Planet-Vie | Synthèse

La nature des sols et sous-sols influence le développement de la biodiversité

Publié le 12.04.22 | Par Patrick De Wever

Les espèces de lichens, de mousses et de plantes qui se développent à un endroit donné peuvent dépendre plus ou moins fortement de la nature des roches que l'on y trouve. La biodiversité animale est, elle aussi, liée à la géodiversité. Cet article est le second du dossier La géodiversité, socle de la biodiversité.

1. Des plantes selon le type de roche : sec/humide

L'humidité ou la sécheresse ont leur importance pour le type de plantes, et nous y veillons régulièrement dans les plantations de nos jardins. Nous manions ainsi toute une liste de qualificatifs dans les catalogues des jardineries : hydrophiles, xérophiles...

Il ne viendrait à l'idée de personne de planter des saules pleureurs ou des peupliers sur des platiers calcaires, trop secs. À l'inverse, on ne plante pas de l'armoise, des cactus ou des figuiers de Barbarie dans des plaines marécageuses.



Figure 1 - Le thym faux pouliot (*Thymus pulegioides*) a donné son nom à la Champagne pouilleuse

Auteur(s)/Autrice(s) : Isidre blanc – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

Certains noms géographiques témoignent d'ailleurs de ces relations : Boissy, Boussac, Buchy, de *buxus*, le buis, sont des bourgs installés sur des terrains secs. Certains noms peuvent être trompeurs. Ainsi la « Champagne pouilleuse » ne tire pas son qualificatif des poux mais du thym faux pouliot (*Thymus pulegioides*) qui y poussait naturellement sur la craie perméable (et sèche) avant que les engrais chimiques ne permettent la mise en cultures de ces grandes plaines.

Les endroits humides où poussent des saules ont aussi donné des toponymes caractéristiques tels que Saussay, Saussaye, Sauchay, Saulchoy, Sauchy, etc., dont beaucoup sont situés en Normandie, dans la Manche... On pourrait tout aussi bien évoquer les Vernay, Verne, Verney, Vernier, Vernette dont le nom vient d'endroits où poussent les vernes, nom local de l'aulne. On connait d'ailleurs le « Marais Vernier » dans l'embouchure de la Seine, qui est bien humide... comme son nom l'indique ! Les zones humides sont habitées par des orchidées exigeantes telle l'orchis incarnat (*Dactylorhyza incarnata*) qui adore les marécages

calcaires humides de pH élevé (basique) alors que l'orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*) préfère des sols argileux acides.

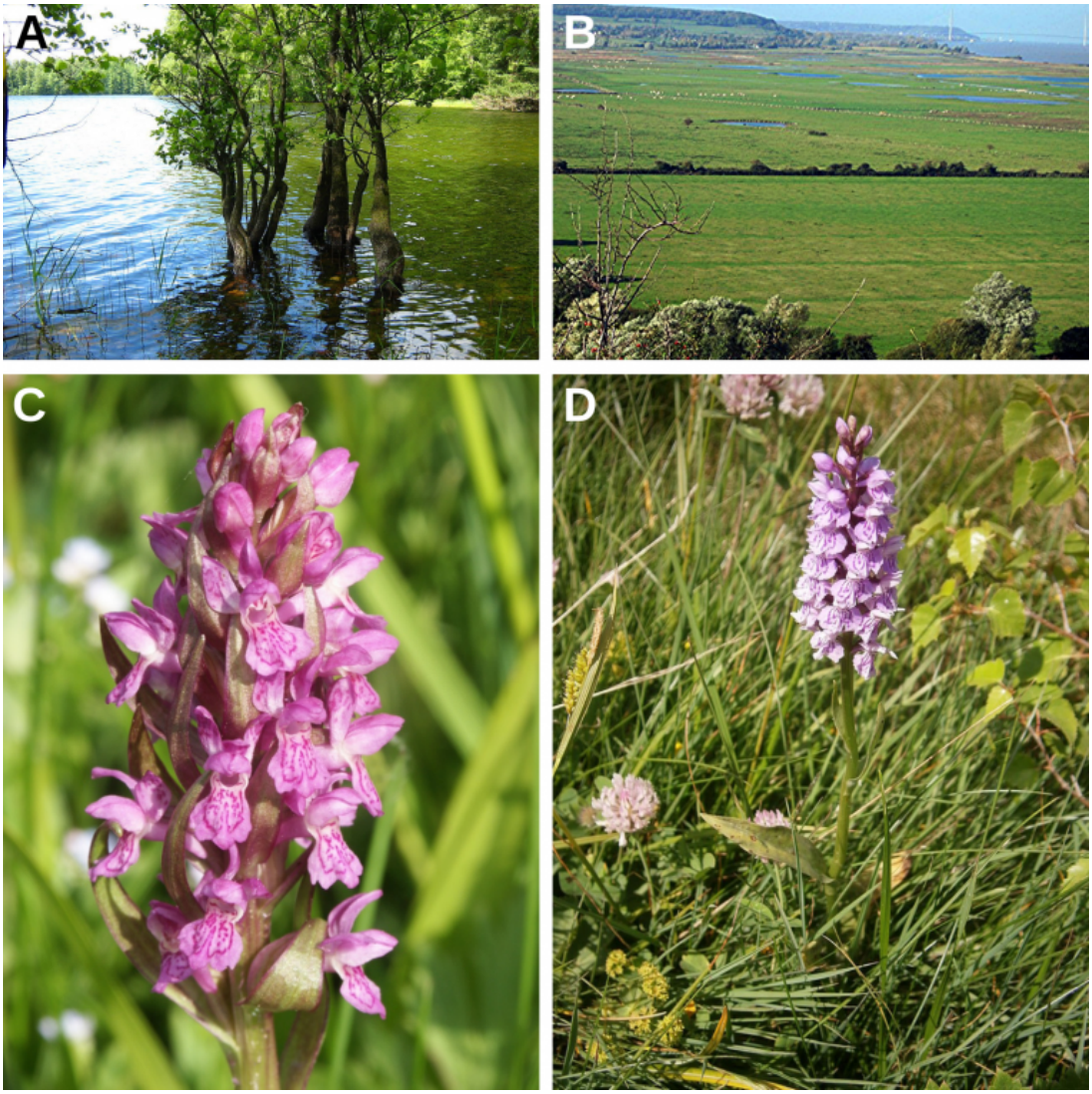


Figure 2 - Les plantes de zones humides
A : L'aulne, comme le saule et certains peupliers, est une espèce adaptée à l'eau.
B : Le Marais Vernier est une ancienne boucle de la Seine (au fond à droite, le pont de Tancarville).
C : Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*) indicateur de sols humides basiques.
D : Orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*) indicateur de sols humides acides.
Crédits : A : Panek, CC BY, Wikimedia ; B : Urban, CC BY-SA, Wikimedia ; C : BerndH, CC BY-SA, Wikimedia ; D : Meneerke bloem, CC BY-SA, Wikimedia.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : CC-BY-SA

2. Des plantes selon le type de roche : siliceux/calcaire

Les châtaigniers (*Castanea sativa*) ou les genêts, de même que le rhododendron, l'azalée, ou le pin maritime ne se développent

pas sur terrains calcaires mais poussent bien sur terrains siliceux. Ces éléments sont connus des géologues cartographes qui utilisent par exemple la présence de genêts pour localiser les terrains siliceux. En revanche, l'érable champêtre, les cornouillers mâle et sanguin, le buis, ou la ciste de Montpellier adorent les terrains calcaires. Le charme (*Carpinus betulus*) s'épanouit de préférence sur les calcaires de même que le hêtre (*Fagus sylvatica*), l'origan (*Oreganum vulgare*) et le lis martagon (*Lilium martagon*). Avec une taille moindre, les orchidées aussi montrent des préférences sur ces terrains calcaires, ce sont des ophrys (*Ophrys araneola*) ou des *Orchis*, *Gymnadenia* et *Anacamptis*.



Figure 3 - Plantes des terrains siliceux ou calcaires
A : Sur terrain siliceux, des genêts sur le granite de Carnac (Morbihan).
B : Sur terrain siliceux, un châtaignier sur les granites du Limousin.
C : La ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) se développe sur terrains calcaires.
D : Un charme des plateaux calcaires de l'arboretum de la Vallée aux Loups (Chatenay-Malabry, Hauts-de-Seine)
Crédits : A : Patrick de Wever ; B : Darkone, CC BY-SA, Wikimedia ; C : H. Zell, CC BY-SA, Wikimedia ; D : Liné1, CC BY-SA, Wikimedia.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : Voir légende

Humide ou sec, calcaire ou siliceux, sont les catégories principales, mais ce ne sont pas les seules. Le chimisme en général joue un rôle important.

3. Une illustration colorée de la composition du sol : les hortensias

L'influence de la composition du substrat sur la couleur est bien connue des jardiniers qui ajoutent un peu de fer ou d'aluminium dans le sol de plantes dont ils veulent changer la couleur, par exemple pour rendre bleus des hortensias (*Hydrangea sp.*) qui sont habituellement rouges. Ces métaux influent sur la composition des anthocyanes des plantes (qui donnent les couleurs rouge à bleu). D'autres éléments que le fer et l'aluminium, le chrome[1] ou l'uranium jouent aussi un rôle sur la couleur des anthocyanines.



Figure 4 - La couleur des hortensias trahit la composition du sol
Les hortensias, rouges généralement, sont bleus quand du fer ou de l'aluminium est abondant dans le sol. Des variétés ont été sélectionnées par couleur, mais des « fertilisants » spécifiques sont disponibles pour « forcer » les hortensias rouges à virer au bleu.
Crédits : à gauche : Cherrylaphoto, Pixabay ; à droite : MaraBarboza, Pixabay.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : Licence Pixabay

4. La structure minéralogique de l'argile pose des problèmes pour les jardiniers



Figure 5 - Pommier en fleurs, au printemps, dans une prairie argileuse humide

Auteur(s)/Autrice(s) : Jean-Marc Pascolo – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

Les argiles sont des phyllosilicates. Cette structure leur permet de retenir des éléments chimiques entre leurs feuillets qu'elles n'échangent qu'avec parcimonie. Ce substrat lourd est un souci pour tous ceux qui cultivent, parce que, justement, toutes les plantes ne s'y accommodent pas. Cette terre collante et humide en hiver est lente à se réchauffer au printemps, mais elle se révèle souvent fertile car les argiles retiennent des éléments nutritifs entre leurs feuillets. Et, en été, elle reste généralement fraîche grâce à l'eau retenue. Sur de tels terrains les rosiers se plaisent ainsi que nombre d'arbustes à fleurs appartenant à cette famille des Rosacées : aubépines, cerisiers, pruniers et pommiers. Ce n'est pas un hasard si on trouve des pommiers dans les grasses prairies de Normandie ou de l'Avesnois, et des pruniers sur les argiles jurassiques de Lorraine.

Les argiles sont favorables à certains légumes (artichauts, aubergines, bettes, chicorées, choux, tomates, rhubarbe...) mais non aux légumes-racines (ail, betterave, carotte, céleri-rave...) qui préfèrent des terrains plus sableux. Chaque terrain, selon les caractéristiques physiques et chimiques, favorise ou pénalise des plantes. Bref, à chaque terrain sa biodiversité.

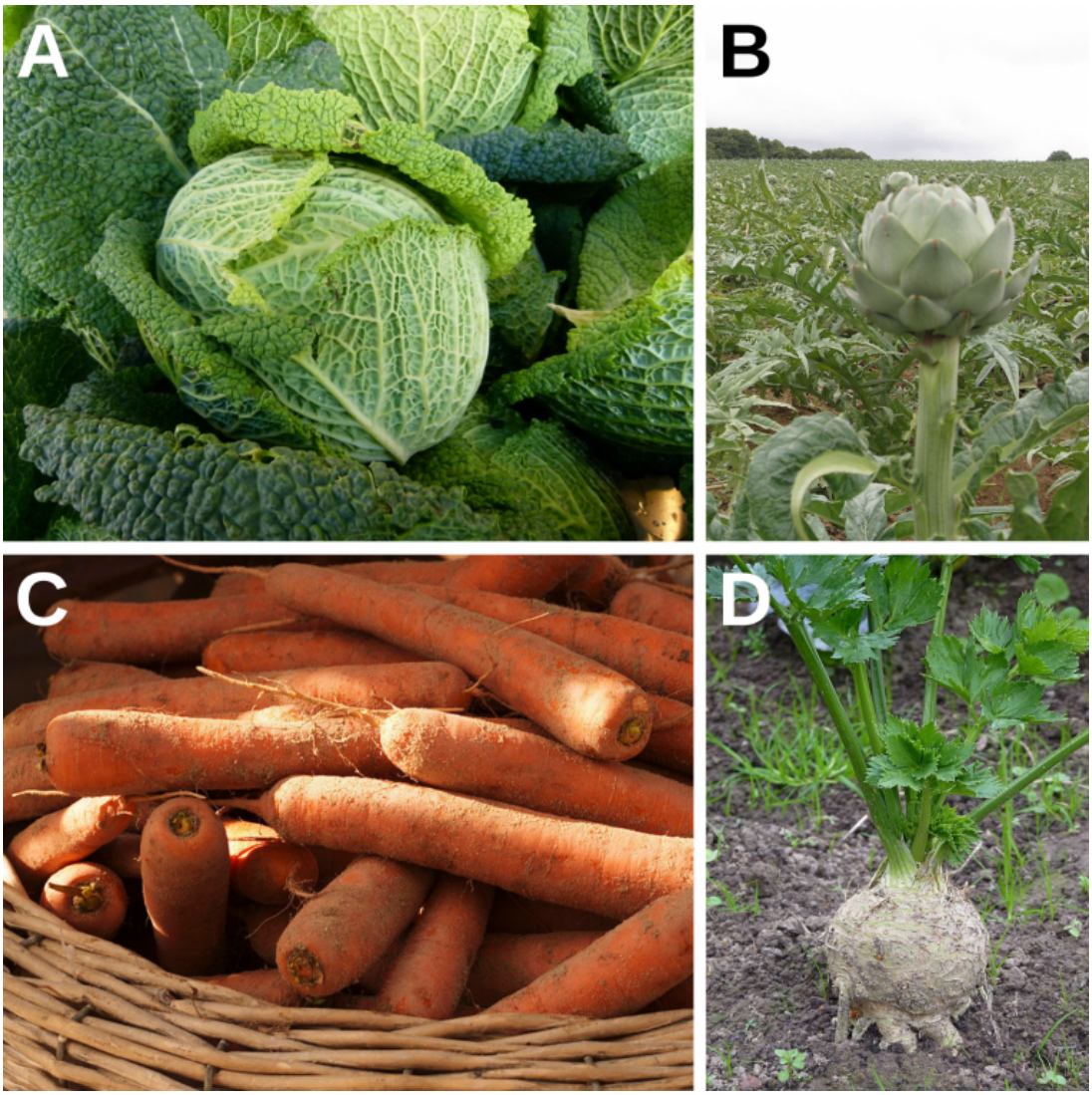


Figure 6 - Légumes de terrains argileux et légumes de terrains sableux
A : Un légume de sols argileux, le chou.
B : Un légume de sols argileux, l'artichaut.
C : Des légumes de terrains sableux, les carottes (encore sableuses après récolte).
D : Un légume de terrains sableux, le céleri-rave.
Crédits : A : Dinkum, CC0, Wikimedia ; B : China Crisis, CC BY-SA, Wikimedia ; C : INRA DIST, CC BY, Wikimedia ; D : Jamain, CC BY-SA, Wikimedia.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : Voir légende

5. Des noms qui affichent leur préférence

Certaines plantes portent le nom du terrain sur lesquels elles se plaisent.



Figure 7 - La gypsophile rampante (*Gypsophila repens*)
Très utilisée par les fleuristes, car ses légères fleurs blanches apportent de la douceur aux bouquets, elle est de ce fait parfois appelée « brouillard vivace ».

Auteur(s)/Autrice(s) : Tigerente – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

Par exemple, les gypsophiles (de *gypsos,*le gypse et *philos,* ami) affichent nettement leur préférence. Le gypse est un sulfate de calcium, ce que le plante aime surtout est le calcium (elle accepte donc aussi facilement le calcaire – carbonate de calcium). Une cactée annonce aussi sa préférence pour le gypse : le vieux turbini gypsophile (*Turbinicarpus alonsoi*).



Figure 8 - La pariétaire de Judée (*Parietaria judaica*)
Comme sa cousine la pariétaire officinale, la pariétaire de Judée se retrouve fréquemment au pied des murs ou dans leurs anfractuosités.

Auteur(s)/Autrice(s) : Olivier Pichard – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

Un autre exemple évident : la pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*), une plante de parois rocheuses. Cette plante herbacée

vivace, est généralement accrochée aux vieux murs (d'où son nom, du latin *parietaria* = relatif aux murs ou aux parois, comme on a les peintures pariétales), étalant ses tiges rousses, elle a reçu de nombreux noms évocateurs : perce-muraille, casse-pierre, espargoule, gamberoussette (Haute-Provence), ou encore herbe à bouteille.

Repérer une roche avec le nez

Certaines roches peuvent être repérées à l'odeur. Non pas à l'odeur de la roche, mais à l'odeur des plantes qui la choisissent. En effet, des roches riches en sélénium permettent un abondant développement de plusieurs espèces d'astragales, si bien que, même en passant en voiture, il est possible de localiser les roches riches en sélénium par l'odeur d'ail que les astragales émettent.

6. Relation roches et animaux

Comme certains animaux ont des préférences végétales et que les plantes dépendent fortement du terrain, on comprend qu'il puisse exister une relation indirecte entre type de terrain et certains animaux. Il peut paraître plus surprenant de noter qu'il existe aussi une relation directe entre la géodiversité et des animaux. En effet, certains ne vivent que sur la roche, on les dit rupicoles ou saxicoles. Certains sont encore plus spécialisés car ils ne vivent que sur un seul type de roche. On parle de psammophiles et arénophiles pour ceux qui vivent avec des roches quartzitiques ou du sable. Nous nous contenterons ici de citer trois exemples.

6.1. Deux gastéropodes vivants sur pélites

L'escargot appelé la marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*), et le gastéropode appelé le maillot des pélites (*Solatopupa cianensis*) ne se trouvent qu'accrochés aux falaises rouges de pélites[2] permiennes et jamais sur les calcaires voisins du côté de Nice. On les trouve dans les gorges du Cians et de Daluis[3]. Ce sont des espèces menacées qui vivent sur les roches. Elles sont les témoins très anciens de la vie des gorges. Mesurant de quelques centimètres à moins d'un centimètre de longueur, avec une couleur rouge et un corps noir, elles sont parfaitement camouflées sur les pélites !



Figure 9 - Deux gastéropodes vivants sur pélites
À gauche : la marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*). Crédits : S. Tercerie, CC BY-NC-SA, INPN-MNHN.
À droite : le maillot des pélites (*Solatopupa cianensis*). Crédits : O. Gargominy, CC BY-NC-SA, INPN-MNHN.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : Voir légende

On trouve ces deux espèces de gastéropodes dans une réserve qui a été classée au titre de la biodiversité… pour des raisons géologiques : outre les pélites rouges, ces gorges regorgent de spécificités minéralogiques ou minières (cuivre en particulier). Cet environnement géologique recèle une richesse exceptionnelle (certains minéraux sont uniques au monde).

6.2. Un lézard inféodé aux quartzites

Certains geckos ne vivent que sur des quartzites. Ils sont connus dans l'Anti-Atlas et le Haut-Atlas au Maroc (sans que l'on sache encore à quoi est liée cette stricte inféodation). Certains se trouvent aussi en Afrique du Sud, tel le *Pachydactylus latirostris*, dont le nom commun est… le gecko quartz.

6.3. Des pattes selon le substrat

Plus banal, mais non moins démonstratif, des animaux sont tellement associés à certains types de terrains, que l'on n'y pense pas. Qui imaginerait dessiner un bouquetin ou un mouflon dans un marécage ou un hippopotame sur une montagne ? Ils sont inféodés à certains milieux et leur adaptation le prouve : des sabots très petits pour augmenter la pression et ne pas glisser, ou de larges pantoufles pour ne pas trop s'enfoncer dans la boue.



Figure 10 - Des pattes selon le substrat
À gauche : la large patte de l'hippopotame évite un enfoncement dans la boue. La photo a été prise dans un zoo, il n'y a pas le fond boueux ici. Crédits : cloudzilla, CC BY, Wikimedia.
À droite : des sabots pointus sont bien utiles aux chamois pour ne pas glisser sur les rochers. Crédits : Manfred Werner - Tsui, CC BY-SA, Wikimedia.

Auteur(s)/Autrice(s) : Voir légende – Licence : Voir légende

7. Relation roches et mousses

Comme les plantes qui poussent sur les sols et les roches, les mousses, les lichens et les champignons sont sensibles à la composition du support. Nous ne parlons ici que de quelques exemples de mousses et lichens, les champignons sont évoqués plus loin avec la géogastronomie.



Figure 11 - Détail du gamétophyte de la mousse métallophyte *Mielichhoferia elongata*

Auteur(s)/Autrice(s) : Des_Callaghan – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

Contentons-nous ici de quelques exemples qui illustrent le propos. Deux espèces de *Mielichhoferia*, *Mielichhoferia elongata* et *Mielichhoferia macrocarpa* (ou bryum de Porsild), et toutes les espèces de *Merceya*, sont des mousses qui signalent des roches riches en cuivre.



Figure 12 - La mousse *Mielichhoferia elongata*

Auteur(s)/Autrice(s) : Samuel Brinker – Licence : CC-BY-NC – Source : iNaturalist

8. Relation roches et lichens

Les lichens sont très fortement « accrochés » aux roches. Il n'est donc pas surprenant que, eux aussi, soient indicateurs de types de roches. Le *Rhizocarpon geographicum* (lichen géographique), est un lichen qui se repère par ses plaques vertes détourées par un liseré noir, faisant ressembler ces placages à des cartes géographiques, d'où son nom. Ces lichens, fréquents en montagne et en bordure de mer se développent sur des rochers siliceux (quartz ou granites...). Dans le Briançonnais, par exemple, on peut presque cartographier les quartzites du Trias inférieur en cherchant ce lichen géographique.

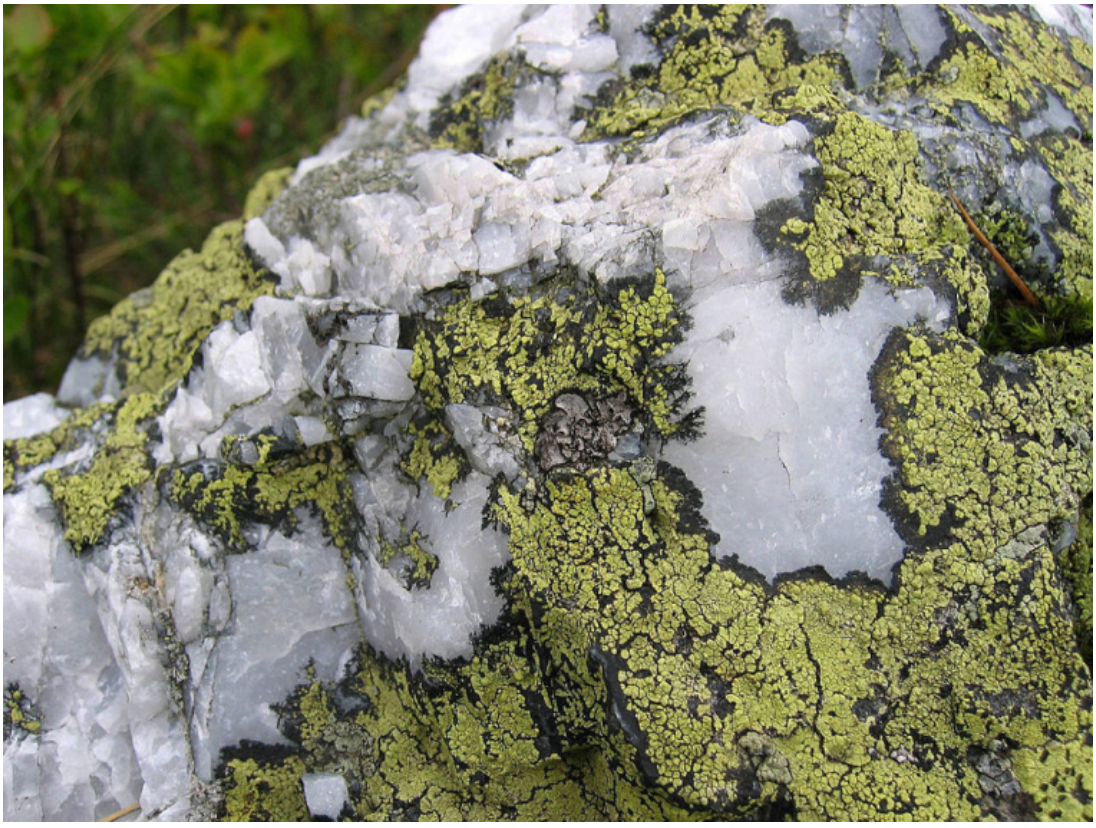


Figure 13 - Lichen géographique (*Rhizocarpon geographicum*) sur du quartz (blanc)

Auteur(s)/Autrice(s) : Tigerente – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

D'autres exemples de relations liées aux roches pourraient être donnés avec les pierriers. Ils ont aussi été traités dans un article sur les pierriers du Maine par Isabelle Aubron[4], dans lequel la composition chimique des roches est mentionnée, mais aussi les conditions liées à la température, à l'humidité, à la taille des fragments...

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Patrick De Wever

Professeur émérite de géologie au Muséum national d'Histoire naturelle.

MISE EN LIGNE

Olivier Dequincey

Professeur agrégé de SVT. Docteur ès sciences de la Terre. Responsable éditorial du site Planet-Terre depuis septembre 2006.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

VOIR MENTIONS LÉGALES

PARTENAIRE(S)

Planet Terre

Cet article a été initialement publié sur Planet-Terre, l'homologue de Planet-Vie pour la géologie.

La géodiversité, socle de la biodiversité 2/3

NOTES

1. B.D.O. Odhiambo, P.J. Howarth, 2002. Chromium concentrations in geobotanical samples from West Pokot district, Kenya, Environmental Geochemistry and Health, 24, 111-122.
2. Les pélites sont des roches sédimentaire fines, détritiques (entre sables et argiles), parfois appelées lutites.
3. Voir Le temps long est inscrit dans les gorges : compte-rendu de deux journées de formation sur deux escargots endémiques des gorges de Daluis d'O. Gargominy,(2017).
4. I. Aubron, 2020. Les pierriers, Géochronique, 155, 58-63.