



**HAL**  
open science

## Le rôle de la lumière dans l'art des grottes au Paléolithique supérieur.

Marc Groenen

► **To cite this version:**

Marc Groenen. Le rôle de la lumière dans l'art des grottes au Paléolithique supérieur.. Charlotte Beaufort; Marylène Lebré. Ambivalences de la lumière, Presses universitaires de Pau et des Pays de l'Adour, pp.231-249, 2017, Espaces, frontières, métissages, 978-2353110797. hal-02612355

**HAL Id: hal-02612355**

**<https://hal.science/hal-02612355>**

Submitted on 1 Jun 2020

**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.

*Marc Groenen*<sup>1</sup>

## Le rôle de la lumière dans l'art des grottes au Paléolithique supérieur

### **PRÉAMBULE**

Durant toute la période du Paléolithique supérieur (35 000-9 000 avant notre ère), des groupes humains sont entrés dans des grottes pour en orner les parois, mais aussi les plafonds et les sols. Cette volonté ne laisse pas de surprendre, car l'espace souterrain est peu confortable et souvent ingrat. En fait, une fois passée la pénombre des premiers mètres après l'entrée, l'obscurité totale qui y règne rend périlleux tout déplacement et difficile toute activité. Dans l'espace souterrain, l'homme est donc entièrement dépendant d'une source lumineuse stable. Tous les préhistoriens s'accordent évidemment sur l'existence d'un éclairage adapté, puisque de grands panneaux ont été ornés jusque dans les zones les plus profondes de certaines grottes. Pourtant, la question de l'éclairage lui-même n'a été que peu évaluée par les spécialistes.

231

Notre contribution s'articulera en deux parties. La première dressera un bilan critique des documents dont nous disposons, afin de déterminer ce qui nous est vraiment connu des sources d'éclairage du Paléolithique supérieur. La seconde s'attachera à montrer comment la lumière est intervenue pour la constitution du décor pariétal.

### **ÉCLAIREZ AVANT D'ENTRER**

La difficulté touchant l'éclairage des grottes ornées a été perçue dès les premières découvertes, et elle a d'ailleurs été mise en avant pour refuser l'antiquité paléolithique de la grotte d'Altamira (Cantabrie, Espagne) en 1879 (Harlé, 1881). Une quinzaine d'années plus tard, alors qu'Émile Rivière démontre à la fois l'authenticité et l'ancienneté des œuvres pariétales de la grotte de La Vache (Dordogne, France) (Rivière, 1897), la question reste posée de savoir par quelle source d'éclairage ces hommes du Paléolithique ont pu pénétrer aussi profondément dans la caverne. Les premières œuvres se trouvent, en effet, à une centaine de mètres de l'entrée et aucun puits de lumière n'apporte l'aide d'un éclairage naturel

---

1 - Université Libre de Bruxelles, CP 133/1, Avenue F. D. Roosevelt 50, 1050 Bruxelles, Belgique. Email : mgroenen@ulb.ac.be.

pour rendre le travail possible. Rivière fournit lui-même la réponse, grâce aux fouilles qu'il organise dans la grotte. En 1899, l'un de ses ouvriers met au jour dans une couche magdalénienne un galet de grès rouge sculpté et poli, dont l'une des faces est creusée d'une cuvette et l'autre gravée d'un bouquetin similaire à l'une des représentations de la grotte (Rivière, 1899) (fig. 1). Le fond et les bords de la cuvette sont noircis. Le chimiste Marcelin Berthelot fait l'analyse du dépôt et confirme l'intuition de Rivière: *les résidus charbonneux sont semblables à ceux que laisserait la combustion d'une matière grasse d'origine animale* (Berthelot, 1901). La cause est entendue, les Paléolithiques disposaient donc de lampes mobiles qu'ils utilisaient pour éclairer les parois des grottes à orner.

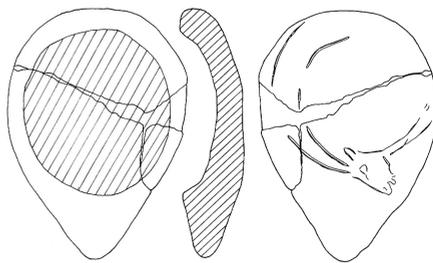


Fig. 1. La Mouthe, galet de grès rouge sculpté et poli (d'après de Beaune, 1987 : 199, fig. 82, n° 9).

0 20cm

Au fil du XX<sup>e</sup> siècle, les documents s'accumuleront. Dans son travail de synthèse paru en 1989, Sophie A. de Beaune a pu en recenser 302 pour tous les sites français du Paléolithique supérieur. Ce nombre important ne doit cependant pas faire illusion. Les exemplaires répertoriés hors de France sont rares ou inexistantes. Or, la péninsule Ibérique ne compte actuellement pas moins de 185 sites ornés – pour 184 en France. Dans la mesure où il n'est pas envisageable que la totalité des documents aient disparu ou soient passés inaperçus, il faut admettre que des moyens d'éclairage différents aient été mis en œuvre. Leurs traces archéologiques sont pourtant peu nombreuses et incertaines. L'emploi de coupelles en terre cuite utilisées pour le feu, attestées à l'Aurignacien (ca. 30 000 ans avant notre ère) dans la grotte de Klisoura (Argolide, Grèce) (Pawlikowski *et al.*, 2000), n'est pas établi en Europe atlantique. Il est vrai qu'elles ont pu se désagréger par le fait d'une température de cuisson peu élevée. Quant aux lampes mises au jour dans les sites ornés, il faut bien avouer que la fonction comme luminaire de beaucoup d'entre elles reste incertaine ou non démontrée. Dans la grotte des Trois-Frères (Ariège), Henri Breuil avait découvert des plaquettes de grès empilées et adossées contre un pilier

stalagmitique. Les galeries ornées de la même grotte avaient d'ailleurs livré une centaine de ces documents, répartis en différents points du réseau, dans lesquels Breuil voyait des *lampions mobiles* (Bégouën & Breuil, 1958 : 103-105). Les arguments fournis sont, d'une part, des traces de souillures charbonneuses et, d'autre part, une rubéfaction des bords. L'absence d'étude récente empêche de confirmer cette conclusion, qui ne repose sur aucune analyse de laboratoire.

La situation n'est pas différente à Lascaux (Dordogne), où les travaux d'aménagement ont donné à André Glory plus de 200 plaquettes calcaires supposées avoir servi comme luminaire. *En général, elles étaient soit groupées par deux ou trois écailles placées à plat sur le sol, soit entassées les unes sur les autres le long des parois rocheuses. La plupart étaient renversées, recouvrant des débris charbonneux* (Glory, 2008 : 79). Le diagnostic a été posé par Glory, aidé de Breuil, en s'appuyant sur le fait que ces plaquettes ne présentaient des traces de combustion que sur une face et qu'elles étaient souvent couvertes de *vermiculations charbonneuses*. Le chiffre mentionné ci-dessus doit toutefois être accepté avec prudence. En effet, de ces 200 objets, seuls 34 semblent avoir été conservés. Brigitte et Gilles Delluc, qui les ont étudiés, indiquent qu'une vingtaine d'entre eux ne comporte aucune marque évidente de combustion et que 10 présentent *quelques traces charbonneuses permettant, non sans quelques réserves, d'évoquer des lampes* (Delluc, dans : Glory, 2008 : 81, note 140). Il reste que plusieurs documents de cette grotte sont indubitablement des lampes, dont les deux célèbres « brûloirs » en grès rose du Puits (Glory, 1961). Certains de ces documents suggèrent d'ailleurs des lampes fixes, comme le dispositif mis au jour dans le sondage effectué dans le Puits, formé de deux plaquettes dont l'une est calée par deux pierres calcaires et quatre boulettes d'argile, avec *un chapelet de bâtonnets de charbon de bois*. L'interprétation comme éclairage fixe est, en tout cas, confortée par le fait que le sol sur lequel reposait le dispositif était *rubéfié par la chaleur* (Glory, 2008 : 80-81 et fig. 59).

La question d'un éclairage fixe a évidemment aussi été avancée pour les structures de combustion au sol, repérées dans des sites comme Enlène (Ariège) ou Fontanet (Ariège). Le premier a livré plusieurs cuvettes avec sédiments calcinés, trop petites pour avoir servi de foyer (Bégouën & Clottes, 1981 : 35-40). Le second a donné un foyer au sol, mais qui est situé hors de la zone décorée (Clottes, Rouzard & Wahl, 1984 : 434). Il faut avouer cependant que ces documents restent rares, sinon exceptionnels, même si leur rareté pourrait s'expliquer par l'aménagement moderne des sols de certaines grottes. Surtout, il reste qu'une structure de combustion ne renvoie pas nécessairement à la fonction d'éclairage. Les foyers de la grotte Chauvet (Ardèche), par exemple, ont moins servi pour éclairer les parois que pour préparer le

pigment charbonneux nécessaire à sa décoration. Dans le cas de la grotte de La Nerja (Málaga, Espagne), l'existence de petits luminaires fixes semble pourtant confirmée. À l'époque préhistorique, la voie d'accès entre la galerie inférieure et les galeries hautes était à la fois difficile et dangereuse (escalade, passage de corniche...). 58 documents ont été recensés, parmi lesquels des extrémités de stalagmites creusées par piquetage ou naturellement concaves ou encore des blocs ou des traces au sol, qui pourraient avoir été utilisés comme éclairage (Medina *et al.*, 2012). Ils permettent d'évoquer un balisage lumineux de l'espace destiné à guider les visiteurs. Les traces charbonneuses ne sont cependant visibles que dans deux de ces structures, et elles sont peu étendues, si bien que les auteurs proposent leur conclusion à titre d'hypothèse (*id.* : 119). Deux charbons de bois ont été prélevés. Ils confirment une présence humaine durant le Paléolithique supérieur, avec une date à  $23\,800 \pm 140$  B.P. (Gravettien) et l'autre à  $35\,320 \pm 360$  B.P. (Aurignacien).

Mais le moyen d'éclairage auquel les préhistoriens ont surtout songé est la torche faite au départ de bois résineux. Une fois encore, les preuves factuelles sont difficiles à établir. Des charbons de résineux (*Pinus silvestris*) ont bien été mis au jour dans le Réseau Clastres (Ariège), mais ils sont d'époques mésolithique (8 200, 8 150 et 7 900 avant notre ère) et néolithique (3 700 avant notre ère) (Clottes & Simonnet, 1972). Tous sont donc plus récents que le décor pariétal. Toutefois, des preuves d'un éclairage de ce type pourraient surtout être attestées par de modestes traces noires laissées accidentellement sur les parois lors des passages des hommes préhistoriques. Celles-ci y sont, en effet, fréquentes et on les trouve dans presque tous les réseaux ornés. C'est la raison pour laquelle elles ont été considérées par Breuil comme des « mouchages » destinés à raviver la flamme (Drouot, 1953 : 400). Cette interprétation, reprise par la majorité des préhistoriens, n'a pourtant été que peu éprouvée. Dans la grotte de La Martine à Domme (Dordogne), où ces traces pariétales sont particulièrement nombreuses, les analyses de fragments de charbons de bois indiquent qu'ils appartenaient à l'if, au noisetier et au chêne, et non à des résineux comme B. et G. Delluc s'y attendaient. Si bien que ces auteurs ont préféré voir dans ces traces *des marques de passage crayonnées au « fusain »* (Delluc *et al.*, 1983 : 28), sans exclure toutefois que certaines d'entre elles aient pu correspondre à de véritables mouchages de torche (Delluc, 2009).

En fait, l'évaluation de ces traces noires pour la question d'un éclairage des grottes ornées est plus difficile qu'il n'y paraît. La difficulté est, tout d'abord, chronologique. Contrairement à l'art mobilier, l'art pariétal est hors contexte archéologique. Il n'est donc pas directement datable. Ces traces peuvent donc avoir été faites à toutes les époques, y compris durant la Protohistoire ou le Moyen-Âge – hypothèse d'ailleurs parfois envisagée. Les dates directes par la méthode du C14 n'ont guère été

tentées, car ces traces comportent peu de matière et, il faut l'avouer, leur aspect résolument non spectaculaire n'a pas amené les préhistoriens à s'y intéresser beaucoup. Elles peuvent pourtant être riches d'informations. À El Castillo (Cantabrie, Espagne), les prélèvements que nous avons effectués sur des traces noires indiquent tout d'abord que trois d'entre elles (sur 11 échantillons prélevés) ont été réalisées au départ de bioxyde de manganèse ou d'oxyde de fer, ce qui exclut évidemment qu'elles puissent avoir été faites au départ d'une torche (Groenen *et al.*, 2016). Pour huit d'entre elles, en revanche, la matière première est bien le charbon de bois, et les analyses anthracologiques faites par Freddy Damblon montrent qu'elles proviennent du pin (*Pinus nigra*) – sauf une qui appartient au saule (*Salix sp.*). Plusieurs présentent dans leur structure des conidiospores, ce qui indique que le matériau provient de bois sec ramassé au sol puisqu'il était contaminé par le mycélium de champignons. Or, la seule période pendant laquelle le pin a poussé à l'état natif en Cantabrie est le Paléolithique supérieur. L'ancienneté est donc avérée pour les traces noires de la grotte d'El Castillo, où elle est encore confirmée par le fait que plusieurs d'entre elles sont partiellement recouvertes par des motifs paléolithiques comme les disques rouges, par exemple, et sont donc plus anciennes qu'eux.

Enfin, l'examen de la structure des échantillons au microscope électronique à balayage révèle des éléments charbonneux de très petite dimension (une ou deux dizaines de microns). On ne se trouve donc pas devant les grosses particules arrachées au contact du support pariétal rugueux, auxquelles on pouvait s'attendre dans l'hypothèse de torches frottées, mais bien devant des fragments de charbon de bois écrasés ou broyés avant application. Morphologiquement, les 656 traces noires appartenant à cette catégorie, que nous avons recensées à El Castillo à ce jour, se présentent sous la forme de points ou de bâtonnets isolés, de traits courts rectilignes ou curvilignes isolés et de tracés groupés croisés ou enchevêtrés (fig. 2) (Groenen M. & M.C., 2015). Même si elles sont

235

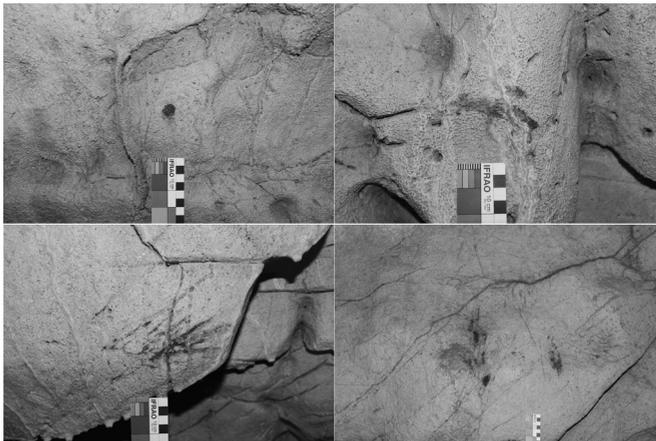


Fig. 2. El Castillo, Galerie des Disques, traces noires (photo M. & M.C. Groenen).

élémentaires, ces traces s'inscrivent en fait dans une typologie, dont on retrouve avec intérêt les différentes variantes dans des grottes ornées comme La Martine (Delluc *et al.*, 1983 : 26, fig. 15). L'ensemble de ces données conduit donc à voir dans ces *traces* noires, non des marques accidentelles et aléatoires laissées par les visiteurs au cours de leurs passages, mais des *tracés* intentionnels qui devaient répondre à un objectif précis d'ordre topographique. Il est, en effet, possible de montrer qu'ils balisent l'espace souterrain et devaient donc servir de points de repère pour aider au cheminement des visiteurs. La constatation n'est pas inintéressante pour notre propos, car si ces tracés ne sont pas le fait de l'éclairage utilisé, ils apportent en revanche l'indice de ce que les visiteurs devaient posséder une source lumineuse suffisante pour les repérer afin de pouvoir s'orienter dans l'espace souterrain.

### LA GROTTES ORNÉE : UN MONDE ENTRE CHIEN ET LOUP

236

On le voit, même si elle existe, la base factuelle reste mince pour déterminer les sources d'éclairage utilisées pour orner les grottes et, dans l'état actuel des connaissances, il nous faut avouer notre ignorance au moins partielle sur les types de luminaires employés à l'époque et sur la diversité des modes d'éclairage des grottes ornées. Il est pourtant possible, sur la base des faits dont on dispose, de préciser les caractéristiques de la lumière produite à l'époque. La flamme obtenue expérimentalement au départ de lampes à moelle ou à graisse donne un halo de lumière jaunâtre plus intimiste, qui renforce les reliefs et accentue les zones d'ombre des creux ou des fissures. Par rapport à un éclairage électrique, la grande différence touche la perception que l'on peut avoir des espaces. La grotte est totalement irrégulière, souvent parsemée de concrétions. Les salles et galeries sont fréquemment articulées à des zones en recoin, à des diaclases<sup>2</sup> ou à des niches. La continuité de ces espaces est elle-même bien souvent déstructurée par des saillies pariétales, des blocs effondrés formant des chaos rocheux, des retombées du plafond et autres accidents dus au creusement par l'eau. Enfin, les différents espaces du réseau ne s'articulent que rarement en continuité directe les uns par rapport aux autres. Ces différentes particularités contribuent à morceler visuellement le réseau en unités spatiales réduites, ce qu'accroît encore le halo lumineux réduit des flammes obtenues à l'époque. Il importe de souligner, à cet égard, que l'éclairage d'aujourd'hui fausse complètement notre perception des motifs et trahit l'intention esthétique des artistes. Sa lumière violente écrase et uniformise les reliefs et les particularités des parois.

---

2 - Les diaclases sont des fissures situées au niveau de joints de stratification. Elles ont souvent été élargies par le passage de l'eau et peuvent se présenter comme des conduits, voire comme des galeries.

Cette raison nous a poussés à reproduire les conditions d'éclairage de l'époque, afin d'en évaluer les caractéristiques dans les différents espaces ornés des grottes cantabriques d'El Castillo et de La Pasiega (A à C). Cette simulation a été faite au départ de bougies à LED, qui reproduisent l'intensité et la couleur de la lumière (environ 2000 kelvin) des bougies d'autrefois, sans en avoir les inconvénients (chaleur, fumée, dioxyde de carbone). Les visites des différentes parties des grottes ont été faites seul ou à deux, en utilisant exclusivement cette source d'éclairage. Nous disposions de 8 bougies à LED qu'il était possible d'allumer ou d'éteindre en fonction des besoins. Chacun de nous a utilisé une ou deux bougies tenues côte à côte pour cheminer dans les réseaux, les autres luminaires ont été employés ponctuellement pour simuler un balisage lumineux de certains espaces. Les principaux résultats obtenus sont présentés dans cette partie.

Lorsque l'on entre dans la grotte, l'obscurité est totale et l'œil ne perçoit rien. Il est donc indispensable de se munir préalablement d'une source lumineuse. Après un temps d'adaptation, que nous avons estimé à une quinzaine de minutes, l'œil s'accoutume à la faible lumière produite par le luminaire. Il apparaît alors rapidement que les espaces ne sont pas tous égaux devant ce type d'éclairage. La vaste Salle A d'El Castillo, par exemple, ne reste que très partiellement visible, alors que des espaces moins amples – comme les salles B et C – ou les couloirs sont plus complètement perçus. La même constatation a été faite dans la grotte de La Pasiega. Cette différence dans la visibilité des espaces n'est pas uniquement due à leurs dimensions ; elle est aussi produite par l'effet réfléchissant de la calcite qui recouvre les parois. Ce manteau blanchâtre plus ou moins cristallin contribue, en effet, à donner un éclairage plus homogène de l'espace dans lequel on se trouve. Lorsque l'intensité lumineuse ne suffit pas pour éclairer le plafond ou les parois, le halo reste plus circonscrit. Pour se déplacer dans le réseau, le meilleur résultat est obtenu en tenant le luminaire en position basse (un tiers de la hauteur du corps). En position haute, la lumière gêne la perception de l'espace ou des motifs pariétaux. Le balisage lumineux au sol, quant à lui, n'apporte guère d'amélioration significative pour le déplacement dans la grotte. On perçoit nettement les différents points de lumière d'un même espace, mais ceux-ci ne permettent pas de tirer d'informations utiles sur la manière dont il est structuré (forme, dimension, morphologie et caractéristiques du sol...). La meilleure manière d'appréhender l'espace est, en revanche, de le parcourir à deux avec une distance de séparation de 2 ou 3 mètres. Dans ce cas, les deux zones éclairées se complètent et le cheminement est rendu plus aisé.

S'il modifie notre perception de l'espace, l'éclairage faible transforme également la perception que nous pouvons avoir des parois. Les concavités sont mises en évidence et les motifs qui y ont été placés s'imposent davantage au regard qu'avec un éclairage électrique. Les convexités, quant

à elles, produisent des contrastes marqués entre les parties proéminentes et les zones de l'arrière-plan. De manière générale, ce type de luminaire accentue donc les irrégularités de la paroi. Il apparaît d'ailleurs rapidement, avec ce mode d'éclairage, que bien des représentations animales ont été réalisées en fonction de ces irrégularités et adaptées à certains reliefs. Telle fissure a, par exemple, commandé la situation et les dimensions d'un bison de la Corniche aux Bisons de la grotte d'El Castillo (fig. 3), telle écaille a conduit à la réalisation de l'oiseau que sa forme évoquait naturellement à la Pasiéga B (fig. 4). Les motifs eux-mêmes sont relativement visibles, malgré la calcite qui les recouvre et un état de conservation rarement optimal. Les couleurs sont perceptibles en lumière atténuée, mais elles paraissent plus sombres qu'avec la lumière électrique. En fait, la lecture des motifs se fait d'abord sur la base de leur forme – produite par le contraste entre le tracé et la paroi – et non sur celle de leur couleur, qui est moins différenciée qu'en lumière du jour. De manière générale, le décor n'apparaît que lorsqu'on se trouve à proximité du support pariétal orné. Il nous a été aisé de retrouver les motifs peints ou dessinés au moyen de cet éclairage, en ce compris les plus modestes (traces noires, disques ou points rouges). Mais certains d'entre eux n'ont été vus que parce que nous connaissions précisément leur situation. Rien ne permet de penser qu'il en allait autrement pour les artistes ou pour les visiteurs paléolithiques.

238

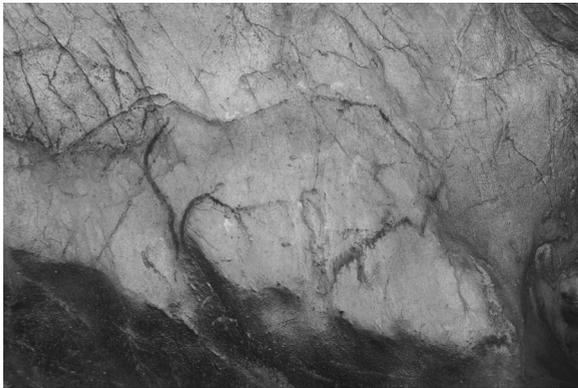


Fig. 3. El Castillo, Corniche aux Bisons, bison noir dont le dos et la queue utilisent une fissure de la roche (photo M. & M.C. Groenen).



Fig. 4. La Pasiéga B, oiseau sur écaille rocheuse, dont l'œil et les pattes ont été peints en rouge (photo M. & M.C. Groenen).

Quoi qu'il en soit, les observations consignées sont largement confortées par les travaux scientifiques consacrés à la vision (cf. par exemple Gregory, 2000). On le sait, la rétine de l'œil comporte des cônes au centre et des bâtonnets en périphérie. Ces deux éléments produisent trois modalités de vision distinctes. La vision photopique, utilisée pendant le jour, nous permet de percevoir les couleurs. Elle s'oppose à la vision scotopique, employée lorsque l'intensité lumineuse est très faible, qui est sensible au mouvement, mais pas à la couleur. Les couleurs sont alors transformées en gris plus ou moins sombres. Entre ces deux modes de perception visuelle, le cerveau humain permet une vision mésopique, utilisée lorsque la lumière est crépusculaire. Dans ce cas, les couleurs peuvent être distinguées, mais elles nous paraissent transformées. Le rouge vif – si présent dans l'art pariétal – sera perçu comme un bordeaux sombre en vision mésopique et en noir en vision scotopique. Le noir, également dominant dans l'art pariétal, n'est quant à lui pas modifié dans sa teinte, quel que soit le mode de vision (photopique, mésopique ou scotopique). L'adaptation à l'obscurité est différente pour les cônes et les bâtonnets. Elle est complète après environ 7 minutes pour les premiers, tandis qu'elle nécessite entre 20 et 25 minutes pour les seconds (Gregory, *id.* : 115, fig. 5.1.). La question de l'intensité en faible luminosité est évidemment centrale en ce qui nous concerne. Les psychologues ont établi depuis longtemps que la plus faible intensité que nous pouvons détecter est directement proportionnelle à l'intensité du fond (loi de Weber) (Gregory, *id.* : 123). En d'autres termes, l'utilisation de deux ou de plusieurs bougies dans un espace faiblement éclairé augmente plus significativement l'intensité lumineuse perçue que dans un espace plus fortement éclairé. L'accentuation de certains reliefs est également cohérente par rapport à ce qui a été mis en évidence. Une région paraît, en effet, plus lumineuse – et donc se découpe mieux – si le fond qui la circonscrit est sombre (Gregory, 2000 : 117).

239

#### **LE RÔLE DE LA LUMIÈRE DANS LE CHOIX DES ESPACES ET DES MOTIFS**

L'utilisation de sources de lumière dont les caractéristiques sont identiques à celles de luminaires pour lesquels nous disposons de documents archéologiques (lampes) apporte donc des informations précieuses sur le rôle de la lumière dans la découverte de l'espace souterrain. Une telle démarche peut-elle apporter des informations sur le décor pariétal? Il n'est évidemment pas imaginable de réaliser des ensembles aussi imposants que ceux de la Salle des Taureaux de Lascaux ou du Grand Plafond d'Altamira sans un éclairage suffisant et prolongé. Cette conclusion s'impose en particulier lorsque ces ensembles occupent les parties profondes des grottes, comme c'est, par exemple, le cas pour le panneau de la chasse aux lions de Chauvet, pour le Salon Noir de Niaux (Ariège) ou pour le Grand Plafond de Rouffignac (Dordogne), situé à environ 1 km de l'entrée. Peintres et graveurs paléolithiques n'ont

donc pas hésité à parcourir de longues galeries et à franchir de nombreux obstacles naturels avec leur matériel avant de décorer les espaces qui leur convenaient. Dans tous ces cas, le décor ne peut évidemment pas avoir été improvisé, pas plus que le matériel d'éclairage ou celui nécessaire à la réalisation du décor.

Bien entendu, il importe de montrer que, pour réaliser ces ensembles spectaculaires, les artistes ont disposé d'un éclairage adapté à l'illumination d'un espace et non simplement à celui d'une figure de petite dimension. Il faut, tout d'abord, noter que la qualité du contour des grands aurochs noirs de la Salle des Taureaux de Lascaux ne peut être obtenue que si le peintre dispose d'un champ pariétal éclairé suffisant qui lui permette de travailler en continuité. Or, le plus grand d'entre eux mesure 4,60 m de long et occupe une surface de 13 m<sup>2</sup> (Aujoulat, 2004 : 72). La composition totale en comporte cinq, que Juan-María Apellániz, (1984) a pu attribuer au même auteur, et ils sont distribués sur les deux parois de la salle. Dans ce cas, l'explication la plus vraisemblable est que l'artiste ait disposé d'un éclairage fixe illuminant l'espace, et non d'une source lumineuse portable qu'il déplaçait au fil du travail. La même conclusion vaut pour le Grand Plafond de Rouffignac. Avec ses 65 animaux, cet ensemble s'articule autour d'un entonnoir de succion donnant sur un puits, de 7 m de profondeur. Claude Barrière (1982 : 44-45, fig. 100 et 65-67) a bien mis en évidence la distribution des animaux appartenant à la même espèce (chevaux, bouquetins, mammoths, bisons) en demi-cercles autour du puits, certains paraissant en sortir, d'autres semblant y entrer. Pour réaliser ce dispositif, les artistes ont dû placer les premières représentations à l'aplomb du trou, ce qui a nécessité de disposer des bois équarris en travers, dont les traces ont été retrouvées. Il faut remarquer que les irrégularités d'un sol glissant vers le puits n'ont pas entravé la qualité graphique de figures de grande dimension. Plusieurs d'entre elles ont en tout cas des longueurs comprises entre 1,40 et 1,55 m, et le grand cheval ne mesure pas moins de 2,70 m de long. Il faut évidemment postuler qu'une partie de l'ensemble au moins ait été éclairée, puisqu'à l'époque la cohérence de l'ensemble ne pouvait être perçue que depuis le fond du puits, à l'étage inférieur, et non depuis le sol de la salle dont le plafond en était trop proche.

240

Des compositions aussi spectaculaires ne sont, bien entendu, pas majoritaires dans l'art des grottes, même s'il n'est finalement pas rare d'avoir des séries d'animaux occupant des zones pariétales de plusieurs mètres, et les ensembles plus modestes sont aussi susceptibles de nous informer sur la fonction de la lumière. En fait, si l'on considère l'organisation du décor de manière toute générale, il paraît possible d'isoler trois types d'espaces distincts, tous trois commandés par leur structure physique. Si l'on excepte le cas des *Sanctuaires extérieurs* (Fortea Pérez, 1994 ; Fortea Pérez & Rodrigo Otero, 2007), le décor d'une grotte est le plus souvent distribué de manière hétérogène. On peut toutefois distinguer entre les espaces regroupant de

grandes compositions, les espaces confinés aux motifs peu nombreux et les espaces de cheminement qui peuvent avoir été plus ou moins décorés, suivant les cas. Les espaces ornés de grandes compositions comportent les ensembles spectaculaires dont il a été question. Les représentations que l'on y trouve sont de dimensions moyennes à grande et possèdent un aspect souvent hiératique. L'impression de présence des animaux figurés peut d'ailleurs encore être renforcée par leur *mise en forme* et leur *mise en scène* (Groenen, 1997). Le premier de ces procédés consiste à intégrer des particularités suggestives de la paroi (relief ou fissure, par exemple) pour appuyer la silhouette ou les masses anatomiques de l'animal. Le second les place en relation avec des irrégularités de la roche (décrochement ou bord, par exemple) et permet de les intégrer dans un espace structuré par une ligne de sol ou un cadre. Comme nous l'avons vu, pour les plus imposants d'entre eux, le sens de la composition et l'organisation des motifs en relation avec des particularités spatiales suggèrent un éclairage fixe, éventuellement composé de plusieurs luminaires. Dans de nombreux cas, toutefois, les compositions sont plus modestes à la fois en nombre et en dimension. L'ensemble peut alors être éclairé au moyen d'un luminaire à une ou plusieurs mèches (cf. loi de Weber, ci-dessus).

L'un des exemples les plus remarquables de ce type d'espace est donné par la figure composite de la Salle B de la grotte d'El Castillo. Cette salle, approximativement circulaire, est une zone centrale de la grotte, puisqu'elle est le passage obligé qui relie les différentes voies d'accès de la partie antérieure du réseau à sa partie profonde. L'un des piliers stalagmitiques qui s'y trouve présente un relief évocateur, mis à profit pour représenter un homme-bison vertical (Ripoll Perelló, 1971-1972), dessiné au charbon de bois (pin) (Groenen *et al.*, 2016) et gravé. Ce pilier et le motif qu'il comporte ont aussi fait l'objet d'une remarquable mise en scène. L'éclairage du pilier par un luminaire dont les caractéristiques sont similaires à celles du Paléolithique projette une ombre chinoise sur la paroi du fond de la salle, qui reproduit à l'identique la créature dessinée et gravée (Groenen, 2004) (fig. 5). Or, cet effet de lumière et d'ombre a été voulu par

241



Fig. 5. El Castillo, Salle B, homme-bison peint et gravé sur un pilier stalagmitique. L'ombre du pilier projetée sur la paroi du fond évoque un homme-bison (photo M. & M.C. Groenen).

les artistes de l'époque, car la petite stalagmite sommitale du pilier a été sculptée, afin de donner une courbure correcte à la corne de la créature composite projetée. Cette découverte est doublement importante. D'une part, elle montre que, pour être complet, le dispositif pariétal devait être éclairé. D'autre part, elle révèle que certaines figures, au moins, étaient faites pour être vues.

À côté de ces espaces aux vastes compositions, il existe des endroits plus confinés. Situés dans des recoins (El Castillo, La Pasiega B, Pech-Merle), des cheminées (Gargas, Bernifal) ou des puits (Lascaux), ces zones, à l'espace réduit, ne peuvent accueillir qu'une ou deux personnes. Elles sont le plus souvent d'un accès difficile par un couloir bas (La Pasiega B) ou coudé (Bauge aux Ours d'El Castillo), une chatière (Tibiran) ou un siphon partiellement ennoyé (El Castillo). Ils ont, pourtant, été ornés, même si leur décor est souvent modeste. Les représentations, peu nombreuses, sont presque toujours de petite dimension, et il n'est pas rare d'y trouver de nombreux motifs non figuratifs. Un exemple de ce type d'espace est fourni par le Balcon des Chèvres de la Salle D à El Castillo. Une série de caprinés a, en effet, été dessinée sur la paroi d'un massif rocheux suspendu à environ 8 mètres du niveau du sol. Le visiteur pouvait y parvenir soit par un accès raide depuis la salle, soit par une rampe partant de la Salle précédente (Salle C). Les stalagmites brisées – et emportées – montrent que la seconde option est celle qui a été retenue au Paléolithique. Le sol de ce massif accroché en hauteur, rendu irrégulier par des concrétions stalagmitiques, offre une surface d'à peine 2 m<sup>2</sup>. Cette situation peu commode n'a pourtant pas empêché des artistes paléolithiques d'y prendre place pour exécuter leurs motifs. De manière générale, ces « sanctuaires privés » ne permettent pas un stationnement prolongé. Ils suggèrent l'utilisation d'un éclairage mobile amené par l'artiste ou le visiteur.

242

Le troisième type d'espace, enfin, est formé par les zones de cheminement, qui permettent de gagner les différents secteurs ornés de la grotte. Le décor y est très variable. Certaines galeries comportent de nombreux motifs distribués plus ou moins régulièrement sur les parois, d'autres sont, au contraire, exclues de tout décor. Il n'est pas rare, enfin, que ces zones de transit aient été ornées de motifs tels que des disques ou des points, dont l'analyse permet de montrer qu'ils devaient servir de points de repère. La Galerie des Disques de la grotte d'El Castillo, longue de 75 m, comporte quelque 174 disques rouges disposés en file à hauteur d'homme, tous sur la paroi droite (fig. 6). Ils semblent avoir été autant de témoins visuels utilisés pour baliser un long espace dont il était nécessaire de préciser l'itinéraire. Pour le visiteur, cette galerie apparaît, en effet, comme une énorme bouche d'ombre à traverser pour gagner la zone de passage vers la difficile zone finale du réseau. Dans certains cas, ces tracés ont été massés à des endroits critiques du réseau. Le célèbre « panneau indicateur » de la grotte Niaux, à l'entrée du Grand

Carrefour, est orné de ponctuations, de bâtonnets, ainsi que de traits parallèles rouges et noirs (Clottes, 1995 : 85-87, n° 13). Or, cet endroit constitue une zone charnière du réseau, qui mène soit au Salon Noir, soit dans la partie profonde de la grotte – ornée, entre autres, de gravures au sol. L'accumulation de ces tracés à cet endroit ne peut évidemment être fortuite. Même si la signification précise nous est aujourd'hui inconnue, on peut raisonnablement admettre qu'ils devaient fournir à l'époque des indications compréhensibles sur le sens du trajet à parcourir ou sur les options à prendre dans le cheminement. Les caractéristiques relevées permettent également d'apporter des indications crédibles sur le mode d'éclairage utilisé dans ce type d'espace. La régularité dans la distribution des motifs, leur présence répétée sur l'une des parois et leur situation à hauteur d'homme sont autant d'éléments qui plaident en faveur de l'utilisation de luminaires mobiles par le ou les visiteurs, et non en faveur d'un éclairage fixe au sol qui aurait illuminé la totalité de ces zones pendant leur transit dans la grotte.



243

Fig. 6. El Castillo, Galerie des Disques.  
Les disques rouges ont été disposés  
sur la paroi droite du couloir  
et servent de balises pour guider le visiteur  
(photo M. & M.C. Groenen).

### **JEUX DE LUMIÈRE ET MISE EN FORME**

Après avoir examiné les modes d'éclairage des espaces, il nous faut à présent envisager les interactions éventuelles de la lumière avec les motifs eux-mêmes. Nous avons vu que le type de lumière disponible au Paléolithique produisait une impression visuelle entièrement différente de celle des torches électriques. Outre le fait qu'elles étaient moins puissantes, les sources d'éclairage disponibles à cette époque fournissaient une lumière plus jaune qui limite le plus souvent l'illumination à l'avant-plan pariétal.

Cet éclairage faible des lampes à graisse ou à moelle fait néanmoins apparaître les motifs en couleur. Mais, nous l'avons vu, ceux-ci sont moins perceptibles par la teinte que par la forme. En outre, la lumière contribue à valoriser les formes naturelles de la paroi ou, au contraire, à en dissimuler certaines parties. À vrai dire, on peut montrer qu'elle a sciemment été employée à ce titre pour répondre au projet esthétique des artistes. Il n'est, en effet, pas rare que des motifs aient été peints, dessinés ou gravés sur des zones pariétales en saillie ou en surplomb, afin de renforcer ou de produire un effet visuel sculptural. Il est également fréquent que des reliefs rocheux évoquant naturellement une forme animale aient été exploités pour accentuer l'effet de présence physique de la créature représentée. Le résultat peut être plus ou moins discret, comme c'est par exemple le cas pour l'oiseau de La Pasiega B, dont seuls l'œil et les pattes ont été peints en rouge (fig. 4). Mais il peut être beaucoup plus accentué, comme on l'observe par exemple avec une tête de bison de la grotte de Bernifal, entièrement formée par un bloc rocheux calcité complété d'indications peintes en rouge pour figurer l'œil et le chignon (fig. 7).

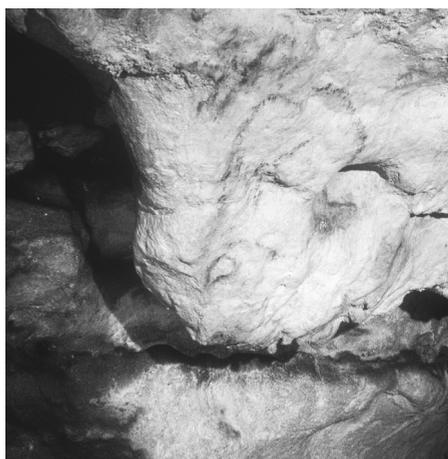


Fig. 7. Bernifal, tête de bison formée par un bloc rocheux, avec l'œil et le chignon peints en rouge (photo M. & M.C. Groenen).

Cet effet sculptural est à ce point manifeste que l'on est en droit de se demander pourquoi il a été aussi peu souligné. En fait, les préhistoriens donnent des motifs étudiés une lecture désincarnée. Tout se passe comme si les thèmes figurés apparaissaient d'eux-mêmes au regard et qu'un élément de contexte (éclairage, reliefs, situation) risquait d'altérer ou de dénaturer la trace anthropique, seule pertinente. Les relevés au trait fournis dans les publications sont évidemment la meilleure illustration de cet état d'esprit. La lecture de l'art pariétal se fait donc toujours en dehors de « l'espace vécu » (Groenen, à paraître). Cette absence a sans aucun doute eu pour conséquence de sous-évaluer le rôle joué par la lumière ou, plus exactement, de négliger les fonctions qu'elle pouvait avoir dans l'art pariétal. Or, celle-ci n'a pas pour unique vocation d'éclairer, elle est aussi

ce au départ de quoi les formes prennent consistance. En fait, les reliefs suggestifs ne suffisent pas par eux-mêmes à donner du volume aux masses anatomiques ou à matérialiser la silhouette d'un animal représenté. Leur exploitation n'est vraiment possible que grâce au jeu d'ombre et de lumière que le luminaire produit sur la roche, et qui accentue les différents plans du support (saillies, dièdres, décrochements...) ou en renforce les lignes de démarcation (fissures, arêtes, joints de stratification...).

La démonstration est, du reste, patente lorsqu'une des parties de la silhouette animale est constituée par une ligne d'ombre et non par un tracé. Dans la grotte de Niaux, la tête, la ligne du ventre et les membres d'un petit bison ont été dessinés en rouge, tandis que la ligne cervico-dorsale est entièrement rendue par une ligne d'ombre produite par un creux de la roche (fig. 8) (Clottes, 1995 : 88, fig. 177, n° 20). Il en va de même pour le dessin d'un arrière-train de cheval de la Salle D d'El Castillo relevé par H. Breuil (Alcalde del Río *et al.*, 1912 : 139, fig. 126, n° 65) qui, avec l'éclairage adapté, nous est apparu complet grâce au jeu d'ombre produit par un dièdre suggestif de la paroi. Sa croupe s'inscrit, en effet, dans le prolongement d'une arête rocheuse qui évoque la ligne de dos légèrement ensellée, l'encolure et la tête de cet animal (fig. 9). Les volumes, eux-mêmes, sont rendus grâce aux jeux d'ombre et de lumière qui intègrent harmonieusement, en les accentuant, les reliefs naturels de la roche. L'artiste n'a manifestement fait que compléter la silhouette déjà présente de l'animal dans la paroi (Groenen, 2007 : 47). On le voit, la lumière ne sert pas seulement comme moyen d'éclairage, elle intervient également comme élément structurant de la forme. Pour le dire autrement, la matérialité de la forme ou des volumes des figurations naît avec la lumière, dont devaient nécessairement se pourvoir les exécutants et les visiteurs des grottes.

245



Fig. 8. Niaux, bison rouge (photo J. Clottes).

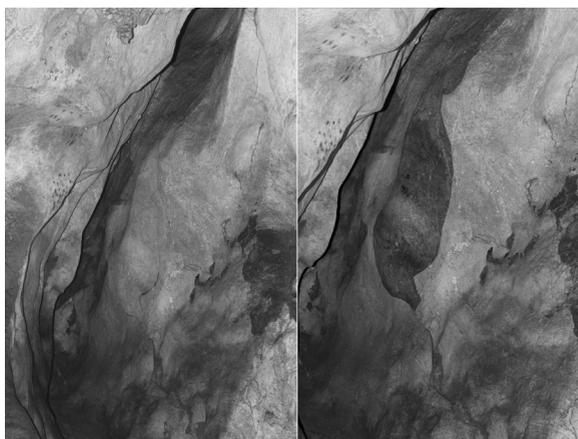


Fig. 9. El Castillo, Salle D, cheval oblique dont le corps et la tête sont suggérés par une forme naturelle de la paroi. L'arrière-train seul a été dessiné au charbon de bois.

Sur le cliché de droite,  
le relief naturel a été intentionnellement assombri  
(photo M. & M.C. Groenen).

## **OMBRE ET LUMIÈRE : UNE DIALECTIQUE À VALEUR MÉTAPHYSIQUE**

Cette importance fondamentale de la lumière et des ombres produites ne concerne pas uniquement les représentations, elle touche également les espaces ornés. Une fois encore, la notion « d'espace vécu » doit être centrale et, avec elle, les éléments contextuels. Le plan au sol des grottes accompagnant les publications scientifiques trahit, plus qu'elle ne la sert, la réalité de terrain. La conformation de la roche, les concrétions, le pendage du sol ou la hauteur des plafonds sont autant de paramètres, indéfiniment variables, qui structurent l'espace souterrain. Ces paramètres ne sont évidemment perceptibles que grâce à une source lumineuse. Mais le rôle de la lumière déborde largement celui de l'éclairage. Le halo des luminaires de l'époque laisse dans l'ombre les zones profondes ou hautes, mais aussi les parties en retrait ou les niches. Si la lumière permet d'inclure certains espaces, elle laisse donc des zones entières hors de portée du regard. En outre, ces luminaires créent des ombres portées sur les reliefs et les concrétions stalagmitiques, qui augmentent encore le fossé visuel entre les parties visibles de l'avant-plan et celles, invisibles, de l'arrière-plan. Ces différences de plan n'apparaissent d'ailleurs pas seulement avec les structures imposantes (diaclasses ou niches), elles sont également perceptibles au niveau de particularités plus modestes, comme des fissures ou des creux de la paroi, qui apparaissent comme autant de lignes ou de bouches d'ombre. Outre son rôle dans l'éclairage, la lumière apparaît donc également comme élément structurant de l'espace dans la grotte.

246

Des exemples nombreux illustrent la mise en scène de figures qui semblent disparaître dans des espaces invisibles ou en surgir. Au fond du Diverticule axial de Lascaux, un cheval renversé a été peint sur un pendant rocheux. L'animal affolé tombe dans la bouche d'ombre qui ouvre vers un espace invisible au spectateur. La situation est la même dans la grotte de La Pasiega A, où un cheval peint en rouge, dont l'avant-train épouse une écaille rocheuse naturelle, surgit de la partie haute de la grande diaclasses et gagne la Galerie principale (fig. 10). Dans ces deux cas, la représentation se trouve à l'articulation d'espaces qui, pour être invisibles au regard du spectateur, n'en sont pas moins accessibles. Mais beaucoup d'animaux ont aussi été figurés en mouvement, en relation directe avec des espaces en cul-de-sac ou de petites niches dont ils proviennent ou vers lesquels ils se dirigent (fig. 11). L'effet de mise en scène n'est alors compréhensible qu'en intégrant les caractéristiques de l'éclairage de l'époque. Ces zones d'ombre ne sont pas physiquement accessibles, mais elles suggèrent néanmoins un prolongement du réseau par la zone d'ombre formée.

Une telle constatation est de première importance dans notre approche de l'art pariétal. Elle nécessite, en tout cas, de modifier entièrement le point de vue suivant lequel nous regardons les animaux peints ou gravés dans les grottes. Conditionnés par l'histoire séculaire de la présentation du



Fig. 10. La Pasiega A, cheval rouge tombant du haut de la Diaclase (photo M. & M.C. Groenen).

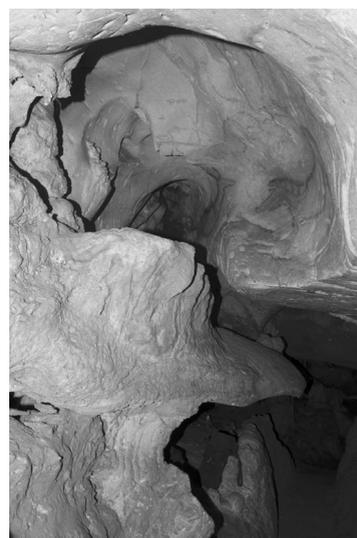


Fig. 11. La Pasiega A, fissure avec biche et cheval (photo M. & M.C. Groenen).

tableau dans l'art européen, les préhistoriens ont le plus souvent centré leur attention sur l'œuvre d'art, en se positionnant face à elle. Cette attitude est d'ailleurs la règle dans les publications. Les photographies qui les illustrent sont prises face aux représentations et les éléments du contexte pariétal, qui en font pourtant partie, sont dans une large mesure gommés par un cadrage adapté. Enfin, l'éclairage puissant et uniforme (spot, flash) efface ou omet également ces bouches d'ombre avec lesquelles les animaux figurés se trouvent si intimement liés. Or, la simulation d'un éclairage similaire à celui mis en œuvre par les artistes de l'époque indique que l'espace souterrain est structuré par des plans rendus visibles et par des plans projetés dans l'invisible par rapport auxquels les figurations animales sont directement organisées. Il semble donc plus légitime de prendre en considération la direction vers laquelle l'animal se dirige ou celle dont il vient plutôt que de focaliser notre attention sur la représentation elle-même.

Au total, la question de la lumière, largement négligée parce que les documents archéologiques sont souvent insuffisants, s'est révélée riche en enseignements. Nous avons tenté de l'aborder par une approche indirecte, en substituant à la lecture immatérielle habituelle (relevés, plans, photos prises face à la représentation...) une approche contextuelle du réseau. Cette approche a été faite en intégrant les qualités architectoniques de l'espace, la notion de point de vue et la conformation naturelle des parois. Elle a permis de montrer que la lumière ne servait pas seulement à rendre l'espace souterrain visible, mais qu'elle possédait aussi une double fonction structurante. Elle a, tout d'abord, été exploitée pour la mise en forme des représentations pariétales, ce qui permettait de leur conférer une présence

presque matérielle. Elle a, ensuite, été utilisée pour la mise en scène du décor, en articulant dialectiquement l'ombre et la lumière. Cette articulation a permis de donner leur sens aux représentations en les organisant suivant deux plans : le plan du visible, dans lequel se tient le visiteur, et le plan de l'invisible, qui peut ou non être physiquement accessible. La portée de ces conclusions ne peut que témoigner, une fois encore, en faveur de la richesse de l'univers mental de l'homme de Cro-Magnon et de l'originalité de ses productions esthétiques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Alcalde del Río H., Breuil H. & Sierra L., 1912. *Les cavernes de la région cantabrique (Espagne)*, Monaco, A. Chêne, 2 vol., 265 p., 258 fig., 100 pl.
- Apellániz J.-M., 1984. L'auteur des taureaux noirs de la Grande Salle de Lascaux et ses successeurs, *L'Anthropologie*, 88, p. 539-561.
- Aujoulat N., 2004. *Lascaux. Le geste, l'espace et le temps*, Paris, Seuil, 273 p.
- Beaune S.A. de, 1989. *Lampes et godets au Paléolithique*, Paris, Éditions du CNRS, 278 p. (23<sup>e</sup> supplément à *Gallia Préhistoire*).
- Bégouën R. & Clottes J., 1981. Nouvelles fouilles dans la Salles des Morts de la caverne d'Enlène, à Montesquieu-Avantès (Ariège), dans : J. Clottes, *La préhistoire du Quercy dans le contexte de Midi-Pyrénées*. Actes du Congrès préhistorique de France (21<sup>e</sup> session, Montauban-Cahors, septembre 1979), Paris, Société préhistorique française, p. 33-57.
- Berthelot M., 1901. Sur une lampe préhistorique trouvée dans la grotte de La Mouthe, dans : *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, séance du 28.10.1901, p. 666.
- Clottes J., 1995. *Les cavernes de Niaux. Art préhistorique en Ariège*, Paris, Seuil, 179 p., 181 fig.
- Clottes J., Rouzaud F. & Wahl L., 1984. Grotte de Fontanet, dans : *L'art des cavernes. Atlas des grottes ornées paléolithiques françaises*, Paris, Ministère de la Culture, p. 433-437.
- Clottes J. & Simonnet R., 1972. Le réseau René Clastres de la caverne de Niaux (Ariège), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 69, p. 293-323.
- Drouot E., 1953. Les peintures de la grotte Bayol à Collias (Gard) et l'art pariétal en Languedoc méditerranéen, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 50, p. 392-405.
- Delluc B. & G. et al., 1983. Les grottes ornées de Domme (Dordogne) : La Martine, Le Mammouth et Le Pigeonnier, *Gallia préhistoire*, 26, p. 7-80.
- Delluc B. & G., 2009. Les découvertes d'art pariétal en Dordogne depuis un demi-siècle (1947-2000), *Spelunca*, 34, p. 33-64.
- Fortea Pérez F. J., 1994. Los « santuarios » exteriores en el Paleolítico cantábrico, *Complutum*, 5, p. 203-220.
- Fortea Pérez F. J. & Rodrigo Otero V., 2007. Los grabados exteriores de la cuenca media del Nalón, dans : J. Rodríguez Muñoz (dir.), 2008. *La prehistoria en Asturias. Un legado artístico único en el mundo*, Oviedo, La Nueva España, p. 167-194.
- Glory A., 1961. Le brûloir de Lascaux, *Gallia Préhistoire*, 4, p. 174-183.
- , 2008. *Les recherches à Lascaux (1952-1963). Documents recueillis et présentés*

par Brigitte et Gilles Delluc, Paris, Éditions du CNRS, 204 p. (39<sup>e</sup> supplément à *Gallia Préhistoire*).

Gregory R.L., 2000. *L'œil et le cerveau. La psychologie de la vision*, Louvain-La-Neuve, De Boeck Université, 335 p., 6 pl.

Groenen M., 1997. *Ombre et lumière dans l'art des grottes*, Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, Centre de Recherches et d'Études technologiques des Arts plastiques, 109 p. (Cahiers d'études n° VI).

—, 2004. Thèmes iconographiques et mythes dans l'art du Paléolithique supérieur, dans : M. Groenen (d. Actes des colloques 8.1, 8.4 et sessions générales, 14<sup>e</sup> Congrès mondial de l'Union Internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques (UISPP, Liège, 2-8 septembre 2001), Oxford, Archaeopress, p. 31-39 (British Archaeological Reports, n° 1311).

—, 2007. Principios de lectura del arte parietal en las cuevas decoradas del Monte del Castillo, dans : J.-M. Maillou & E. Baquedano (ed.), *Miscelánea en Homenaje a Victoria Cabrera*, vol. 2, Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional, p. 42-53.

—, à paraître. De l'espace spéléologique à l'espace vécu : l'exemple des grottes du Mont Castillo (Cantabrie, Espagne), *Bulletin de la Société préhistorique de l'Ariège*.

Groenen M. & M.-C., 2015. Les traces noires de la grotte d'El Castillo (Cantabrie, Espagne), *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 72, p. 1-6.

Groenen M. & M.-C., Wallaert G., Delplancke M.-P., Dambon F. & Segato T., 2016. Analyses des matières colorantes de la grotte ornées d'El Castillo (Cantabrie), dans : M. & M.-C. Groenen (ed.), *Styles, techniques et expression graphique dans l'art sur paroi rocheuse*. Actes du 17<sup>e</sup> Congrès mondial de l'Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques (UISPP, Burgos, 1-7 septembre 2014), Oxford, British Archaeological Reports Ltd., p. 53-87 (BAR S2787).

Harlé E., 1881. La grotte d'Altamira, près de Santander (Espagne), *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, 16, p. 275-284.

Medina M.A., Cristo A., Romero A & Sanchidrián J. L., 2012. Otro punto de luz. Iluminación estática en los « santuarios » paleolíticos: el ejemplo de la Cueva de Nerja (Málaga, España), dans : J. Clottes (dir.), *L'art pléistocène dans le monde*. Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010, n° spécial SPA, 65-66, p. 40-41, CD, p. 105-121, 13 fig.

Pawlikowski M. et al., 2000. Emerging ceramic technology in structured aurignacian hearths at Klisoura 1 cave in Greece, *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 4, p. 19-29.

Ripoll Perelló E., 1971-1972. Una figura de « hombre-bisonte » de la cueva del Castillo, *Ampurias*, 33-34, p. 93-110.

Rivière É., 1897. La grotte de La Mouthe (Dordogne), *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4<sup>e</sup> série, 8, p. 303-330, 4 fig.

—, 1899. La lampe en grès de la grotte de La Mouthe (Dordogne), *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4<sup>e</sup> série, 10, p. 553-563, 5 fig.

