



HAL
open science

Le motif du dragon serait paléolithique: mythologie et archéologie.

Julien d'Huy

► **To cite this version:**

Julien d'Huy. Le motif du dragon serait paléolithique: mythologie et archéologie.. Préhistoire du Sud-Ouest, 2013, 21 (2), pp.195-215. halshs-01099414

HAL Id: halshs-01099414

<https://shs.hal.science/halshs-01099414>

Submitted on 6 Jan 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Julien d'Huy

IMAf, UMR 8171

(CNRS/IRD/EHESS/Univ.Paris1/EPHE/Aix-Marseille Univ-AMU)

dhuy.julien@yahoo.fr

Le motif du dragon serait paléolithique : mythologie et archéologie

Résumé :

Le dragon, défini comme un animal hybride dont l'une des parties est celle d'un serpent et qui est lié à l'eau, se retrouve partout sur la planète. Nous avons étudié la façon dont les peuples imaginent le dragon en étudiant 69 traits dans 23 régions du monde. Pour ce faire, nous avons employé des outils appartenant à la biologie évolutive (arbre bayésien, parcimonie, NeighborNet) et aux statistiques (analyses en composantes principales, en coordonnées principales, en positionnement multidimensionnel non métrique). Ces différents outils nous ont permis de mettre en évidence l'existence d'un lien historique unissant les multiples représentations du dragon, motif dont l'évolution suit certaines des grandes migrations ayant permis le peuplement de la planète. Nous avons alors reconstruit statistiquement le proto-récit, d'abord lors de sa sortie d'Afrique, puis dans l'Europe paléolithique, et l'avons mis en parallèle avec les couleuvres acéphales découvertes dans les grottes de Montespan et du Tuc d'Audoubert. Enfin, nous avons proposé un mécanisme neuronal permettant d'expliquer la permanence du motif à travers les millénaires.

Mots-clefs :

Dragon, Classification, Mythologie comparée, Folklore, Phylogénétique, Evolution culturelle, Emprunts, Cladistique, MrBayes, NeighborNet, Statistiques multivariées, Traitement automatique du langage naturel, Reconstruction du proto-motif, Montespan, Tuc d'Audoubert, Détection précoce des serpents.

Abstract:

The dragon, defined as a hybrid animal which one of the parties is that of a snake and is related

to water, is known everywhere on the planet. We studied how people imagine the dragon by analyzing 69 features in 23 regions of the world. To do this, we used tools belonging to evolutionary biology (Bayesian tree parsimony, NeighborNet) and statistics (principal component analysis, principal coordinates, non-metric multidimensional scaling). These tools have allowed us to demonstrate the existence of a historical link between multiple representations of the dragon motif whose evolution follows some of the great migrations that allowed the settlement of the planet. We then statistically reconstructed proto-narrative, first during the coming out of Africa, then in Paleolithic Europe, and put it in parallel with the headless snakes discovered in the caves of Montespan and Tuc of Audoubert in French Pyrenees. Finally, we proposed a neural mechanism able to explain the permanence of the pattern through the millennia.

Key-words:

Dragon; Classification; Comparative mythology; Folklore; Phylogenetics; Cultural evolution; Borrowing; Cladistics; MrBayes; NeighborNet; Multivariate statistics; Natural language processing; Reconstruction of the primitive motif; Montespan; Tuc d'Audoubert; Snake Detection Theory.

Resumen:

El dragón, que se define como un animal híbrido que una de las partes es la de una serpiente y se relaciona con el agua, esta conocido en todas partes del planeta. Estudiamos cómo la gente se imagina que el dragón estudiando 69 funciones en 23 regiones del mundo. Para ello,

utilizamos herramientas que pertenecen a la biología evolutiva (parsimonia Bayesiano árbol, NeighborNet) y estadísticas (análisis de componentes principales, coordenadas principales, escalamiento multidimensional no métrico). Estas herramientas nos han permitido demostrar la existencia de un vínculo histórico entre múltiples representaciones del dragón, motivo cuya evolución sigue algunas de las grandes migraciones que permitieron el asentamiento del planeta. A continuación, estadísticamente reconstruimos proto-narrativa, en el tiempo de la primera salida de África, luego en la Europa paleolítica, y lo puso en paralelo con la ser-

piente sin cabeza descubierta en las cuevas de Montespan y Tuc de Audoubert en los Pirineos franceses. Por último, hemos propuesto un mecanismo neural para explicar la permanencia del patrón a través de los milenios.

Palabras-claves:

Dragón, Clasificación, Mitología comparada, Folclor, Filogenética, Evolución cultural, Cladísticas, MrBayes, NeighborNet, Estadísticas multivariadas, Tratamiento automático del lenguaje natural, Reconstrucción del proto-motivo, Montespan, Tuc d' Audoubert.

INTRODUCTION

Le dragon est d'ordinaire considéré comme une « évidence » folklorique, facile à identifier (Blust, 2000 ; Gould, 1886 ; Smith, 1919), au point que les chercheurs se donnent rarement la peine de le définir. Il est référencé comme motif à part entière dans le classement d'Antti Aarne et de Sith Thompson (1981) sous le simple titre « B11. Dragon. » Nous adopterons quant à nous la définition proposée par Vladimir J.A. Propp dans *Les Racines Historiques du Conte Merveilleux* : le dragon serait « l'assemblage mécanique de quelques animaux » (1983, p. 325), dont une part doit être reptilienne. Une telle définition inclut les dragons à deux têtes, pourvu que celles-ci soient situées l'une à côté de l'autre et non, par exemple, à chaque extrémité d'un serpent. Le dragon doit par ailleurs être lié à l'eau (Propp, 1983).

Plusieurs questions se posent naturellement : les différents motifs du dragon, trouvés à travers la planète chez des peuples différents, sont-ils apparentés ou ont-ils émergés spontanément ? Existents-ils en tant que type ? Comment entrent-ils en relation ? En quoi se différencient-ils ? Comment et quand se sont-ils diffusés (s'ils se sont diffusés) ? Ont-ils évolué à partir d'un substrat paléolithique ? Si oui, peut-on reconstituer la perception qu'en avaient nos ancêtres, à une époque dont nulle trace écrite ne porte témoignage ? Une telle croyance a-t-elle laissé des traces archéologiques ? Enfin, comment expliquer la stabilité et le succès de ce motif ?

Pour répondre à ces questions, nous emploierons des algorithmes empruntés aux statistiques et aux sciences de la biologie. Nous ferons également appel à des données provenant de d'autres disciplines, comme la génétique, l'archéologie et la psychologie. Nous soutiendrons la thèse selon laquelle la croyance dans le dragon remonterait au Paléolithique supérieur, date à laquelle elle se serait diffusée durablement sur la planète.



Figure 1. Cadmos et le dragon. Amphore à figures noires d'Eubée, v. 560-550 av. J.-C. Musée du Louvre (E 707). En Europe, un dragon peut prendre l'apparence soit d'un lézard, soit d'un serpent géant.

MATERIEL

Comme il n'existe pas encore d'ouvrages généraux sur l'aire de diffusion de ce motif, nous avons dépouillé de nombreuses sources afin d'établir une base de données qui, en se basant sur la définition du dragon donnée ci-dessus, couvre les cinq continents. Remarquons que contrairement à ce que propose E.J. Michael Witzel (2008, 2012), le motif du dragon semble bel et bien ubiquiste, existant sur tous les continents, ce qui indiquerait soit une origine historique très ancienne, remontant aux premières migrations de l'humanité, soit l'existence d'un archétype, élément commun à la psyché de tous les hommes ou si facile à imaginer qu'il vient spontanément à l'esprit. Notons que pour l'instant, notre inventaire est tributaire de recherches qui ne sauraient prétendre à l'exhaustivité, et qu'il pourra sans doute être par la suite amendé ou complété. C'est pourquoi il est donné en annexe (annexe 2). Par ailleurs, il sera aisé, par la suite, de corroborer ou de réfuter notre analyse en augmentant le nombre

Dans le cadre de cet article, nous avons identifié les traits définitoires de manière empirique. Une autre possibilité existe, celle d'utiliser des outils provenant des disciplines rattachées au Traitement Automatique du Langage naturel. Par exemple, nous avons construit un « arbre de mot » grâce au logiciel Iramuteq 0.6 alpha 3 (Ratinaud, 2009, 2012 ; taille des segments de texte : 40 ; mode de construction des segments de texte : occurrences) à partir d'un corpus de 5 textes issus de Webster et Vinson (dans la version originale, 1879, p. 20-41) concernant le dragon basque à sept tête: le Herensuge (figure 2). Le logiciel prend en compte les textes à la fois de manière globale et individuelle. Le fait que les récits aient été transcrits par la même plume laisse supposer une relative uniformisation du vocabulaire, nécessaire pour valider les résultats obtenus. Nous avons réalisé une analyse de similitude (Cooccurrence, Fruchterman reingold) à partir de ce corpus, portant sur les adjectifs, les noms communs et les verbes. Chacune des ces catégories grammaticales a été automatiquement ramenée à une racine commune (par exemple, « têtes » devient « tête », « coupa » et « coupée » deviennent « couper »). Le graphe montre le mot « serpent » relié aux mots « tête », « jeune » et « roi ». « Jeune » est lié à l'ensemble « demoiselle », « père », « homme », « manger » et « épée », faisant signe vers le motif de l'homme délivrant une jeune femme d'un serpent qui veut la dévorer. La connexion de « jeune » avec « jour » et « dire » renvoie peut-être au jour du sacrifice et à son annonce (?). Le mot « tête » est lui-même lié au verbe « couper », mais aussi aux noms « cheval » et « eau », faisant signe à la fois vers la destruction du serpent en lui coupant sa tête, mais aussi à son lien avec l'univers aquatique. Le mot « cheval » renvoie sans doute à la monture du héros. Le mot « roi » est connecté à « fille » et « fils », et renvoie à un schéma narratif répandu dans le folklore européen, faisant de l'exploit du héros une voie d'accès au mariage et à la royauté. L'ensemble reflète relativement bien le conte européen du Tueur de Dragon (ATU 303. The Dragon Slayer ; Ranke, 1934 ; Thompson, 1977, p. 23-27). L'existence de certains groupements de mots plaident pour l'homogénéité de plusieurs segments narratifs, puisque ces groupements ne peuvent exister que si les mots ont été associés dans suffisamment de textes. Notons enfin que le mot « serpent » est directement connecté à la « montagne », au « pays » et à la « maison ». En multipliant de telles analyses et en les faisant porter sur d'autres corpus bien déterminés, à la condition d'uniformiser le vocabulaire (par exemple, monstre = dragon = serpent), nous pourrions mettre en évidence une série de mots centraux (définis comme des mots liés à plus de deux items, par exemple), puis coder, pour chaque corpus, par 1 l'existence du mot, par 0 son absence. Nous obtiendrions ainsi des lignes codes similaires à celles sur lesquelles nous travaillons ici, permettant d'analyser les divergences et les ressemblances entre corpus locaux dont le dragon serait un élément central.

de traits définitoires, ou en précisant la perception des dragons pour chaque région étudiée, cette perception pouvant considérablement osciller. Cette possibilité de tester notre énoncé lui donne par ailleurs ses attributs scientifiques (Popper, 1985).

Nous avons étudié 23 régions du monde, pour lesquelles nous donnons ici nos principales sources : l'Afrique du Sud (Hoff, 1997 ; Schmidt, 1979), l'Égypte antique (Fontenrose, 1959 ; Propp, 1983, p. 364-368), la Kabylie (Frobenius, 1996), la Grèce antique (Fontenrose, 1959 ; Sergent, 1997), les Hittites (Fontenrose, 1959), l'aire indo-iranienne (Propp, 1983, p. 338, 330 ; Thompson et Balys, 1958), l'aire celtique (Guest, 2002, p. 192-195 ; Guibert, 1997 ; Lofmark, 1995), l'aire germano-scandinave (Brasey, 2006 ; Brodeur, 1916 ; Byock, 1990 ; Tolkien, 1936), l'aire basque (Anonyme, 1995, p. 289-294 ; Cerquand, 1992, p. 51 ; Webster, 2005, p. 53-78), l'aire slave (Propp, 1983), la Chine (de Visser, 1913 ; Schafer, 1973), le Japon (Batchelor, 1927, p. 142 ; de Visser, 1913), l'Australie (Buchler et Maddock, 1978 ; Chaloupka, 1993 ; McConnel, 1930, p. 347-348 ; Waterman, 1987, p. 77) et, parmi les Amérindiens, la Colombie-Britannique (Boas, 1901, p. 225-230 ; Boas, 1910, p. 186 ;

Boas, 1932, p. 233 ; Clark, 1953, p. 161), le Grand Sud-Ouest américain (Blust, 2000, p. 528 ; Boas, 1928, p. 269 ; Goddard, 1919, p. 135-136 ; Opler, 1940, p. 62 ; Parsons, 1939, p. 184 ; Yuinth-Nezi et Hatrali, 1957, p. 2-3), la Californie (Barrett, 1933, p. 200-201 ; Blust, 2000, p. 527 ; Curtis, 1976, p. 165 ; Drucker, 1937, p. 267 ; Goddard, 1909, p. 226-227), les Plaines (Cooper, 1975, p. 12-15 ; Duvall, 1908, no. 2 ; Erdoes et Ortiz, 1984, p. 218-222 ; Ewers, 1981, p. 42, fig.9 ; Goddard, 1915, p. 225-227 ; Josselin de Jong, 1914, p. 101-103, p. 105-108 ; Lowie, 1909, p. 169-170 ; Lowie, 1918, p. 214-216 ; Parks, 1996, p. 206-209 ; Rieder, 1976 ; Riggs, 1893 ; Spence, 1985, p. 112), l'Amérique du Mid-West (Bloomfield, 1928, p. 137-147 ; Skinner et Satterlee, 1915, p. 49, 54, 350-356 ; Simms, 1906, p. 335 ; Skinner, 1911, p. 157 ; Skinner, 1928, p. 158-159 ; Skinner, Satterlee 1915, no.II10: 350-356), l'Amérique du Nord-Est (Bierhorst, 1995, p. 80 ; Curtin et Hewitt, 1918, p. 86-90, 268-270 ; Hagar, 1897, p. 104-105 ; Harrington, 1906, p. 127-129 ; Speck, 1915, p. 73 ; Spencer, 1909, p. 321), la Mésio-Amérique (Corona Nunez, 1957, p. 32-33 ; Dyk, 1959, p. 170 ; Florescano, 2002 ; Foster, 1945, p. 187 ; Fought, 1972 ; Gordon, 1915, p. 124, 131 ; Guiteras-

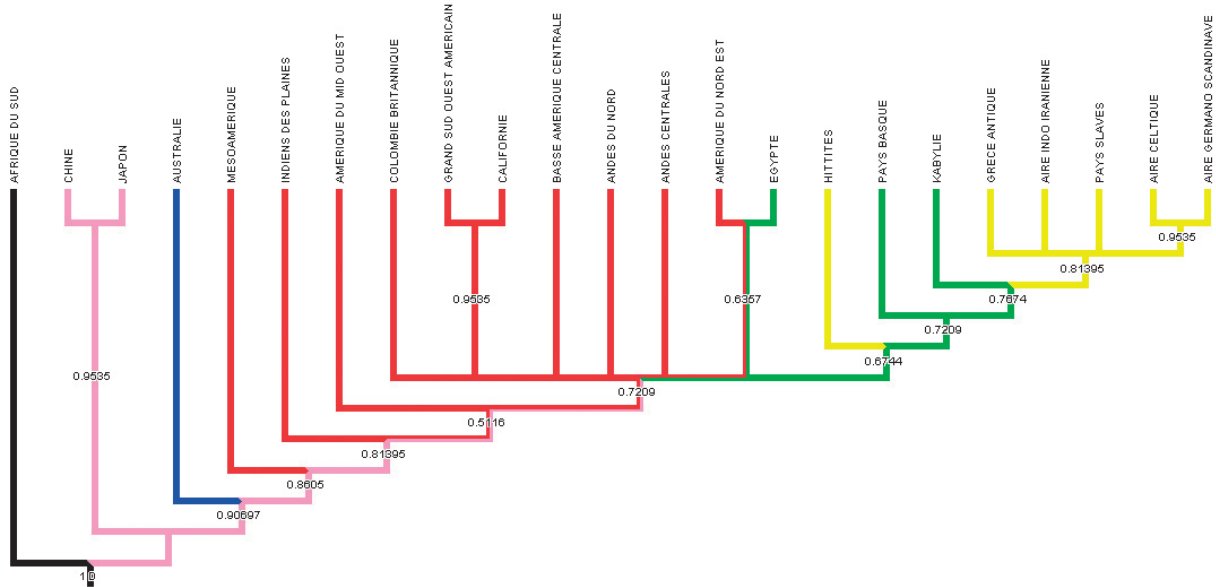


Figure 3. Arbre phylogénétique de consensus obtenu à l'aide de Mesquite. Les chiffres indiquent le pourcentage de fiabilité de chaque nœud.

absents. Vingt-trois chaînes binaires pour vingt-trois régions ont été ainsi obtenues. Puis nous avons utilisé ce code pour construire plusieurs arbres phylogénétiques. Cet usage de la phylogénétique pour étudier les mythes se justifie facilement.

Les mythes évoluent très lentement, ce qui permet de reconnaître, de part le monde, des récits similaires complexes diffusés en même temps que les premières migrations de l'humanité (Witzel, 2012). Certains récits grecs, comme le mythe de Callisto, de Polyphème ou du Sphinx, remonteraient au Paléolithique supérieur (d'Huy, 2012a, b, d ; 2013a, b ; Le Quellec et d'Huy, 2014) ; c'est le cas pour d'autres récits à travers le monde (Berezkin, 2005, 2006, 2007 ; Le Quellec, 2014 ; Witzel, 2012) ; la vitesse d'évolution des mythes est ainsi comparable à celle de certains gènes. De plus, on sait que deux versions d'un même mythe tendent à diverger progressivement avec le temps (Claude Lévi-Strauss écrivait qu'« on ne discute pas les mythes du groupe ; on les transforme en croyant les répéter » ; 1971, p. 585) et la distance (Ross et al., 2013, mais voir aussi d'Huy et Le Quellec, 2013).

Un parallèle peut être établi entre cette transmission des mythes d'une génération à l'autre et le concept de « descendance modifiée » élaboré par Darwin. Cette expression signifie que les espèces divergent progressivement les unes des autres en accumulant des mutations provoquées par leur adaptation au milieu. La plupart des similitudes entre espèces sont alors dues à un ancêtre commun : plus deux espèces possèdent de caractéristiques semblables, plus leur ancêtre commun est récent. Ce constat a été exploité par une branche de la biologie, la cladistique, dont le but est d'établir les relations de parenté entre des taxons, sur la base d'un partage d'états de caractères considérés comme perti-

nents. On peut ainsi retracer la route entre un ancêtre plus ou moins ancien et l'ensemble de ses descendants (taxons) sous la forme d'un arbre, en se basant sur la plus ou moins grande proximité des espèces pour estimer le temps qui les séparent. Pour ce faire, les biologistes ont développé des programmes informatiques complexes, permettant de choisir les arbres les plus probables parmi la multitude des possibles.

On peut alors rapprocher l'évolution des mythes et celle des êtres vivants, comme le faisait déjà Carl von Sydow (1948), d'autant que l'élément constitutif du mythe – le mythème – rappelle celui de l'organisme – le gène (d'Huy, 2012a). Il semble alors possible d'utiliser pour les premiers les outils statistiques élaborés par les biologistes pour les seconds. Aussi avons-nous appliqué à nos données un algorithme phylogénétique implémenté dans le logiciel Mesquite 2.75 (Madisson et Madisson, 2011). Nous avons construit les 645 arbres les plus parcimonieux – autrement dit, les 645 arbres qui maximisaient le nombre d'hypothèses d'ascendance commune (traits hérités) tout en minimisant le nombre d'hypothèses d'adaptation convergente (traits communs dus au hasard). Chacun a été testé indépendamment en employant la méthode SPR (subtree pruning and regrafting) qui permute les parties de l'arbre afin d'obtenir le meilleur résultat possible. Puis ces 645 arbres ont été synthétisés en un seul, où l'on n'a conservé que les branches apparaissant dans au moins 50 % des 645 arbres reconstruits (Majority Rules Consensus).

L'arbre final (figure 3) a été enraciné en Afrique du Sud. Cet enracinement se justifie par l'universalité du motif, qui le fait remonter à une période antérieure au peuplement de la planète par Homo Sapiens. De plus, la longueur de la branche de l'Afrique du Sud est la

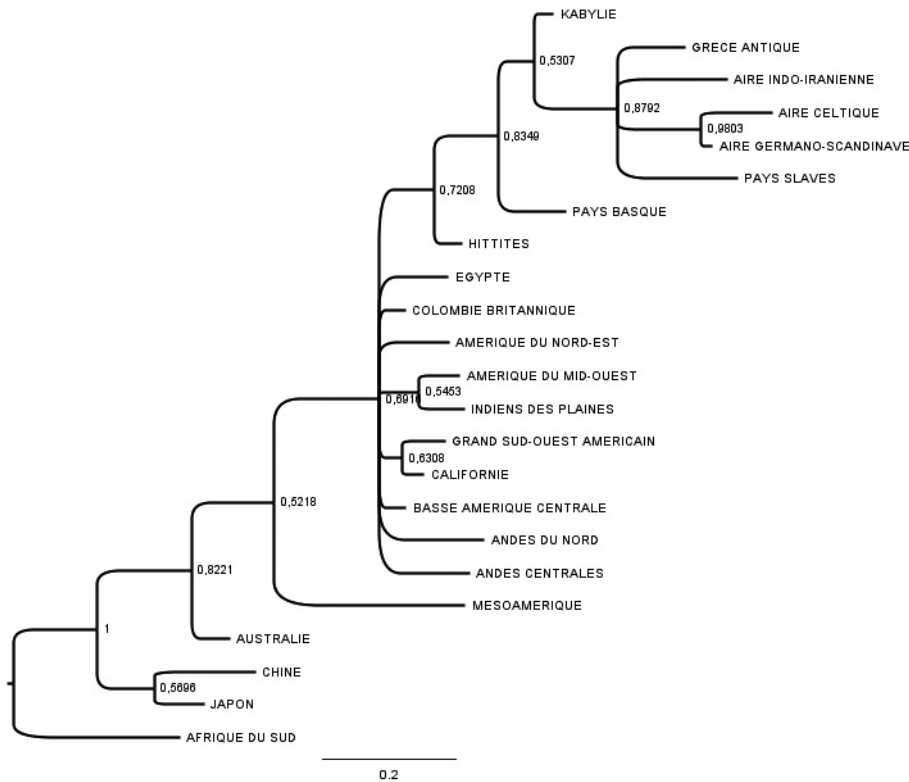


Figure 4. Arbre phylogénétique de consensus obtenu à l'aide de MrBayes. Les chiffres indiquent le pourcentage de fiabilité de chaque nœud.

deuxième plus longue de l'arbre, laissant supposer une plus grande accumulation de changements et donc une évolution plus longue.

Mais ne sommes-nous pas là face à l'illusion d'un arbre ? L'image du dragon aurait en effet pu émerger spontanément, en des temps et des lieux différents. Il faut alors avoir recours à un autre outil statistique : l'Indice de Rétention (IR). Cet indice sert à mesurer dans quelle mesure l'ensemble des caractères présents dans un arbre phylogénétique est hérité verticalement. L'IR est le résultat de la formule : $(G - L) / (G - R)$ où G est le nombre maximal possible de transformations pour un caractère par rapport aux taxons analysés qui le possèdent, L est le nombre effectif de transformations sur l'arbre obtenu et R est le nombre de changements d'état de caractères nécessaires pour observer tous les états de caractères observés. Il représente donc le rapport entre le nombre d'homoplasies observables et le nombre d'homoplasies observées¹. Il doit être le plus élevé possible. Les résultats possibles vont de 0 (valeur minimale) à 1 (valeur maximale). Ici, il semble relativement faible : 0,45. La faiblesse du signal phylogénétique peut s'expliquer par la profondeur historique du mythe, ainsi que par l'échelle régionale adoptée, voire par des emprunts plus récents,

notamment des cultures amérindiennes aux cultures européennes. Néanmoins, pour les faits de culture, un arbre phylogénétique reste fiable même si les transferts horizontaux (les emprunts) sont importants (Greenhill et al., 2009 ; Currie et al., 2010). D'autres raisons sont envisageables (voir plus bas). Remarquons cependant que l'Indice de Rétention obtenu reste plus élevé que dans de nombreux jeux de données biologiques dont l'on peut pourtant supposer sans peine qu'ils ont été structurés par l'évolution (Collard et al., 2006). La présence d'un signal phylogénétique, même faible, est par ailleurs significatif : en effet, il montre que chaque région étudiée est liée généalogiquement, et confirme que le motif du dragon n'est sans doute pas apparu indépendamment en plusieurs points du monde, que cette figure fut le produit d'une invention humaine, en un point et en un temps donné, qui se diffusa ensuite grâce aux migrations de populations, avant de se complexifier de façon différente selon les cultures.

Puis, pour corroborer les résultats obtenus, quarante millions d'arbres ont été générés en utilisant une méthode de Monte-Carlo par chaînes de Markov grâce au logiciel MrBayes 3.2.1 (Huelsenbeck et Ronquist, 2001 ; Ronquist et Huelsenbeck, 2003). Seul un arbre tous les dix mille a été conservé, et le premier quart de

¹ Une homoplasie est la similitude d'un état de caractère chez différentes espèces qui, contrairement à l'homologie, ne provient pas d'un ancêtre commun.

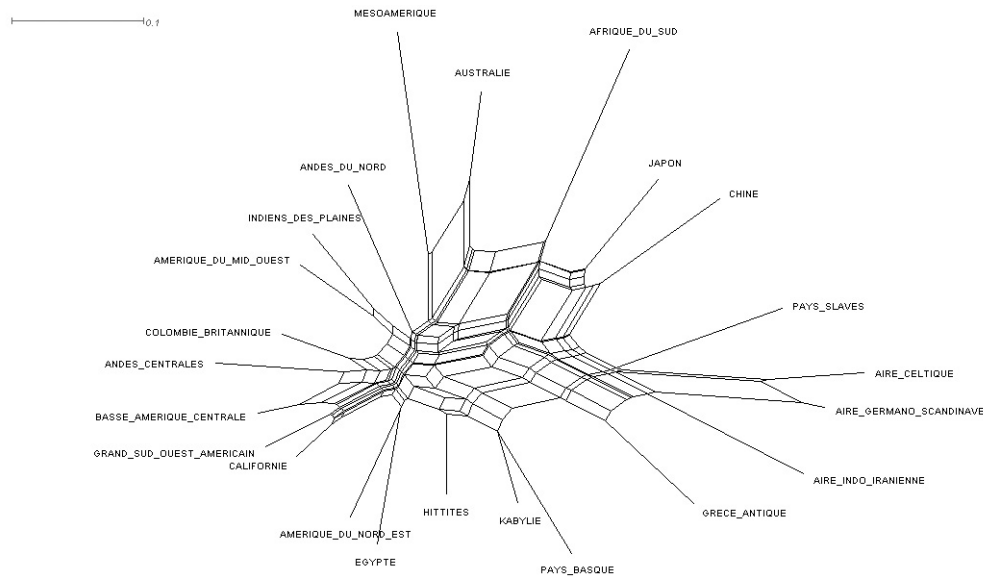


Figure 5. NeighborNet obtenu à l'aide de Splitstree.

cet ensemble a été supprimé pour des raisons statistiques². L'arbre obtenu (figure 4) concorde tout à fait avec la figure 3. L'indice de rétention de cet arbre, calculé à l'aide de Mesquite 2.7.5 (simulated matrices on current tree ; evolve DNA characters ; Jukes-Cantor), est par ailleurs meilleur : 0,72, ce qui corrobore l'existence d'un lien généalogique entre les différentes aires mythologiques.

Les deux arbres montrent quatre grands groupes : i/ l'Afrique de Sud et l'Extrême-Orient, ii/ l'Australie et la Méso-Amérique, iii/ les autres folklores amérindiens et iv/ l'Europe et le bassin méditerranéen. Ces groupes sont confirmés par une analyse réalisée grâce à l'algorithme NeighborNet implémenté dans le logiciel Splitstree 4.12 (Bryant et Moulton, 2004 ; Bryant et al., 2005 ; méthode utilisée : Uncorrect-P ; figure 5). Le graphe obtenu, s'il corrobore l'existence de grands groupements géographiques, montre néanmoins l'existence de signaux conflictuels (les « losanges ») qui peuvent être dus à des emprunts, à une hybridation de certains motifs avec d'autres appartenant à des peuples voisins ou plus lointains, ou à des chemins déductifs similaires conduisant des mêmes causes aux mêmes conséquences (ainsi, l'idée qu'on puisse neutraliser un dragon en lui coupant la tête ou en lui envoyant un

projectile brûlant dans la gueule a pu émerger spontanément en plusieurs points du globe). Le calcul du score delta (Holland et al., 2002), utilisé pour évaluer l'existence d'un message phylogénétique (transmission verticale) et qui doit être le plus proche possible de 0, est ici de 0,38, ce qui indique un message phylogénétique modéré, mais réel. Le calcul d'un autre indice, dit Q-residual, donne une indication similaire : 0,04. Le score obtenu pour ces deux indices pourraient sans doute être améliorés en sélectionnant de manière soigneuse les traits définitoires, en excluant toute suspicion d'emprunts et tout trait qui aurait pu être découverts de façon indépendante à travers plusieurs régions du monde. Le score delta et le Q-residual restent par ailleurs meilleurs que ceux obtenus pour de nombreuses familles de langue, également étudiées grâce à des outils phylogénétiques et montrant, dans les faits, une grande stabilité (Wichmann et al., 2011). L'usage d'outils phylogénétiques confirme donc ici non seulement l'existence d'un lien historique entre les différentes conceptions folkloriques du dragon, justifiant ainsi l'existence empirique du « type » AT B.11 (Aarne et Thompson, 1981), mais confirme également que ce motif est essentiellement transmis d'une génération à l'autre, et ce avec une bonne stabilité.

² Pour les détails, voici les réglages réalisés :

```
begin mrbayes;
set autoclose=yes nowarn=yes;
lset nst=6 rates=invgamma;
unlink statefreq=(all) revmat=(all) shape=(all) pinvar=(all);
prset applyto=(all) ratepr=variable;
mcmc ngen= 40000000 relburnin=yes burninfrac=0.25 printfreq=10000 samplefreq=10000 nchains=6 savebrlens=yes;
mcmc;
sumt;
end;
```

L'outgroup adopté est l'Afrique du Sud.



Figure 6. Analyse en composantes principales.

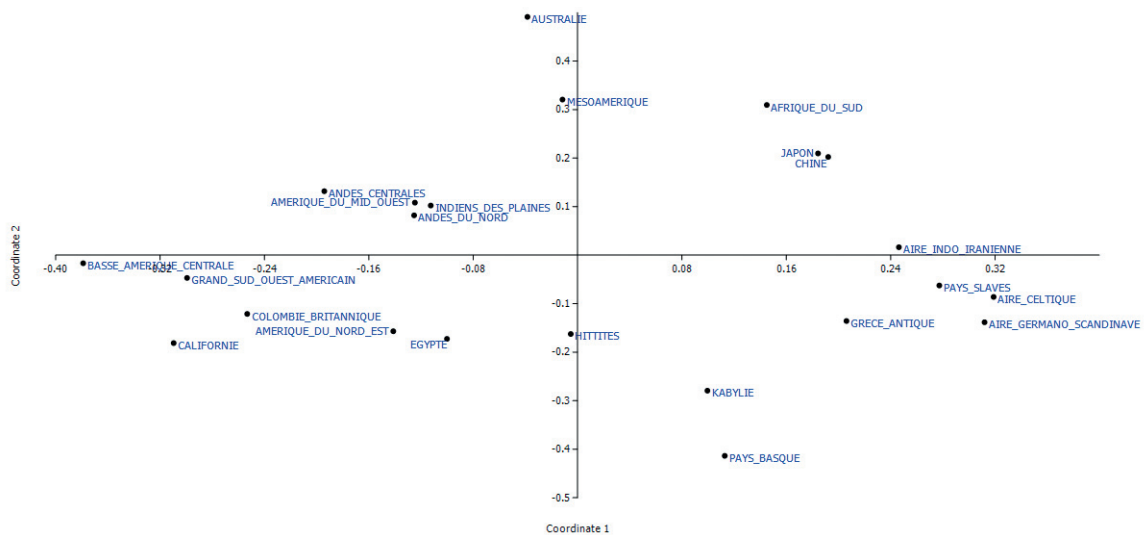


Figure 7. Analyse en coordonnées principales (distance de Jaccard).

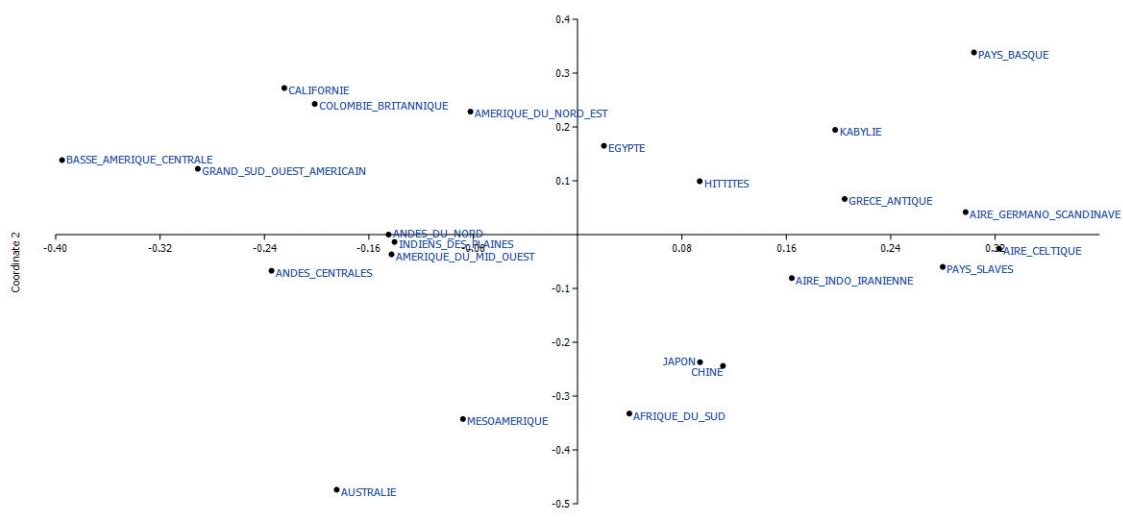


Figure 8. Analyse en coordonnées principales (similarité cosinus).

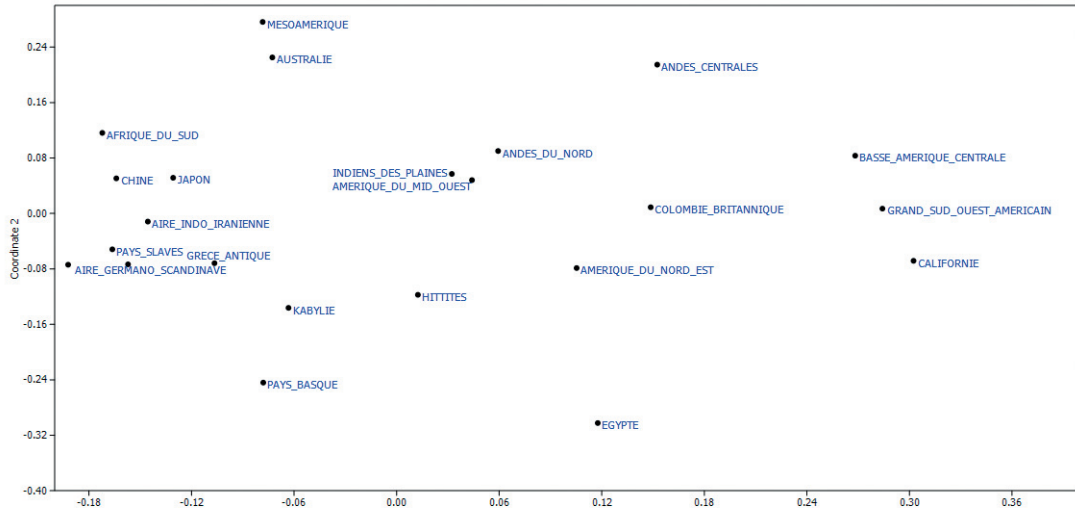


Figure 9. Positionnement multidimensionnel non métrique (distance de Jaccard).

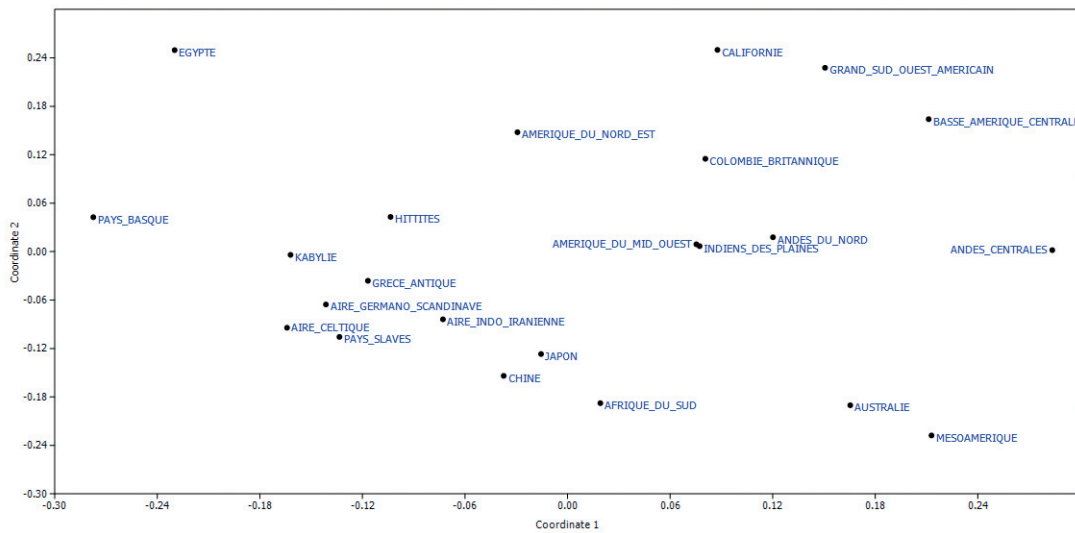


Figure 10. Positionnement multidimensionnel non métrique (similarité cosinus8).

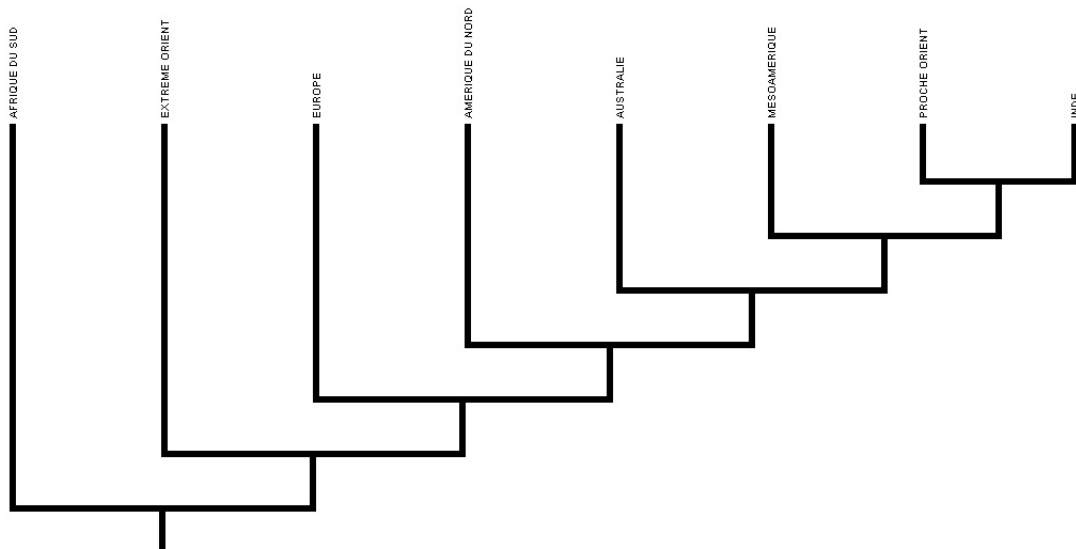


Figure 11. Arbre phylogénétique de consensus obtenu à l'aide de Mesquite et du questionnaire de Robert Blust (2000).

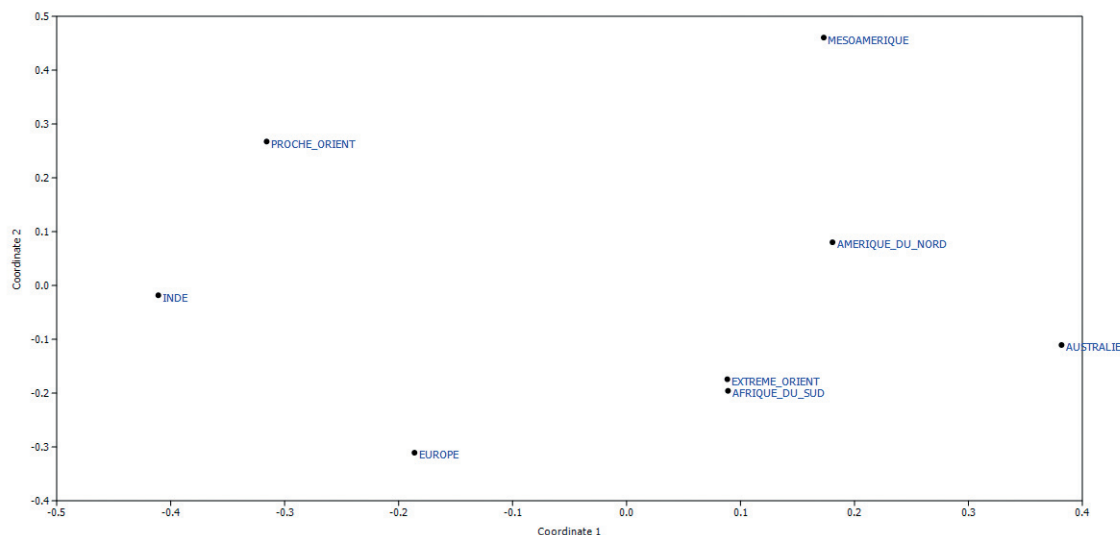


Figure 12. Positionnement multidimensionnel non métrique (similarité cosinus) à partir du questionnaire de Robert Blust (2000).

Une analyse en composantes principales (figure 6)³, en coordonnées principales (en utilisant d'abord une distance de Jaccard dans la figure 7 puis une similarité cosinus dans la figure 8)⁴ et un positionnement multidimensionnel non métrique (distance de Jaccard : figure 9 ; similarité cosinus : fig. 10)⁵, réalisés grâce au logiciel Past 3.0 (Hammer *et al.*, 2001) confirment nos regroupements. Remarquons que si les quatre groupes se retrouvent, l'Égypte et les Hittites sont souvent proches des récits amérindiens, ce qui peut s'expliquer par une migration rapide, depuis l'Extrême-Orient, à la fois vers l'Europe et les Amériques. La façon cohérente dont les aires géographiques restent groupées, quelle que soit la méthode de calculs employée, plaident pour une grande stabilité diachronique du zoème étudié.

Afin de tester encore la solidité de nos résultats, nous avons utilisé les 26 traits définitoires proposés par Robert Blust (2000) pour définir le dragon. Nous avons repris les indications données par l'auteur concernant la présence – ou la non-présence – de ces traits dans six régions du monde, l'Europe, le Proche-Orient, l'Inde, l'Extrême-Orient, l'Amérique du Nord et la Mésopotamie (Blust, 2000, p. 520, tabl. 1), et nous avons complété cet état des lieux avec deux nouvelles régions, l'Afrique du Sud et l'Australie, afin d'avoir une vision plus complète du problème (voir annexe II). L'arbre de consensus obtenu à partir de ces données, grâce au logiciel Mesquite (Majority Rules Consensus), a fait la synthèse des 13 arbres les plus parcimonieux ; il conserve les groupements Afrique du Sud / Extrême-Orient, Mésopotamie / Australie (/

Amérique du Nord) et Inde / Proche-Orient (figure 11). Seule la place de l'Europe change, ce qui peut être mis sur le compte du faible nombre de traits utilisés ici pour définir chaque dragon à l'échelle régionale. L'indice de rétention est ici de 0,5, ce qui confirme l'existence d'un faible signal phylogénétique. Remarquons que la place de l'Europe avec les analyses en composantes principales, en coordonnées principales et en positionnement multidimensionnel non métrique la rattache à la fois au groupe Afrique du Sud / Extrême-Orient et Proche-Orient / Inde (voir par exemple figure 12). Nous pouvons donc retenir que nos analyses sont globalement confirmées à partir d'un jeu de données indépendant.

DATATION DU MYTHE

Il est possible d'estimer la chronologie du motif en nous basant sur des données génétiques. Les flux génétiques retenus pour dater les motifs sont ceux qui correspondent le mieux à l'arbre obtenu ; ils ne permettent donc que d'estimer la datation de l'arbre, et en aucun cas ne peuvent le confirmer. Le motif du dragon, conçu comme une chimère dont une partie du corps est celle d'un serpent et qui est liée à l'eau, serait né en Afrique, où on le retrouve encore largement. En Afrique du Sud, le serpent de la pluie appartiendrait ainsi à une très ancienne strate mythologique, antérieure à celle de son homologue bovin, qui fut probablement introduit en Afrique australe par des éleveurs (Schmidt 1979). Le motif du dragon serait ensuite sorti d'Afrique, porté par les premières migrations humaines, via le

³ Réglages : Matrice : Variance – Covariance ; groupes : disregard ; valeurs manquantes : mean value imputation ; PC1 = 21,89 % des variations expliquées ; PC2 : 13,27 %.

⁴ Figure 6 : Réglages : Indice de similarité : Jaccard ; Transformation exponent : c=2 ; PC1 = 21,8 % ; PC2 = 14,42 % ; figure 7 : Réglage : Indice de similarité : cosinus ; Transformation exponent : c=2 ; PC1 = 22,4 % ; PC2 = 16,07 %.

⁵ Réglages : Indice de similarité : Jaccard (figure 6) ou Cosinus (figure 7) ; Dimensions : 2D.

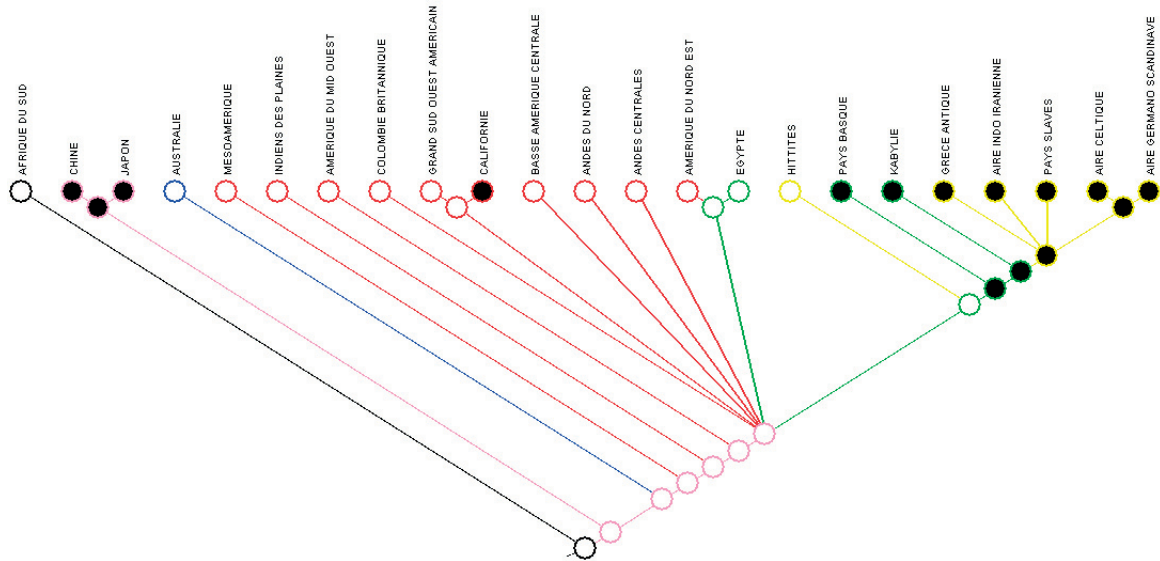


Figure 13. Reconstruction du proto-mythème : « Le dragon choisit préférentiellement les femmes comme victime ».

Proche-Orient. Cette première diffusion aurait conduit le motif du dragon jusqu'en Extrême-Orient, il y a de cela 80.000 à 60.000 ans (Appenzeller, 2012), même si la plus ancienne trace connue de dragons dans cette région ne remonte qu'à 6.000 ans environ, dans une tombe néolithique de Xishuipo.

De l'Extrême-Orient, le motif se serait ensuite diffusé en Australie. Deux hypothèses sont ici possibles : la première serait une diffusion presque simultanée en Amérique et en Océanie du motif du dragon, ce qui serait en accord avec la diffusion des haplogroupes du chromosome Y (Underhill et Kivisikd, 2007) et le groupement de la Mésoamérique et de l'Australie, l'Australie étant situé à un branchement précédant celui de la Mésoamérique. La seconde serait une diffusion du motif en Australie non avec la première, mais avec une seconde migration, il y a au moins 8.000 ans, avant que le Sahul ne soit de nouveau recouvert par les eaux (Hudjashov et al., 2007) ; une telle datation concorderait d'ailleurs avec l'âge estimé du motif du serpent arc-en-ciel dans cette région du monde (Glowczewski, 1996). La diffusion du récit en Amérique remonterait quant à elle au dernier Maximum Glaciaire, entre 16.500 et 13.000 ans BP, quand le détroit de Béring pouvait encore être traversé à pied. Elle s'est peut-être réalisée en deux vagues de migration, la première atteignant l'Amérique centrale, la seconde couvrant l'ensemble du continent.

Le motif se serait également diffusé de l'Extrême-Orient vers l'Inde, puis vers le Proche-Orient et enfin l'Afrique du Nord ; cette migration pourrait avoir commencé il y a environ 50.000 ans (Reich et al., 2009) mais aurait abouti plus tardivement. Il est remarquable qu'à la base du groupe méditerranéo-européen se trouve l'Égypte, les Hittites, la Kabylie et le Pays Basque. Les populations de ces régions par-

tagent en effet l'haplogroupe mitochondrial H, très répandu en Afrique du Nord, au Proche-Orient et en Europe ; celui-ci serait apparu il y a environ 25.000 ans au Proche-Orient, et se serait ensuite diffusé en Europe à l'occasion de plusieurs vagues de migrations, la première étant gravettienne. Utiliser cet haplogroupe pour dater le motif du dragon dans cette région permettrait d'expliquer la proximité du Pays Basque et de la Kabylie ; en effet, deux mutations de l'haplogroupe H, H1 et H3, connaissent leur plus forte concentration en Espagne, alors que leur concentration décroît vers le Nord-Est et le Sud-Est, une forte concentration existant cependant en terre berbère. Cette aire de diffusion, très proche de celle de l'haplogroupe V, serait le témoignage de la reconquête du continent après la dernière glaciation (Achilli et al., 2004 ; voir aussi Achilli et al., 2005) ; la situation du Pays Basque et de la Kabylie, à la base de la branche européenne de l'arbre, impliquerait alors que le motif du dragon ait été diffusé en même temps que les haplogroupes H1 et H3 ; cela signifierait qu'il ait été connu en Europe durant la dernière glaciation et ait été retenu par les peuples après celle-ci.

Enfin, une nouvelle image du dragon aurait été véhiculée en même temps que l'expansion des peuples indo-européens, peuples que les deux arbres groupent ensemble (Grèce antique, aire indo-iranienne, aire celtique, aire germano-scandinave, pays slaves) à l'exception des Hittites.

RECONSTRUCTION DU PREMIER RECIT DE DRAGON

Ayant ainsi esquissé de manière schématique l'ordre de diffusion du motif et ayant établi son ancienneté (grâce à sa diffusion en Amérique), on peut maintenant tenter de reconstruire la façon dont il était imaginé par

l'humanité lors de sa sortie d'Afrique. En utilisant la méthode de reconstruction dite de parcimonie, et en l'appliquant au premier arbre (figure 13) que nous avons établi, on peut avoir une idée de ce à quoi devait ressembler le dragon lors de son invention, avant la sortie d'Afrique de l'humanité :

Le dragon est un serpent géant, possédant la tête d'une autre espèce. Il a des oreilles, des cornes, une pilosité humaine en certains points du corps et des écailles, ainsi qu'une perle donnant à son possesseur un pouvoir matériel. Il peut voler. C'est un dieu de l'orage ou une créature associée à l'orage ; il peut aussi provoquer des inondations. Il contrôle l'eau, peut la retenir ou faire pleuvoir ; il est également lié à l'arc en ciel. Il vit dans ou près de l'eau, quoiqu'il puisse s'en éloigner. Les eaux où il vit sont turbulentes. Il est agressif et dangereux. Il garde un lieu ou une personne, d'ordinaire une source. On l'assimile souvent au vent.

La reconstruction obtenue à partir du questionnaire de Robert Blust (2000) donne les résultats suivants :

Le dragon garde les sources et autres points d'eau. Il peut voler et apparaît lorsque la pluie et le soleil s'interpénètrent. Il possède des écailles et des cornes, ainsi qu'une pilosité humaine et une haleine fétide ou empoisonnée. Il peut adopter la forme d'un cheval, changer de taille, de forme, ou disparaître soudainement. Il s'oppose à la foudre et au tonnerre, ou au soleil. Il est offensé par les menstrues féminines. Enfin, il peut provoquer des inondations, des tornades et est lié à une longue vie ou à l'immortalité.

De nombreux traits reconstruits à partir de notre base de données se retrouvent dans ce dernier résumé (nous les avons soulignés). L'haleine fétide et empoisonnée, ainsi que la capacité à changer de taille, de forme, à disparaître complètement ou encore le fait d'être offensé par les menstrues féminines sont des artefacts, dus au poids supérieur que prennent ces traits lorsque il y a moins de régions étudiées. Si l'on se base sur nos données, ils n'apparaissent qu'avec 50 % de probabilité seulement dans le proto-récit (or nous n'avons retenu que les probabilités maximales). L'opposition à la foudre et au tonnerre, ainsi qu'au soleil, ont été distingué en deux traits dans notre propre questionnaire, ce qui en a diminué l'impact. Nous n'avions pas retenu le lien avec la longue vie, en raison des difficultés à définir ce trait, ce qui a probablement entraîné la non-reconstruction de son trait associé : l'immortalité.

Reprenant nos données, nous avons essayé de reconstruire le proto-récit européen, qui semble remonter, comme nous l'avons dit, au Paléolithique Supérieur. La version basque a été choisie comme premier nœud (voir les raisons plus haut). Nous obtenons alors, à partir de notre base de données :

Le dragon est un serpent géant, possédant une ou plusieurs têtes. Il possède des écailles, quoiqu'il conserve un côté humain (tête, habitude, capacité à parler...).

Il vit dans ou près de l'eau, quoiqu'il puisse s'en éloigner. Il vit aussi dans des grottes ou sous le sol. Il est agressif et dangereux. Il demande des sacrifices humains ou peut enlever une femme, sexe qu'il choisit préférentiellement comme victime. On peut le combattre et le vaincre par ruse. On peut le détruire en détruisant sa ou ses têtes.

Etant donné le nombre d'occurrences européennes étudiées, il semble impossible ici de comparer ce résumé à celui que l'on pourrait obtenir des données de Robert Blust, le questionnaire de ce dernier subsumant une multitude de situation sous le terme générique d'« Europe ».

Les deux reconstructions, européennes et africaines ont également été vérifiées en employant une autre méthode, dite de « probabilité » (likelihood ancestral states). Nous avons retenus les résultats dépassant les 75 % de probabilité. Cette autre méthode confirme presque entièrement les reconstructions précédentes, à l'exception d'un seul trait : en Europe, le dragon ne posséderait pas plusieurs têtes, mais une seule.

Notons que le prototype du dragon était bien sûr beaucoup plus complexe que ce qui peut en être aujourd'hui reconstruit, au moins aussi complexe que le motif actuel. Il s'agit par ailleurs d'une reconstruction statistique, ne pouvant que nous donner de bonnes indications pour reconstituer la mythologie paléolithique, mais en aucun cas des certitudes. On peut cependant remarquer, et c'est un de leurs avantages, que les algorithmes phylogénétiques ne placent pas nécessairement les traits les plus largement répandus d'un motif parmi ses traits primitifs, ce qui donnent une plus grande fiabilité aux résultats obtenus. Par ailleurs, on pourrait objecter à notre méthode que les mots utilisés dans ces reconstructions proviennent de traduction de textes autochtones, retraduits, et donc déformés, par les ethnologues dans leur propre langue ; mais c'est oublier, comme le fait remarquer Claude Lévi-Strauss, qu'« on pourrait définir le mythe comme ce mode du discours où la formule traduttore, traditore tend pratiquement à zéro. » (1974 : 240 ; voir d'Huy et Le Quellec, 2014 pour une discussion plus approfondie).

PASSAGE A MONTESPAN ET AU TUC D'AUDOUBERT

En Europe, si l'on observe les deux arbres obtenus, le motif aurait été présent lors du dernier Maximum Glaciaire. C'est ce que semblent confirmer des serpents acéphales trouvés dans les grottes de Montespain et du Tuc d'Audoubert.

Un petit squelette de serpent dont « la tête manque » a en effet été retrouvé dans la grotte ornée de Montespain, fréquentée au Paléolithique, à plus de 160 mètres de l'entrée ; il était « dans une petite niche naturelle sur une sorte de petite étagère, à moitié pris dans la stalagmite » (Bégouën et Casteret, 1923, p. 4). L'hypothèse

d'un rituel est d'autant plus probable qu'un squelette de serpent acéphale a aussi été retrouvé dans la grotte du Tuc d'Audoubert (figure 14). Ce dernier squelette est celui d'une couleuvre, reconnaissable à sa gracilité et à sa longueur (0,75 m). La connexion anatomique des os indique que le reptile est parvenu entier jusqu'à là. Or il semble être trop loin de l'entrée pour avoir pu s'y aventurer seul, et rien ne permet de supposer une autre voie d'accès. L'acéphalie de l'animal et sa position, situé au centre d'un gour bien visible sur le chemin, dans un contexte anthropique indiscutable (présences de traits digitaux dans l'argile), corroborent l'hypothèse d'un dépôt intentionnel (Bégouën, 2009, p. 269-271). Comme l'a remarqué Paul Bahn (Bahn et Vertut, 1997), ces deux grottes, fréquentées au Paléolithique supérieur, sont toutes deux traversées d'une rivière. Néanmoins, il est possible que cela soit une coïncidence.

Si le dépôt est intentionnel, que celui-ci ait eu lieu dans une grotte est significatif : en effet, comme l'indique le mythe reconstruit, les dragons habitent sous terre ou dans des grottes. Le lien entre dragon et grotte se retrouve par ailleurs de façon récurrente à travers le monde, sans pour autant être universel (Blust, 2000). Comment expliquer l'acéphalie du serpent ? Il faut ici s'intéresser au contexte archéologique. Au Tuc d'Audoubert, près d'un tiers des bisons sont acéphales (12 %) ou représentés fléchés (17 %). Le seul lion de la grotte est à la fois représenté acéphale et atteint d'un signe angulaire au poitrail. A l'inverse, aucun cheval et aucun bouquetin n'est concerné avec certitude par une acéphalie ou par un signe vulnérant. Les animaux préférentiellement représentés fléchés ou acéphales étaient à la fois peu chassés (Bégouën et al., 2009, p. 342) et particulièrement dangereux (d'Huy et Le Quellec, 2010) : l'acéphalie et les traits vulnérants auraient alors pu être un moyen de conjurer leur animation et leur dangerosité ; en effet, « une créature acéphale est par définition morte, puisque la tête lui a été tranchée » (Bégouën et al., 2009, p. 354). Là encore, les faits rejoignent la reconstruction, puisque le serpent aurait été imaginé comme dangereux, mais neutralisable en détruisant sa tête ; il serait donc normal que les Paléolithiques aient suivi ce principe. Cette acéphalie est d'autant plus frappante qu'au Tuc d'Audoubert, le squelette serait celui d'une couleuvre, animal long, donc similaire au zoème mythique, mais inoffensif, ce que ne pouvaient ignorer les Paléolithiques. Remarquons par ailleurs qu'une croyance répandue en France dès le XIII^e siècle, qui n'a pu par ailleurs apparaître *ex nihilo*, veut que « qui vouloit tuer premier la serpent, il li devoit esquachier le chief. » (Joinville, éd. 1874, p. 100).

Enfin, nous avons vu que ces deux grottes pourraient partager la caractéristique d'être traversées par une rivière (Bahn et Vertut, 1997) ; or le proto-mythe reconstruit pour le Pays basque indique clairement que



Figure 14. Couleuvre du Tuc d'Audoubert (photo : Robert Bégouën).

le dragon était perçu comme lié à l'eau. La présence du serpent acéphale dans les tréfonds de la terre, là où l'eau naît, peut s'expliquer si celui-ci était considéré comme le gardien de la source et le dispensateur de l'eau. Un tel motif se retrouve dans les Pyrénées, où l'on raconte qu'un immense serpent dévastait le pays, ouvrant la bouche et aspirant ses proies ; pour le vaincre, les hommes provoquèrent chez lui une soif inextinguible, en lui faisant avaler une masse incandescente ; il tenta de l'assouvir en buvant de multiples ruisseaux, mais finit par mourir ; sa tête repose désormais dans une cavité profonde, et de sa bouche coule l'eau qu'il avait bu, formant désormais un lac (Webster, 1879). Le serpent est donc ici à la fois le dispensateur de l'eau, et le chemin qu'emprunte l'eau : les couleuvres acéphales seraient-elles les vestiges d'un rituel consistant à conjurer un dragon agressif et dispensateur d'eau ?

On nous opposera que si les dragons avaient possédé une telle importance symbolique pour les hommes d'alors, il aurait fallu s'attendre à un nombre bien plus conséquent de traces de rituels et de représentations rupestres, comme en Afrique du Sud ou en Australie. Néanmoins, un tabou pouvait peser sur la représentation de certains êtres vivants, ce qui expliquerait le faible nombre d'ophidiens ou d'êtres humains représentés dans l'art des cavernes. Une autre possibilité serait que les dragons aient été représentés sous une autre forme, par exemple équine, ou de tout autre animal d'eau ; en effet, lorsque les hommes préhistoriques s'approchaient des points d'eau, ils ne voyaient aucun dragon, mais des chevaux ; cette proposition reste néanmoins extrêmement hypothétique, même si elle rencontre de troublants parallèles en Afrique australe (Le Quellec, 2004, p. 186). Enfin, il est possible que les dragons n'aient pas été représentés, car les hommes du Paléolithique n'en voyaient pas l'intérêt. En effet, il existe deux types de récits oraux, les mythes et les contes, pour lesquels « une différence d'ordre psychologique est sensible dans le contenu – lieu, temps, acteurs ne sont pas les mêmes – et dans

le fait que des prescriptions et des interdits particuliers s'attachent à chacun des deux genres » (Paulme, 1976, p. 43). Il est vraisemblable que seuls les mythes aient été représentés dans l'art rupestre, sans qu'aucune trace archéologique ne porte plus témoignage des contes (d'Huy, 2014a, b).

COMMENT EXPLIQUER LA PERMANENCE DU MOTIF DU DRAGON ?

Si l'on s'en tient au noyau commun du proto-récit africain et du proto-récit européen tels qu'ils ont été statistiquement reconstruits, nous obtenons le résumé suivant : « Le dragon est un serpent géant qui possède une seule tête et des écailles. Il vit dans ou près de l'eau, quoique cela ne soit pas nécessaire. Il est agressif. » Ce noyau s'est conservé durant toute l'évolution du motif : comment expliquer qu'il ait été si facilement mémorisé et transmis durant des millénaires ?

Le motif du serpent géant, et souvent dévastateur si bien que les humains doivent s'en garder, se retrouve sur les cinq continents ; nous avons vu que la diffusion du motif suit un gradient géographique et que nos données contiennent une information phylogénétique, ce qui permet d'exclure l'hypothèse archétypale et l'invention indépendante. On ne peut pas non plus inférer cette permanence de la présence universelle de vrais serpents géants, comme le boa en Afrique (Hambly, 1931), qui aurait servi de support imaginaire au récit ; on trouve par exemple de gigantesques serpents imaginaires au Pays Basque (Webster, 1879), alors même que les couleuvres y dépassent rarement un mètre.

Il est tentant d'expliquer cette gigantisation par un procédé répandu en mythologie, celle-ci procédant souvent par « mythisation » de la réalité. Le serpent représente un danger dans la réalité ; par conséquent, un serpent géant sera, dans les mythes, encore plus dangereux que les serpents réels, ce qui donnerait naissance à un dragon. Cependant, il existe des régions où les serpents incarnent des valeurs positives, mais restent gigantesques, ce qui indique que la gigantisation du serpent n'est pas forcément associée à sa dangerosité. De plus, cela n'explique pas le lien du serpent et de l'eau. Il s'agirait donc d'un choix culturel : mais comment expliquer sa permanence ?

Les serpents sont les plus anciens prédateurs des mammifères. Alors que ces derniers se lançaient dans la conquête de la planète, profitant de l'espace laissé libre par la disparition des dinosaures, ils se sont heurtés à l'action prédatrice de nombreuses espèces d'ophidiens, notamment constricteurs. Aussi ont-ils dû rapidement développer des façons de se défendre et d'éviter d'être mangés. Si certaines espèces ont misé sur leur rapidité et leur agilité, les primates ont quant à eux amélioré leur système visuel. Pour repérer les serpents potentiellement dissimulés dans leur environnement, et sous

la pression de la sélection naturelle, les primates ont développé une vision fine, en couleur et en 3 dimensions (Isbell, 2006, 2009).

Les primates possèdent ainsi de formidables capacités de détection des serpents. Les êtres humains sont capables de détecter visuellement un serpent avant même d'avoir conscience de son existence (Öhman et Soares, 1993), et repèrent plus vite un serpent qu'une araignée (Öhman et al., 2012) ou que d'autres animaux, même chez les jeunes enfants (LoBue et DeLoache, 2008 ; Penkunas et Coss, 2013). De même, la présence d'un serpent dans notre champ visuel diminue notre capacité à nous focaliser sur autre chose (Soares, 2012), une partie de notre attention se concentrant automatiquement sur ce prédateur potentiel.

Ajoutons que lorsqu'un macaque rhésus voit un serpent, cette vue active très fortement chez lui un groupe de neurones situés dans le pulvinar, l'un des noyaux constituant le thalamus, impliqué dans l'attention visuelle et le traitement rapide d'images menaçantes ; de plus, ce circuit s'active plus fortement à la vue d'un serpent qu'à la vue d'un autre singe rhésus (Van Lee et al., 2013). On aurait là le soubassement neurologique du système de détection des serpents chez les primates. On sait depuis longtemps que, chez les humains, la perception des distance et des tailles des objets sont influencées par l'importance que leur accordent ceux qui les observent (Balçetis et Dunning, 2010 ; Bruner et Goodman, 1947). Par exemple, les personnes phobiques de certaines espèces animales tendent à surestimer la taille (Alpers et Gerdes, 2009) et l'activité (Rachman et Cuk, 1992) des objets de leur phobie. Or un serpent, de part sa place dans notre histoire évolutive, est toujours important pour le cerveau. C'est ce qui explique que la taille d'un serpent soit souvent surestimée par ceux qui l'ont observé, même sans phobie (Russo et Byron, 1998).

Le motif du dragon servirait alors d'opérateur logique, permettant de faire le lien entre ce qui est perçu (un serpent plus grand que nature) et ce qui est (un serpent de taille moindre), évitant à l'esprit de se perdre dans ses contradictions, en proposant un double schéma : il existe des serpents géants, rares (les « dragons »), et des serpents de taille normale, plus nombreux.

Par ailleurs, à cause de la part prise par les serpents dans notre évolution biologique, les récits impliquant ces animaux sont plus faciles à mémoriser. En effet, lire ou entendre la description d'un événement à forte valeur émotionnelle implique les mêmes réflexes physiologiques (Cuthbert et al., 2003 ; McTeague et al., 2009, 2010) et l'activation des mêmes circuits neuronaux (Costa et al., 2010 ; Sabatinelli, 2006) que lorsqu'on assiste à la scène même. Or il est connu qu'une scène ou un récit à fort impact émotionnel est plus facilement mémorisé qu'un récit neutre, ce qui a par ailleurs contribué au succès de certaines histoires folkloriques (d'Huy, 2013c).

Le motif du serpent géant aurait donc été avantagé dans sa diffusion par les circuits neuronaux qu'il implique. Le cerveau, fruit d'une longue évolution, ne peut s'empêcher de considérer comme important un serpent, et donc de l'imaginer plus grand que nature. C'est cet agrandissement inconscient qui rendrait aussi crédible les récits présentant des ophidiens géants, et participerait à leur succès. En retour, ces récits rendraient plus crédibles l'exagération de la taille des serpents (mon cerveau ne me trompe pas, puisque des histoires similaires m'ont été racontées) et seraient facilement mémorisables par l'impact émotionnel qu'ils suscitent. Le motif du dragon aurait donc bénéficié d'un véritable atout pour se conserver à travers le temps, rendu plus crédible par la nature même de notre cerveau, ce qui aurait contribué à la lente évolution du motif, suffisamment lentement pour que son histoire soit reconstituée grâce à des logiciels phylogénétiques.

CONCLUSION

Nous avons donc montré que le motif du dragon, largement répandu sur la planète, constitue un groupe généalogiquement fondé, qui remonterait aux premières migrations de l'humanité sous une forme que nous avons pu déterminer et qu'il aurait existé durant le Paléolithique supérieur européen (3, 5). Cette permanence s'expliquerait par des facteurs neurobiologiques qui rendraient d'autant plus facile à mémoriser le motif, qu'il s'inscrirait dans les soubassements évolutifs de notre esprit. Notre analyse a par ailleurs montré que la méthode phylogénétique peut non seulement s'appliquer aux familles de mythes (d'Huy, 2012 a, b, c ; d'Huy 2013 a, b, d), mais également aux zoèmes qui en sont le cœur, permettant de les classer à partir d'ancêtre(s) commun(s), d'évaluer ce qui les rapproche et ce qui les distingue (et donc de vérifier leur existence en tant que type), de reconstruire les proto-motifs, de mesurer la part d'emprunts et d'héritages dans leur histoire évolutive. Ces avancées ouvrent d'intéressantes perspectives pour comprendre à la fois le folklore des hommes paléolithiques et celui des hommes d'aujourd'hui.

De futures études portant sur le motif du dragon devront augmenter le nombre de myèmes et d'aires géographiques étudiés, et affiner l'analyse, notamment entre types de dragons coexistant sur une même aire. Pour ce faire, il serait possible d'utiliser d'autres outils statistiques, provenant d'autres disciplines, comme le traitement automatique du langage naturel (figure 2 par exemple). Par ailleurs, ces efforts pourront porter sur la diffusion des multiples récits portant sur les dragons, afin de dégager des tendances de diffusion, ou se focaliser sur seulement quelques récits-type, comme celui du tueur de dragon, au niveau des énoncés ou des épisodes contenus.

Remerciements

L'auteur remercie Paul Bahn, Robert Bégouën, Jean Clottes, Jean-Loïc Le Quellec, Lynne A. Isbell, Romain Pigeaud, Patrice Lajoie et Guillaume Oudaer, avec des remerciements spéciaux pour ces deux derniers.

Bibliographie

- AARNE A. et THOMPSON S., 1981 - *The Types of the Folktale : a Classification and Bibliography*. Helsinki, Suomalainen tiedeakatemia.
- ACHILLI A., RENGÓ C., MAGRI C., BATTAGLIA V., OLIVIERI A., SCOZZARI R.R., CRUCIANI F., ZEVIANI M., BRIEM E., CARELLI V., MORAL P., ZUGOUJON J.M., ROOSTALU U., LOOGVÁLI E.-L., KIVISILD T., BANDELT H.J., RICHARDS M., VILLEMS R., SANTA-CHIARA-BENERECETTI A.S., SEMINO O. et TORRONI A., 2004 - The molecular dissection of mtDNA Haplogroup H confirms that the Franco-Cantabrian Glacial Refuge was a major source for the European Gene Pool. *American Journal of Human Genetics*, t. 75(5), p. 910-918.
- ACHILLI A., RENGÓ C., BATTAGLIA V., PALA M., OLIVIERI A., FORNARINO S., MAGRI C., SCOZZARI R., BABUDRI N., SANTACHIARA-BENERECETTI A.S., BANDELT H.J., SEMINO O. et TORRONI A., 2005 - Saami and Berbers: an unexpected mitochondrial DNA link. *American Journal of Human Genetics*, t. 76 (5), p. 883-6.
- ALLEN C.J., 1995 - Time, place and narrative in an Andean community. *Société Suisse des Américanistes*, t. 57-58 (1993-1994), p. 88-95.
- ALPERS G. W. et GERDES A.B.M., 2009 - Verzerrte Größeneinschätzung bei phobischen Reizen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, t. 38, p. 20.
- ANONYME, 1995 - *Contes populaires et légendes du Pays Basque*, Paris, France-Loisirs.
- APPENZELLER T., 2012 - Eastern Odyssey. *Nature*, t. 485, p. 24-26.
- ARGUEDAS J.M. et IZQUIERDO RIOS F., 1947 - *Mitos, Leyendas y Cuentos Peruanos*. Lima, Dirección de Educación Artística y Extensión Cultural (Colección Escobar Peruana 4).
- BAHN P. G. et VERTUT J., 1997 - *Journey through the Ice Age*. Berkeley, University of California Press.
- BALCETIS E. et DUNNING D., 2010 - Wishful seeing: more desired objects are seen as closer. *Psychological Science*, t. 21, 147e152.
- BARRETT S.A., 1933 - Pomo Myths. Milwaukee, *Bulletins of the Public Museum of the City of Milwaukee*, vol. 15.
- BATCHELOR J., 1927 - *Ainu Life and Lore*. Echoes of a Departed Race. Tokyo, Kyobunkwan.
- BÉGOUËN H. et CASTERET N., 1923 - La Caverne de Montspan (Haute-Garonne). *Revue d'Anthropologie*, n° 11-12, p. 1-18.
- BÉGOUËN R., FRITZ C., TOSELLO G., CLOTTES J., PAS-TOORS A., FAIST F., avec la coll. de BOURGES F., FOSSE P., LACOMBE S., LANGLAIS M., 2009 - *Le Sanctuaire secret des Bisons : il y a 14000 ans, dans la caverne du Tuc d'Audoubert*, Paris / Montesquieu-Avantès, Somogy éditions d'art / Association Louis Bégouën.
- BEREZKIN Y.E., 2005 - The Black Dog at the River of Tears: Some Amerindian representations of the passage to the Land of the Dead and their Eurasian roots. *Anthropological Forum (St.Petersburg: Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera); European University at St. Petersburg)*, n° 2, p. 130-170.

- BEREZKIN Y.E., 2006 - The Cosmic Hunt: Variants of a Siberian-North-American Myth. *Folklore* (Tartu), n° 31, p. 79-100.
- BEREZKIN Y.E., 2007 - Dwarfs and Cranes. Baltic-Finnish mythologies in Eurasian and American perspective (70 years after Yrjö Toivonen). *Folklore* (Tartu), n° 36, p. 75-96.
- BEREZKIN Y.E., 2010 - Tricksters Trot to America: Areal Distribution of Folklore Motifs. *Electronic Journal of Folklore*, 46, p. 125-142.
- BERNAL VILLA S., 1953 - Aspectos de cultura Páez. Mitología y cuentos de la parcialidad de Calderas, Tierradentro. *Revista Colombiana de Antropología*, t. 1 (1), p. 279-303.
- BIERHORST J., 1995 - *Mythology of the Lenape. Guide and Texts*. Tucson, The University of Arizona Press.
- BLOOMFIELD L., 1928 - *Menomini Texts*. New York, G.E. Stechert. Publications of the American Ethnological Society 12.
- BLUST R., 2000 - The Origin of Dragons. *Anthropos*, t. 95 (2), p. 519-536.
- BOAS F., 1901 - *Kathlamet Texts*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bull. 26.
- BOAS F., 1910 - *Kwakiutl Tales*. New York, Columbia University Press ; Leyden, E. J. Brill. Columbia University Contributions to Anthropology 2.
- BOAS F., 1928 - *Keresan Texts*. New York, Publications of the American Ethnological Society, vol. 8, part 1.
- BOAS F., 1932 - Current beliefs of the Kwakiutl Indians. *Journal of American Folklore*, t. 45 (176), p. 177-260.
- BRASEY E., 2006 - *Encyclopédie du Merveilleux : du Bestiaire fantastique*. Paris, Le Pré aux Clercs.
- BRODEUR, A.G. (trad.), 1916 - *The Prose Edda by Snorri Sturluson*. New York: The American-Scandinavian Foundation.
- BRUNER J.S. et GOODMAN C.C., 1947 - Value and need as organizing factors in perception. *Journal of Abnormal & Social Psychology*, t. 42, p. 33-44.
- BRYANT D. et MOULTON V., 2004 - Neighbor-Net : an agglomerative method for the construction of phylogenetic networks. *Molecular Biology and Evolution*, t. 21 (2), p. 255-265.
- BRYANT D., FILIMON F. et GRAY R.D., 2005 - Untangling our past : languages, trees, splits and networks. In (R. Mace, C. J. Holden et S. Shennan dir.) *The Evolution of Cultural Diversity : Phylogenetic Approaches*. Londres, UCL Press, p. 67-84.
- BUCHLER I.R. et MADDOCK K., 1978 - *The Rainbow Serpent: A Chromatic Piece*. The Hague, Mouton.
- BYOCK J.L., 1990 - *Saga of the Volsungs: The Norse Epic of Sigurd the Dragon Slayer*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- CERQUAND J.-F., 1992 - *Légendes et Récits populaires du Pays Basque*. Bordeaux, Aubéron.
- CHALOUPIKA G. 1993 - *Journey in Time: The World's Longest Continuing Art Tradition : the 50,000 Year Story of the Australian Aboriginal Rock Art of Arnhem Land*, Reed Books.
- CHAPMAN A.M., 1982 - *Los Hijos de la Muerte. El Universo Mítico de los Tolupan-Jicaques (Honduras)*. México, Instituto Nacional de Antropología.
- CHEVALIER J. et GHEERBRANT A., 1992 - *Dictionnaire des symboles*. Paris, Lafont/Jupiter.
- COLLARD M., SHENNAN S.J., TEHRANI J.J., 2006 - Branching, Blending, and the Evolution of cultural Similarities and Differences among human Populations. *Evolution and Human Behavior*, t. 27, p. 169-184.
- CONZEMIUS E., 1932 - *Ethnographic Survey of the Miskito and Sumu Indians of Honduras and Nicaragua*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bull. 106.
- COOPER J., 1975 - *The Gros Ventres of Montana. Part 2. Religion and Ritual*. éd. R. Flannery, Washington D.C., The Catholic University of America Press.
- CORONA NÚÑEZ J., 1957 - *Mitología Tarasca*. México and Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- COSTA V.D., LANG P.J., SABATINELLI D., BRADLEY M.M. et VERSACE F., 2010 - Emotional Imagery: Assessing pleasure and arousal in the brain's reward circuitry. *Human Brain Mapping*, t. 31 (9), p. 1446-1457.
- CURRIE T.E., GREENHILL S. et MACE R., 2010 - Is horizontal transmission really a problem for phylogenetic comparative methods ? **A simulation study using continuous cultural traits**. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, t. 365, p. 3903-3912.
- CURTIS E.S., 1976 - *The North American Indian. Being a series of volumes picturing and describing the Indians of the United States, the Dominion of Canada, and Alaska. Written, ill., and published by Edward S. Curtis, ed. by Frederick Webb Hodge*. Vols. 1-20. 2nd reprint by Johnston Reprinting Corporation, New York, San Francisco, and London. Weston La Barre, general editor. Copyright 1924 E.S. Curtis, vol. 14.
- CURTIN J. et HEWITT J.N.B., 1918 - Seneca fiction, legends, and myths. Part 1. *32th Annual Report of the Bureau of Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution (1910-1911)*, p. 37-819.
- CUTHBERT B.N., LANG P.J., STRAUSS C., DROBES D., PATRICK C. et BRADLEY M.M., 2003 - The psychophysiology of anxiety disorder: Fear memory imagery. *Psychophysiology*, t. 40, p. 407-422.
- DE VISSER M.W., 1913 - *The Dragon in China and Japan*. Verhandelingen der Koninklijke akademie van wetenschappen te Amsterdam. Afdeling Letterkunde. Nieuwe reeks, deel xiii, no. 2, Amsterdam, Johannes Müller.
- DRUCKER P., 1937 - The Tolowa and their Southwest Oregon kin. University of California *Publications in American Archaeology and Ethnology*, t. 36 (4), p. 221-300.
- DYK A., 1959 - *Mixteco texts*. Summer Institute of Linguistics Publications in Linguistics and Related Fields, Norman.
- ERDOES R. et ORTIZ A., 1984 - *American Indian Myths and Legends selected and edited by Richard Erdoes and Alfonso Ortiz*. New York, Pantheon Books.
- EWERS J.C., 1981 - Water monsters in Plains Indian art. *American Indian Art Magazine*, t. 6 (4), p. 38-45.
- FLORES L.H., 1989 - *Mitos, Leyendas y Ritos de los Pech*. Tegucigalpa, Producciones Audiovisuales Educativas de Honduras.
- FLORES L. et GRIFFIN W., 1991 - *Dioses, Heroes y Hombres en el Universo Mítico Pech*. Tegucigalpa, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.
- FLORESCANO E., 2002 - *The Myth of Quetzalcoatl*, trad. L. Hochroth, Baltimore, John Hopkins University Press.
- FONTENROSE J.E., 1959 - *Python: A Study of Delphic Myth and Its Origins*. Berkeley / Los Angeles, University of California Press.
- FOSTER G.M., 1945 - *Sierra Popoluca Folklore and Beliefs*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press (University of California Publications in American Archaeology and Ethnology 42, 21).
- FOUGHT J.G., 1972 - *Chorti (Mayan) Texts. Collection of Tales and Narratives as Spoken by Isidro González*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press (Publications in the Haney Foundation Series, vol. 15).
- FROBENIUS L., 1996 - *Contes kabyles, II. Le Monstrueux*. Trad. M. Fetta, Aix-en-Provence, Edisud.

- GALINDO F.A., 1990 - Mitos y leyendas de Huancavilca. Del archivo de Francisco Galindo A. Centro de Promoción Social Urbano Rural 'Llankay. *Antropológica (Pontificia Universidad Católica del Perú)*, t. 18 (8), p. 217-225.
- GLOWCZEWSKI B., 1996 - Histoire et ontologie en Australie aborigène. *L'Homme*, t. 36 (137), p. 211-225.
- GODDARD P.E., 1909 - Kato texts. *University of California Publications in American Archaeology and Ethnology*, t. 5 (3), p. 183-238.
- GODDARD P.E., 1915 - Sarsi texts. *University of California Publications in American Archaeology and Ethnology*, t. 11 (3), p. 189-277.
- GODDARD P.E., 1919 - Myths and tales from the White Mountain Apache. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, t. 24 (2), p. 87-139.
- GORDON G.D., 1915 - Guatemala myths. *The Museum Journal (University Museum, Philadelphia)*, t. 6 (3), p. 103-144.
- GOULD C., 1886 - *Mythical monsters*. Londres, W.H. Allen 1 co.
- GREENHILL S.J., CURRIE T.E. et GRAY R.D., 2009 - Does horizontal transmission invalidate cultural phylogenies? *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, t. 276 (1665), p. 2299-2306.
- GUEST L.C., 2002 - *The Mabinogion*. Londres, Voyager.
- GUIBERT V., 1997 - Le Serpent-dragon irlandais. Eurasie, « Serpents et Dragons en Eurasie », 7, p. 191-208.
- GUITERAS-HOLMES C., 1961 - *Perils of the Soul. The World View of a Tzotzil Indian*. Chicago, University of Chicago Press.
- HAGAR F., 1897 - Weather and the seasons in Micmac mythology. *Journal of American Folklore* t. 10 (37), p. 101-105.
- HAMBLY W.D., 1931 - *Serpent Worship in Africa*. Chicago, sn (Field museum of natural history. Publication 289. Anthropological series. Vol. 21, No. 1).
- HAMMER O., HARPER D.A.T. et RYAN P.D., 2001 - PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis, *Palaeontologia Electronica*, t. 4 (1): http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- HARRINGTON J.P., 1906 - Da-Ra-Sa'-Kwa. A Gaughnawaga legend. *Journal of American Folklore*, t. 19 (73), p. 127-129.
- HOFF A., 1997 - The Water Snake of the Khoekhoen and /Xam. *The South African Archaeological Bulletin*, t. 52 (165), p. 21-37.
- HOLLENBACH B.K., 1980 - El mundo animal en el folklore de los triques de Copala. *Tlalocán*, n° 8, p. 437-490.
- HOLLAND B.R., HUBERT B.R., DRESS A. et MOULTON V., 2002 - δ Plots: a tool for analyzing phylogenetic distance data. *Molecular Biology and Evolution*, n° 19, p. 2051-2059.
- HUELSENBECK J.P. et RONQUIST F., 2001 - MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics*, n° 17, p. 754-755.
- HUDJASHOV G., KIVISILD T., UNDERHILL P.A., ENDICOTT P., SANCHEZ J.J., LIN A.A., SHEN P., OEFNER P., RENFREW C., VILLEMS R. et al., 2007 - Revealing the prehistoric settlement of Australia by Y chromosome and mtDNA analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, t. 104 (21), p. 8726-8730.
- d'HUY J., 2012a - Un ours dans les étoiles, recherche phylogénétique sur un mythe préhistorique. *Préhistoire du sud-ouest*, t. 20 (1), p. 91-106.
- d'HUY J., 2012b - Le Conte-Type de Polyphème. *Mythologie Française*, n° 248, p. 47-59.
- d'HUY J., 2012c - Le motif de Pygmalion - origine afrasienne et diffusion en Afrique. *Sahara*, n° 23, p. 49-58.
- d'HUY J., 2012d - L'Aquitaine sur la route d'Oedipe. La Sphinge comme motif préhistorique. *Bulletin de la SERPE*, n° 61, p. 15-21.
- d'HUY J., 2013a - Polyphemus (Aa. Th. 1137): a phylogenetic reconstruction of a prehistoric tale. *Nouvelle Mythologie Comparée (New Comparative Mythology)*, n° 1, online.
- d'HUY J., 2013b - A Cosmic Hunt in the Berber sky. A phylogenetic reconstruction of Palaeolithic mythology. *Les Cahiers de l'AARS*, n° 16, p. 93-106.
- d'HUY J., 2013c - Les mythes évolueraient par ponctuations. *Mythologie française*, n° 252, p. 8-12.
- d'HUY J., 2013d - Rôle de l'émotion dans la mémorisation des contes et des mythes. *Mythologie Française*, n° 253, p. 21-23.
- d'HUY J., 2014a - Les contes peuvent-ils servir à remonter le temps? *Mythologie française*, à paraître.
- d'HUY J., 2014b - Folktales as a Time Machine? A New Interpretation of Population Structure and the Cultural Geography of a Folktale in Europe. *The Retrospective Methods Network Newsletter*, 7, accepté.
- d'HUY J. et LE QUELLEC J.-L., 2014 - Comment reconstruire la préhistoire des mythes? Applications d'outils phylogénétiques à une tradition orale. In (P. Charbonnat, M. Ben Hamed et G. Lecointre dir.) *Apparenter la pensée? Saisir l'évolution et la phylogénie des concepts savants*, Paris, Editions Matériologiques, à paraître.
- d'HUY J. et LE QUELLEC J.-L., 2013 - Comment on: Robert M. Ross, Simon J. Greenhill and Quentin D. Atkinson (2013), Population structure and cultural geography of a folktale in Europe, *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*, vol. 280 no. 1756. *Mythologie comparée*, n° 1: <http://nouvellemythologiecomparee.hautetfort.com/archive/2013/06/26/julien-d-huy-and-jean-loic-le-quellec-comments-on-ross-green.html>
- d'HUY J. et LE QUELLEC J.-L., 2010. - Les Animaux "fléchés" à Lascaux : nouvelle Proposition d'Interprétation. *Préhistoire du Sud-Ouest*, t. 18 (2), p. 161-170.
- ICHON A., 1969 - *La Religion des Totonaches de la Sierra*. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique (« Université de Paris, Études et Documents de l'Institut d'Éthnologie »).
- INCHÁUSTEGUI C., 1977 - *Relatos del Mundo Mágico Mazateco*. Mexico, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- ISBELL L.A., 2006 - Snakes as agents of evolutionary change in primate brains. *Journal of Human Evolution*, t. 51 (1), p. 1-35.
- ISBELL L., 2009 - *The Fruit, the Tree, and the Serpent: Why We See So Well*. Cambridge, Harvard University Press.
- JOHANSSON K. P., 2002 - La mort de Quetzalcoatl : un modèle exemplaire pour les obsèques des seigneurs mexicains. *Caravelle*, n° 78, p. 5-36.
- JOINVILLE Sire de, 1874 - *Histoire de Saint Louis, Credo et Lettre à Louis X*. trad. M. Natalis de Wailly, Paris, Librairie de Firmin Didot Frères, Fils et Cie.
- JOSELIN DE JONG J.P.B. de, 1914 - *Blackfoot Texts from the Southern Piegans Blackfoot Reservation Teton County, Montana*. Amsterdam: Johannes Müller. Verhandlungen der Koninklijke Akademie von Wetenschappen te Amsterdam 14(4).
- KRICKEBERG W., 1928 - *Märchen der Azteken und Inkaperuaner, Maya und Muisca. Übersetzt, eingeleitet und erläutert von W. Krickeberg*. Jena, Diedericks.
- LAPINER A.C., 1976 - *Pre-Columbian Art of South America*. New York: Abrams.
- LEHMANN W. et UBBELOHDE-DOERING H., 1924 - *Kunstgeschichte des Alten Peru*. Berlin, Wasmuth.

- LE QUELLEC J.-L. et d'HUY J., 2014 - Géranomachie: Aréologie et Phénétique. Texte accepté pour paraître dans les *Hommages à Bernard Sergent*.
- LE QUELLEC J.-L., 2014 - Une Chrono-stratigraphie des Mythes de Création. *Communication au colloque « Mémoire culturelle et transmission des légendes », Société des Études euro-asiatiques, Paris, Musée du Quai Branly, 19-20 avril 2012*, accepté pour publication dans les actes, « Mémoires millénaires ». Paris, l'Harmattan (collection « Eurasie »).
- LE QUELLEC J.-L., 2004 - *Arts rupestres et Mythologies en Afrique*. Paris, Flammarion.
- LEVI-STRAUSS C., 1971 - *Mythologique 4. L'Homme nu*. Paris, Plon.
- LEVI-STRAUSS C., 1974 - La Structure des mythes. in : *Anthropologie Structurale*, Paris, Plon (Pocket), p. 235-265.
- LOBUE V. et DELOACHE J.S., 2008 - Detecting the snake in the grass: Attention to fear-relevant stimuli by adults and young children. *Psychological Science*, t. 19, p. 284-289.
- LOFMARK C., 1995 - *A History of the Red Dragon*. Gwasg Carreg Gwalch.
- LOWIE R.H. 1909 - *The Assiniboine*. New York, Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 4 (1).
- LOWIE R.H. 1918 - Myths and Traditions of the Crow Indians. *New York. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, t. 25 (1).
- LUMHOLTZ C., 1986 - *El Arte Simbólico y Decorativo de los Huicholes*. Mexico, Instituto Nacional Indigenista.
- MADDISON W.P. et MADDISON D.R., 2011 - Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 2.75 <http://mesquiteproject.org>
- McCONNEL U., 1930 - The Rainbow-Serpent in North Queensland. *Oceania*, t. 1 (3), p. 347-348.
- McTEAGUE L.M., LANG P.J., LAPLANTE M.-C., CUTHBERT B.N., SHUMEN, J.R. et BRADLEY M.M., 2010 - Aversive imagery in PTSD: trauma recurrence, comorbidity, and physiological reactivity. *Biological Psychiatry*, t. 67, p. 346-356.
- McTEAGUE L.M., LANG P.J., LAPLANTE M.-C., CUTHBERT B.N., STRAUSS C.C. et BRADLEY M.M., 2009 - Fearful imagery in social phobia: Generalization, comorbidity, and physiological reactivity. *Biological Psychiatry*, t. 65, p. 378-382.
- MONAGHAN J., 1995 - *The Covenants with Earth and Rain. Exchange, Sacrifice, and Revelation in Mixtec Sociality*. Norman & London, University of Oklahoma Press.
- NACHTIGALL H., 1955 - *Tierradentro. Archäologie und Ethnographie einer Kolumbianischen Landschaft*. Zürich, Origo (« Veröffentlichungen des Institut für Völkerkunde an der Johannes Gutenberg Universität. »), vol. 2.
- ÖHMAN A. et SOARES J., 1993 - On the automatic nature of phobic fear: Conditioned electrodermal responses to masked fear-relevant stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, t. 102, p. 121-132.
- ÖHMAN A., SOARES S.C., JUDITH P., LINDSTROM B. et ESTEVES F., 2012 - Evolutionary derived modulations of attention to two common fear stimuli: Serpents and hostile humans. *Journal of Cognitive Psychology*, t. 24, p. 17-32.
- OPLER M.E., 1940 - *Myths and Legends of the Lipan Apache Indians*. New York, Memoires of the American Folklore Society, vol. 36.
- ORTÍZ RESCANIERE A., 1980 - *Huarochiri, 400 Años Después*. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- PARKS D.R., 1996 - *Myths and Traditions of the Arikara Indians. Compiled by Douglas R. Parks*. Ed. par D.R. Parks, R.J. DeMallie. Lincoln & London, University of Nebraska Press.
- PARSONS E.C., 1936 - *Mitla, Town of the Souls and Other Zapoteco-Speaking Pueblos of Oaxaca, México*. Chicago, The University of Chicago Press.
- PARSONS E.C., 1939 - *Pueblo Indian Religion*. Chicago: University of Chicago Press, vols. 1-2.
- PAULME D., 1976 - *La Mère dévorante : Essai sur la Morphologie des Contes africains*. Paris, Gallimard.
- PENKUNAS M.J. et COSS R.G., 2013 - A comparison of rural and urban Indian children's visual detection of threatening and nonthreatening animals. *Developmental Science*, t. 16 (3), p. 463-75.
- POPPER K.R., 1985 - *Conjectures et Réfutations : la Croissance du Savoir scientifique*. trad. M.I. & M. Brudny de Launay, Paris, Payot (« Bibliothèque scientifique »).
- PROPP V., 1983 - *Les Racines historiques du conte merveilleux*. trad. L. Gruel-Apert, Paris, Gallimard.
- RACHMAN S. et CUK M., 1992 - Fearful distortions. *Behaviour Research and Therapy*, t. 30, p. 583-589.
- RANKE K., 1934 - *Die zwei Brüder : eine Studie zur Vergleichenden Märchenforschung*. Helsinki, Suomalainen Tiedeakatemia, Academia Scientiarum Fennica (FF Communications, n° 114).
- RATINAUD P., 2009 - IRaMuTeQ : Interface de R pour les Analyses multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. Téléchargeable à l'adresse: <http://www.iramuteq.org>
- RATINAUD P., 2012 - Analyse automatique de textes. Téléchargeable à l'adresse: <http://repere.no-ip.org/Members/pratinaud/informatique/aat.pdf>
- REICH D., THANGARAJ K., PATTERSON N., ALKES P.L. et LALJI S., 2009 - Reconstructing Indian population history. *Nature*, t. 461, p. 489-494.
- RIEDER, 1976 - *Le Folklore des Peaux-Rouges : Contes et Légendes des premiers Âges de la Vie des Indiens*. Paris, Payot.
- RIGGS S.R., 1893 - *Dakota Grammar, Texts, and Ethnography*. éd. par J.O. Dorsey. Washington D.C., Contributions to North American Ethnology, vol. 9.
- ROBLEDO J., 1938. - Descripción de los pueblos de la provincia de Ancerma. In (J. Jijón y Caamaño dir.) *Sebastián de Benalcázar*, Quito, Editorial Ecuatoriana (1542), p. 63-80.
- RONQUIST F. et HUELSENBECK J.P., 2003 - MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, n° 19, p. 1572-1574.
- ROSS R.M., GREENHILL S.J. Et ATKINSON Q.D., 2013 - Population structure and cultural geography of a folktale in Europe. *Proceedings of the Royal Society B*, 280 (1756).
- RUSSO M. et BYRON K., 1998 - *Watching nature. A Beginner's Field Guide*. Sterling Publisher Pvt. Limited.
- SABATINELLI D., LANG P.J., BRADLEY M.M. et FLAISCH T., 2006 - The neural basis of narrative imagery: Emotion and action. *Progress in Brain Research*, t. 156, p. 97-106.
- SALOMON F. et URIOSTE, 1991 - *The Huarochiri Manuscript. A Testament of Ancient and Colonial Andean Religion*. Austin, University of Texas Press.
- SCHAFFER E.H., 1973 - *The Divine Woman. Dragon ladies and rain maidens in T'ang Literature*. Berkeley, University of California Press.
- SCHMIDT S., 1979 - The Rain Bull of the South African Bushmen. *African Studies*, t. 38 (2), p. 201-224.
- SERGEANT B., 1997 - La Grèce ancienne a-t-elle connu des dragons rituels ? *Serpents et Dragons en Eurasie, Eurasie*, n° 7, p. 123-159.
- SKINNER A., 1911 - Notes on the Eastern Cree and Northern Saulteaux. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, t. 9 (1), p. 1-178.

- SKINNER A., 1928 - Sauk tales. *Journal of American Folklore*, t. 41 (159), p. 147-171.
- SKINNER A et SATTERLEE J.V., 1915 - *Folklore of the Menomini Indians*. New York. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 13 (3).
- SIMMS S.C., 1906 - Myths of the Bungees or Swampy Cree of Lake Winnipeg. *Journal of American Folklore*, t. 19 (75), p. 334-340.
- SMITH G.E., 1919 - *The Evolution of the Dragon*. Manchester, The University Press ; London / New York, Longmans.
- SOARES S.C., 2012 - The Lurking Snake in the Grass: Interference of Snake Stimuli in Visually Taxing Conditions. *Evolutionary Psychology*, t. 10 (2), p. 187-197.
- SPECK F.G., 1915 - Some Naskapi myths from Little Whale River. *Journal of American Folklore*, t. 28 (107), p. 70-77.
- SPENCE L., 1985 - *North American Indians. A facsimile of the original edition (Edinburgh, London, 1914)*. New York, Avenel Books.
- SPENCER J., 1909 - Shawnee folk-lore. *Journal of American Folklore*, t. 22 (85), p. 319-326.
- SYDOW, C. W. von, 1948 - *Selected Papers on Folklore, published on the Occasion of his 70th Birthday*. Copenhagen, Rosenkilde und Bagger.
- THOMPSON S., 1977 - *The Folktale*. Berkeley / Los Angeles / London, University of California Press.
- THOMPSON S. et BALYS J., 1958 - *The Oral Tales of India*. Bloomington, Indiana University Press (Indiana University publications. Folklore series ; n° 10).
- TOLKIEN J.R.R., 1936 - Beowulf: The Monsters and the Critics. *Proceedings of the British Academy*, n° 22, p. 245-95.
- TORO MONTALVO C., 1990 - *Mitos y Leyendas del Peru*. II. Sierra, Lima, AFA Editores.
- TOURNIER M.L., - 1991 - *L'Imaginaire et la Symbolique dans la Chine ancienne*. Paris, L'Harmattan.
- TURBAY CEBALLOS S., 1998 - El arco iris en la concepción de los zenúes. *Boletín de Antropología*, t. 12 (29), p. 9-18.
- UNDERHILL P.A. et KIVISILD T., 2007 - Use of Y Chromosome and Mitochondrial DNA Population Structure in Tracing Human Migrations. *Annual Review of Genetics*, t. 41, p. 539-564.
- URTON G., 1981 - *At the Crossroads of the Earth and the Sky. An Andean Cosmology*. Austin, University of Texas Press.
- VALCÁRCEL L.E., 1958 - Símbolos mágico-religiosos de la cultura andina. *Miscelánea Paul Rivet. Octogenario Dicata*. Universidad Nacional Autónoma de México. t. 2., p. 563-581.
- VAN LE Q., ISBELL L.A., MATSUMOTO J., NGUYEN M., HORI E., MAIOR R.S., TOMAZ C., TRAN A.H., ONO T. et NISHIJO H., 2013 - Pulvinar neurons reveal neurobiological evidence of past selection for rapid detection of snakes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, parution en ligne: doi: 10.1073/pnas.1312648110.
- WASSEN H., 1935 - Notes on Southern groups of Chocó Indians in Colombia. *Etnografiska Studier*, n° 1, p. 35-182.
- WATERMAN P.P., 1987 - *A Tale-Type Index of Australian Aboriginal Oral Narratives*. Helsinki: Suomalainen Tiedakatemia (FF Communications, vol. 238).
- WEBSTER, W. et VINSON J., 1879 - *Basque Legends. With an Essay on the Basque Language*. Londres, Griffith and Farran.
- WEBSTER, W. et VINSON J., 2005 - *Légendes Basques*, trad. N. Burguette, Bordeaux, Aubéron.
- WEITLANER, R.J., GUEVARA C. et ANTONIO C., 1954 - *Papeles de la Chinantla*. México, Museo Nacional de Antropología.
- WICHMANN S., HOLMAN T.R., RAMA T. et WALKER R.S., 2011 - Correlates of reticulation in linguistic phylogenies. *Language Dynamics and Change*, t. 1, p. 205-240.
- WILLIAMS GARCIA R., 1972 - *Mitos Tepehuas*. México: Septentas - Secretaria de Educación Pública.
- WISSLER C. et DUVAL D.C., 1908 - *Mythology of the Black-foot Indians*. New York, American Museum of Natural History (Anthropological Papers of the American Museum of Natural History. vol. 2, part 1).
- WITZEL M., 2008 - Slaying the Dragon Across Eurasia. In (J.D.Bengston dir.) *In Hot Pursuit of Language in Prehistory*, Philadelphia, John Benjamins, p. 263-286.
- WITZEL M., 2012 - *The Origins of the World's Mythologies*. Oxford, OUP.
- YARANGA V.A., 1979 - La divinidad Illapa en la región andina. *América Indígena*, t. 39 (4), p. 697-720.
- YUINTH-NEZI et HATRALI Y., 1957 - *Myths of the Sónitso and Má-ih (Big Star and Coyote Chants)*. Santa Fe, Museum of Navajo Ceremonial Art. Bulletin 2.

ANNEXE 1

	GRAND SUD-OUEST AMERICAIN																						
	CALIFORNIE	AFRIQUE DU SUD	EGYPTE	GRECS	HITTITES	INDO-IRANIEN	CELTIQUE	GERMANO-SCANDINAVE	CHINE	JAPON	KABYLIE	INDIENS DES PLAINES	MESOAMERIQUE	PAYS SLAVES	BASQUE	AUSTRALIE	COLOMBIE BRITANNIQUE	ANDES CENTRALES	AMERIQUE DU MID-OUEST	AMERIQUE DU NORD-EST	BASSE AMERIQUE CENTRALE	ANDES DU NORD	
Serpent géant.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deux pattes.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quadrupède.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	?	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Une tête.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plusieurs têtes.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Possède un corps de serpent et une tête appartenant à une autre espèce.	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Mauvaise odeur.	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A un côté humain (tête, habitude, capacité à parler...).	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Perle / diamant / pierre lumineuse.	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouvoir matériel du diamant.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouvoir médicinal du diamant.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Possède des écailles.	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	?	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
Possède des plumes.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Possède des cornes.	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Possède une pilosité humaine.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
Possède des oreilles.	0	0	1	?	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Peut se métamorphoser rapidement et souvent.	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Peut changer de taille.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation au cours d'une vie.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peut voler.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Se déplace la nuit / s'oppose au jour.	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Possède une haleine incandescente.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Possède une haleine fétide ou empoisonnée.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dieu de l'orage ou associé à l'orage.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Dieu diluvien / provoque des inondations.	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Contrôle l'eau.	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Tient une femme prisonnière.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Tient une vache prisonnière.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Demande des sacrifices humains.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Lié à l'arc en ciel.	0	0	1	0	0	?	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Lié aux poissons.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vit dans ou près de l'eau.	1	1	1	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Vit hors de l'eau.	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
Vit dans des grottes / chtonien.	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	?	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Vit au fond des océans.	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Eaux où se trouve le dragon turbulentes.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
Combat contre le dragon.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Combat entre le dragon et l'aigle.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Rôle d'importance dans les mythes de fondation.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Dragon agressif.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dragon positif.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Peut enlever une femme.	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Tabou sur le nom du dragon.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Est offensé par les menstrues féminines.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Peut causer des tremblements de terre/glisser de terrain.	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Annonce les catastrophes.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bon omen.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garde quelque chose (un trésor, une femme).	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Encerle le monde / constitue l'axe du monde.	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Lutte de deux dragons.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lié à la fin du monde.	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Peut retenir l'eau.	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
S'oppose à l'orage.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Vaincu par une ruse.	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Dragon = vent.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motif de l'objet incandescent jeté dans la bouche ou l'œil du monstre.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Immortel.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Le dragon est détruit en détruisant sa ou ses têtes.	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Le dragon a des couleurs vives.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dragon créateur.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dragon s'autoconsomme.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dragon peut se marier ou vivre avec une humaine.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Dragon crée les rivières.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	?	1	0	0	0	0	0	0	0
Humain se transforme en serpent suite à la rupture d'un tabou.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	?
S'oppose à la lumière / au soleil	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Peut s'accoupler avec une femme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Garde une source.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Choisit préférentiellement les femmes comme victime	0	1	0	0	?	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Provoque la pluie.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

ANNEXE 2

	EUROPE	PROCHE ORIENT	INDE	EXTRÊME-ORIENT	MESOAMERIQUE	AMERIQUE DU NORD	AFRIQUE DU NORD	AFRIQUE DU SUD	AUSTRALIE
Capacité à donner ou à refuser la pluie.	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Gardien de source ou d'autres points d'eau.	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Capable de voler.	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Apparaît lorsque la pluie et le soleil s'interpénètrent	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Peut changer de taille, de forme, ou disparaître soudainement.	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Possède des écailles	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Possède des cornes	1	1	1	1	0	1	0	1	1
Possède une pilosité humaine	1	0	0	1	0	1	0	1	1
Possède des plumes	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Adopter la forme d'un cheval	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Est sexuellement ambivalent	1	0	0	1	1	0	0	0	1
S'oppose à la foudre et au tonnerre, ou au soleil	1	1	1	1	0	1	0	1	0
Est coloré / rouge	1	0	0	1	1	1	0	0	1
Est offensé par les menstrues féminines	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Terrifie les jeunes femmes / peut les faire tomber enceinte d'un être monstrueux	1	0	0	1	0	1	0	1	0
Possède une haleine incandescente.	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Possède une haleine fétide ou empoisonnée.	1	0	0	1	0	1	1	1	0
Peut causer des tornades.	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Peut causer des inondations	1	0	0	1	0	1	0	1	1
Peut causer des tremblements de terre.	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Annonce les catastrophes	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Est un emblème guerrier.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Garde un trésor.	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Est lié à une longue vie ou à l'immortalité.	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Est lié à la fertilité.	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Encerle le monde.	1	1	0	0	0	0	0	0	0