

# CAHIERS FRANÇOIS VIÈTE

Série II - N°5

2011

## *Histoire de la géologie*

sous la direction de  
Pierre Savaton

GABRIEL GOHAU – *Géologie et civilisations*

VINCENT DEPARIS – *La théorie des marées d'Isaac Newton*

MIREILLE GAYET – *Alexandre de Humboldt et la pasigraphie en géologie*

CLAUDE BABIN – *Deux siècles de biostratigraphie en massif armoricain :  
de l'enquête individuelle aux actions collectives*

NADIA PIZANIAS – *Le diluvium géologique au XIX<sup>e</sup> siècle :  
histoire d'un terme ambigu*

PASCAL RETIF – *Les cartes géologiques du département de Loire-Inférieure*

PIERRE SAVATON – *La géologie expérimentale : une voie fondatrice  
de la géologie moderne*

PATRICIA CREPIN-OBERT – *La logique d'une enquête historique :  
étude d'un manuscrit inédit de Jean-Etienne Guettard sur la formation  
des coquilles dans les montagnes*

Centre François Viète  
Épistémologie, histoire des sciences et des techniques  
Université de Nantes

## ALEXANDRE DE HUMBOLDT ET LA PASIGRAPHIE EN GEOLOGIE

Mireille GAYET\*

### Résumé

Alexandre de Humboldt n'est sûrement pas celui à qui l'on se réfère pour l'histoire de la cartographie géologique. Cependant, dans l'impossibilité de dresser des cartes géologiques dans les llanos sud-américains, il s'est intéressé à la représentation graphique verticale des couches lithologiques, rédigeant, en 1804, ses *Tables de pasigrafia geognostica*. Il utilise une approche de la pasigraphie dite figurative avec représentation des couches par un figuré adéquat, déjà suggérée par Guettard en 1726. En 1835, il approfondira l'approche de la pasigraphie algorithmique, chère à Leibniz, avec notation spéciale par des lettres grecques, encore utilisée de nos jours. Cet intérêt « pasigraphique » s'explique chez cet homme, profondément pédagogue, qui se voulait universel et universellement compris.

En 1804, Alexandre de Humboldt, âgé de trente-cinq ans, achève son périple extraordinaire de cinq ans (1799-1804) dans le Nouveau continent. Lors de son séjour au Mexique, alors appelé Nouvelle-Espagne, il écrit un *Essai de Pasigraphie géologique dressée à l'usage de l'École Royale des Mines du Mexique*<sup>1</sup>. « Pour fixer plus l'intérêt du Public sur ces bases de la Géologie actuelle, il m'a paru », écrit-il dans son manuscrit, « d'un grand secours pour la Science d'inventer des Signes qui nous mettent en état de former des dessins geognostiques qui pasigraphiquement indiquent au premier coup d'œil tout ce que le Geognoste desire savoir ». A-t-il vraiment « inventé » les signes ? Et, si non, qui a été le premier et quel rôle a joué Humboldt dans cette approche et dans celle de la naissance de la stratigraphie ?

---

\* Directrice de recherche honoraire au CNRS, gayet.mireille@free.fr

<sup>1</sup> Alexandre de Humboldt, *Essai de Pasigraphie géologique dressée à l'usage de l'École Royale des Mines du Mexique* (ms), Mexico, 1804.

## 1. L'invention de la pasigraphie

Le terme « pasigraphie » est inventé en 1797 par Joseph de Maimieux, noble émigré en Allemagne, qui rentre en France après la Révolution et publie *Pasigraphie...*<sup>2</sup>, mais l'idée même de pasigraphie découle de celle de l'invention d'une langue universelle que l'on accorde souvent à Thomas More en 1516<sup>3</sup> mais dont les prémisses pourraient remonter beaucoup plus loin dans le temps puisque Aristophane en faisait déjà mention. Nombreux furent ceux qui se sont essayés à la recherche d'une langue philosophique, parfaite, accessible à tous les locuteurs quelle que soit leur langue d'origine, car renvoyant à des concepts et des idées. Ainsi, au XVII<sup>e</sup> siècle, le père Marin Mersenne et Descartes en France, l'évêque John Wilkins en Angleterre, le Tchèque Comenius, l'Allemand Leibniz et le Polonais George Dalgarno, entre autres, se préoccupaient de la recherche d'une langue universelle dont l'écriture serait en partie un langage de signes ou d'idéogrammes. Même Cyrano de Bergerac s'y intéresse. C'est dans ce contexte que l'abbé Charles Michel de l'Épée inventa, en 1776, la langue des sourds-muets et qu'apparaîtront des langues nouvelles comme l'esperanto (1887) pour ne citer que celle qui, avec l'Europe multilingue, refait épisodiquement la une de nos journaux. Revenons à l'écrit puisque la pasigraphie (du grec *pasi*, à tous, et *grapho*, j'écris) consiste en un langage composé de lettres et de signes, d'idéogrammes, à l'instar de celui de la mathématique ou de la chimie, ou de pictogrammes, l'intelligibilité universelle étant un des buts visés. Nombre de signes ont été inventés lors de la conception de ces langues universelles mais nous nous limiterons ici à ceux liés aux cartes géologiques et, parmi elles, à celles par semis de symboles discrets.

## 2. L'invention de la carte géologique<sup>4</sup>

On cite généralement le médecin et naturaliste britannique, Martin Lister, comme auteur, en 1684, du premier projet avéré de carte géolo-

---

<sup>2</sup> Joseph de Maimieux, *Pasigraphie. Premiers éléments du nouvel art-science, d'écrire et d'imprimer en une langue, de manière à être lu et entendu dans toute autre langue sans traduction*, Paris, 1797.

<sup>3</sup> Thomas More, *De optimo reipublicae statu deque nova insula Utopia*, G. de Gourmont, Paris, 1516.

<sup>4</sup> François Ellenberger, « Les premières cartes géologiques en France : projets et réalisations », *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie*, première série, 1982, ronéotypé (voir les références de tous les auteurs de ce paragraphe).

gique qui figure, de manière vague il est vrai, sols et minéraux remarquables par des couleurs ou des graphismes différents. En France, René-Antoine Ferchault de Réaumur (1722) ou l'abbé de Sauvage (1750) ont manifesté quelques velléités à concevoir de telles cartes mais sans suite.

La première réalisation concrète est due au scientifique et militaire italien, le Comte de Marsigli, qui figure, en 1726, sur un fond topographique assez schématique, les mines et gisements de substances utiles marqués par quatorze symboles différents. En fait, les cartes de l'époque se désintéressent complètement de tout contexte géologique ne tenant pas compte de la chronologie relative des couches. Il s'agit d'indiquer l'emplacement de gisements de matières de valeur ou tenues pour telles.

La donne change avec Jean-Étienne Guettard qui désigne les différents « fossiles » grâce à des caractères habituels de « Chymie » ou ceux déjà utilisés par Marsigli et en ajoute de son invention pour désigner des roches banales (glaise, gravier, schistes, calcaire). Deux cartes sont publiées, utilisant respectivement 36 et 51 caractères.

En 1784, une nouvelle publication d'une *Carte minéralogique de la France* comprend 210 symboles dispersés signalant plus les particularités (voire les curiosités) que les différentes roches-types. Guettard n'a pas compris qu'une carte géologique est basée sur un modèle préexistant que l'on va affiner par redécoupage et par regroupement, les semis de symboles, trop nombreux aboutissant à une impasse.

L'*Atlas minéralogique de France* de Guettard, Jean Monnet et Antoine Lavoisier publié à partir de 1766 utilise, quant à lui, 211 signes mais complétés par des coupes lithologiques dessinées dans les marges de la carte. On y dénote un réel souci utilitaire.

### 3. Alexandre de Humboldt stratigraphe

Ses études universitaires terminées, Alexandre de Humboldt, entre 1791 et 1797, est à Freiberg, d'abord comme étudiant du célèbre géologue Abraham Gottlob Werner, puis employé au Département des Mines où il connaît une ascension foudroyante et termine inspecteur général. Il refuse le poste de directeur des mines de Silésie et l'on sait qu'après la mort de sa mère en 1796, libre et riche, il donne sa démission pour assouvir ses rêves de voyages en terres lointaines.

Géologiquement, c'est l'époque des grandes discussions et controverses entre neptuniens et plutoniens. Les premiers, partisans d'un dépôt universel dans un océan primordial qui recouvrait la Terre, considéraient le granite comme étant la roche sédimentaire la plus ancienne et les roches

volcaniques comme les plus récentes. Ils s'opposaient aux seconds, partisans d'un feu souterrain et de trois actions : consolidation des sédiments par diagenèse, soulèvement des strates et plutonisme par intrusion dans les roches sédimentaires en place, puis érosion et dépôt.

L'origine des roches n'était pas le seul problème que les scientifiques du début du XIX<sup>e</sup> siècle avaient à résoudre en géologie, celui de l'expression de leur âge relatif hantait les esprits.

En dehors de son concept neptunien, Werner, dans la foulée des travaux de Johann Gottlob Lehmann et de Johann-Christian Füchsel, avait proposé une méthode de travail qui consistait à nommer et à classer les masses minérales ou leurs divers systèmes selon le rang de leur superposition ou de leur âge relatif. En fait, le principe de superposition énoncé par Niels Steensen, plus connu en France sous le nom de Nicolas Sténon, dès 1669, était un acquis ancien de la science. En bon neptunien, Werner voyait donc une succession ininterrompue des dépôts, même s'il savait que des événements plus tardifs étaient venus bouleverser leur ordre. À l'origine, sa démarche, positive, était de renseigner les mineurs sur la structure du sous-sol. Il divisait ainsi les montagnes en douze « formations » (le terme est de lui), incluant les roches volcaniques et le basalte qu'il supposait sédimentaires, afin de mettre en évidence une *colonne lithologique universelle*. Celle-ci s'est évidemment trouvée en contradiction avec la réalité puisqu'il est impossible de dater une époque par un dépôt lithologique unique. Werner inventa ainsi une lithostratigraphie qui était fondée sur la succession des lithologies sans prendre en compte les informations fournies par les fossiles. Pour lui, ces formations étaient toutes des roches déposées par les eaux lors d'une unique submersion, donc définies chacune par un âge unique, et l'analyse précise des formations d'une région devait permettre de généraliser chaque dépôt à la Terre entière. Les anciennes dénominations, comme « Houiller » ou « Vieux grès rouges », témoignent généralement de la nature pétrographique des terrains. On sait que la datation relative des couches par les fossiles fut l'œuvre de Jean André Deluc et, surtout, de William Smith considéré comme le fondateur de la biostratigraphie. En France, Cuvier et Alexandre Brongniart, en 1810, remarquant que les couches du Bassin de Paris différaient surtout par les fossiles qu'on y trouve, développèrent cette paléontologie stratigraphique<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Georges Cuvier et Alexandre Brongniart, *Carte géognostique des environs de Paris*, 1810.

Quand Humboldt est arrivé sur le Nouveau continent, « presque aucune roche de ses contrées n'avait été nommée ». Il s'est intéressé immédiatement à cette « géognosie des formations », sans pouvoir « être guidé dans l'étude des *superpositions* par aucune observation antérieure »<sup>6</sup>. Fort du principe qui stipule que « pour saisir les lois que suivent [les] roches dans leur gisement, pour déterminer l'âge de leur fondation successive et leur identité dans les régions les plus éloignées, le géologue doit connaître avant tout les fossiles simples qui composent la masse des montagnes, et dont l'oryctognosie enseigne les caractères et la nomenclature », il a appréhendé tout d'abord intrinsèquement les roches sud-américaines. Il a confronté ensuite, en permanence, tout ce qu'il a observé avec ce qu'il connaissait d'Europe, lié aux études réalisées alors qu'il était en poste à Bayreuth ou pendant les années passées à attendre le grand départ. Il comparera plus tard ses connaissances sur le sujet à ses observations faites en Asie. C'est, entre autres, dans cette approche comparative qu'il a innové. Il est vrai, comme il le dit lui-même, qu'il a « eu le bonheur de voir une plus grande étendue de montagnes qu'aucun autre géognoste ». Il a tout d'abord défini autrement les formations pour leur donner une signification plus actuelle. Dans un tableau figuré dans son *Essai géognostique*, qui veut représenter une esquisse géognostique du globe, il insiste sur quatre points. Tout d'abord, le fait que des compositions paléontologiques différentes peuvent qualifier une même roche. La distribution des fossiles est ainsi le sujet de nombreuses questions (identité desdits fossiles, relations entre passé et présent, milieu marin ou d'eau douce...) qu'il pose sur leur signification quant à la compréhension et la distribution des formations qui les contiennent, modifiées à la fois par l'espace et le temps. Notons également qu'il met le doigt sur un point important, l'absence de fossiles (comme les ammonites) dans une formation alors qu'ils sont présents dans le niveau inférieur, absence qui est souvent aussi instructive, sinon plus, que leur présence. « La science géognostique est une »<sup>7</sup> et il préconise ainsi les consultations conjointes, et non plus indépendantes, des fossiles et de la composition minérale des roches. Une des principales caractéristiques du neptunisme était que chaque époque avait son dépôt. Le granite, entre autres roches, ne représentait qu'un seul âge. Humboldt met en doute cette affirmation. Dans le tableau, il place chaque roche comme elle se trouve dans la nature selon l'ordre de sa superposition et de son âge relatif respectif. Ainsi les mêmes noms, comme celui de granite

---

<sup>6</sup> Alexandre de Humboldt, *Essai géognostique*, préface, 1823, p. 1.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 53.

par exemple, se retrouvent en plusieurs endroits sur ledit tableau. Il s'oppose au fait, jusqu'alors admis, de terminer la série des terrains par les roches volcaniques, conscient, pour l'avoir observé dans les Cordillères du Pérou, de Quito et du Mexique, qu'il existe des productions volcaniques de différentes époques, comme pour les granites. Il définit ensuite les « formations parallèles » ou « équivalents géognostiques », insistant sur le fait qu'il n'existe pas une identité de toutes les formations entre pays ou continents. Puis, il montre qu'une seule formation, dans un lieu, peut correspondre à plusieurs autres ailleurs et, enfin, que des formations de composition analogue se sont répétées à des époques très éloignées les unes des autres, mettant en constat d'échec l'essai de Werner d'une lithographie universelle.

Mais Humboldt estime que, quelle que soit la valeur d'un mémoire géognostique (et il citera ceux de nombreux géologues allemands), l'observateur aura de la peine à se rappeler la suite des formations dans telle ou telle chaîne. Il annonce d'emblée l'intérêt de son approche pasigraphique, comme le montre la citation extraite de son manuscrit, à savoir indiquer « au premier coup d'œil tout ce que le Geognoste desire savoir ».

Son manuscrit de 1804, longtemps resté sinon inconnu du moins peu accessible puisque conservé à l'École Royale des Mines de Mexico, a été publié rapidement au Mexique par un géologue qu'il avait rencontré à Freiberg, Andrés Manuel Del Rio, alors en poste dans ce pays. C'est l'historien Hanno Beck, qui en 1958 le fera connaître en Europe, dans une revue allemande<sup>8</sup>. Dans ce manuscrit, Humboldt se limitera à la pasigraphie figurative (qu'il appelle « graphique ou imitative »). Il développera la pasigraphie « algorithmique » dans un ouvrage plus tardif.

### 3.1. *Pasigraphie figurative*

Humboldt désigne cette méthode sous le nom de « coupes des terrains ». Selon lui, ses dessins présentent « la Nature des Roches dominantes, celles des couches subordonnées, leur direction ou inclinaison selon qu'elles sont régulières ou qu'elles ne le sont pas, leur superposition, effet de l'âge de leur formation, leur épaisseur, la plus grande ou la plus petite hauteur à laquelle on les a reconnues, l'élévation absolue des montagnes et vallées qu'elles forment, leurs divisions, en colonnes, en boules concentriques ou en couches... ».

---

<sup>8</sup> Hanno Beck (1958), « Alexander von Humboldts "Essai de Pasigraphie", Mexico 1803/04 », *Forschungen und Fortschritte*, n°32(2), pp. 33-39.

Il représente des couches superposées par des parallélogrammes placés les uns sur les autres. Les noms des roches peuvent soit être inscrits dans lesdits parallélogrammes, soit être symbolisés par un figuré adéquat, rayures, points, évitant de ce fait la couleur au coût prohibitif lors de l'impression. Il en conservera finalement trois : le verdâtre pour la formation de Trap, le blanc jaunâtre aux montagnes secondaires et le rouge aux roches primitives. Cette méthode lui sied parfaitement par son approche didactique. Elle permet de « parler plus vivement aux yeux » ; « d'exprimer simultanément dans l'espace deux séries ou systèmes de roches qui couvrent une même formation » et « offre des moyens faciles pour indiquer les équivalens géognostiques ou couches parallèles ».

Humboldt cite les cartes en couleur, géologiquement parlant, introduites par Gläser, Toussaint von Charpentier, Lasius, Beroldingen, qui ne sont que des « Projections horizontales et orthographiques » et « n'enseignent rien sur la construction du globe ». Pour lui, « La Projection la plus constructive pour la Geognosie est la verticale ».

Comme il a les plus grandes difficultés à conserver les échelles de hauteur et de distance pour représenter par exemple une petite formation, il décide de réaliser des *Cartes de hauteurs* ou inégalités de sols et des *cartes de Formations* ou de la nature des roches. Ce sont ces dernières qui intéressent notre propos.

Les esquisses dessinées en 1804 à Mexico sont perdues mais Humboldt redéfinit son travail en 1823 dans son *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères*. Il précise qu'il représente les couches superposées, généralement appelées « coupes des terrains », par des parallélogrammes placés les uns sur les autres. Les noms des roches sont inscrits dans ces parallélogrammes ou ceux-ci sont remplis par un graphisme expressif. Il est donc probable que ces esquisses correspondaient à ce que l'on appelle de nos jours des colonnes stratigraphiques ou logs. « J'ai conçu l'idée de figurer des pays entiers comme on représente une mine » écrit-il. Il semblerait qu'une seule carte de ce style ait vu le jour, parue dans son *Atlas géographique*<sup>9</sup> (1814-1834). Ainsi le porphyre, masse comportant des cristaux de feldspath de quartz et la cornéenne sont figurés par des petits ronds ; le basalte, homogène et simple, se distingue par sa parfaite séparation en colonnes ; le grès rappelle le sable et donne des couches horizontales ou peu ondulées comme toute roche secondaire ; l'amygdaloïde se présente avec

---

<sup>9</sup> Alexandre de Humboldt, *Atlas géographique et physique des régions équinoxiales du Nouveau Continent...*, Paris, Schœll & Gide, 1814-1834.





Humboldt limite le nombre de signes graphiques à dix-huit qu'il peut mélanger entre eux.

Ces cartes de formations offrent des moyens faciles pour indiquer les équivalents géognostiques ou les roches parallèles, ainsi que l'absence locale d'une formation, ce que nous appellerions maintenant une lacune de sédimentation. Les coupes de terrains des géologues actuels ne sont rien d'autre que de la pasigraphie figurative.

### 3.2. *Pasigraphie algorithmique*

Dès 1798, dans une lettre à Johann Friedrich Blumenbach, puis en 1799 dans son ouvrage paru en allemand sur les fibres musculaires<sup>10</sup>, Humboldt fait déjà appel à la pasigraphie sans en employer le nom. A-t-il été influencé par Gottfried Wilhelm Leibniz ?

Selon ce philosophe et scientifique allemand, la création d'une *caractéristique universelle* est la première étape vers la création d'un *calculus ratiocinator* qui aurait permis la résolution de toutes les questions théoriques possibles par calcul, c'est-à-dire par un ensemble fini de procédés mécanisables déterminant la valeur de vérité d'une proposition. Les raisonnements seraient devenus de simples calculs mécanisables semblables à ceux de l'arithmétique.

Humboldt ne semble pas vouloir inventer une sorte de logique universelle comme Leibniz mais plutôt un langage formel particulier, propre aux sciences qui l'intéressent, en l'occurrence la neurophysiologie et la géologie, toujours dans le même but, que le lecteur puisse embrasser l'ensemble des faits exposés à la fois dans le texte et dans les figures.

Cette seconde méthode, appelée pasigraphie algorithmique, indique les roches non pas par une surface figurée mais par une notation spéciale comme l'avait déjà simplement proposée Guettard au XVIII<sup>e</sup> siècle. Dans la mesure où la géognosie est un problème de séries ou de successions, les diverses formations superposées peuvent être exprimées par des lettres ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ). Celles-ci permettent de fixer « l'attention sur les rapports les plus généraux de *position relative*, d'*alternance* et de *suppression* de certains termes de la série. Plus on fera abstraction de la valeur des signes (de la composition et de la structure des roches), mieux on saisira, par la concision d'un langage pour ainsi dire algébrique, les rapports les plus

---

<sup>10</sup> Alexandre de Humboldt, *Expériences sur le galvanisme et en général sur l'irritation des fibres musculaires et nerveuses*, Paris, Imprimerie de Didot Jeune, An VII - 1799, traduction par J.-Fr. Jadelot de *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern, nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt*, Posen, Doker und compagne, 1797.

compliqués du gisement et du retour périodique des formations »<sup>11</sup>. Ainsi les quatre premières lettres de l'alphabet grec,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  représentent respectivement les formations simples telles que granite, gneiss, micaschiste et *tonschiefer* ou schistes argileux. L'association de lettres, comme  $\alpha$ ,  $\alpha\beta$ ,  $\beta$ ,  $\beta\gamma$ ,  $\gamma$ ,  $\gamma\delta$ , indiquent l'alternance de formations simples avec des formations complexes : granite, granite-gneiss, gneiss, gneiss-micaschiste, etc. Dans les formations complexes, une association de trois roches différentes qui ne passent pas des unes aux autres dans le même groupe peut être présente ; la notation sera alors :  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha\beta\gamma$ ,  $\gamma$  ou  $\alpha\beta\gamma$ ,  $\alpha\beta\delta$ ,  $\beta\alpha\delta$ .

En plus des quatre premières lettres déjà citées représentant les quatre formations les plus anciennes, huit autres signes sont utilisés par Humboldt : o pour les formations riches en diallage comme les ophiolites, les gabbros ou les serpentines,  $\zeta$  pour toutes les formations abondantes en amphibole comme les syénites,  $\pi$  pour les porphyres,  $\tau$  pour les formations calcaires et gypseuses,  $\chi$  pour les roches gréseuses,  $\xi$  pour la houille et  $\vartheta$  pour le sel gemme. Enfin, il indique la division des formations en terrain primitif, intermédiaire, secondaire, etc., par une double barre parallèle  $||$ . Cela donne des formules complexes comme, par exemple,  $\tau\tau', \chi^\gamma || \pi\chi^\gamma + \xi, \tau^\alpha + \vartheta, \chi^\nu, \tau^\mu, \chi^\theta, \tau^\circ, \chi^\lambda, \tau^\circ, || \chi^2 \supset \dots$ , qui représentent, sur le continent, la succession des formations secondaires si celles-ci s'étaient toutes développées. L'accentuation d'un caractère ( $\tau'$ ,  $\delta'$ ,  $\chi'$ ) rappelle la présence de débris coquilliers, donc d'une roche qui n'est pas *primitive*. En comparant cette formule avec celle de l'Angleterre ( $\xi, \chi^\alpha, \tau^\alpha, \chi^\nu + \vartheta, \tau^\circ, \chi^\lambda, \tau^\lambda \dots$ ) Humboldt note « qu'entre les oolithes ( $\tau^\circ$ ) et le red marl ou grès de Nebra ( $\chi^n$ ), il y a, en Angleterre, deux formations supprimées [...] ; les houilles ( $\xi$ ), le sel gemme ( $\vartheta$ ) et les oolithes ( $\tau^\circ$ ) servent de termes de comparaison, d'horizon géognostique »<sup>12</sup>. Lumineuse méthode, la lecture en est directe et rapide... à condition d'être initié, avouons-le, et d'en avoir une certaine pratique.

L'utilisation de la pasigraphie algorithmique a perduré jusqu'à nous mais dans sa seule utilisation pour les cartes géologiques. Ainsi le Bureau des Recherches géologiques et minières (BRGM), promoteur des cartes géologiques de France, utilise-t-il toujours les mêmes types de symboles. Ceux-ci, liés aux connaissances actualisées, ont parfois changé de dénomination pour être plus explicites ou exempts d'erreurs. La lettre

<sup>11</sup> Alexandre de Humboldt, *Essai géognostique*, 1823, p. 366.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 373.

$\alpha$  représente l'andésite,  $\beta$  les basaltes,  $\zeta$  les gneiss,  $\tau$  les trachytes. Une andésite basaltique sera représentée par  $\alpha\beta$ , une hawaïite microlitique porphyrique à phénocristaux d'amphibole par  $\mu\pi\tau\beta^1\alpha$ , une unité périodique de l'activité basaltique comme, par exemple, une succession d'épisodes basaltiques sera indiquée par  $^1\beta, ^2\beta, ^3\beta$ . On pourrait en multiplier les exemples.

#### 4. Conclusion

Polyglotte (il connaît près d'une dizaine de langues), Alexandre de Humboldt possède une vision universelle des sciences et des connaissances et, parmi d'autres qualités intellectuelles et humaines, a le souci constant d'utilité à la société avec le besoin d'informer et d'éduquer. Un de ses buts va donc être tout naturellement de transmettre son savoir en le simplifiant si nécessaire pour qu'il devienne compréhensible à qui le reçoit.

Ainsi les différents *Atlas* qu'il a réalisés, premiers vrais atlas tels qu'ils seront élaborés ensuite, reflètent toutes les méthodes cartographiques qu'il a utilisées et, manifestent de son souci de schématisation du monde, dans toutes ses composantes physiques et humaines. Géologue de formation, il apparaît normal qu'il ait appliqué la méthode pasigraphique à une discipline qu'il aime et dans laquelle il excelle.

Il était donc tout naturel qu'Alexandre de Humboldt s'intéressât à la pasigraphie. Il eut été anormal qu'il s'en désintéressât.