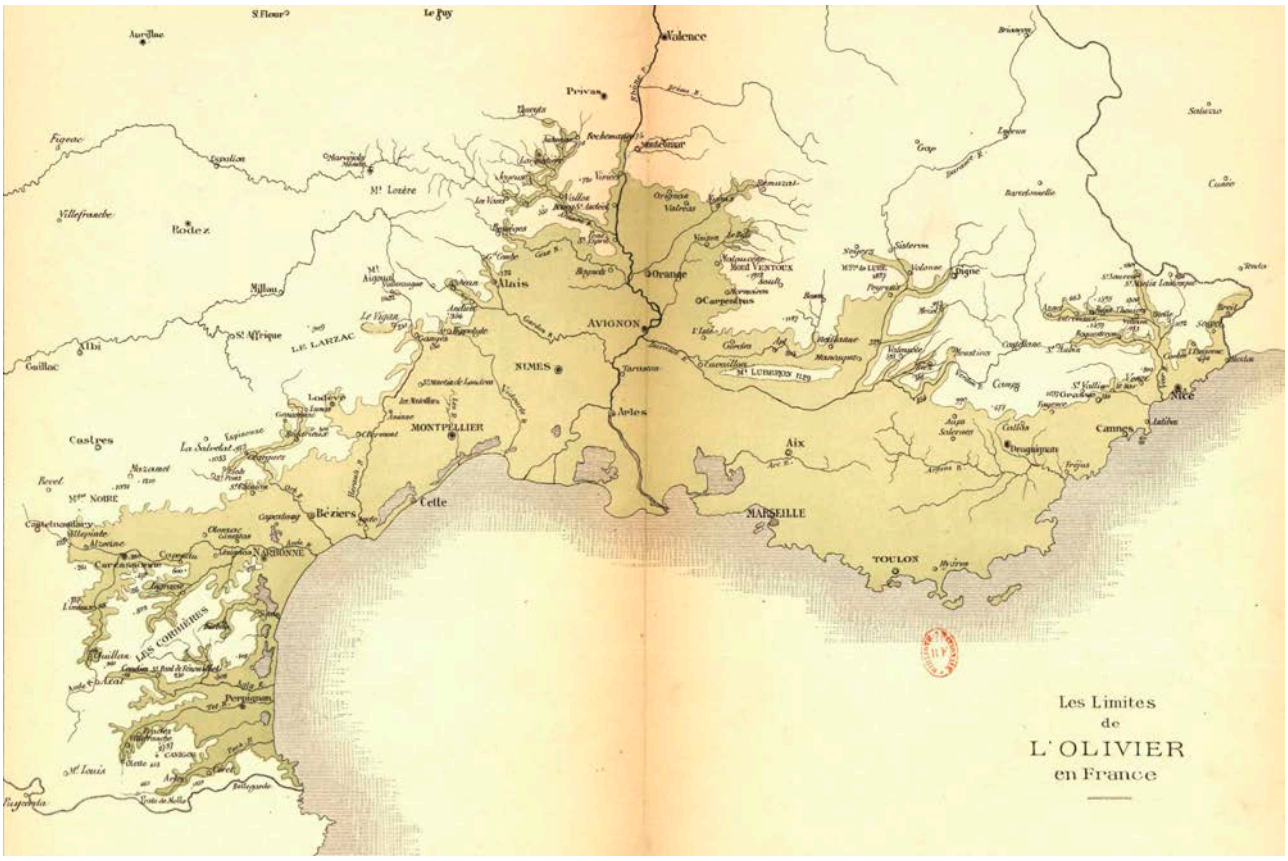


Figure 4 : L'olivier en France (Degrully, 1887).
Source : Bibliothèque nationale de France, Sciences et techniques, 4-S-858
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k932295q/f58.item

présentant pas d'intérêt économique particulier, comme la bruyère (Schouw, 1823).

La définition d'aires de peuplement des espèces et les progrès de l'étude des climats amènent à préciser des aires floristiques et faunistiques à différentes échelles. Dès 1805, dans sa *Flore française*, Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) distingue plusieurs régions botaniques distinctes, auxquelles il ajoute les trois lignes tracées par Young (Lamarck, an XIII). De petits isolats en Lorraine et en Palatinat montrent la présence de plantes halophiles. Lamarck note aussi les localités d'herborisation et les villes possédant des flores plus ou moins complètes. Il expose l'influence de la température, liée à l'altitude, à la latitude, à la continentalité ou à l'exposition du versant, mais il ne croit pas à l'influence du sol (Ebach, 2006).

Une grande variété de découpages régionaux

De nombreux découpages régionaux seront proposés par la suite, comme Charles Flahault (1852-1935) pour la végétation française (Flahault, 1901). Il y délimite la région méditerranéenne en prenant comme frontière la limite de l'olivier dans le sud de la France, qu'il avait déjà fixée dans un ouvrage sur l'olivier (fig. 4) en 1887 (Degrully, 1887).

Botanistes et zoologistes, au XIXe siècle, rivalisent de propositions pour découper le globe en aires biogéographiques à partir des données naturalistes, géographiques et climatiques. Alfred Wallace (1823-1913) trace ainsi, en 1863, la ligne de partage – ensuite baptisée « ligne Wallace » (Camerini, 1993) – entre la faune asiatique et la faune australasienne. Il n'est ni le premier, ni le seul à remarquer ce fait puisqu'une ligne assez semblable (fig. 5) est proposée par Heinrich Berghaus (1797-1884) dans son atlas (Berghaus, 1845-1848 ; Camerini, 1993). Parmi les découpages mondiaux, on peut noter August Grisebach (1814-1879) pour la botanique (Grisebach, 1872) ou Philip Lutley Sclater (1829-1913) qui définit six aires zoogéographiques pour les oiseaux (Sclater, 1858). Plusieurs découpages sont proposés, parfois par le même auteur, comme le rappelle John George Bartholomew (1860-1920) dans une double page de son atlas (Bartholomew, 1911).

Des enquêtes de longue haleine

Les nombreuses enquêtes de terrain permettent de dresser des cartes de la végétation. En France, Charles Flahault propose, dès 1897, l'esquisse d'une carte botanique de la France (fig.6) (Flahault, 1897). Il ouvre la voie à des œuvres collectives comme la carte du tapis végétal de la France entreprise par Henri Gaussen (1891-1981). Publiée par le CNRS, la carte de la végétation de la France au 1:200 000 est achevée au bout d'un demi-siècle (1945-1990) (Rey, 1992 ; Rey, 2009).

Diversité des phénomènes naturels cartographiés

La difficulté de l'étude du vivant tient à son caractère changeant. En 1887, Oscar Drude (1852-1933) présente la répartition mondiale de la flore en janvier et en juillet, mettant en évidence la saisonnalité du couvert végétal (Drude, 1887 ; Güttler, 2011). L'étagement de la végétation est représenté dès le début du XIXe siècle par Göran Wahlenberg (1780-1851) pour les Carpates (Wahlenberg, 1814) ou par Humboldt pour les Andes.

Lors de son voyage sur le *Beagle*, Charles Darwin (1809-1882) étudie la formation des récifs coralliens et démontre comment un peuplement vivant influe sur la géologie d'îles tropicales.

Les animaux, contrairement aux végétaux, sont mobiles, ce qui rend plus complexe leur cartographie. Leurs mouvements répondent à des impératifs biologiques et certaines espèces ont été décrites surtout quand elles faisaient l'objet de pêche ou de chasse. D'où la présence de la route des harengs (fig. 7) dans l'atlas d'Anselme Gaétan Desmarest (1784-1838), indiquant leur trajet entre Europe et Amérique (Desmarest, 1827). De même, l'Américain Matthew Fontaine Maury (1784-1838) repère les zones fréquentées par les cachalots et les baleines franches dans les mers du globe (Maury).

Espèces invasives ou espèces en voie de disparition : la dynamique des populations

Les espèces invasives

La croissance des populations a été particulièrement bien étudiée à propos de certaines espèces qualifiées d'invasives car originaires d'autres contrées et bouleversant les écosystèmes et les équilibres économiques des régions où elles avaient été introduites. L'espèce qui a fait couler le plus d'encre est le phylloxéra, puceron américain introduit en Europe dans les années 1860 avec des plants de vignes américaines importées. Il est possible de suivre la progression de l'insecte comme sur cette carte de la Gironde en 1878 (fig. 8), où chaque année est représentée par une étoile de couleur différente, visualisant ainsi cette progression implacable, commune par commune (Trimoulet, 1878).

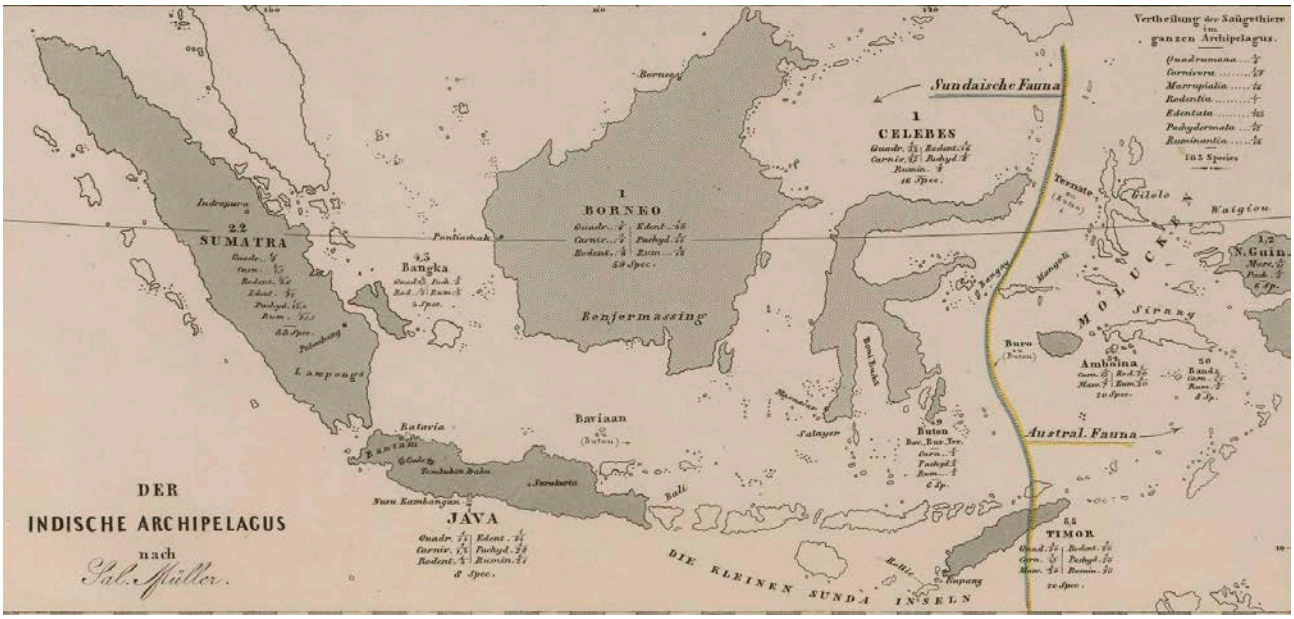


Figure 5 : Limite entre les faunes asiatique et australasienne dans l'archipel indonésien (Berghaus, 1845-1848).
Source : Bibliothèque nationale de France, Cartes et Plans, GE DD-1359.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b52509532g/f138.item

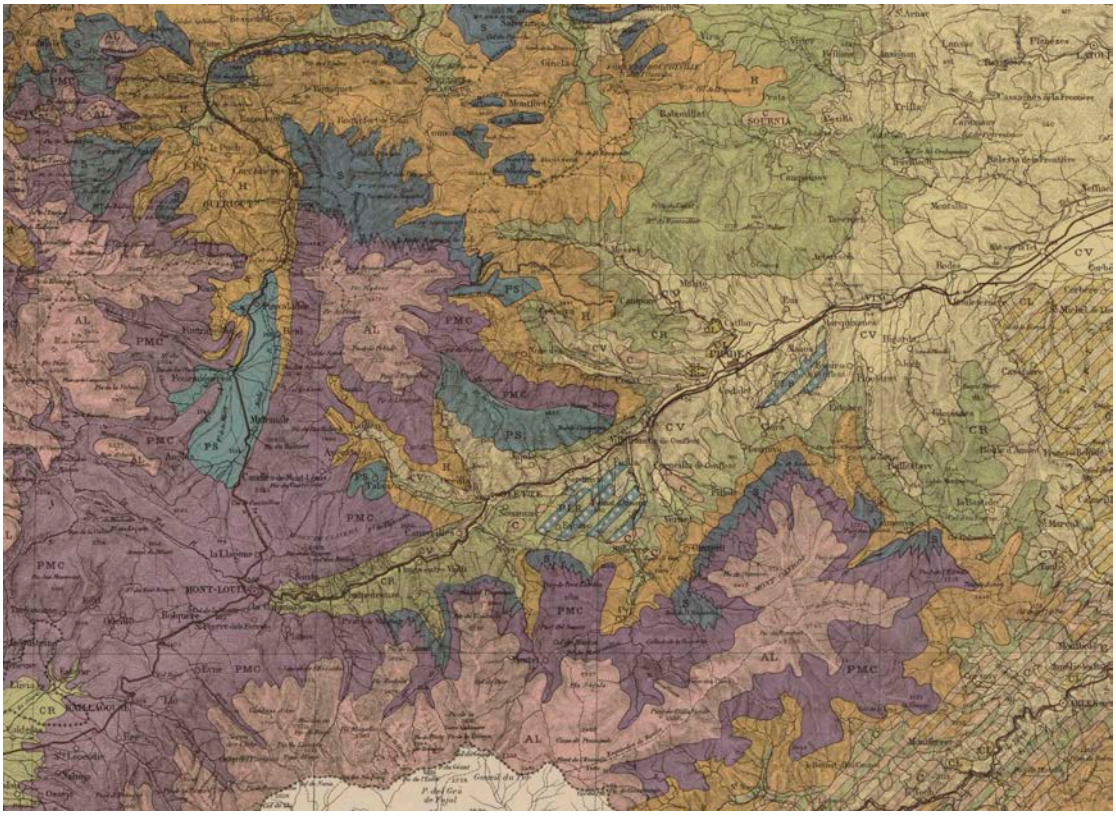


Figure 6 : Flore des Pyrénées-Orientales (Flahault, 1897).
Source : Bibliothèque nationale de France, Cartes et Plans, Ge D-2739.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8443083c

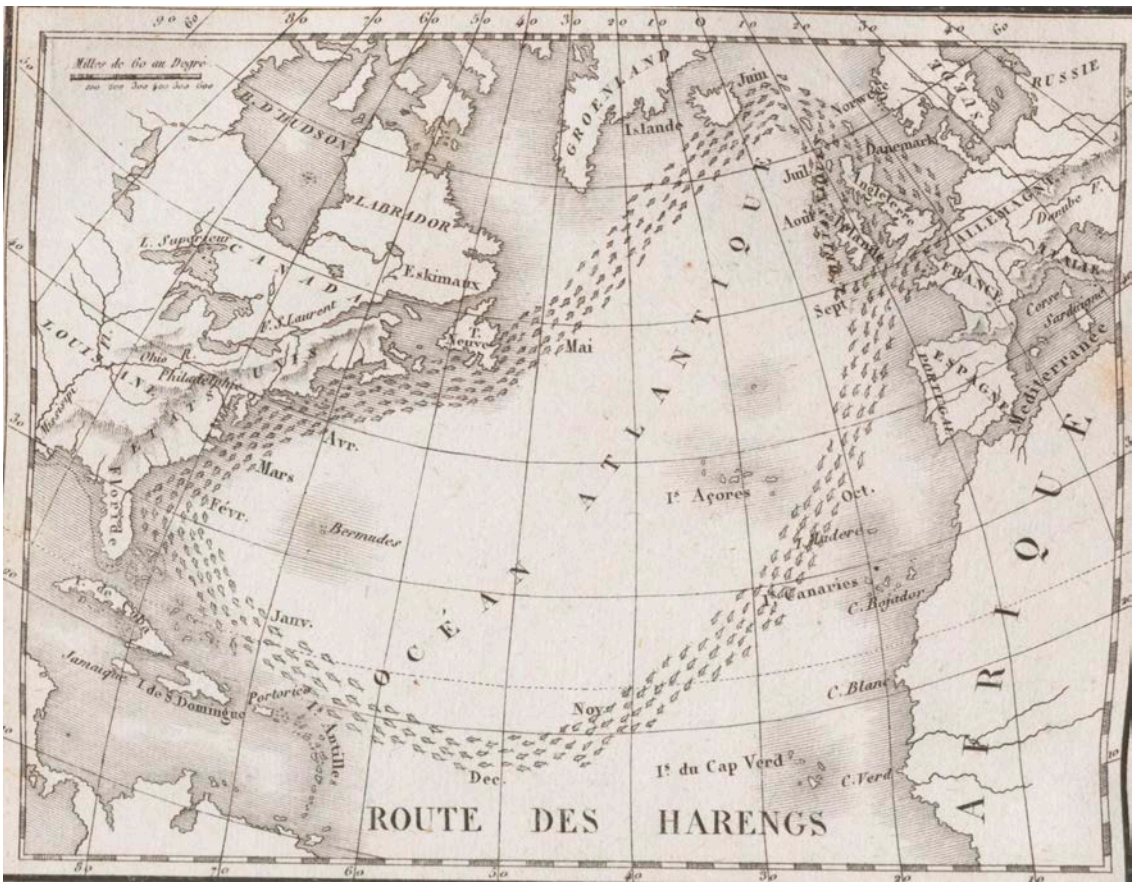
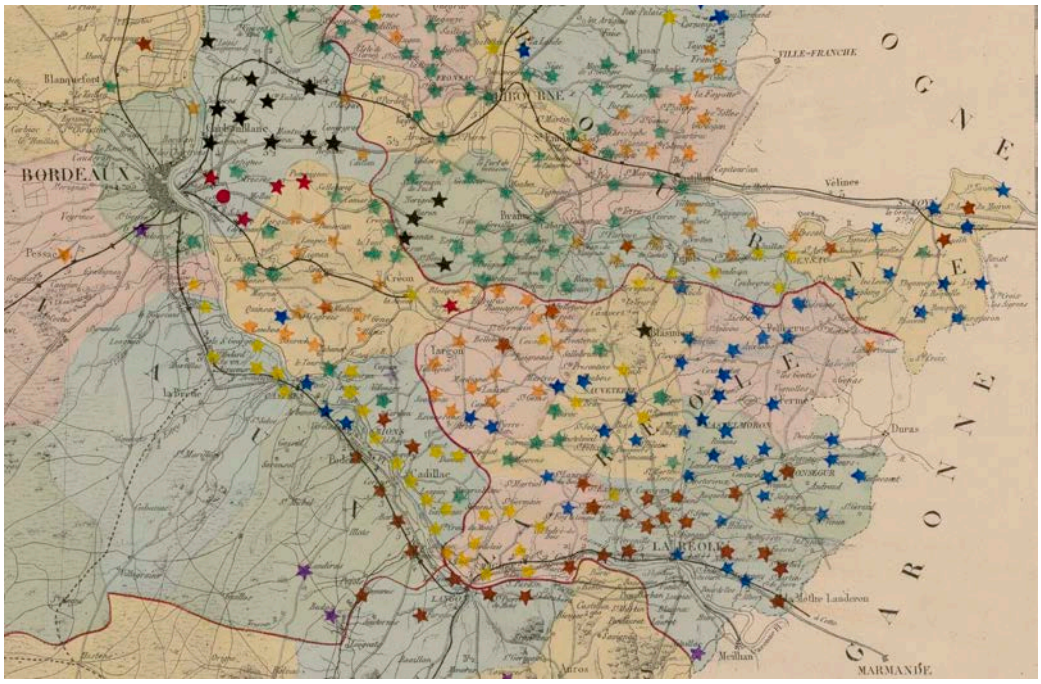


Figure 7 : Route suivie par les harengs dans l'Atlantique Nord (Desmarest, 1827).
Source : Bibliothèque nationale de France, Philosophie, histoire, sciences de l'homme, 4-G-1203.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6565660z/f155.item


BORDEAUX
Blanquefort
Pessac
Cadillac
Langon
Bazas
Duras
Libourne
Bourg
Blaye
Cubzac
Pauillac
Lesparre
Castelnau
Lamarque
Cissac
Soulac
Lacanau
Arcachon
Mimizan
Mont-de-Marsan
Dax
Bayonne
Biarritz
Saint-Jean-de-Luz
Hendaye
Pau
Orthez
Oloron
Mauléon
Tartas
Roquefort
Villeneuve-de-Marsan
Aire
Tarbes
Lourdes
Bagnères-de-Bigorre
Saint-Gaudens
Saint-Bertrand-de-Comminges
Muret
Toulouse
Carcassonne
Narbonne
Perpignan
Prades
Mende
Millau
Rodez
Villefranche-de-Rouergue
Figeac
Cahors
Gourdon
Sarlat
Bergerac
Ribérac
Mussidan
Périgueux
Nontron
Excideuil
Thiviers
Angoulême
Cognac
Jarnac
Saintes
Marennes
Rochefort
La Rochelle
Saint-Jean-d'Angély
Niort
Fontenay-le-Comte
Luçon
Les Sables-d'Olonne
Saint-Gilles-sur-Vie
Noirmoutier
Nantes
Ancenis
Angers
Saumur
Cholet
Bressuire
Thouars
Parthenay
Poitiers
Châtellerault
Loudun
Chinon
Tours
Amboise
Blois
Vendôme
Orléans
Pithiviers
Montargis
Gien
Sancerre
Bourges
Vierzon
Issoudun
Châteauroux
Le Blanc
Argenton
Bellac
Limoges
Tulle
Brive
Uzerche
Ussel
Aurillac
Mauriac
Saint-Flour
Murat
Le Puy
Yssingeaux
Tournon
Lyon
Villefranche
Bordeaux

Le même phénomène se reproduit au XXe siècle avec le doryphore, coléoptère américain infectant les cultures de pomme de terre, et dont Aimé Perpillou (1902-1976) expose la progression en tâche d'huile à partir des côtes atlantiques, dans les *Annales de Géographie* (Perpillou, 1936).

Plus curieux est le cas du hamster d'Europe, dont un article de la revue de vulgarisation *À travers le monde*, en 1889, met en relation la progression vers l'ouest avec l'avance des armées allemandes pendant la guerre de 1870 (Migrations, 1899). La carte montre le hamster limité à l'ouest par la frontière linguistique franco-germanique, puis faire une percée vers l'ouest pour aller piller les récoltes de céréales du Bassin parisien. Le choc de la défaite de 1870 semble avoir influencé la vision de l'expansion de cette espèce animale.

Régression et disparition d'espèces

A contrario, des espèces régressent dans le même temps sous l'impact des activités humaines. La même revue *À travers le monde* donne à voir, en 1906, la diminution de l'aire d'habitat du loup en France (P. C., 1906). De son côté, Élisée Reclus (1830-1905) signale, dans sa *Nouvelle géographie universelle* (Reclus, 1892), la disparition graduelle du bison dans les Grandes Plaines nord-américaines (fig. 9), reprenant des données parues chez William Temple Hornaday (1854-1937) en 1887 (Hornaday, 1887).

Certaines espèces ont disparu, comme le révèle la paléontologie qui se met en place au XIXe siècle grâce à la découverte de nombreux fossiles. Andrew Murray (1812-1878) compare ainsi l'extension d'espèces animales actuelles et d'espèces disparues comme le rhinocéros disparu du nord de l'Eurasie mais encore présent en zone tropicale (Murray, 1866). La répartition de ces espèces n'est pas sans poser de nombreuses questions quant à leur origine. Des auteurs comme Léonce Joleaud (1880-1938) proposent l'existence de ponts continentaux aujourd'hui disparus et qui auraient vu les lombrics (fig. 10) traverser l'Atlantique (Joleaud, 1939). À la même époque, Alfred Wegener (1880-1930) avait déjà présenté sa théorie de la dérive des continents, qui mettra du temps à s'imposer mais expliquera enfin la présence de fossiles de même nature au Brésil et en Afrique.

Cartographier la microbiologie

Dernier aspect du vivant : les microorganismes. Ils sont connus par les effets qu'ils produisent chez les êtres vivants visibles à l'œil nu : maladies et décès. La géographie médicale s'est fortement développée au XIXe siècle sous l'effet de pandémies comme le choléra (Carte, 1851). Les épizooties comme le typhus bovin (Delafond, 1856) ravageaient également les cheptels (fig. 11). Les plantes elles aussi sont touchées par les pathologies comme la maladie du pêcher (Joly, 1895).

Conclusion

La biologie s'approprie, au XIXe siècle, l'outil cartographique pour rendre compte de l'étonnante diversité du vivant. Les nombreuses données collectées par les naturalistes, les explorateurs ou les correspondants des sociétés savantes demandent à être traitées. Au XXe siècle et en ce début du XXIe siècle les évolutions technologiques (systèmes d'information géographique, cartographie participative, etc.) ont démultiplié les possibilités de cartographier la nature. Des atlas floristiques ou faunistiques continuent à paraître de nos jours. La cartographie du vivant ne cesse de se renouveler, éclairant également les préoccupations environnementales actuelles.

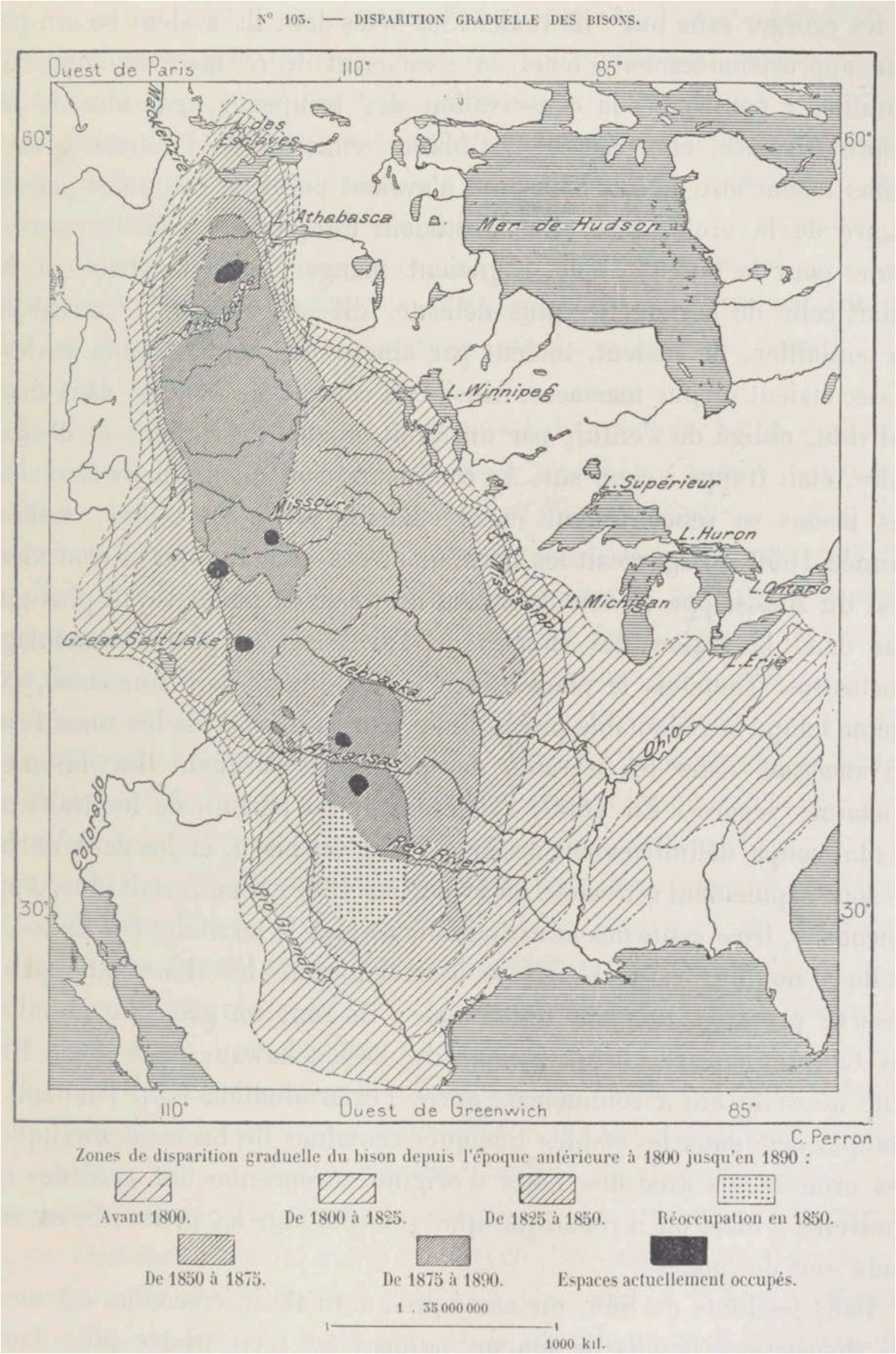


Figure 9 : Disparition des bisons en Amérique du Nord au XIXe siècle (Reclus, 1892).
Source : Bibliothèque nationale de France, Philosophie, histoire, sciences de l'homme, 4-G-18 (16).
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k65437018/f415.item

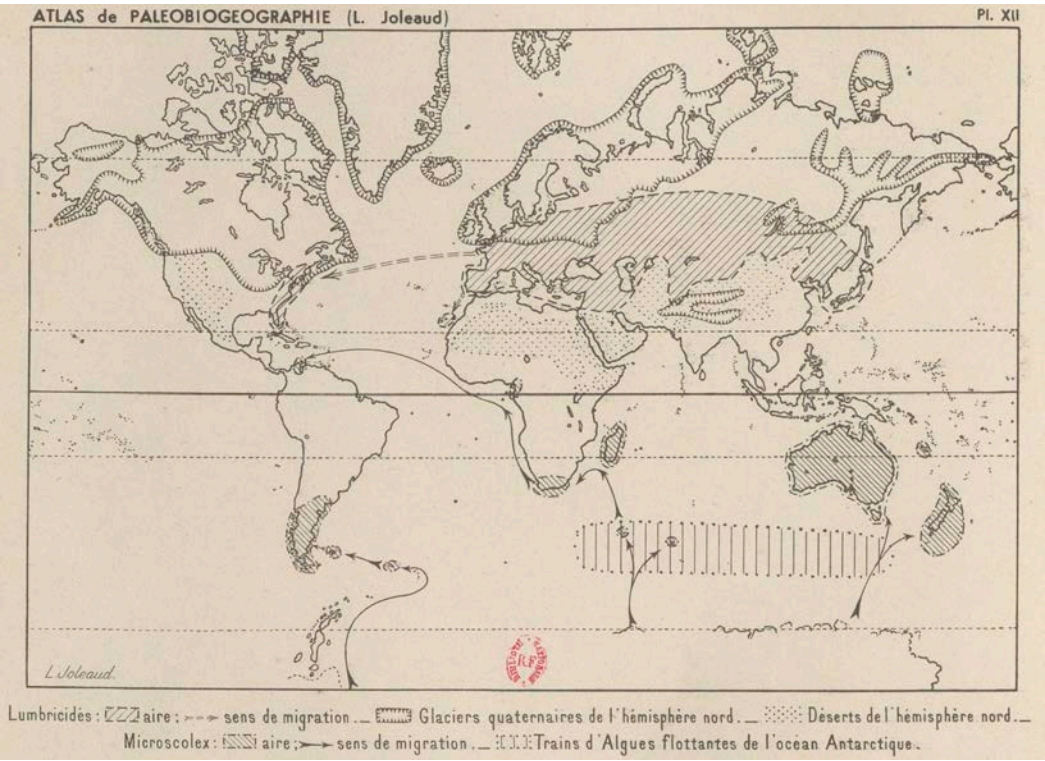


Figure 10 : Distribution géographique des vers de terre (Joleaud, 1939).
Source : Bibliothèque nationale de France, Sciences et techniques, 4-S-4678.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9603376c/f78.item

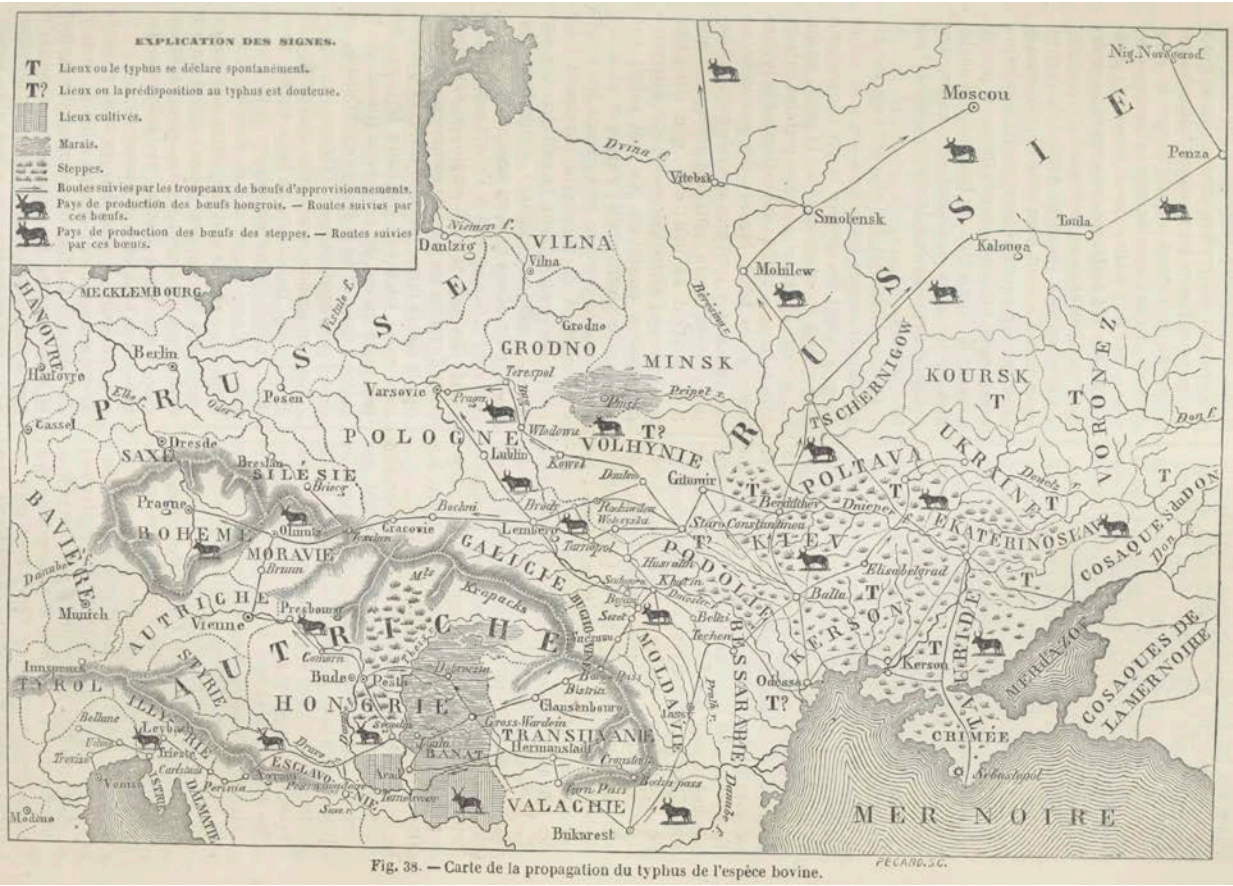


Figure 11 : Propagation du typhus de l'espèce bovine en Europe orientale (Delafond, 1856).
Source : Bibliothèque nationale de France, Sciences et techniques, S-4581.
Gallica : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6537907d/f205.item

Bibliographie primaire

Bartholomew J. G., 1911, *Atlas of Zoogeography : a series of maps illustrating the distribution of over seven hundred families, genera and species of existing animals*, Édimbourg, J. Bartholomew and Co.

Barton J., 1827, *A lecture on the geography of plants*, Londres, Harvey and Darton.

Berghaus H., 1845-1848, *Dr Heinrich Berghaus physikalischer Atlas*, Gotha, J. Perthes.

Canstein, 1834, P. von, *Charte von der Verbreitung der nutzbarster Pflanzen über den Erd Koerper. Nach Klimaten geordnet*, Berlin, S. Schropp.

Carte indiquant la marche du choléra-morbus depuis l'Inde jusqu'en Europe, 1831, Paris : imp. de F. Gigault d'Olincourt.

Darwin C., 1842, *The structure and distribution of coral reefs, being the first part of the Geology of the voyage of the « Beagle », under the command of captain Fitzroy,... during the years 1832 to 1836*, Londres, Smith, Elder and Co.

Degrully L., 1887, *L'olivier*, Montpellier, C. Coulet.

Delafond O., 1856, « Typhus de l'espèce bovine », *Journal d'agriculture pratique, de jardinage et d'économie domestique*, t. 5, 183-199.

Desmarest A. G., 1827, *Atlas encyclopédique contenant les cartes et les planches relatives à la géographie physique*, Paris, Vve Agasse.

Drude O., 1887, *Atlas der Pflanzenverbreitung*, Gotha, J. Perthes.

Dupain-Triel fils J.-L., 1782, *Vivarais. Carte Géographique de la Nature ou disposition Naturelle des Minéraux, Végétaux, etc. observés dans le Vivarais*, Paris, Dupain-Triel fils.

Flahault C., 1897, *Essai d'une carte botanique et forestière de la France*, Paris, Impr. Erhard frères.

Flahault C., 1901, *Esquisse d'une carte de la distribution des végétaux en France*, Paris, P. Klincksieck.

Grisebach A., 1872, *Die Vegetation der Erde, nach ihrer klimatischen Anordnung, ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen*, Leipzig, W. Engelmann.

Hoffmann H., 1860, « Vergleichende Studien zur Lehre von der Bodenstetigkeit der Pflanzen », *Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde*, vol. 8, pl. I.

Hoffmann H., 1879, « Nachträge zur Flora des Mittelrhein-Gebietes », *Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde*, v. 18, pl. I.

Hornaday W. T., 1889, *The extermination of the American bison : with a sketch of its discovery and life history*, Washington, G. P. O.

Humboldt A. von, 1805, *Géographie des plantes équinoxiales : tableau physique des Andes et pays voisins dressé d'après des observations et des mesures prises sur les lieux depuis le 10e degré de latitude boréale*, Paris, Langlois.

Humboldt A. von, 1817, *De Distributione geographica plantarum, secundum coeli temperiem et altitudinem montium, prolegomena*, Paris, in Libraria graeco-latino-germanica.

Jalas J., Suominen J, 1972-2013, *Atlas florae Europaeae*, Helsinki, The Committee for mapping the flora of Europe.

Jauffret L.-F., an VIII, *Zoographie des diverses régions, tant de l'ancien que du nouveau continent*, Paris, impr. de Crapelet.

Joleaud L., 1939, *Atlas de paléobiogéographie*, Paris, P. Lechevalier.

Joly C., 1895, « Note sur la jaunisse du pêcher », *Journal de la Société nationale d'horticulture de France*, t. 17, p. 169-172.

Lamarck J.-B. de Monet de, an XIII, *Flore française, ou Descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse, et précédées par un Exposé des principes élémentaires de la Botanique, tome second*, Paris, chez H. Agasse.

Maury M. F., 1855, *The physical geography of the sea*, New York, Harper & Brothers.

« Migrations d'animaux : l'invasion du hamster en France », 1899, *À travers le monde*, an. 5, p. 325-326.

Moss C. E., 1914-1920, *The Cambridge British Flora*, Cambridge, The University Press.

Murray A., 1866, *The geographical distribution of mammals*, Londres, Day.

P. C., 1906, « La disparition probable des loups en France », *À travers le monde*, an. 12, p. 413-414.

Perpillou A., 1936, « La propagation du doryphore de la pomme de terre en 1933 et 1934 », *Annales de géographie*, t. 45, n. 253, p. 101-112.

Perrot A.-M., 1861, *Planisphère zoologique. Carte de la distribution des animaux*, Paris, Ch. Albessard et Bérard.

Reclus É., 1892, *Nouvelle géographie universelle : la terre et les hommes. XVI. Les États-Unis*, Paris, Hachette.

Ritter, C., 1806, *Sechs Karten von Europa mit erklaerendem Texte*, Schnepfenthal, in der Buchhandlung der Erziehungsanstalt.

Rudolph L, 1852, *Atlas der Pflanzengeographie über alle Theile der Erde*, Berlin, Nicolaischen Buchhandlung.

Schouw J. F., 1823, *Pflanzengeographischer Atlas zur Erläuterung von Schouws Grundzügen einer allgemeinen Pflanzengeographie*, Berlin, G. Reimer.

Sclater P. L., 1858, « On the general geographical distribution of the members of the class Aves », *Journal of the Proceedings of the Linnean Society : Zoology*, vol. 2, p. 130-145.

Siebold P. F. von, 1838, *Fauna japonica, sive Descriptio animalium, quae, in itinere per Japoniam... suscepto annis 1823-1830 [I.] Reptilia*, Leyde, ex offic. litogr. auctoris et typis J. G. La Lau.

Soulavie J.-L., 1782, *Histoire naturelle de la France méridionale, ou Recherches sur la minéralogie du Vivarais, du Viennois, du Valentinois, du Forez, de l'Auvergne, du Velai. 2e partie. Les Végétaux. [2,] I. Contenant les principes de la géographie physique du règne végétal, l'exposition des climats des plantes*, Paris.

Trimoulet A. H., 1878, *Carte de la marche du phylloxera dans le département de la Gironde*, Paris.

Unger F. von, 1836, *Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirol's*, Vienne, Rohrmann und Schweigerd.

Wahlenberg G., 1814, *Flora Carpatorum principalium, exhibens plantas in montibus Carpaticis inter flumina Waagum et Dunajetz eorumque ramos Arvam et Popradum crescentes, cui praemittitur Tractatus de altitudine, vegetatione, temperatura et meteoris horum montium in genere*, Göttingen, impensis Vandenhöck et Ruprecht.

Watson H. C., 1843, *The geographical distribution of British plants*, Londres, H. C. Watson.

Young A., an II, *Voyages en France, pendant les années 1787, 88, 89 et 90, entrepris plus particulièrement pour s'assurer de l'état de l'agriculture, des richesses, des ressources et de la prospérité de cette nation*, Paris, Buisson.

Zimmermann E. A. W. von, 1777, *Specimen zoologiae geographicae, quadrupedum domicilia et migrationes sistens*, Leyde, chez T. Haak.

Bibliographie secondaire

Camerini J. R., 1993, « Evolution, biogeography and maps. An early history of the Wallace's line », *Isis*, vol. 84, n. 4, p. 700-727.

Camerini J. R., 1993, « The physical atlas of Heinrich Berghaus: Distribution maps as scientific knowledge », dans Mazzolini R. G., *Non-verbal communication in science prior to 1900*, Florence, Olschki, p. 479–512.

Ebach M. C., Goujet D. F., 2006, « The first biogeographical map », *Journal of Biogeography*, vol. 33, p. 761-769.

Ebach M. C., 2015, « Plant and animal geography in practise : maps, regions and regionalisation », *Origins of biogeography : the role of biological classification in early plant and animal geography*, Dordrecht, Springer, p. 107-141.

Güttler N. R., 2011, « Scaling the period eye : Oscar Drude and the cartographical practice of plan geography, 1870s-1910s », *Science in Context*, t. 24, n. 1, p. 1-41.

Güttler N. R., 2015, « Drawing the line : mapping cultivated plants and seeing nature in nineteenth-century plant geography », dans Phillips D., Kingsland S., *New perspectives on the history of life sciences and agriculture*, Cham, Springer, p. 27-52

Rey P., 1992, « Henri Gaussen et la carte de la végétation de la France », *Bulletin du Comité français de cartographie*, n. 134, p. 9-14.

Rey P., 2009, « Histoire de la cartographie de la végétation en France », *Le Monde des cartes : revue du Comité français de cartographie*, n. 199, p. 105-115.

Walters S. M., 1957, « Distribution Maps of Plants–A Historical Survey », dans Lousley J. E., *Progress in the Study of the British Flora*, Londres, The Botanical Society of the British Isles, p. 89-96.