

A close-up photograph of a blue parrot's feathers, showing the intricate texture and vibrant blue color. The feathers are layered and overlap, creating a rich, textured background.

BERNARD VALEUR

Bleu

Quand la nature
invente l'exception

éditions
Quæ

ISBN : 978-2-7592-4240-5

BERNARD VALEUR

Bleu

Quand la nature invente l'exception



Éditions Quæ

Du même auteur aux éditions Quæ

Les couleurs du vin. Une palette exquise
2023, 112 p.

Thématique des couleurs aux éditions Quæ

Toutes les couleurs de la nature
Frédéric Archaux, 2025, 152 p., coll. Carnets de sciences

Dans la collection Beaux-livres

Fromages. Toute une histoire
Éric Birlouez, 2026, 160 p.

Dans la peau des serpents de France (3^e éd. revue et augmentée)
Françoise Serre Collet, 2026, 168 p.

Maîtres des océans
Catherine Vadon, 2026, 120 p.

Paysages de campagne. Aux racines des terroirs
Marc Benoît, Yann Arthus-Bertrand (préfacier)
2025, 144 p.

Pour citer cet ouvrage :

Valeur B., 2026. *Bleu. Quand la nature invente l'exception*,
Versailles, Éditions Quæ, 136 p.

Les éditions Quæ réalisent une évaluation scientifique des manuscrits
avant publication dont la procédure est décrite ici :
<https://www.quae.com/store/page/199/processus-d-evaluation>

Le processus éditorial s'appuie également sur un logiciel de détection des similitudes
et des textes potentiellement générés par intelligence artificielle.

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles cedex
www.quae.com - www.quae-open.com

© Éditions Quæ, 2026

ISBN (papier) : 978-2-7592-4239-9
ISBN (PDF) : 978-2-7592-4240-5
ISBN (ePub) : 978-2-7592-4241-2

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 18, rue du Quatre-Septembre, Paris 2^e.



TABLE DES MATIÈRES

<i>Remerciements</i>	4
<i>Le bleu : une couleur d'exception</i>	6
En quête de bleu	11
LE BLEU DU CIEL	21
MERS ET OCÉANS : UN CAMAÏEU DE BLEUS	31
FASCINANTES PIERRES BLEUES	41
COMMENT LE VIVANT PRODUIT DU BLEU ?	51
À QUOI SERT LE BLEU DANS LE VIVANT ?	61
DES BLEUS INSOLITES	73
CES ÊTRES QUI BRILLENT EN BLEU	81
LE BLEU ET L'HUMAIN	93
LES ALIMENTS BLEUS : UNE RARETÉ ?	105
TEINDRE ET PEINDRE EN BLEU NATUREL	115
Une quête sans fin	131
<i>Bibliographie</i>	135
<i>Crédits photographiques</i>	136



REMERCIEMENTS

Je tiens à témoigner ma reconnaissance à Véronique Vêto qui me fait à nouveau confiance en publiant cet ouvrage. Je remercie tout particulièrement Anne-Lise Prodel pour ses précieux conseils tout au long de son travail d'édition et pour son aide déterminante dans la recherche iconographique.

Ma gratitude va également à Mickaël Legrand pour sa sagacité littéraire lors de sa relecture du manuscrit et à Gwendolin Butter pour sa superbe mise en page, si importante pour un beau-livre. Enfin, je remercie Élisabeth Bardez pour nos nombreuses discussions au cours de la rédaction du manuscrit.

Les jardins fleuris de la colline
Shikisai no oka à Biei (Japon) illustrent
la relative rareté des fleurs bleues.



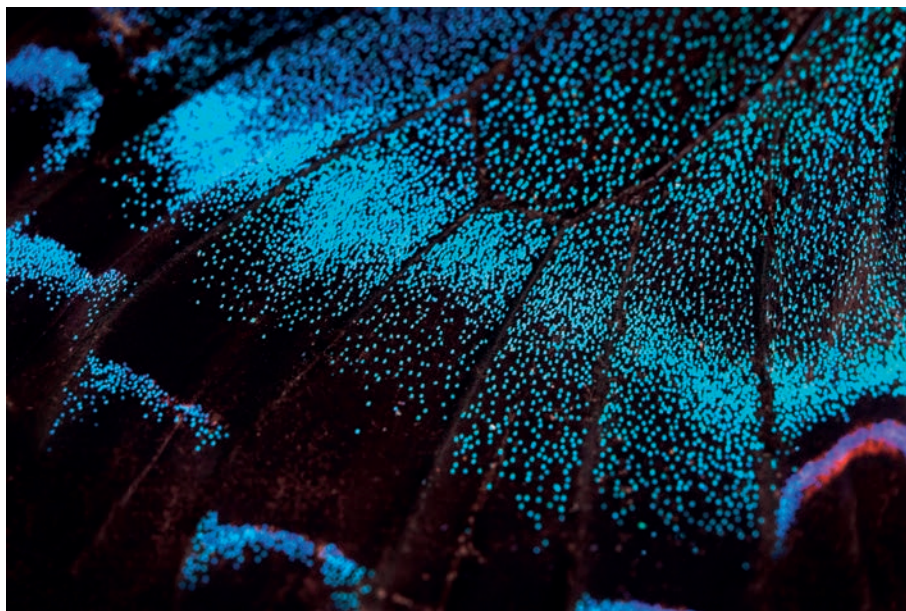


Le monticole à gorge blanche est une espèce de passereau. Les couleurs orange et bleu du mâle offrent un joli contraste, tandis que le plumage de la femelle est brun-gris.

LE BLEU : UNE COULEUR D'EXCEPTION

Parmi les couleurs fondamentales, le bleu occupe une place de choix. C'est aujourd'hui la couleur préférée du monde occidental, loin devant le rouge et le vert. Sa symbolique fait l'objet d'un consensus large : il évoque la paix et l'union (le drapeau de l'Union européenne en témoigne), ainsi que l'évasion, le rêve, le froid... Et dans les arts plastiques, le bleu s'est toujours distingué, notamment en suscitant chez nombre d'artistes une véritable fascination : Chagall, Matisse, Klein... Sans oublier l'omniprésence du bleu dans la mode, la décoration, le design...

Quant au monde naturel qui nous entoure, si riche d'innombrables nuances de couleurs, quelle place fait-il au bleu ? Mis à part les bleus du ciel et de la mer, le bleu est réputé pour être la couleur la plus rare dans le monde terrestre. Alors, pourquoi s'y intéresser plus particulièrement, plutôt qu'au rouge éclatant si abondant, au jaune lumineux, au vert universellement répandu... ? C'est parce que le bleu suscite beaucoup de questions,



Zoom sur la structure intime de l'aile du papillon *Papilio maackii*, espèce endémique d'Asie centrale. Le bleu n'est pas dû à des pigments mais à des structures microscopiques disposées en surface.



Le calmar *Sepioteuthis lessoniana* produit lui-même sa lumière bleue, dans les profondeurs des océans où les rayons du Soleil ne parviennent pas.

à commencer par celle de sa rareté précisément. Contrairement aux autres couleurs, le bleu dû à des pigments est en effet très limité. Seule la famille des anthocyanes est susceptible de conférer diverses teintes de bleu aux végétaux. Quant aux animaux, ils ne synthétisent qu'exceptionnellement des pigments bleus. L'évolution a pallié cette déficience en leur faisant produire du « bleu structural », c'est-à-dire un bleu résultant de l'interaction de la lumière avec des structures microscopiques disposées en surface. Ainsi s'explique par exemple le bleu métallique des ailes du papillon morpho. Aucun pigment ne pourrait engendrer une couleur aussi vive. Ce phénomène se rencontre également pour le vert, mais beaucoup plus rarement avec les autres couleurs.

Que dire du monde vivant aquatique ? En réalité, les mers et les océans abondent en êtres vivants auréolés de bleu. Il ne s'agit plus de bleu pigmentaire ni structural, mais d'une lumière émise par ces organismes, qui est très majoritairement bleue. Dans les profondeurs des abysses, le bleu s'avère être la clé du vivant.

Le bleu de la mer et des océans, des fleuves et des lacs eux-mêmes est symboliquement associé à l'eau dont c'est la couleur sous de grandes épaisseurs. Son abondance confère à notre Terre le surnom de « planète bleue » et les océans sont qualifiés de poumons bleus. On parle également d'énergie bleue, de carbone bleu... en référence à l'eau.

Le bleu est bel et bien une couleur d'exception !



À l'automne, dans une forêt des montagnes de l'Altai en Sibérie, ce magnifique lac de geyser doit sa couleur bleue à la nature minérale des particules en suspension et à la diffusion de la lumière.





EN QUÊTE DE BLEU

Cet ouvrage est consacré à la couleur bleue naturelle dans le monde qui nous entoure : le ciel, les océans et les mers, les minéraux, les végétaux, les animaux... Il va de soi que « bleu » est un terme générique, car au quotidien, nous en côtoyons une immense diversité de nuances. La nature nous en offre une palette merveilleusement riche : bleu ciel, bleu azur, bleu marine, bleu outremer, bleu saphir, bleu lavande, bleu canard...

Quand on évoque le bleu naturel, le ciel et les océans occupent évidemment une place importante. Nous verrons que l'origine de la couleur bleue diffère dans les deux cas et qu'il est intéressant de décrypter ses subtiles nuances. Si la Terre apparaît depuis l'espace comme une « planète bleue », c'est parce que les océans et les mers recouvrent 71 % de la surface du globe terrestre. En tant que « poumons bleus » de notre planète, leur rôle est crucial, et le verdissement progressif de leur couleur dû à la prolifération de phytoplancton, conséquence du réchauffement climatique, mérite la plus grande attention. L'abondance de bleu dans le ciel et les océans contraste avec la rareté du bleu dans le monde vivant et le monde minéral. La nature produit en effet cette couleur avec parcimonie.

Page de gauche

Les geais bleus d'Amérique du Nord possèdent un joli plumage dont la couleur bleue ne provient pas de pigments, mais résulte de la diffusion de la lumière par les barbulles des plumes.



La Terre vue de l'espace apparaît globalement bleue en raison des océans qui la recouvrent à 71 %, d'où son surnom de « planète bleue ». Un ensemble d'observations satellitaires sur plusieurs mois a permis à la Nasa de reconstruire cette image. En 1972, les astronautes de la mission Apollo 17 avaient réalisé la première image globale de la Terre qu'ils avaient qualifiée de *Blue marble* (Bille bleue).

Les cristaux de saphir brut sont souvent associés à d'autres gemmes que l'on doit éliminer avant la taille.



Les espèces à fleurs bleues sont peu nombreuses, ce qui ne veut pas dire qu'une seule ne peut pas étendre son empire sur de vastes étendues, comme ici au Japon, devant le mont Fuji.

LES MINÉRAUX BLEUS QUI FASCINENT

Rares sont les roches bleues : elles se limitent au lapis-lazuli, au schiste bleu et à certains granits. Néanmoins, nous verrons que quelques minéraux bleus donnent de jolies pierres fines proposées par les joailliers. Quant aux pierres précieuses de cette couleur, elles sont rarissimes : il s'agit du saphir bien sûr, mais aussi des exceptionnels diamants bleus. Les prix de ces derniers atteignent des sommets... Le Grand Saphir de Louis XIV et le diamant Hope, dont nous conterons les odyssées, figurent parmi les plus célèbres bijoux bleus. Quant à certains diamants, qui ne sont pas bleus, ils émettent une fluorescence de cette couleur lorsqu'ils sont illuminés par un rayonnement ultraviolet. Défaut ou atout ? Les avis des joailliers divergent.

LA RARETÉ DU BLEU VÉGÉTAL ET ANIMAL

Dans le règne végétal, seulement 10 % des fleurs sont bleues. Concernant les fruits et les légumes bleus, il ne vous a pas échappé qu'ils sont rares dans votre assiette. Outre les myrtilles, les quetsches et certains raisins, savez-vous que certains fruits et légumes existent exceptionnellement en bleu ou bleu-violet : tomates, maïs, haricots, pommes de terre, bananes ? Quant aux animaux, ils sont dans l'incapacité de produire des pigments bleus par eux-mêmes, sauf exception. Or, presque tous voient bien dans le bleu et cette couleur est pour eux privilégiée en vue de communiquer, séduire un





Parmi les nudibranches ou limaces de mer, l'élégante hirondelle de mer fascine. Mais attention à la séduction hautement urticante de ce dragon bleu !

partenaire, se camoufler, avertir les prédateurs potentiels, etc. La sélection naturelle les a fait évoluer de façon à produire un bleu dit structurel, c'est-à-dire provenant des jeux de lumière avec des structures de surface. Le bleu métallique du papillon morpho en est l'exemple le plus célèbre. Le bleu mat turquoise des pattes palmées de l'oiseau marin appelé fou aux pieds bleus en est une autre illustration.

Nombre d'espèces arborent des couleurs bleues surprenantes et insolites. Imagineriez-vous que des espèces d'araignées, d'abeilles, de vipères, de grenouilles, d'étoiles de mer... puissent être bleues ? Et pourtant, nous verrons qu'il en existe de toutes sortes ! Parmi les espèces bleues les plus intrigantes, la limace de mer appelée dragon bleu figure en bonne place ! Sa forme élégante ornée de bleu est fascinante. Si la face ventrale alterne le bleu et le blanc, tandis que la face dorsale est gris argenté, c'est pour échapper à la vue de ses prédateurs. L'animal flotte à la surface sur le dos grâce à un sac à gaz dans son estomac qu'il remplit en avalant de l'air. Il expose ainsi son ventre dont la couleur bleue se confond avec celle de la mer, ce qui lui évite d'être repéré par les oiseaux. Quant aux prédateurs marins situés en dessous, ils peuvent difficilement distinguer le dos gris argenté qui mime la surface brillante de la mer. Mais attention à ce charmant petit mollusque : qui s'y frotte, s'y pique ! Son haut pouvoir urticant est dangereux pour l'humain : il peut provoquer une syncope, entraînant parfois la noyade d'un baigneur.

Certains animaux exhibent en outre le bleu de façon surprenante : par exemple, la girafe, le chien chow-chow et certains reptiles tirent une étonnante langue de cette couleur. D'autres ne le laissent pas paraître, comme certains mollusques (poules) et arthropodes (limules) qui cantonnent cette couleur bleue à leur sang, aussi étonnant que cela puisse paraître pour nous autres, mammifères.

BRILLER EN BLEU

Explorez votre jardin la nuit, muni d'une torche UV que l'on peut facilement se procurer (mais attention aux yeux !). Vous découvrirez que certaines fleurs apparaissent lumineuses avec des couleurs différentes de celles qu'elles ont en plein jour. Ce phénomène, appelé fluorescence, a-t-il une fonction ? Les chercheurs en débattent. Peut-être aurez-vous la surprise de voir aussi un scorpion apparaître d'un bleu flashy, couleur fluo dont on ignore le rôle. En revanche, il est prouvé que la fluorescence bleue des plantes carnivores attire les fourmis, les araignées...

Il existe par ailleurs des animaux capables d'émettre leur propre lumière, appelée bioluminescence. Peu répandue sur terre, elle est très fréquente dans les océans : plus des trois quarts des espèces des profondeurs émettraient de la lumière. Nous verrons pourquoi celle-ci est presque toujours bleue ou bleu-vert. Cette bioluminescence a bien d'autres fonctions que celle de s'éclairer là où la lumière du Soleil ne parvient pas. Ces créatures bioluminescentes des fonds océaniques sont souvent étranges et parfois d'une beauté à couper le souffle.

Les fleurs de pruniers, blanches à nos yeux, émettent une fluorescence bleue proprement féérique lorsqu'elles sont éclairées par une lampe UV.



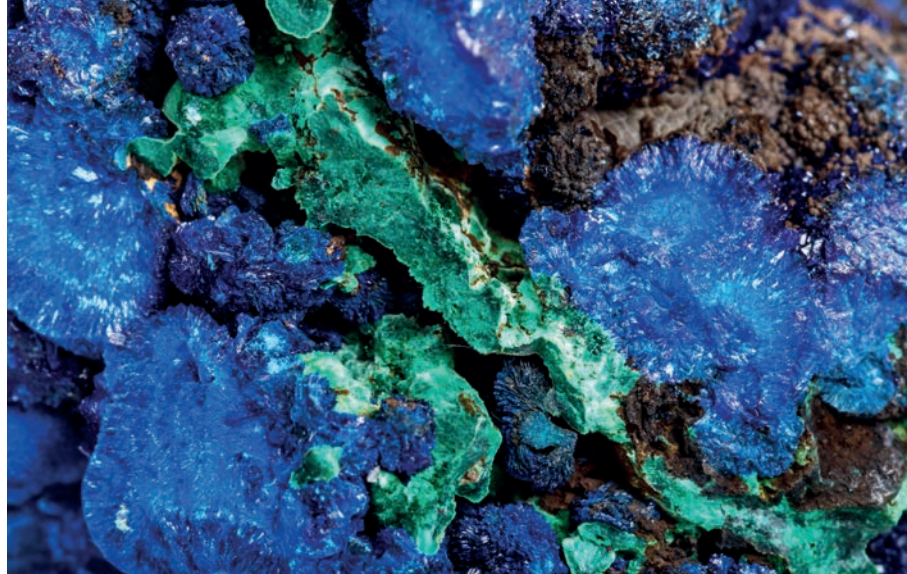


Des microalgues bioluminescentes composent un spectacle surnaturel en illuminant les vagues qui viennent lécher le rivage de Jervis Bay (Australie).

ET LE BLEU CHEZ LES HUMAINS ?

Dans un corps sain, la couleur bleue n'existe que dans l'iris des yeux. Mais qu'en est-il de l'apparence bleutée des veines ? Nous expliquerons pourquoi il s'agit en fait d'une illusion d'optique, car le sang humain n'est jamais bleu — parole de chirurgien ! —, sauf dans le cas d'une oxygénation insuffisante du sang (hypoxie) ou d'une maladie congénitale rare dont la famille américaine Fugate est l'exemple le plus connu. Aucun rapport évidemment avec les mythiques peaux bleues des Schtroumpfs et des personnages du film *Avatar* !

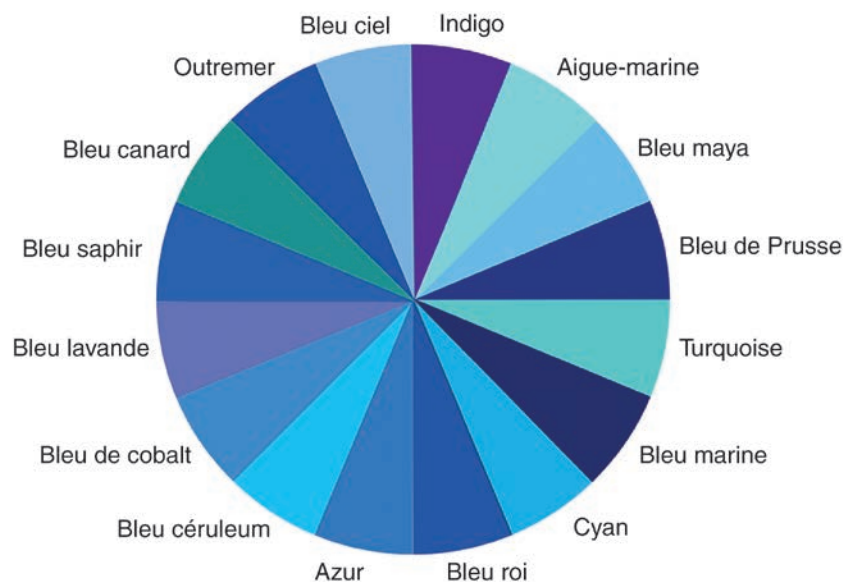
« Grand Schtroumpf » est d'ailleurs le surnom donné à l'Américain Paul Karason, dont la peau est étonnamment bleu violacé, et qui constitue un exemple assez isolé. Cette couleur n'est pas un maquillage : elle vient de son addiction à l'argent, non pas la monnaie qu'il se mettrait dans les poches, mais l'argent colloïdal qu'il consommait tous les jours. Il avait fabriqué lui-même une solution de nanoparticules d'argent avec de l'eau distillée et des sels d'argent. Pour soigner ses problèmes de dermatite, de reflux gastrique et d'arthrite, il en ingérait quotidiennement sans modération et l'appliquait même sur le visage comme baume. Cette histoire a de quoi vous faire sourire, mais sachez que cette maladie de la peau bleue, ou argyrie, a souvent été provoquée par la prise de médicaments contenant des sels d'argent. Heureusement, ces médicaments sont interdits depuis 2009. Mais attention aux faux remèdes à base d'argent vendus librement sur Internet !



Le lapis-lazuli (à gauche) et l'azurite (à droite) sont les seules sources naturelles de pigments minéraux bleus pour la peinture. L'azurite coexiste souvent avec la verte malachite, elle aussi utilisée comme pigment.

PIGMENTS ET COLORANTS : DES BLEUS NATURELS EXCEPTIONNELS

Les seuls minéraux naturels bleus donnant des pigments pour la peinture sont l'azurite et le lapis-lazuli, connus depuis l'Antiquité. L'azurite n'est plus employée depuis le début du XIII^e siècle en raison de son faible pouvoir couvrant et de son instabilité. Et le lapis-lazuli, dont on extrait le magnifique pigment outremer à grands frais — jusqu'au XVIII^e siècle, son prix valait son pesant d'or, au sens propre ! —, a été remplacé par l'outremer artificiel, le bleu Guimet, à partir des années 1830.



Ce nuancier ne révèle que quelques-unes de la soixantaine de nuances de bleu identifiées. D'autres bleus réputés sont associés à des noms de villes : bleu de Chartres, bleu de Sèvres, bleu de Delft.

Concernant les colorants bleus pour la teinture, seul l'indigo est naturel : les sources sont l'indigotier et d'autres plantes à indigo. L'avènement de l'indigo synthétique au tournant du xx^e siècle mettra progressivement fin à la culture de ces plantes. Ce colorant bleu reste le plus utilisé au monde pour la teinture des tissus, en particulier des jeans : 90 % de la production mondiale servent à la teinture des vêtements en denim ! Les impacts sanitaires et environnementaux du procédé industriel de teinture sont hélas très importants.

Enfin, savez-vous que le bleu maya est de l'indigo confiné dans une matrice d'argile ? Ainsi protégé, ce pigment est d'une exceptionnelle longévité, ce qui a inspiré les chercheurs pour créer de nouveaux matériaux employés dans les hautes technologies.

Partons en quête de bleu, menons une enquête sur l'origine de ce bleu naturel dont l'infinie diversité de nuances est un régal pour les yeux.

*« Partons de ce bleu, si vous voulez bien.
Partons de ce bleu dans le matin fraîchi d'avril.
Il avait la douceur du velours et l'éclat d'une larme.
J'aimerais vous écrire une lettre où il n'y aurait que ce bleu. »*

Christian Bobin



Les limaces de mer sont des mollusques gastéropodes marins dépourvus de coquille. Leurs morphologies et leurs couleurs sont extraordinairement variées.



Au coucher du Soleil, le ciel offre souvent des spectacles grandioses où le bleu cède la place à diverses autres couleurs.