

*Du Cosmos à l'Anthropocène*

# Alexandre de Humboldt

1769-1859



[les.fumey@sorbonne-universite.fr](mailto:les.fumey@sorbonne-universite.fr)

250<sup>th</sup> Anniversary of Alexander von Humboldt (1769-1859)



## ALEXANDER VON HUMBOLDT AND THE EARTH SYSTEM SCIENCES

CENTRE DES POLITIQUES  
DE LA TERRE

Institut de Physique du Globe de Paris, November 22nd, 2019

The idea of this one-day colloquium is to bring together specialists from various disciplines that today cover the many fields that Humboldt's work and ideas have contributed to, in particular in his major unfinished multi-volume masterwork *Kosmos* (1845-1862). We wish to show how the scientific work of this greatest encyclopedic scientist from the first half of Nineteenth-century is more than ever at the heart of the questions related to our home planet Earth today and to the questions posed by the epistemological and ontological novelty of the Anthropocene concept.

### Oral sessions

Nov. 22th, 2019, 9:00

#### Opening and Introduction

Session: Literature, history of sciences and political sciences.

Chairman: B. Latour (Sc. Po Paris)

**Laura Walls** (U. Notre-Dame, USA)

**Ottmar Ette** (U. Potsdam)

**John Tresch** (U. London)

Coffee

Nov. 22th, 2019, 11:00

Session: Natural sciences (geophysical, ecological, critical zone sciences).

Chairman: S. Dutreuil (CNRS)

**Jean-Paul Poirier** (IPGP)

**Friedhelm von Blanckenburg** (GFZ Potsdam, Freie U. Berlin)

**Stephen T. Jackson** (USGS and U. of Arizona)

12:30-14:00: Buffet and poster session

### 14:00-18:00: Workshops

Workshops will aim at crossing disciplinary different points of view around Alexander von Humboldt's visions at the time of the Anthropocene debate:

**Theme 1:** Nature, cosmos, ecology: how the public awareness of the current anthropocene crisis allows us rethinking our relationship and dependency to the Earth?

moderator: **A. Dahan** (CNRS)

participants: **S. Brönnimann** (U. Bern), **C. Hoorn** (U. Amsterdam), **J. Grinevald** (IHÉD, Geneva), **O. Ette** (U. Potsdam).

**Theme 2:** Science and communication: With the emergence of the anthropocene, how does Humboldt's thought help to overcome the disconnections between scientific expertise and social and political actors?

moderator: **S. Boudia** (U. Paris)

participants: **M. N. Bourguet** (U. Paris Diderot), **L. Péaud** (U. Grenoble-Alpes); **S. Grevs Mühl** (EHESS), **F. Farinelli** (U. Bologne)

18:00: Concluding remarks by **M. Lussault** (ENS Lyon)

**Humboldt and the Anthropocene**

Organizers: J. Gaillardet (IPGP, U. Paris, IUF), G. Fumey (Sorbonne U.)

Scientific advisory board: J. Gaillardet (IPGP), G. Fumey (Sorbonne U.), F. von Blanckenburg (GFZ Potsdam), B. Latour (Sc. Po) and J. Grinevald (IHED, Geneva)

contact: gaillardet@ipg.fr, gilles.fumey@gmail.com

Registration is mandatory



# HUMBOLDT

## Steppes et déserts

Présentation par Gilles Fumey et Jérôme Gaillardet



LES PIONNIERS DE L'AMÉRIQUE  
Le Pomier

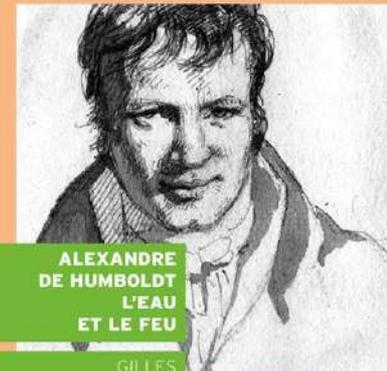
# HUMBOLDT

## De l'Orénoque au Cajamarca

Présentation par Gilles Fumey et Jérôme Gaillardet



LES PIONNIERS DE L'AMÉRIQUE  
Le Pomier



ALEXANDRE  
DE HUMBOLDT  
L'EAU  
ET LE FEU

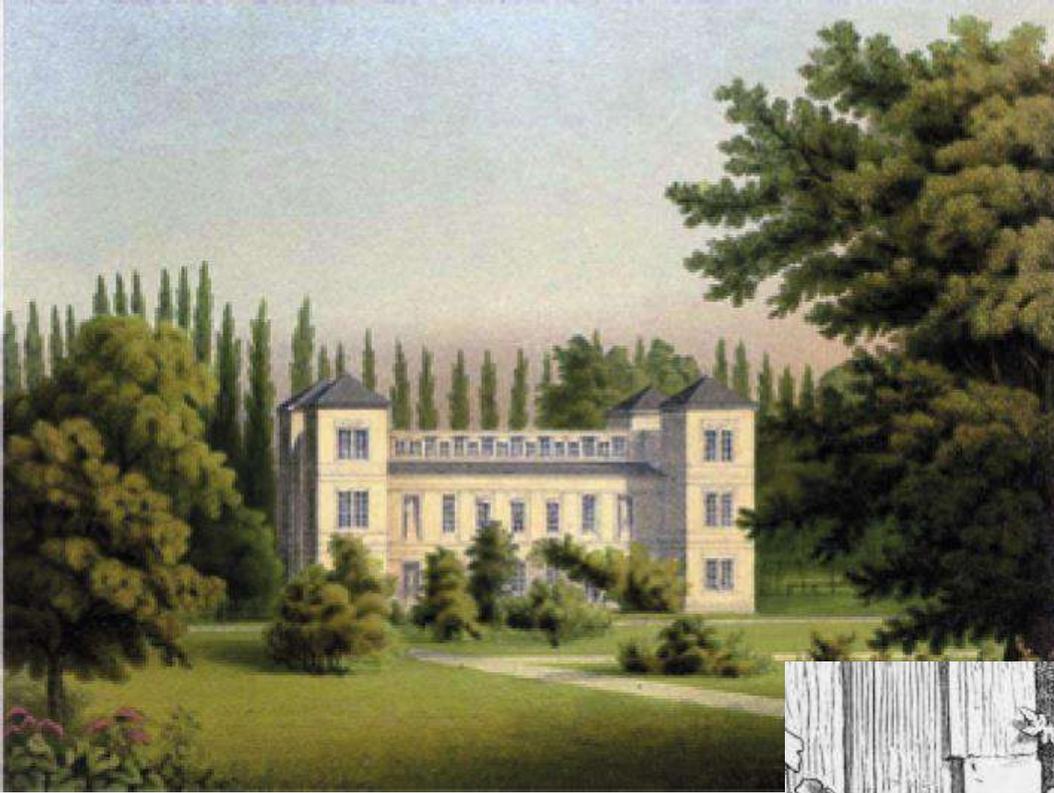
GILLES  
FUMEY

DOUBLE LIGNE  
FIGURES DE L'ITINÉRAIRE

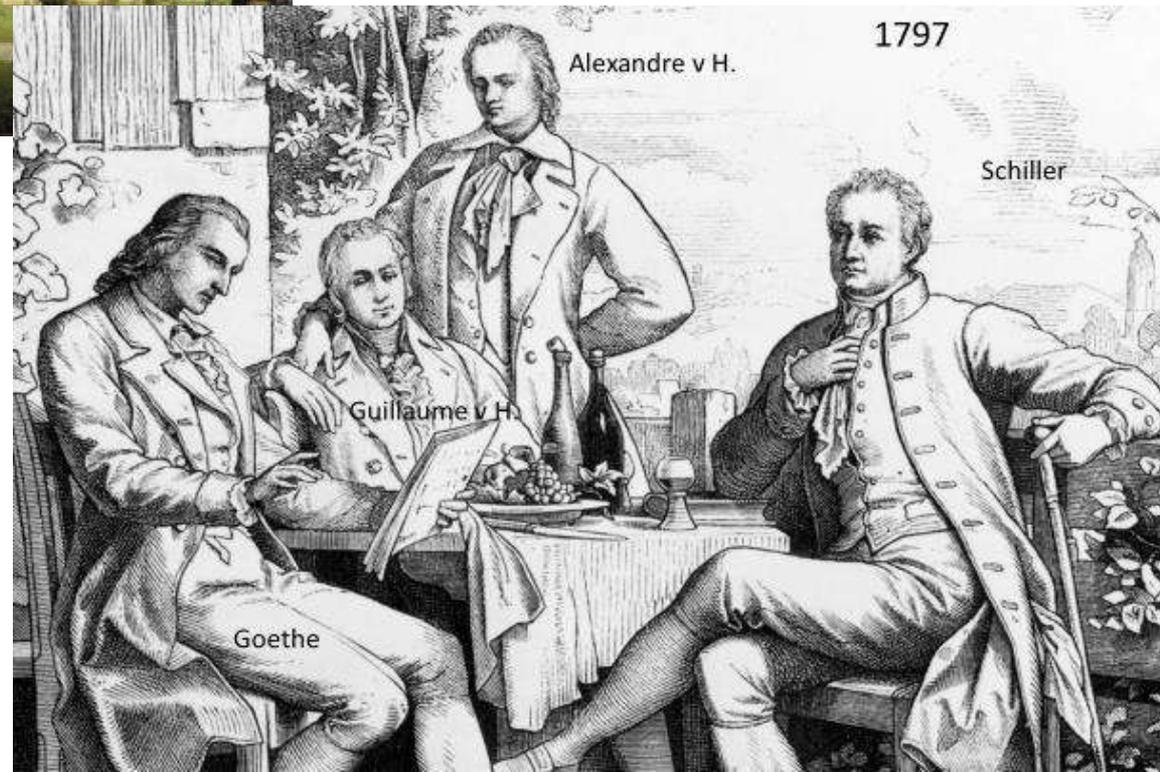


# Fête de la Fédération, 14 juillet 1790

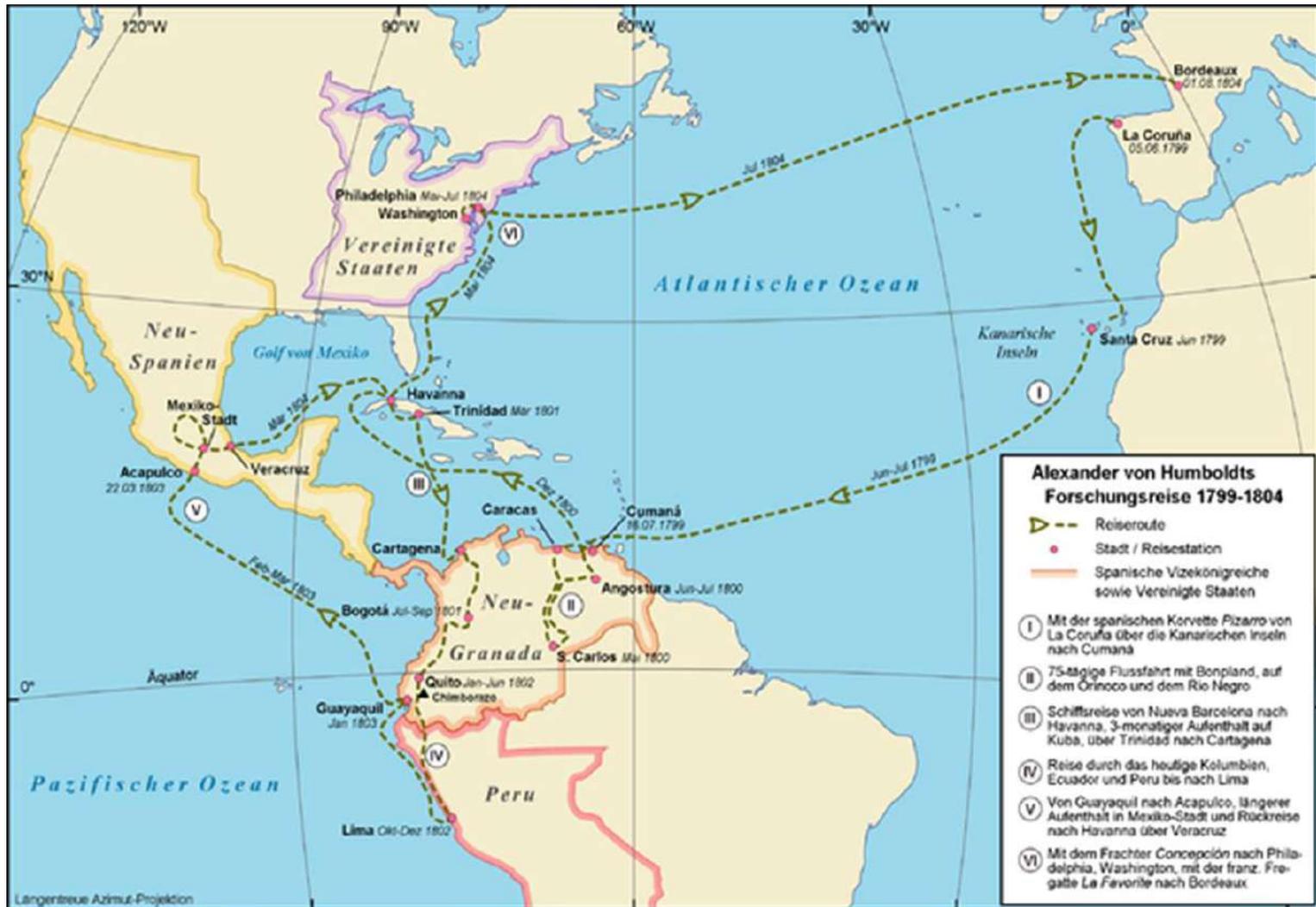




# Au château de Tegel (Berlin) *avec Goethe et Schiller*



# Une ambition scientifique (1799-1804) fondée sur la géographie



# 1769-1859

1787 Francfort/Oder

1790 Voyage à Londres et Paris

1791 Freiberg (Ecole des mines)

1796 Décès de sa mère

1797 Paris

**1799-1804 Amérique équinoxiale**

1804-1826 Paris

*1805 Italie*

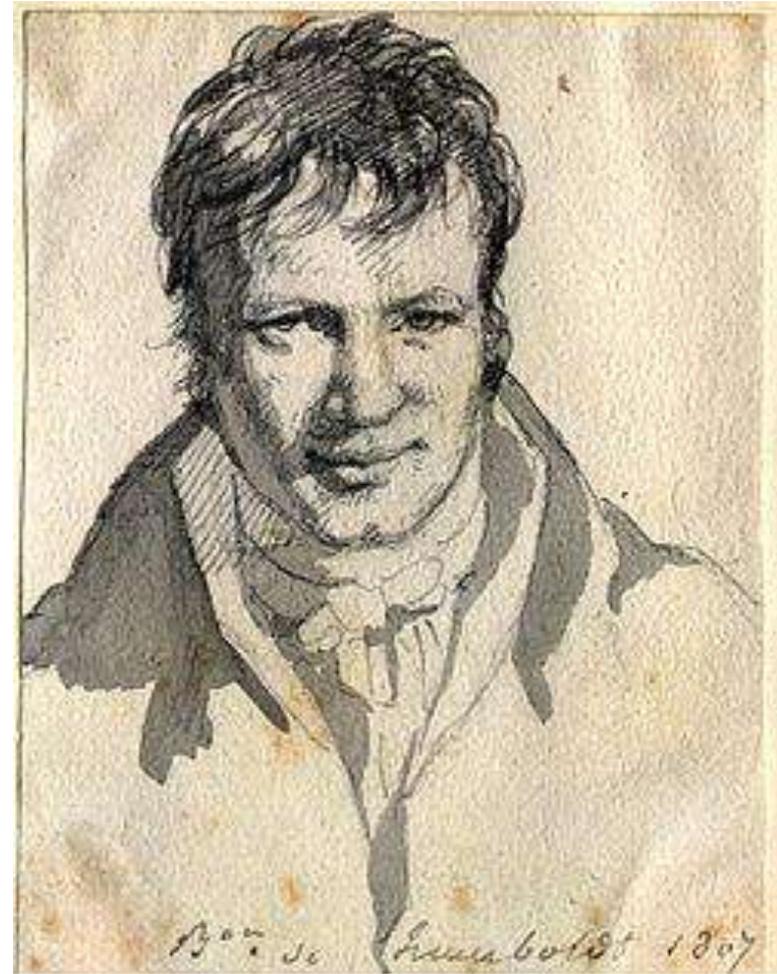
1826-1828 Berlin

**1829 Russie, Altaï**

1842-1843 Paris

A partir de 1843 *plutôt à Berlin*

1845-1859 *Cosmos*



# Paramètres mesurés pendant 5 ans

- Altitude
- Température en fonction de la l'altitude.
- Pression barométrique corrigée de la température (formule de Laplace)
- Hygrométrie (hygromètre de Saussure)
- Propriétés électrométrique de le l'air (électromètre de Saussure)
- Couleur azurée du ciel (cyanomètre)
- Réfractions horizontales de l'atmosphère
- Composition chimique de l'atmosphère après son travail avec Gay Lussac en utilisant un eudiomètre)
- Pesanteur (oscillations d'un pendule dans le vide)
- Degré de l'eau bouillante à différentes hauteurs
- Vues géologiques: nature des roches abondance des porp
- Limite de la neige perpétuelle
- Distance à laquelle on peut apercevoir les montagnes sur
- Diversité des animaux
- Diversité des plantes (espèces et association d'espèces)
- Culture du sol



*hygromètre*

*pendule*



Baromètre



Hypsomètre



Bouteille de Leyde



Théodolite

dant. La table suivante exprime la loi de ce phénomène d'

ÉLÉVATION EN MÈTRES.	HAUTEUR BAROMÉTRIQUE.	DEGRÉS DE L'EAU BOUILLANTE.	
		THERMOMÈTRE CENTIGRADE.	THERMOMÈTRE DE RÉAUMUR.
0 <sup>mètres</sup>	0,7620	100°0	80°0
1000	0,6792	97,1	77,7
2000	0,6050	94,3	75,4
3000	0,5368	91,3	73,0
4000	0,4741	88,1	70,5
5000	0,4182	84,7	67,7
6000	0,3674	81,0	64,8
7000	0,3203	77,0	61,6

Plusieurs  
centaines de  
milliers de  
notations sur  
des carnets  
pendant 5  
ans

HAUTEURS.	HYGROMÈTRE DE SAUSSURE, NON CORRIGÉ POUR LA TEMPÉRATURE.	THERMOMÈTRE FIXÉ A L'HYGROMÈTRE.	HYGROMÈTRE RÉDUIT A LA TEMPÉRATURE DE 25°,3.
De 0 à 1000 <sup>mètres</sup>	86	+ 25,3	86
De 1000 à 2000	80	+ 21,2	73,4
De 2000 à 3000	74	+ 18,7	64,5
De 3000 à 4000	65	+ 9,0	46,5
De 4000 à 5000	54	+ 3,7	36,2
De 5000 à 6000	38	+ 3,0	26,7

512. *Oligoneuron auriculare*.  
 90.3453. *Oligoneuron auriculare* Desf. (C'est une plante du même genre trouvée au Canada  
 de la Nouvelle-France.) cal. 5. corolla infundibuliformis, tubo glaberrimo, tubo  
 limbo profunde partito laciniis quatuor, sed post quadruplo deinde quinque  
 unguam tres, patentibus. Stam. filamenta tria. Antheris tubi corollae  
 opposita. ovata. lobis acutis. minut. polline albo.  
 germin. lineari, 10. flos. styl. muc. long. tubi corollae, stigma  
 capitat. purp.

J'ai effilé le plant  
 n° 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Stem. pubescent  
 base very hairy  
 stipules 0.

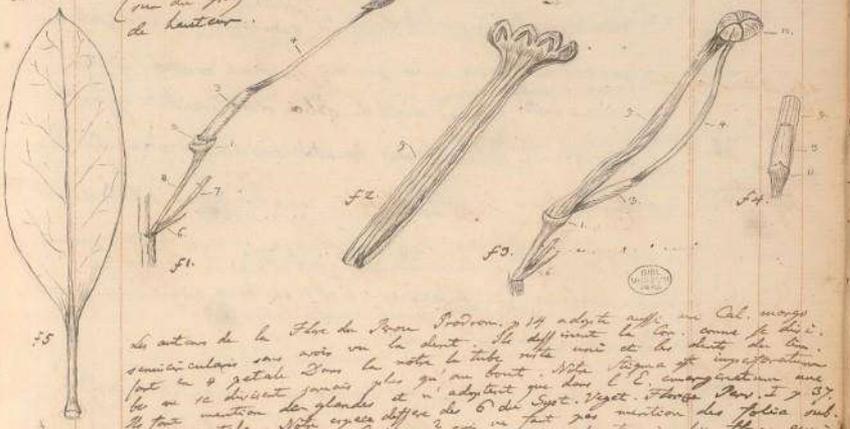
3254. *Blauwe blaasblom*.  
 Solonch. Puffen.

# corolla et  
 filamentum lon.  
 ger.

X 200  
 250  
 300  
 350  
 400  
 450  
 500  
 550  
 600  
 650  
 700  
 750  
 800  
 850  
 900  
 950  
 1000

3255. *Eubothrium*.  
 Emb. emarginatum fl. purp. v. rubra  
 cal. 5. corolla infundibuliformis, tubo glaberrimo, tubo  
 limbo profunde partito laciniis quatuor, sed post quadruplo deinde quinque  
 unguam tres, patentibus. Stam. filamenta tria. Antheris tubi corollae  
 opposita. ovata. lobis acutis. minut. polline albo.  
 germin. lineari, 10. flos. styl. muc. long. tubi corollae, stigma  
 capitat. purp.

57  
 ces rudimentum hinc pedunculo ingreditur. Squam. ovata - limbo alba  
 dem. stylis tres corollae et gibbula adhaer. et induratae quae  
 albae sunt. Stigma magnum peltatum umbonatum, 5. corolla  
 tubum alium ad apicem antherarum d' antherarum) v. v. v.  
 Stigma. 5. corolla infundibuliformis, tubo glaberrimo, tubo  
 limbo profunde partito laciniis quatuor, sed post quadruplo deinde quinque  
 unguam tres, patentibus. Stam. filamenta tria. Antheris tubi corollae  
 opposita. ovata. lobis acutis. minut. polline albo.  
 germin. lineari, 10. flos. styl. muc. long. tubi corollae, stigma  
 capitat. purp.



3256. *Eudemum rugosifolium*.  
 cal. polyph. foliol. quatuor lanceolatis lineari-b. pedicel.  
 ovata. tubo peltato, calice 1/3 longior, peltato brevi lanceolato ovato. Stam. filamenta  
 purp. ex ovum duo opposita breviter paulo breviora, antheris breviter lobatis  
 ovata. germin. lineari-ovata. Styl. muc. brevis. Stigma rugosifolium.  
 purp.

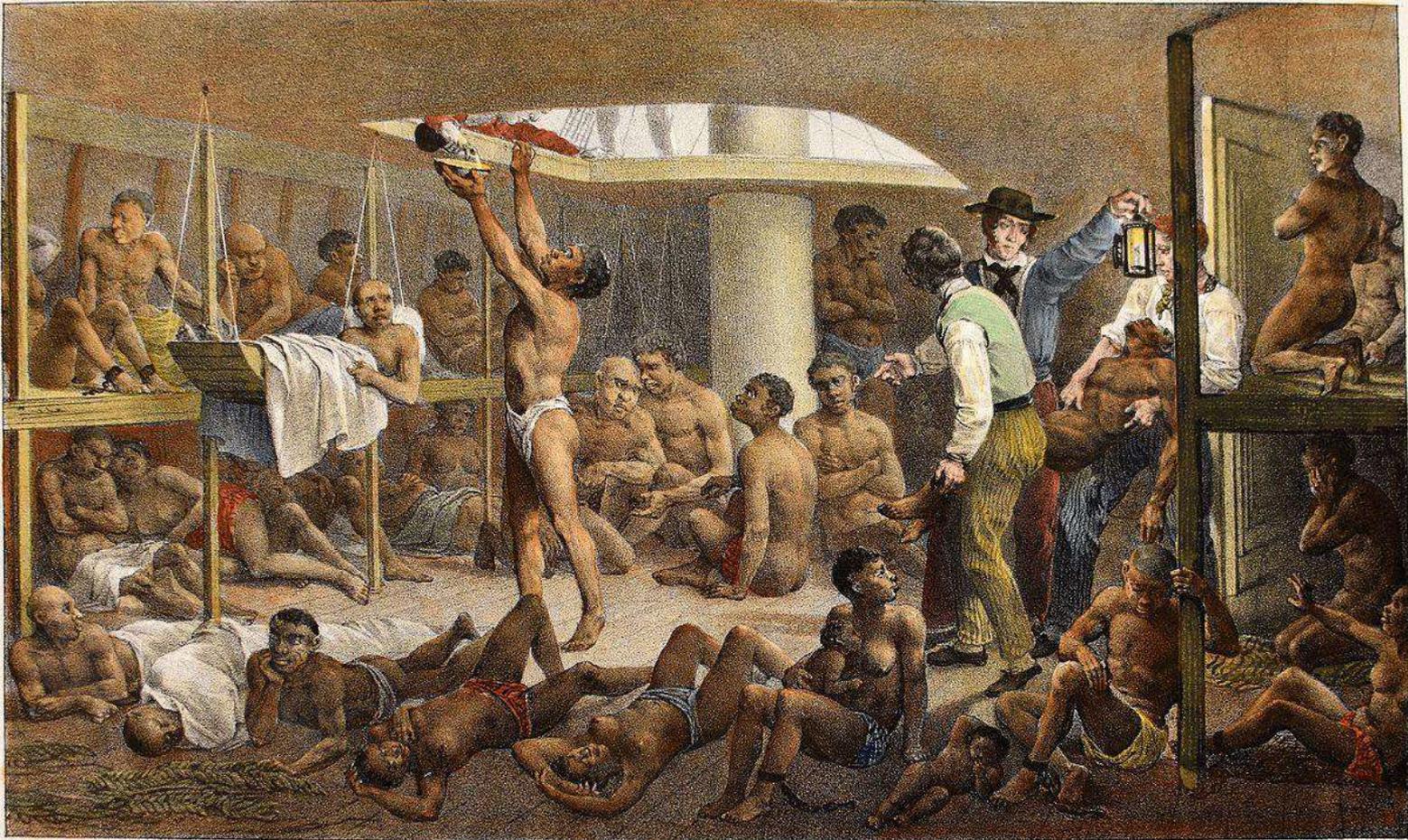
3257. *Eudemum rugosifolium*.  
 cal. polyph. foliol. quatuor lanceolatis lineari-b. pedicel.  
 ovata. tubo peltato, calice 1/3 longior, peltato brevi lanceolato ovato. Stam. filamenta  
 purp. ex ovum duo opposita breviter paulo breviora, antheris breviter lobatis  
 ovata. germin. lineari-ovata. Styl. muc. brevis. Stigma rugosifolium.  
 purp.

# Le choc anthropologique

*Johann Moritz Rugendas (1802-1858)*

4. Div.

Pl. I.



*Dess. d'après nat. par Rugendas.*

*Lith. de Engelmann, rue de Valenciennes N° 6, à Paris.*

*Dess. del.*

NÈGRES A FOND DE CALLE.

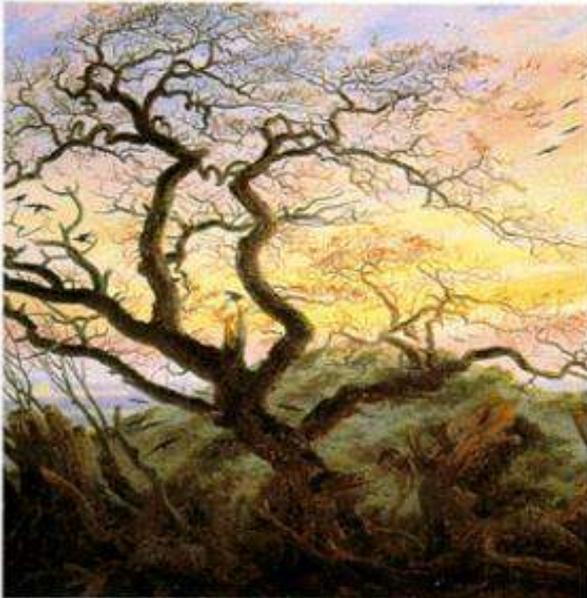
**Albert Eckhout**  
et son voyage au  
Brésil avec le prince  
de Nassau





# Le romantisme: une réaction du *sentiment* contre la raison

Goethe  
Les Souffrances  
du jeune Werther  
Préface de Pierre Bertaux

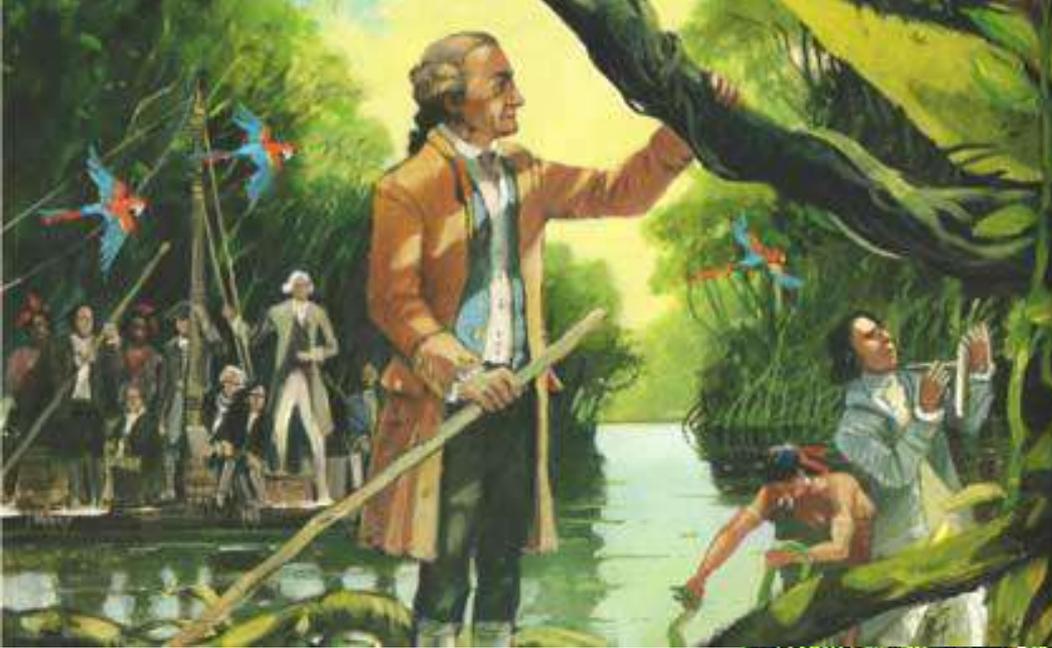


folio  classique  
Texte intégral



© Musée d'art et d'histoire, Neuchâtel

GROTTE DE MOUTIER,  
pour la Maison du Philosophe de Genève.  
A. P. H. B.



**Le choc tropical  
exacerbe sa  
sensibilité**



« Depuis notre arrivée à Cumana, nous courons partout comme des fous.... Je sens que je serai heureux ici » et Kenneth White

commente : « **Le savoir est lié à l'être, l'être est lié à l'environnement**, et ce champ complexe peut être le lieu d'une transcendance. »

# Les chevaux aux prises avec les gymnotes



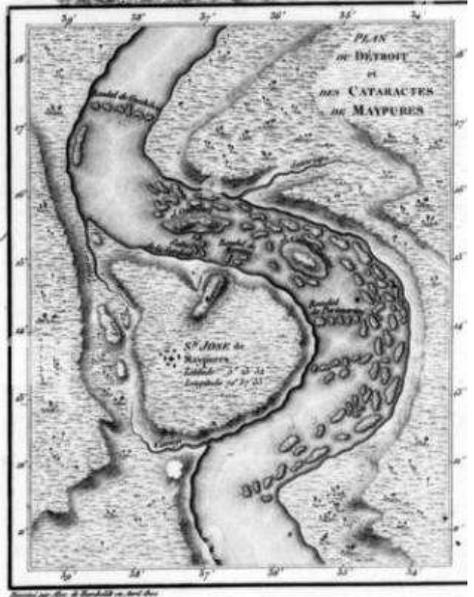
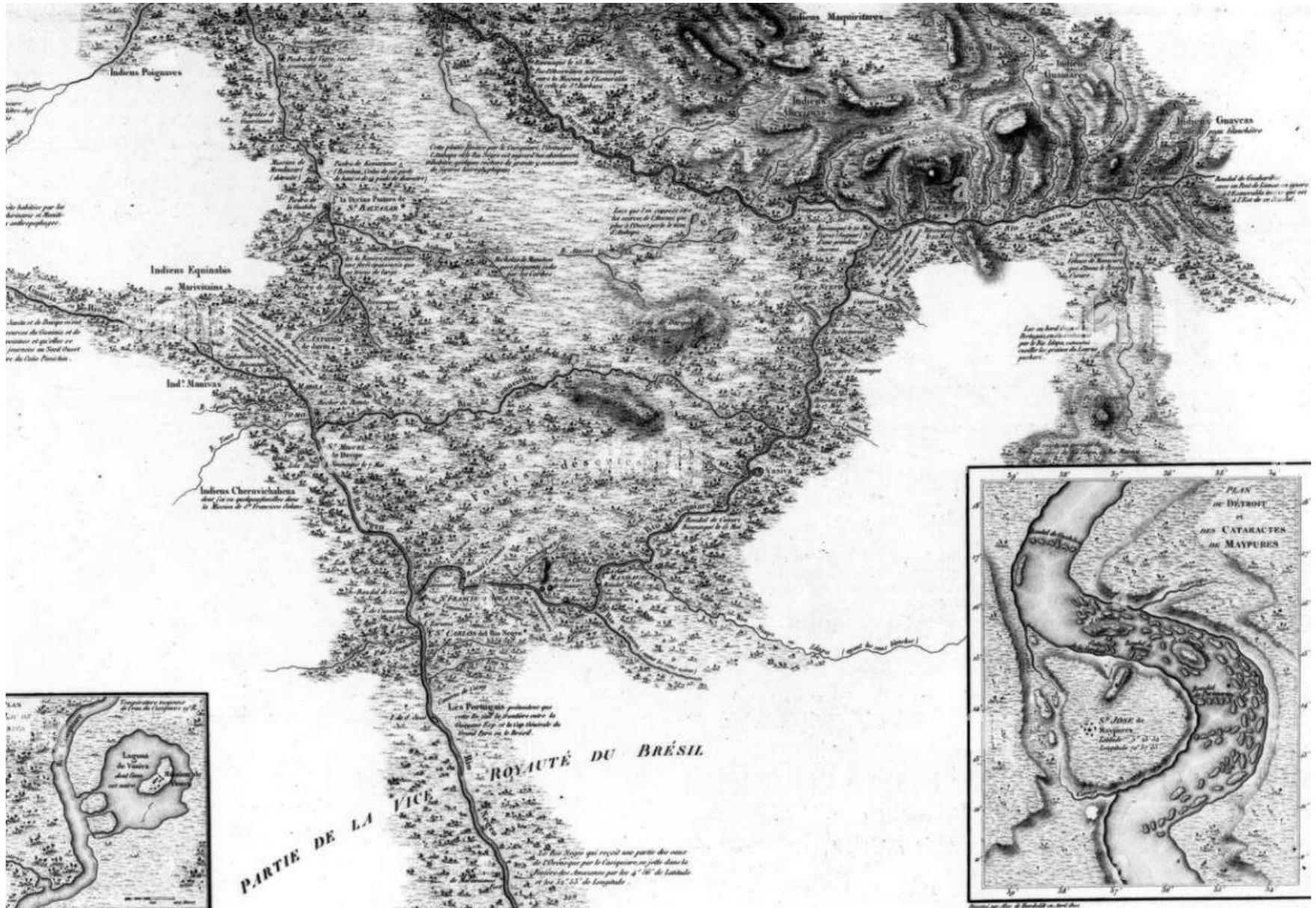
# Otomaques géophages







<https://soundcloud.com/tiomiserias/humboldt-paisaje-sonoro-orinoco-casiquiare-experimenta-sur-2019>



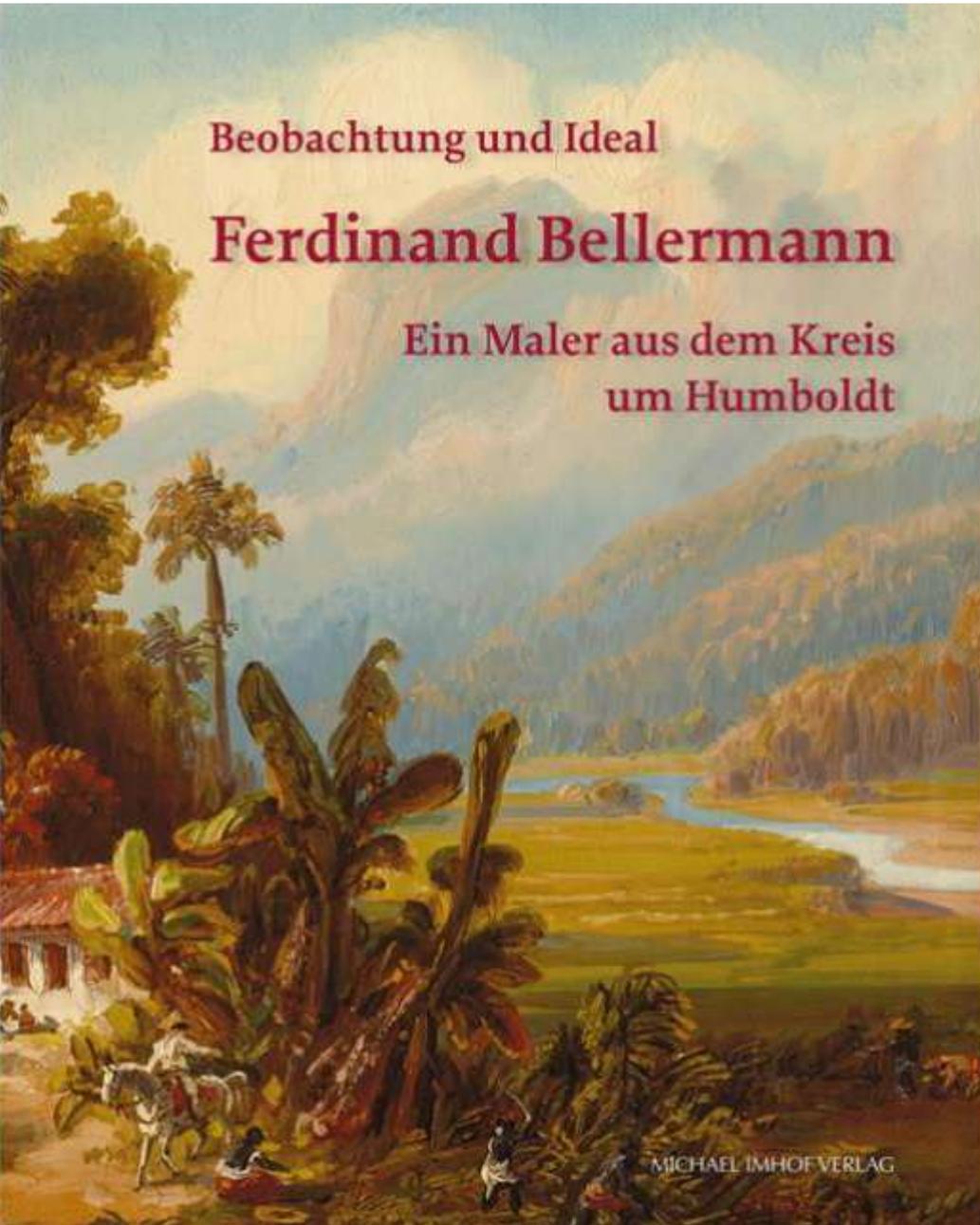
Le **paysage** est le *déclenchement de toutes les fonctions cognitives sur le monde, le premier stade du processus de connaissance* (F. Farinelli)



Beobachtung und Ideal

# Ferdinand Bellermann

Ein Maler aus dem Kreis  
um Humboldt



MICHAEL IMHOF VERLAG

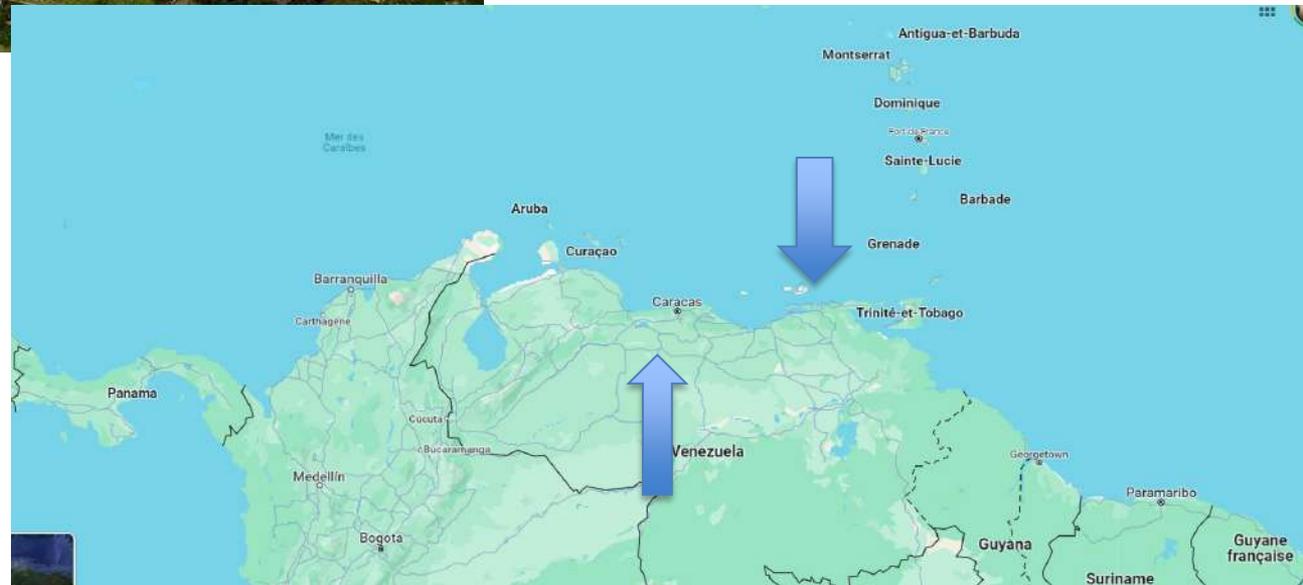


La Terre (et le feu)  
comme un sujet

Pierre-Jacques  
Voltaire,  
*L'éruption du  
Vésuve, 1771,*  
musée de Brest



# Lac Valencia : il annonce le changement climatique



# Après l'eau, le feu





Mines de sel, Wieliczka (Pologne),  
1794

Gay Lussac et Biot (20 août  
1804)

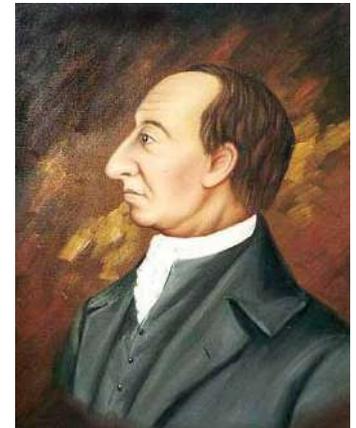


# Neptunistes contre vulcanistes

- La querelle du « basalte » oppose les vulcanistes aux neptunistes.
- Selon Werner (1750-1817) et ses disciples, **les différentes enveloppes de la Terre ont été formées par la lente action de l'eau, qui s'est refroidie avec le temps.**
- **L'eau engendre l'universel alors que le feu engendre l'accidentel.**
- Hutton (1736-1797), vulcaniste,



Werner - Hutton





21 juin 1802, l'ascension  
du Chimborazo (6 268 m):

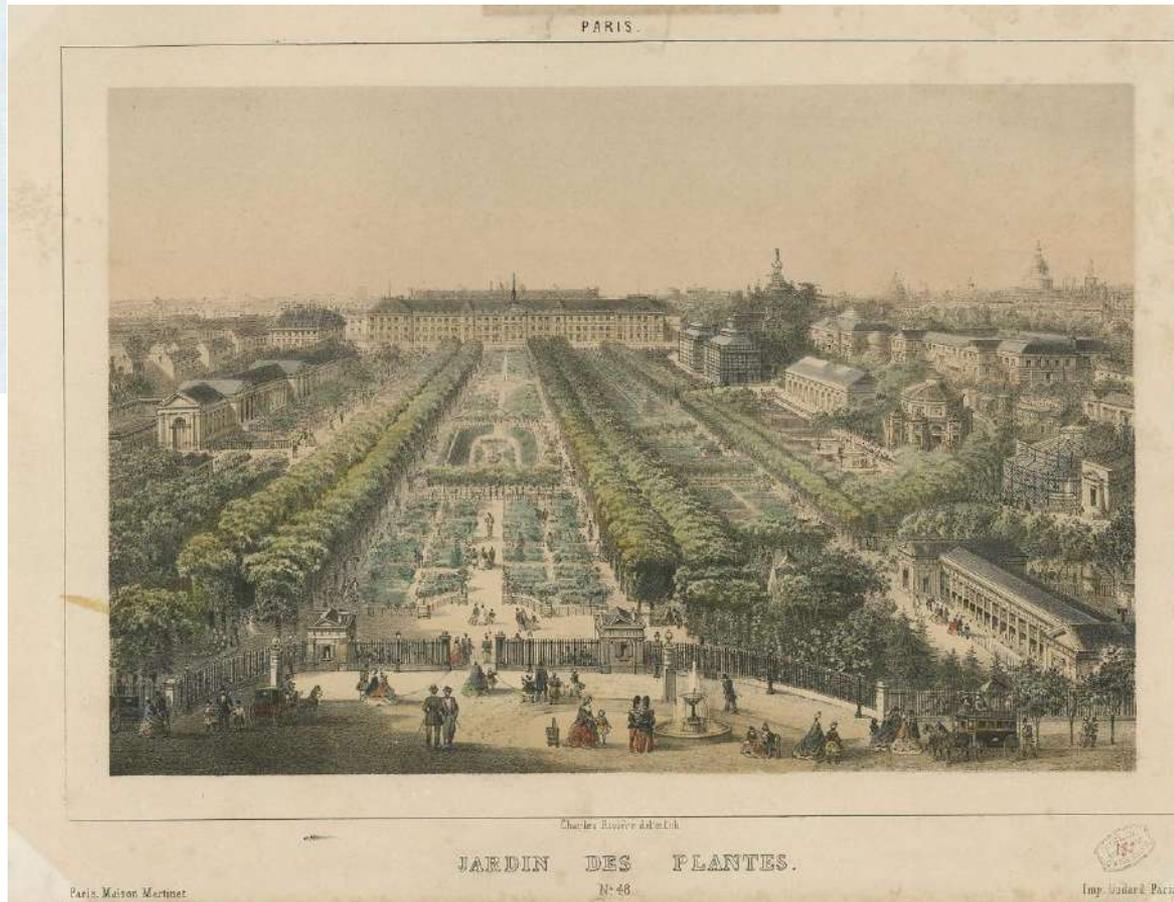
**les humains les plus hauts  
du monde**





# Dépasser une botanique dans ses détails (XVIIIe s.)

## Découvrir avec Bonpland 5800 nouvelles espèces de plantes (8% de l'herbier mondial)



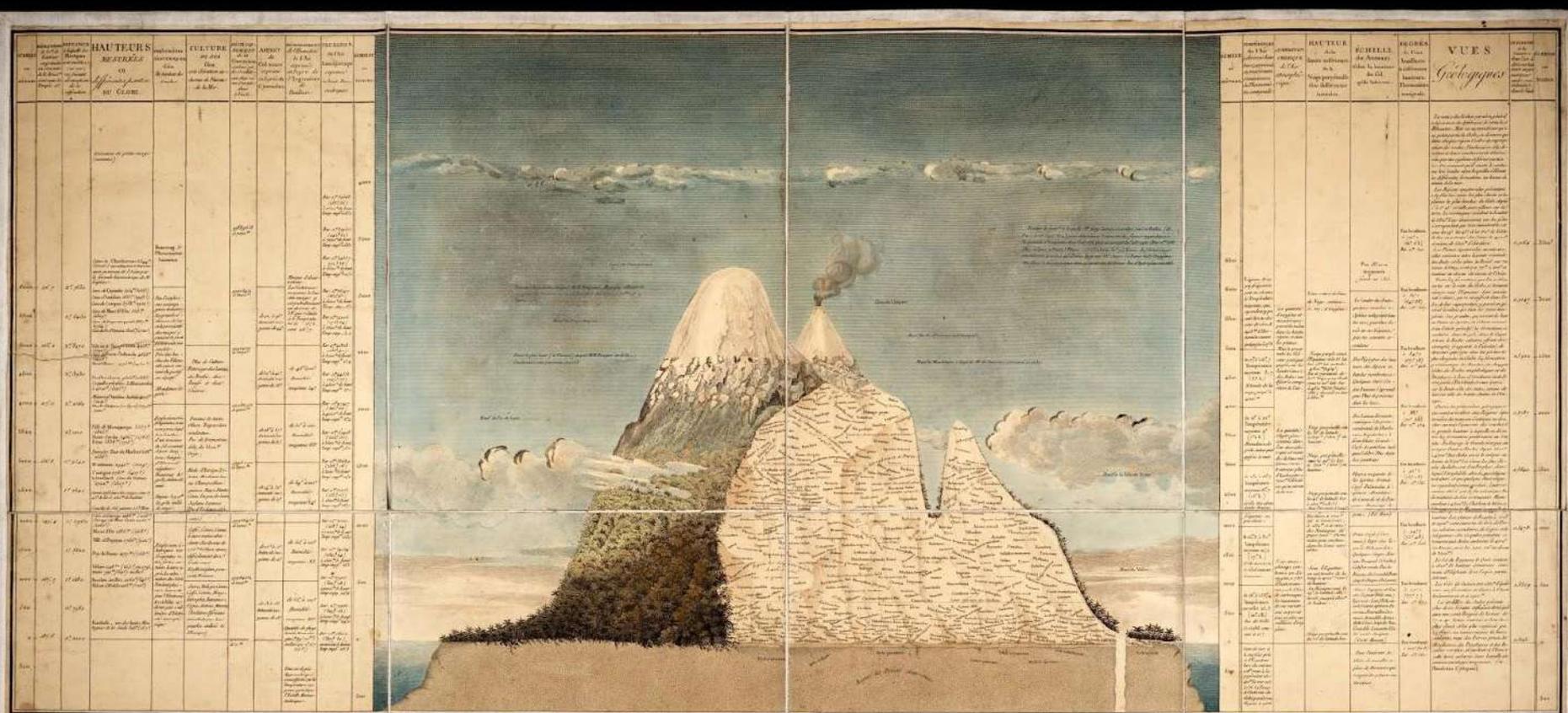
# *Essai sur la géographie des plantes*

accompagné d'un tableau de la géog. des plantes.

A. de Humboldt et A. Bonpland, 1805

- Le **paysage** est lié à la notion de l'harmonie de la nature
- Le paysage comme concept **intégrateur**, holistique.
- H. s'intéresse non pas aux espèces (à la biodiversité) mais aux **associations** le long de gradient altitudinaux et latitudinaux.
- H. invente la notion de milieu (reprise par Vidal de La Blache)
- Les plantes – immobiles – sont donc un index des variations physiques à la surface de la terre – contrairement aux animaux et aux « races » humaines-

# Le premier poster



## GÉOGRAPHIE DES PLANTES ÉQUINOXIALES.

*Tableau physique des Andes et Pays voisins*

*Dressé d'après des Observations & des Mémoires précis sur les lieux depuis le 10. degré de latitude boréale  
jusqu'au 50. de latitude australe en 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803.*

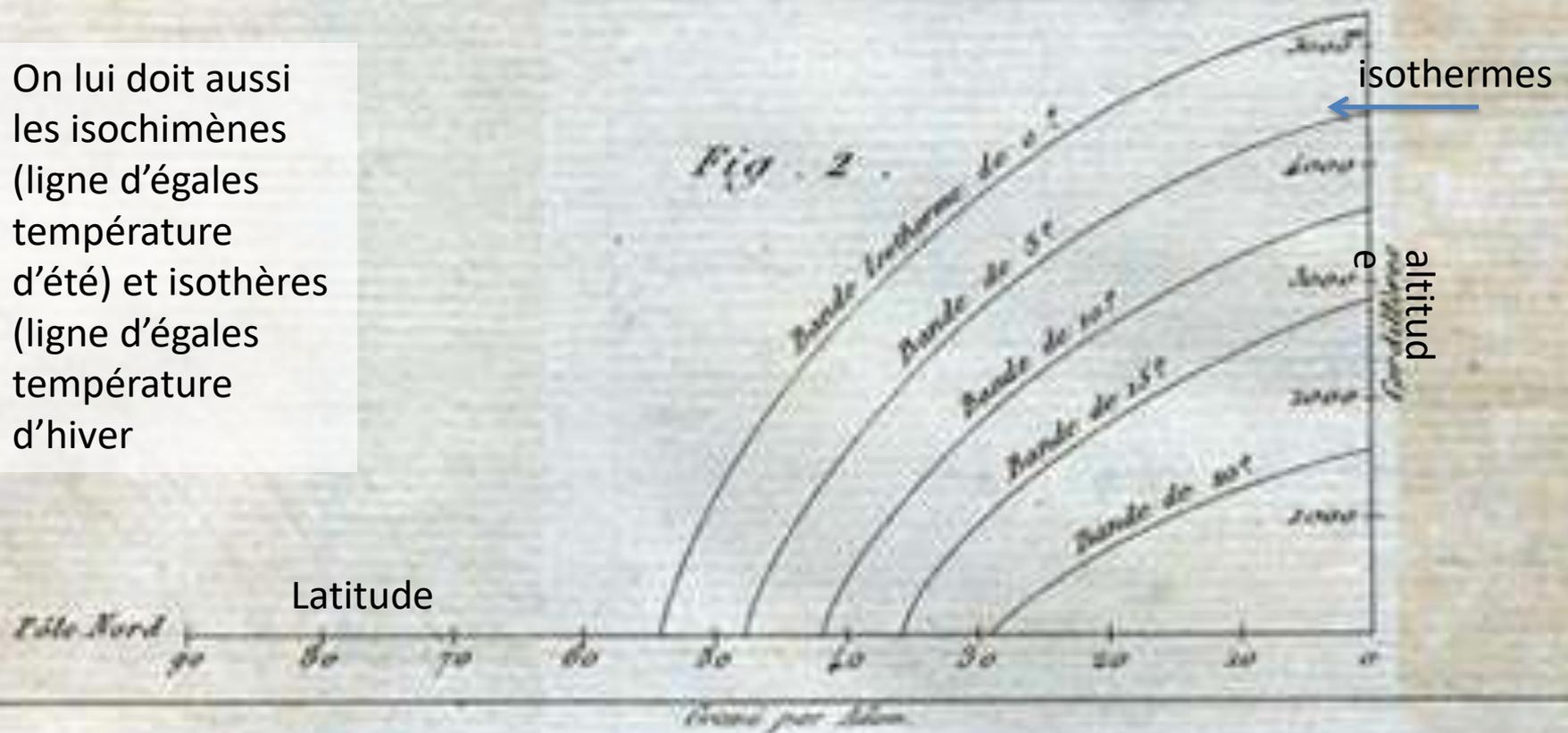
ALEXANDRE DE HUMBOLDT ET AIME BONPLAND

Reproduit et adapté par M. de la Roche, de la Société de Géographie de Paris, pour la Société de Géographie de Paris, par M. de la Roche, de la Société de Géographie de Paris.



# Cartes des lignes isothermes (terme créé par Humboldt) et lien entre altitude et latitude

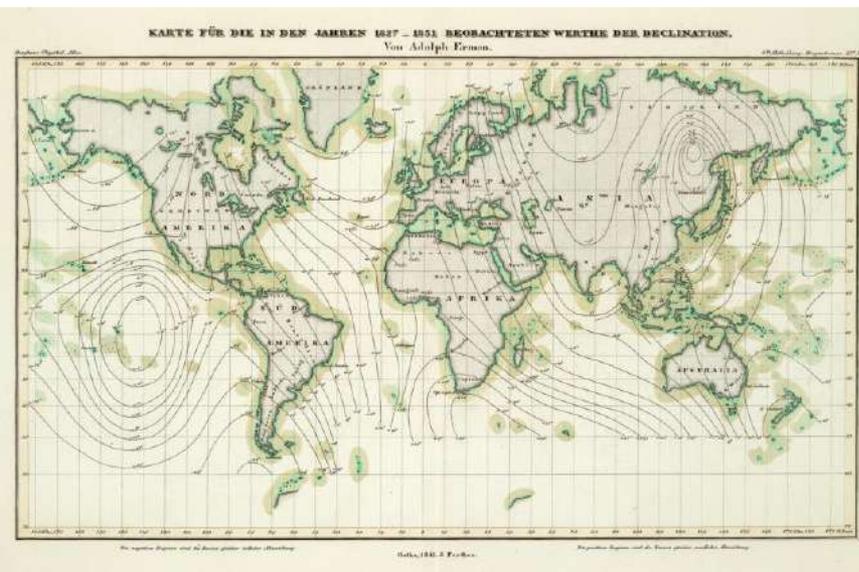
On lui doit aussi les isochimènes (ligne d'égalité de température d'été) et isothères (ligne d'égalité de température d'hiver)



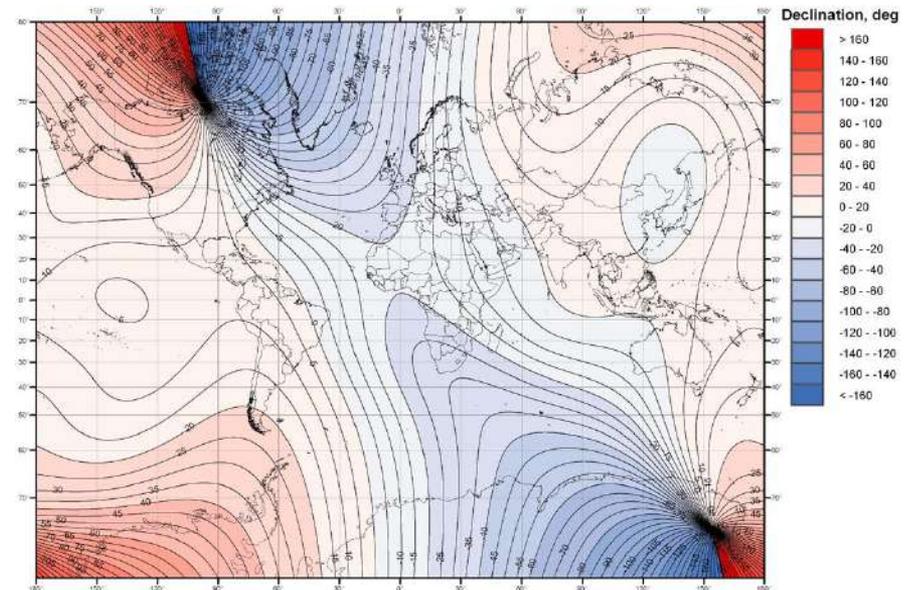




# La première carte de la déclinaison magnétique (carte « isogonique »)



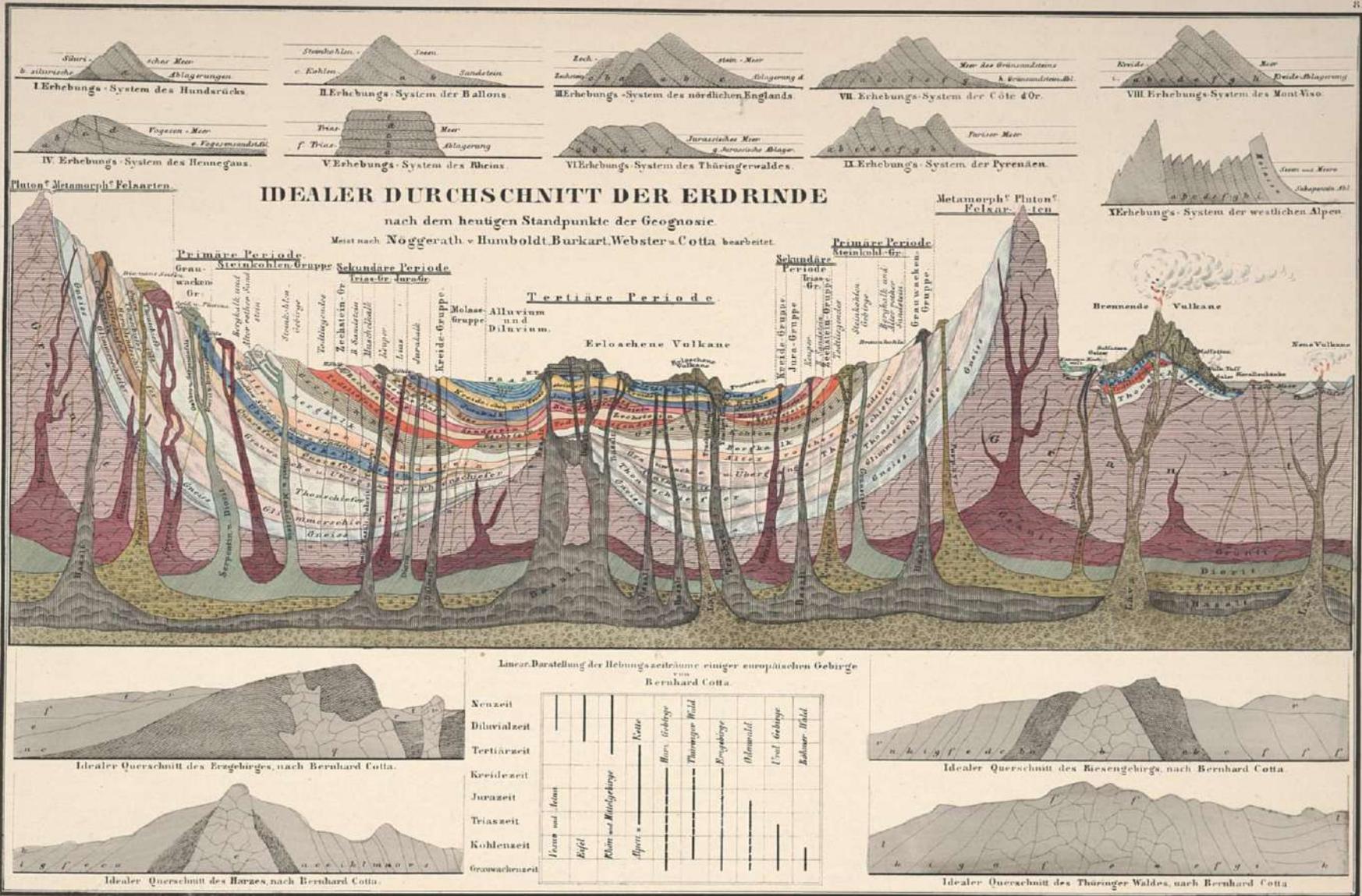
Humboldt, *Cosmos*



Calcul d'un modèle de champ magnétique pour l'année 1830

Mandea et al., 2012

# La première synthèse géognosique mondiale



Andes

Himalaya

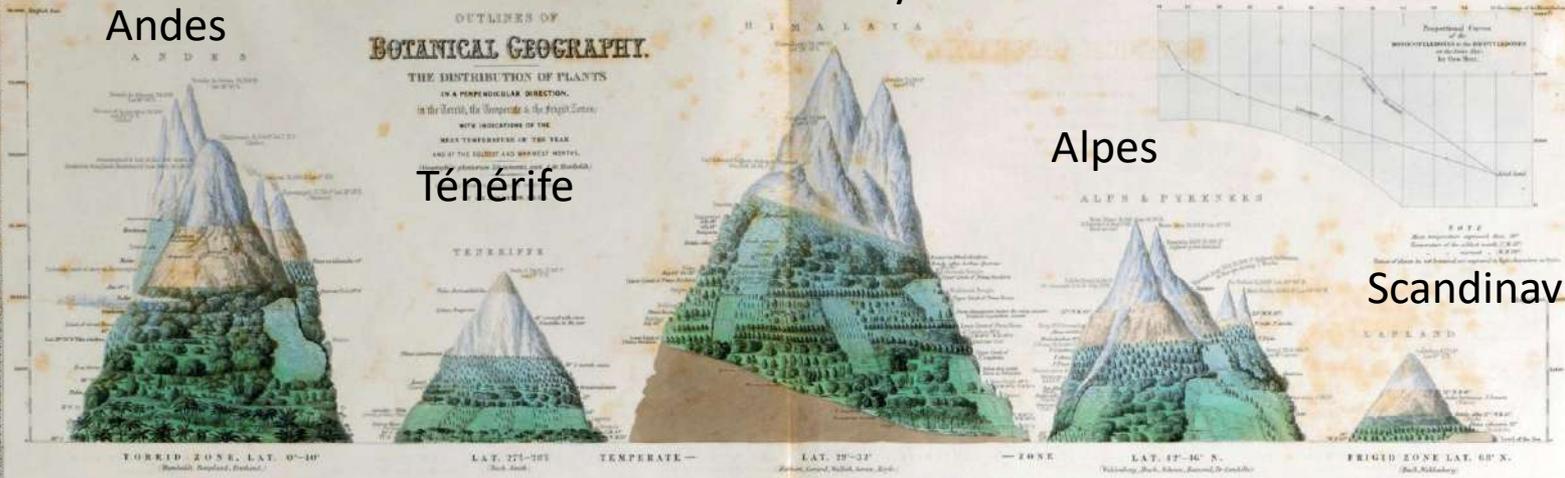
Alpes

Ténérife

Scandinavie

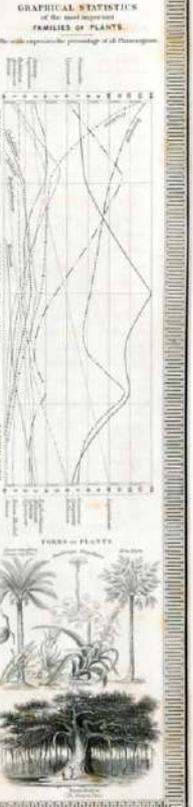
### OUTLINES OF BOTANICAL GEOGRAPHY.

THE DISTRIBUTION OF PLANTS IN A PERPENDICULAR DIRECTION, IN THE MOUNTAINS, THE TEMPERATURE IN THE SEVERAL ZONES, WITH INDICATIONS OF THE MEAN TEMPERATURES OF THE YEAR AND OF THE HIGHEST AND LOWEST MONTH.



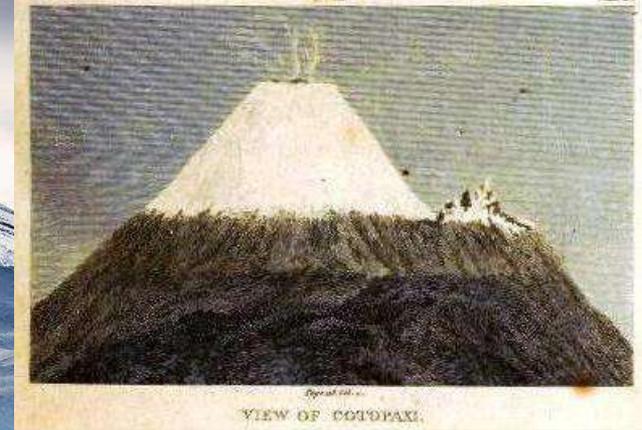
**SYNOPSIS OF THE PHYTOGEOGRAPHICAL REGIONS according to Humboldt.**

Regions of South America & Africa	Numbered by Humboldt
South America & Africa	1
Europe & Asia	2
North America & Europe	3
Asia & Europe	4
Europe & Asia	5
Europe & Asia	6
Europe & Asia	7
Europe & Asia	8
Europe & Asia	9
Europe & Asia	10
Europe & Asia	11
Europe & Asia	12
Europe & Asia	13
Europe & Asia	14
Europe & Asia	15
Europe & Asia	16
Europe & Asia	17
Europe & Asia	18
Europe & Asia	19
Europe & Asia	20
Europe & Asia	21
Europe & Asia	22
Europe & Asia	23
Europe & Asia	24
Europe & Asia	25
Europe & Asia	26
Europe & Asia	27
Europe & Asia	28
Europe & Asia	29
Europe & Asia	30

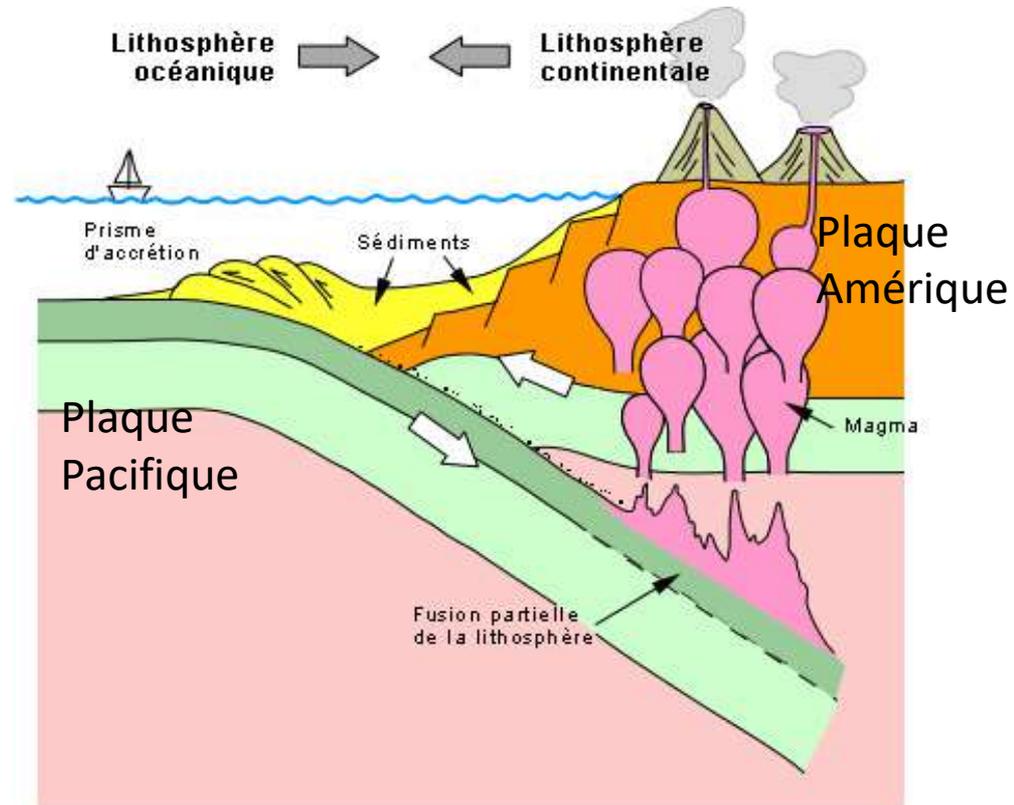
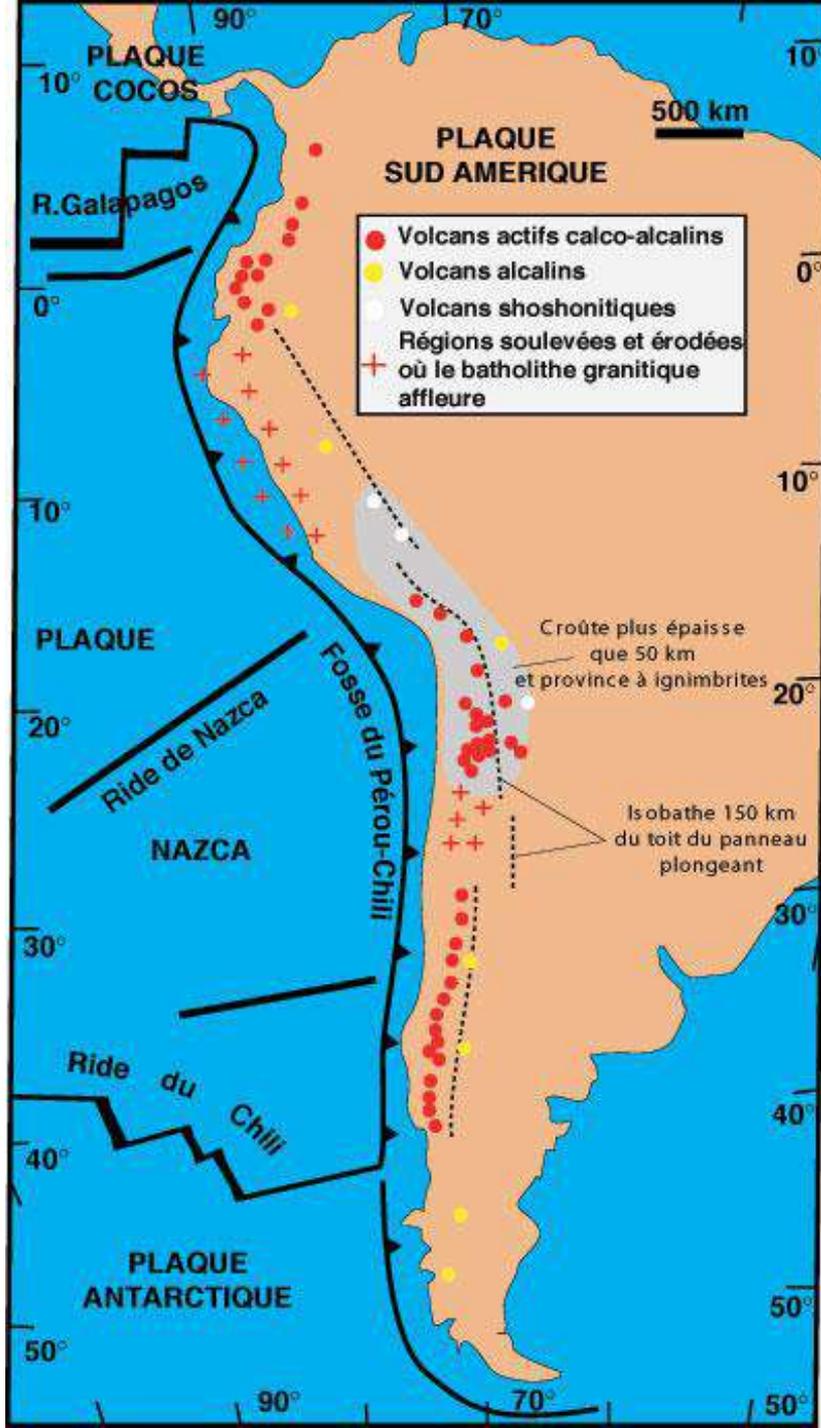


# La première géographie mondiale des montagnes

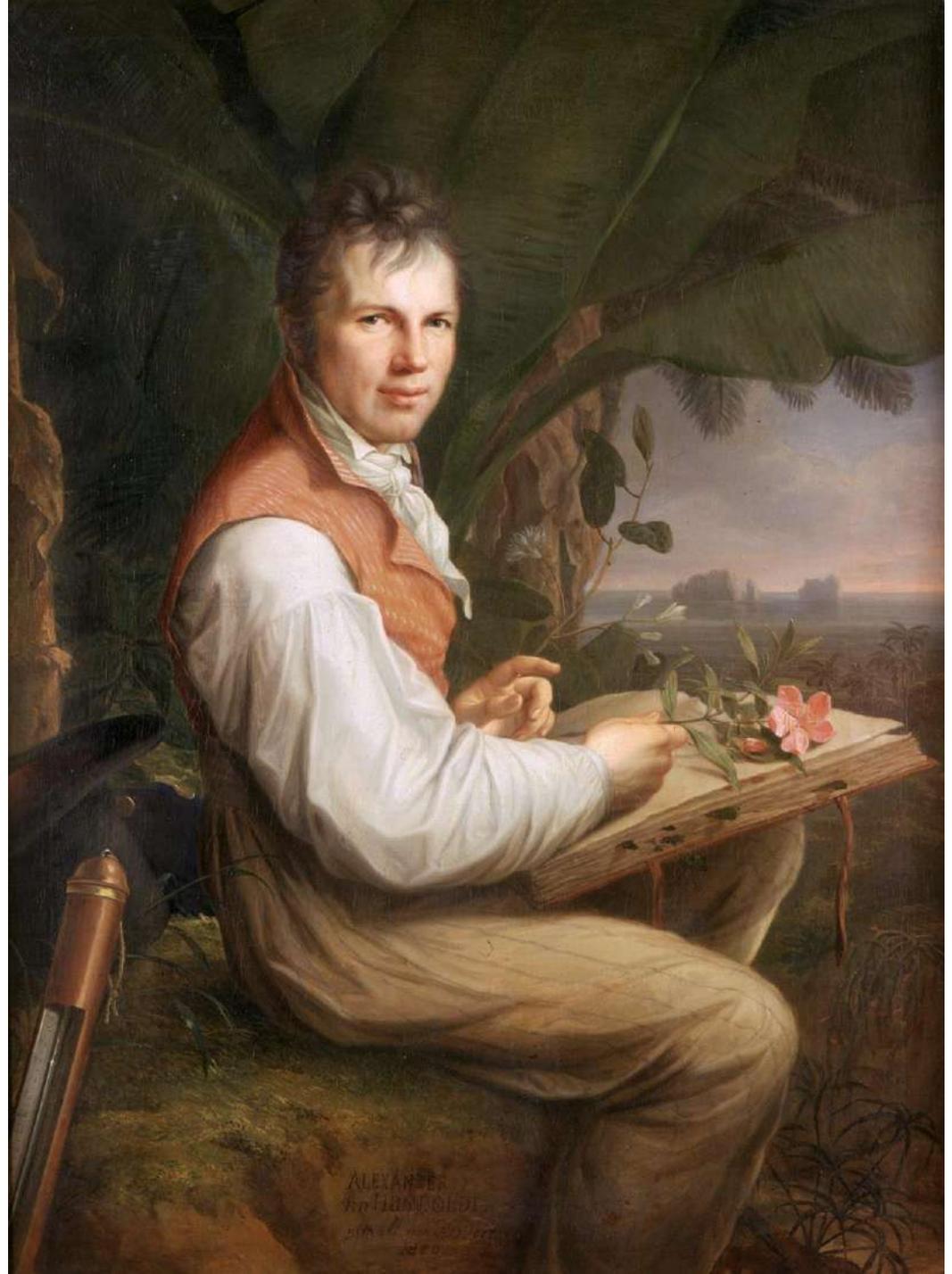
# Humboldt volcanologue



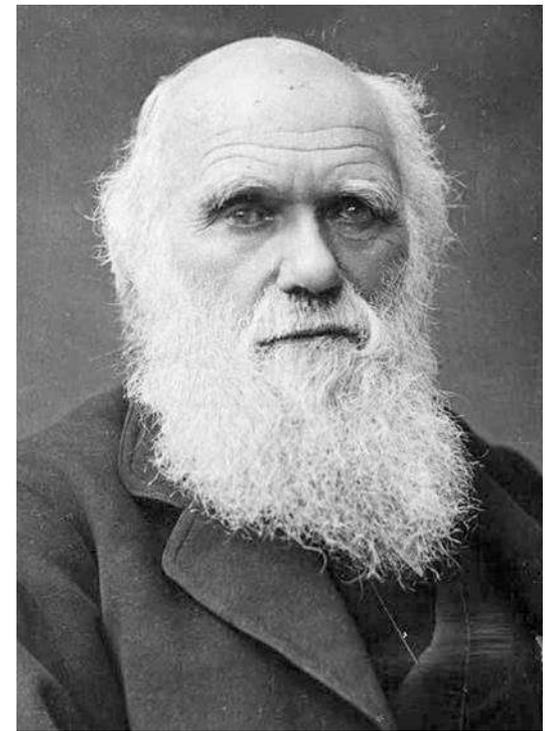
# Vue moderne montrant la géodynamique de l'Amérique du Sud



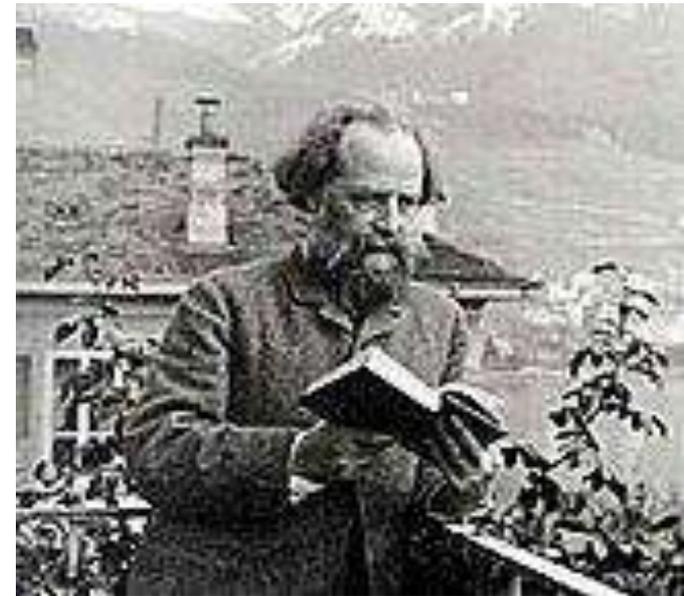
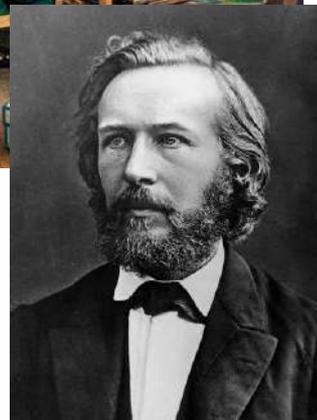
Friedrich  
Weitsch,  
1806



# Et après Humboldt ?



*Darwin, Haeckel, Reclus*



Sébastien Velut : « Vidal a refondé la géographie dans l'oubli de Humboldt »



*Carl Ritter - Friedrich Ratzel - Vidal de La Blache – Max. Sorre*

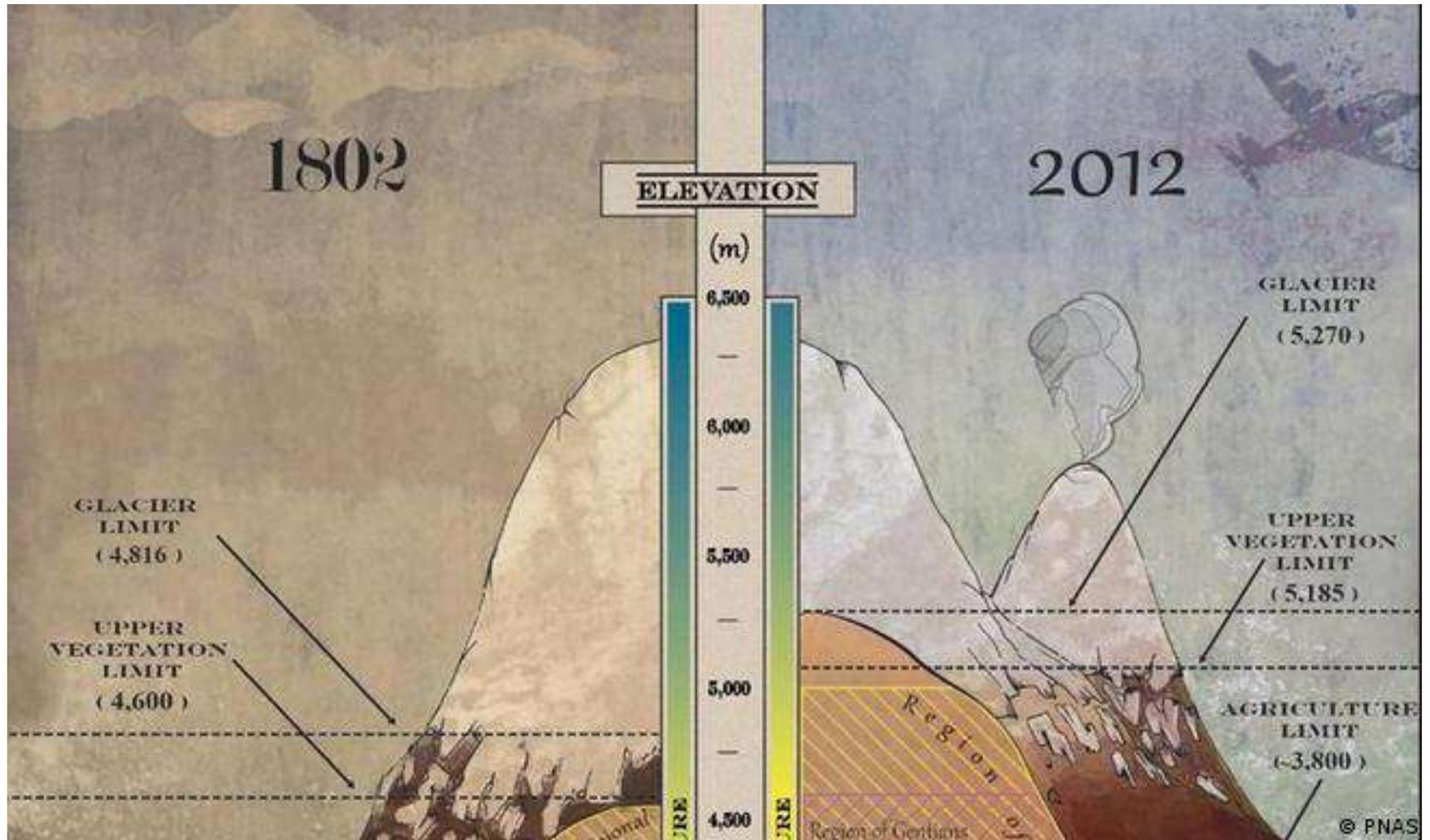
# Humboldt, premier **physicien du Globe**

- Il invente la géophysique.
- En géologie, il comprend le **lien volcan-montagne**.
- Il cherche constamment des corrélations.
- Il a le sentiment que **tout est connecté**: une science du système Terre naît, qui confirme les théories du tout.

# La géophysique

- Forme de la terre, marée
- Gravité de la Terre
- Densité de la Terre
- Magnétisme de la Terre (satellite, aviation)
- Aurores boréales
- Les processus électriques

# Les leçons de l'histoire



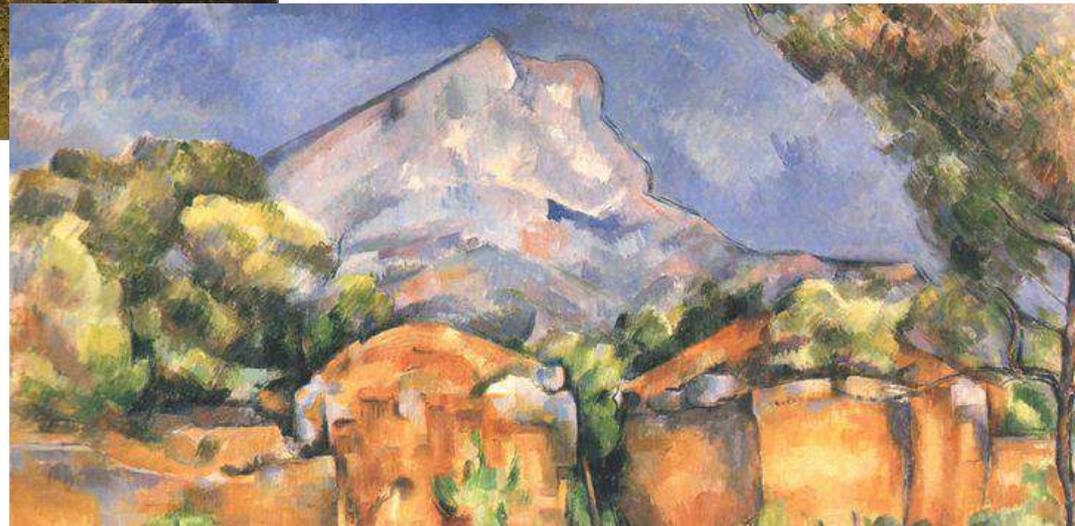
# Le monde sous toutes les coutures

- XVIIe siècle : **la terre**. Les frontières. Les guerres.
- XVIIIe siècle : **les mers**. La colonisation. Les découvertes (botanique, animale).
- XIXe siècle : **le sous-sol**. Les mines. L'industrie.
- XXe siècle : **les météores**. L'aviation. La vitesse.
- Et aujourd'hui ? Les **planètes** ?

G. Courbet, *La roche pourrie*, 1864



Cézanne  
*Sainte Victoire*  
1885

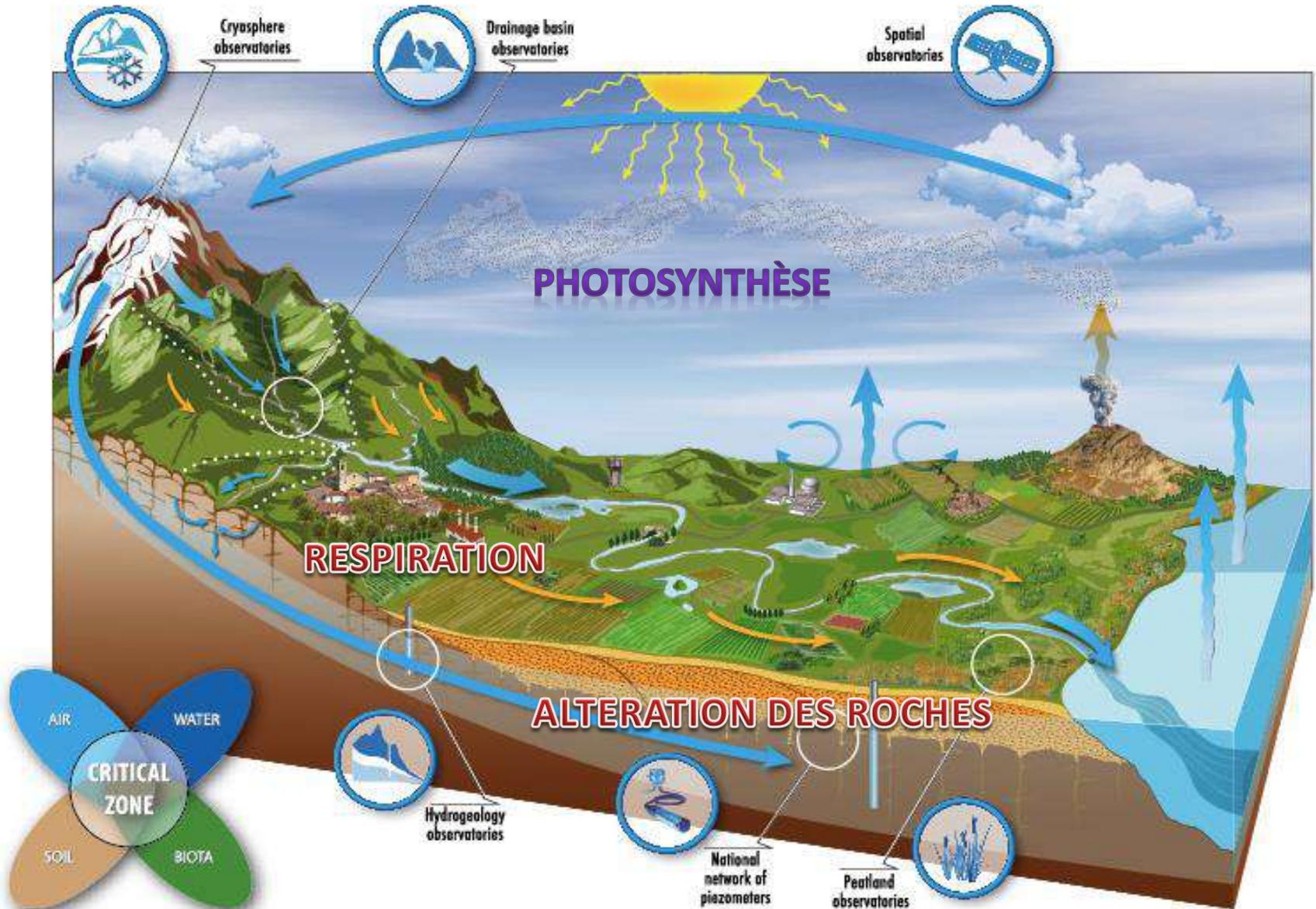


# La vision scientifique du Cosmos

*« La nature, considérée rationnellement, c'est-à-dire soumise dans son ensemble au travail de la pensée, est l'unité dans la diversité des phénomènes, l'harmonie entre les choses créées dissemblables par leur constitution propre, par les forces qui les animent : c'est le Tout pénétré d'un souffle de vie »*



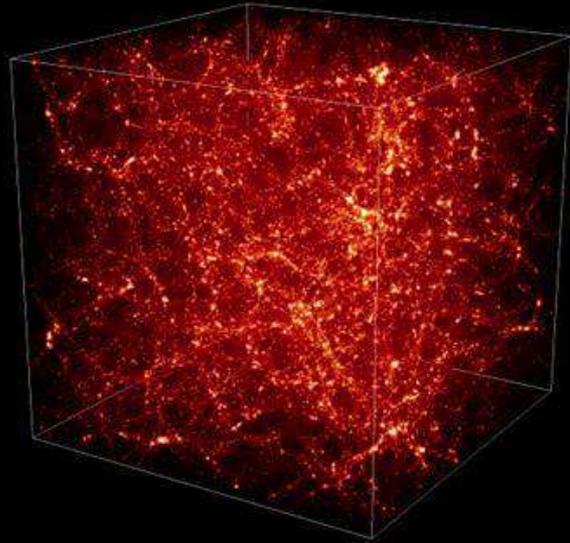
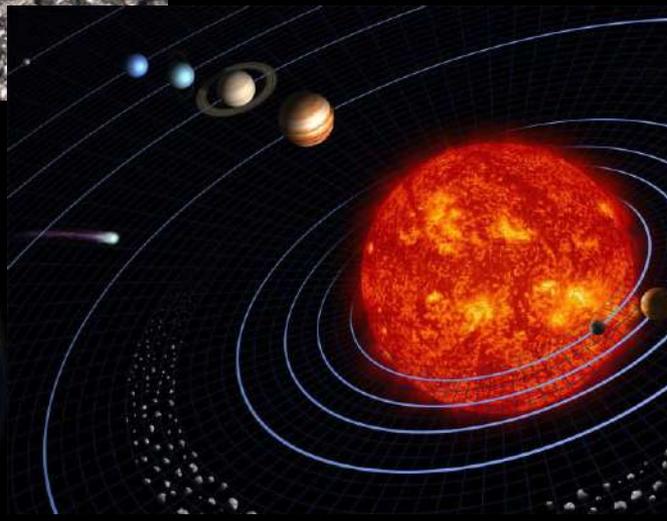
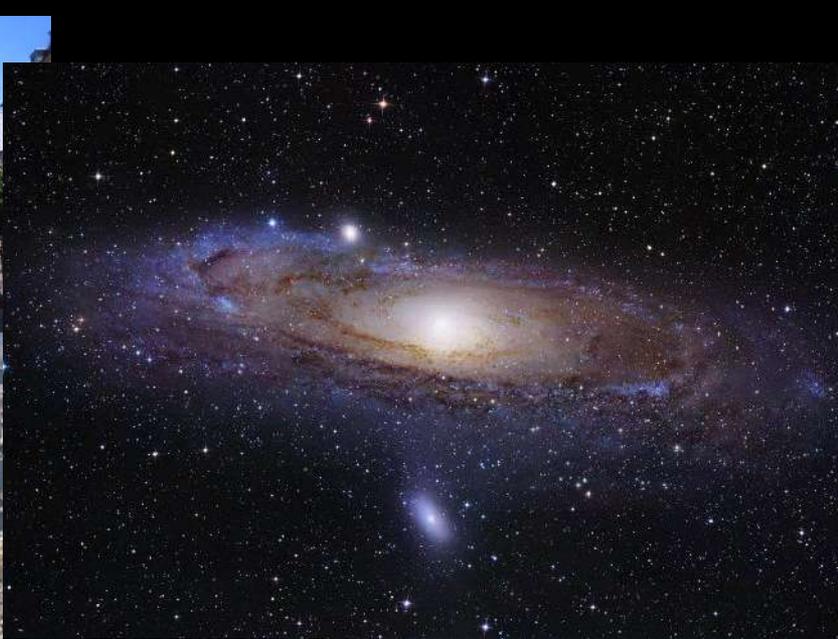
# La Terre transformée par l'énergie cosmique



# Le père de l'anthropocène ?

- **Sonne l'alerte** sur « *les masses de vapeur et de gaz industriels* »
- Mesure la nature pour en comprendre les **cycles**
- Lie le **local et le global**





# *Kosmos* « en bon ordre »

