



De nouveaux horizons pour l'Écologie des paysages

Marc Deconchat, Clélia Sirami

► To cite this version:

Marc Deconchat, Clélia Sirami. De nouveaux horizons pour l'Écologie des paysages. 2017, pp. Online. hal-01604908

HAL Id: hal-01604908

<https://hal.science/hal-01604908>

Submitted on 5 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.

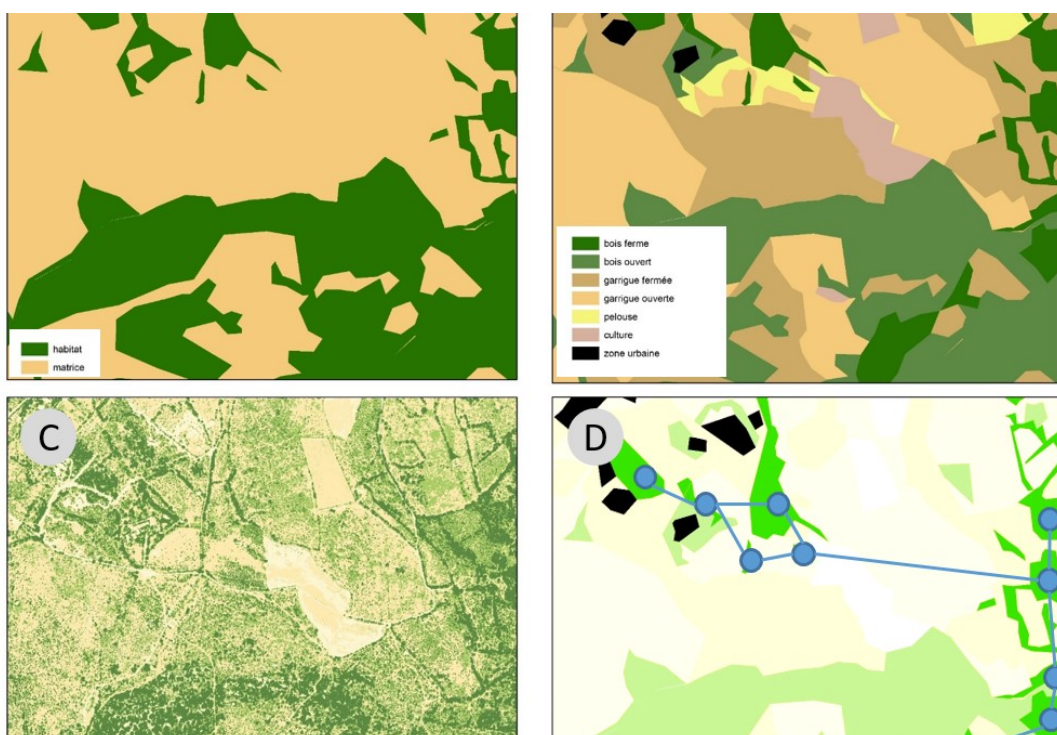
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

RO4 : Nouveaux horizons pour l'Ecologie des paysages, par Marc Deconchat et Clélia Sirami

par [sbarot](#) | Mar 20, 2017 | [0 commentaires](#)



La Société Française d'Ecologie ([SFE](#)) vous propose ce regard de Marc Deconchat et Clélia Simami -chercheurs à l'Université de Toulouse / INRA- sur les récents progrès des recherches en écologie des paysages, qui s'adresse principalement aux étudiants et chercheurs dans ce domaine.

MERCI DE PARTICIPER à ces [regards et débats sur la biodiversité](#) en postant vos [commentaires et questions](#) sur les forums de discussion qui suivent les articles; les auteurs vous répondront.

De nouveaux horizons pour l'Ecologie des paysages

par Marc Deconchat et Clélia Sirami,

Dynafor, Université de Toulouse, INRA, INPT, 31320 Castanet
Tolosan, France

Mots clés : Ecologie, paysages, écosystèmes, habitats, fragmentation, connectivité, fonctionnement, dynamique, recherche

L'écologie des paysages est une discipline relativement récente qui s'est considérablement développée au cours des trente dernières années (Turner and Gardner, 2015). Les paysages font aujourd'hui l'objet d'un intérêt institutionnel et politique important et croissant, ce qui contribue à renforcer la place de cette discipline. Par ailleurs, la disponibilité de nouvelles données spatialisées et les évolutions des questionnements ouvrent de nouveaux horizons scientifiques qui nécessitent de mieux organiser la communauté des chercheurs en écologie des paysages. Dans ce texte, nous rappelons les fondements et objectifs de l'écologie des paysages. Nous donnons quelques exemples de cette place plus grande offerte aux paysages dans le cadre des politiques environnementales et des accords internationaux sur le climat et le développement durable. Puis nous abordons brièvement des exemples des nouvelles questions scientifiques auxquelles l'écologie des paysages cherche à répondre. Enfin, nous concluons sur le rôle que le groupe thématique d'écologie des paysages de la SFE pourra jouer dans ces dynamiques.

Le développement de l'écologie des paysages

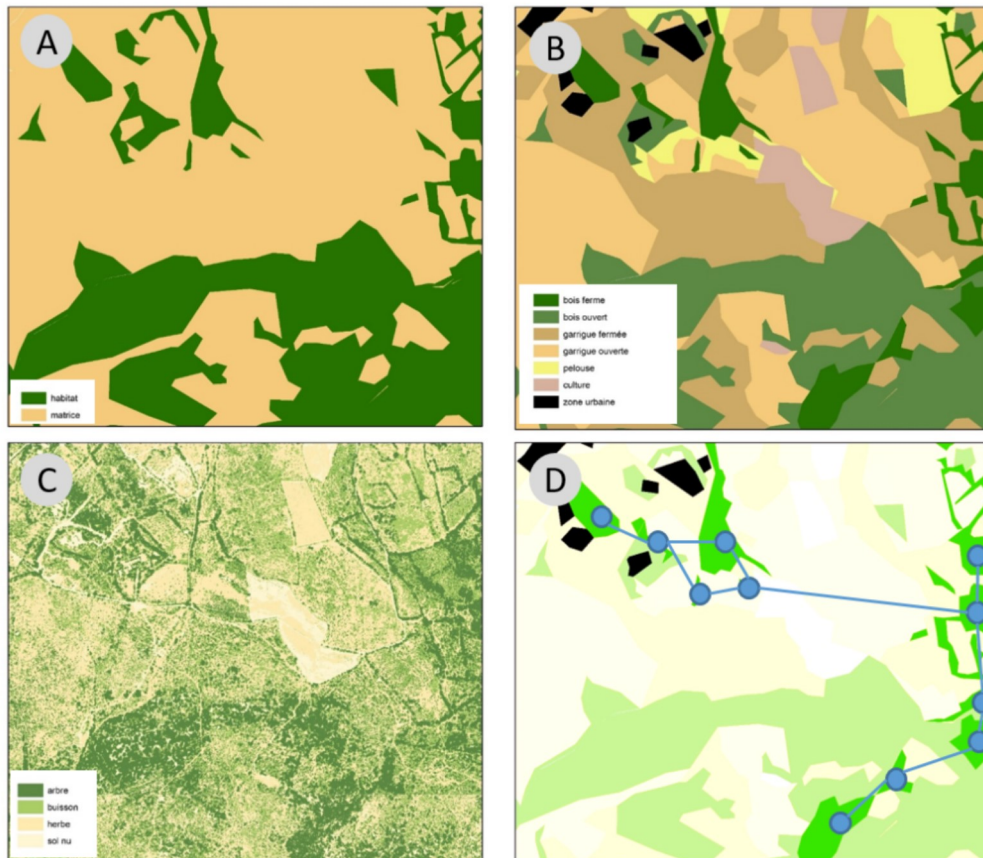


Figure 1 : Quatre exemples de représentation d'un même paysage (Cazevieille, Hérault) illustrant les concepts théoriques mobilisés en écologie des paysages. (A) Modèle Matrice-habitat où les tâches d'habitat (ici la forêt) sont vues comme des îles dans une matrice indifférenciée ; (B) modèle en mosaïque où différents types de milieux sont cartographiés afin de rendre compte de l'hétérogénéité du paysage, formant ainsi des discontinuités ; (C) modèle continu où tous les points de l'espace sont caractérisés par une variable d'état (ici la hauteur de végétation), rendant compte d'une variabilité à fine échelle et de la présence de gradients ; (D) modèle en graphe où les parcelles de l'habitat étudié sont vues comme des nœud d'un réseau analysable dans un espace non-euclidien en fonction de la distance choisie; le fond cartographique est représenté pour illustration.

L'écologie des paysages est la discipline scientifique qui considère explicitement l'influence des dimensions spatiales et temporelles sur les patrons environnementaux que nous observons et les processus qui les génèrent (Forman and Godron, 1986). Elle s'intéresse à la fois aux composantes biologiques, physiques et sociales, que ce soit des paysages anthropisés ou plus naturels (Burel et Baudry, 1999). L'écologie des paysages considère que les patrons et processus environnementaux dépendent non seulement de la nature des écosystèmes, par exemple agricoles, forestiers ou urbains, mais aussi de leur agencement spatial.

Le paysage est défini en écologie comme le niveau d'organisation supérieur à celui de l'écosystème, composé d'écosystèmes en interaction (Burel et Baudry, 1999). Plusieurs modes de représentation du paysage ont été proposés au cours des dernières

décennies, les deux principaux étant le modèle habitat-matrice (Figure 1A) et le paysage en mosaïque (Figure 1B ; [Regard n°67](#)). Le paysage est ainsi souvent décrit selon sa composition (ex. proportion des types d'occupation du sol) et sa configuration (ex. taille des taches).

Les objets d'étude de l'écologie des paysages sont nombreux et divers, avec néanmoins une attention historique particulière sur les effets de la fragmentation et l'isolement des habitats sur la biodiversité. Plus récemment, cette discipline a énormément contribué à la compréhension du rôle de l'hétérogénéité spatiale et temporelle pour le maintien de la biodiversité et des fonctions écologiques. Les apports de l'écologie des paysages ont ainsi pris une place primordiale dans la gestion des écosystèmes.

Un intérêt institutionnel et politique croissant pour les paysages

L'année 2016 a été dédiée aux paysages par le CNRS, mais on retiendra surtout que les paysages ont pris place de façon très explicite dans la toute nouvelle loi sur la biodiversité votée durant l'été 2016. Certes, les paysages y sont surtout considérés dans leur dimension esthétique mais leurs dimensions dynamiques et fonctionnelles y sont aussi évoquées. Le chapitre sur la trame verte et bleue fait par exemple référence au rôle de la connectivité des habitats pour la biodiversité et les services écosystémiques, concept cher à l'écologie des paysages.

La place des paysages est également centrale dans le projet agroécologique porté depuis plusieurs années en France par le ministère de l'agriculture (voir également la section sur l'agroécologie dans le [Regard n°68](#)). Les progrès agroécologiques escomptés sont basés sur les changements de pratiques des agriculteurs dans leurs parcelles, mais aussi sur le maintien et le développement des infrastructures agroécologiques comme les haies, les bois et les cours d'eaux. De nombreux travaux ont en effet montré que les organismes utiles à l'agriculture trouvent refuge dans les milieux non cultivés et, lorsque la configuration spatiale est adaptée, peuvent contribuer à la fourniture de services écosystémiques au sein des parcelles. L'INRA a ainsi identifié dans ses priorités sur l'agroécologie un thème particulier de recherche intitulé « agroécologie des paysages » qui vise à comprendre comment l'agencement des paysages agricoles permet d'orienter des processus écologiques d'intérêt agronomique comme la pollinisation des cultures ou le contrôle biologique.

Au niveau international, des dynamiques similaires sont aussi à l'œuvre. A titre d'exemple, le « Global Landscapes Forum » (<http://www.landscapes.org/>) illustre la volonté d'inscrire les paysages dans les accords internationaux sur le climat et le développement durable. Ce forum réunit jusqu'à 1500 personnes (scientifiques, acteurs économiques et de la société civile) pour réfléchir, échanger et débattre sur les voies d'un nouveau développement économique et agricole. Ce forum inclut par

exemple l'initiative « Landscape for food, people and nature »

(<http://peoplefoodandnature.org/>). Les chercheurs en écologie des paysages sont paradoxalement encore peu présents dans ce forum et mériteraient d'y tenir une place plus importante afin d'apporter leurs contributions conceptuelles et méthodologiques.

Les attentes concernant les paysages et l'écologie des paysages sont donc importantes et croissantes, de l'échelle locale à l'échelle internationale.

Nouvelles données et nouveaux questionnements pour l'écologie des paysages

L'écologie des paysages fait actuellement face à des renouvellements conceptuels, méthodologiques et techniques. Sans prétendre être exhaustifs, nous avons retenu quelques exemples des changements en cours. Ils sont organisés en partant d'aspects très techniques sur les données pour aller vers les concepts et les paradigmes fondateurs de l'écologie des paysages. Comme pour d'autres disciplines, la confrontation entre les progrès techniques et l'évolution des cadres conceptuels constitue un des moteurs du développement de l'écologie des paysages.

Le big data spatialisé

Sur un plan très pratique le changement le plus important est probablement celui lié à la disponibilité des données spatialisées. Le phénomène Google Earth TM a démocratisé les données cartographiques et familiarisé des millions d'utilisateurs à ce type de données. La généralisation du géoréférencement par les GPS embarqués dans tous types d'objets, de la voiture au tracteur, de l'appareil photo à quasiment tous les smartphones, contribue à produire de nouvelles données en profusion. Ces nouvelles données n'influencent pas seulement l'écologie des paysages. Elles contribuent ainsi au développement des sciences citoyennes, qui permettent par exemple de dessiner de nouvelles cartes de distribution d'espèces ou de cartographier les services écosystémiques culturels. Des usages inattendus voient aussi le jour, comme l'utilisation des photographies de Google Street TM pour cartographier le front d'expansion de la processionnaire du pin en France (Rousselet et al., 2013). L'écologie des paysages a un rôle important à jouer dans le développement de méthodes d'analyse de ces nouvelles données. Un des enjeux actuels majeurs est de développer des méthodes de fouille de données spatiales (spatial data mining) pour exploiter ces grandes masses de données.

La description des paysages par télédétection

De nouveaux types de capteurs voient le jour et amènent l'écologie des paysages à remettre en question la façon dont elle caractérise et étudie les paysages et leur dynamique. On peut ainsi citer les données de télédétection qui avec le programme Sentinel2 vont franchir un pas majeur en termes de résolution spatiale (10 mètres), temporelle (passages quasiment hebdomadaires) et spectrale (plusieurs dizaines de

bandes captées contre une poignée avec les capteurs antérieurs). Très prometteuses pour l'étude des paysages en donnant accès à des niveaux d'informations inédits, ces données posent néanmoins de nouvelles difficultés méthodologiques du fait de leur grand nombre de dimensions. Les données Lidar et radar ouvrent aussi de nouveaux horizons d'exploration

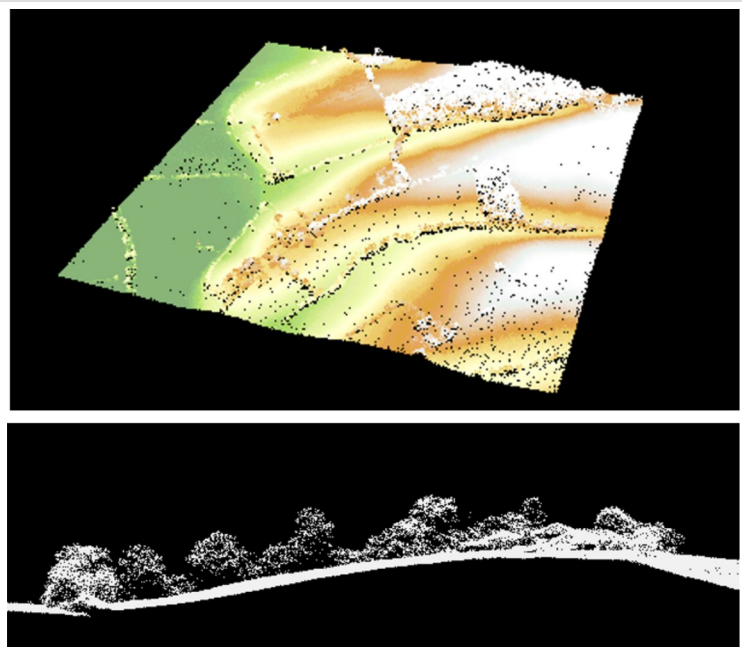


Figure 2 : Illustration des données Lidar utilisées pour cartographier finement la topographie, les hauteurs des couverts et la structure interne de la végétation.

(D. Sheeren, projet Madonna)

biophysique des paysages dans leur dimension verticale par exemple (Figure 2). Il sera ainsi bientôt possible d'avoir des cartographies de la végétation en 3 dimensions (incluant la structure verticale) ou des cartographies des variations topographiques à fine échelle de la surface du sol. Ces progrès techniques vont de pair avec les évolutions conceptuelles sur les modes de caractérisation des paysages et l'étude des processus qui se déroulent à ces échelles, comme on le verra plus loin.

La prise en compte des incertitudes spatiales

Plus on croise des données diverses en vue d'orienter des décisions ayant de fortes implications, plus la prise en compte de l'incertitude des données spatiales devient critique. Cette question n'est pas récente, elle se posait déjà quand il s'agissait de délimiter les secteurs menacés par les crues : où fallait-il placer la limite entre secteurs menacé et non-menacé compte tenu des incertitudes sur les cartes du relief? Il y a cependant eu relativement peu de réflexions sur la prise en compte de l'incertitude des données spatialisées. Il est par exemple fréquent de voir des études sur les relations entre climat, habitat et biodiversité qui prennent très finement en compte la probabilité que les observateurs ont de détecter les différentes espèces mais négligent les incertitudes et les différences de résolution spatiale et temporelle des données sur le climat et l'habitat (Lechner et al., 2012). Il nous semble que l'écologie des paysages a là aussi un rôle clé à jouer dans le développement des approches conceptuelles et méthodologiques pour prendre en compte cette

incertitude pour améliorer notre compréhension des changements globaux et de leurs effets.

Les modèles de représentation des paysages

Réfléchir à l'incertitude sur les données conduit à s'interroger sur la nature même des données mobilisées par l'écologie des paysages et, implicitement, sur les concepts sous-jacents. Le modèle des tâches d'habitats entourés d'une matrice (typiquement, des fragments forestiers dans une matrice à dominante agricole) et le modèle de paysage en mosaïque restent très dominants dans cette discipline et ses applications (Figure 1). Le modèle habitat-matrice est par exemple à l'origine des méthodes utilisées pour concevoir et évaluer les trames vertes et bleues. Pourtant, de nombreuses situations mettent en défaut ces modes de représentation des paysages. S'ils s'avèrent apparemment utilisables dans les paysages agricoles tempérés où les discontinuités forment des contrastes très visibles (Wiens, 1995), ils sont moins opérationnels dans les paysages où les occupations du sol ne se distinguent pas aussi facilement et forment des transitions graduelles, comme dans certaines régions méditerranéennes ou tropicales (Figure 1C).

Des réflexions sont engagées pour faire évoluer ces concepts et améliorer leur généricité ou mieux les adapter à des problématiques particulières. Les approches basées sur les réseaux (Saura et al., 2011) proposent par exemple une nouvelle façon de concevoir les paysages en s'écartant du concept de tâches distribuées dans un espace euclidien. Dans cette approche, la circulation d'une espèce, par exemple, est vue à travers un réseau de connexion entre des habitats ponctuels (Figure 1D). La prise en compte de la dynamique des paysages est aussi une évolution majeure récente qui conduit à revoir les concepts sous-jacents aux représentations et modélisation des paysages. La grammaire proposée dans le [regard n°67](#) de C. Gaucherel et V. Bonhomme (2016) constitue une avancée dans cette direction. Pendant longtemps, le paysage a été considéré comme une mosaïque dynamique dont seul le contenu des éléments de la mosaïque change. Aujourd'hui, de nouvelles méthodes prennent en compte à la fois les modifications du contenu et des contenants des composantes des paysages, c'est-à-dire à la fois la composition et la configuration des paysages (Fahrig et al., 2011).

Les représentations des paysages moins anthropocentrées

Plus largement, on assiste à une évolution de l'écologie des paysages vers une vision moins anthropocentrée des occupations du sol. La majorité des travaux de modélisation s'est jusqu'ici appuyée sur une cartographie en 2D de l'occupation du sol telle que perçue par les Hommes (Photo 1). Or, la pertinence des variables prises en compte pour décrire l'hétérogénéité du paysage dépend avant tout des organismes ou des processus étudiés. Par exemple, la « perception » du paysage par un collembole diffère de celle d'un éléphant, ou bien encore de celle du gestionnaire du territoire. Dès lors, les cartes d'occupation du sol issues d'une vision anthropocentrée,

aussi précises soient elles, ne sont pas nécessairement les plus adaptées pour modéliser les relations entre des processus écologiques et l'espace dans lequel ils s'expriment. Si des façons alternatives de représenter les paysages existent depuis plusieurs décennies, elles ont été relativement peu mobilisées jusqu'à maintenant. La disponibilité croissante de nouvelles données spatialisées est donc susceptible de stimuler l'utilisation et le



Paysage typique des coteaux du Sud-ouest de la France, où l'on identifie des occupations du sol différentes organisées de façon non-aléatoire formant un paysage reconnaissable. L'écologie des paysages vise à rendre compte, comprendre l'origine et les conséquences de cette organisation spatiale.

(Cliché M. Deconchat)

développement de ces approches alternatives. L'évolution de l'écologie des paysages vers une vision moins anthropocentrée des occupations du sol ne signifie pas pour autant que cette discipline tend à minimiser le rôle des activités humaines dans les paysages. En effet, elles restent des facteurs importants mais ne sont plus considérées comme le seul facteur pertinent pour comprendre les processus étudiés. Ainsi, en s'éloignant des représentations humaines des paysages, l'écologie des paysages vise à mieux comprendre les effets des activités humaines sur les paysages et les processus écologiques.

Rôle du groupe thématique d'Ecologie des Paysages de la SFE

Les paradigmes, concepts et méthodes de l'écologie des paysages sont en pleine évolution. Ainsi, l'association internationale d'écologie des paysages (IALE) est entrée dans une nouvelle phase de son développement. Sa nouvelle présidente Christine Fürst souhaite promouvoir le développement de la vision dite Européenne de l'écologie des paysages qui se distingue de la vision dite Nord-Américaine. Tout en reconnaissant l'intérêt des représentations moins anthropocentrées des paysages pour comprendre les dynamiques écologiques, la vision dite Européenne reconnaît également l'importance des activités humaines dans la mise en place et l'évolution de l'hétérogénéité spatio-temporelle des paysages. La vision dite Nord-Américaine

s'apparente quant à elle davantage à l'écologie spatialisée où les activités humaines sont en général négligées. Ces distinctions sont par bien des égards très artificielles et tendent à s'estomper. On peut ainsi constater que l'écologie des paysages donne en définitive une place de plus en plus grande aux approches interdisciplinaires pour l'étude des paysages socio-écologiques.

Pour Christine Fürst, la recherche française en écologie des paysages est très active, notamment dans l'étude des paysages socio-écologiques. Il n'y a pourtant actuellement qu'une quinzaine d'adhérents français à IALE, contre plusieurs centaines en Allemagne. Il est donc primordial que la communauté française des chercheurs en écologie des paysages soit mieux représentée qu'elle ne l'est pour l'instant.

Le groupe thématique d'Ecologie des Paysages vient ainsi d'être créé au sein de la SFE pour structurer et mieux faire connaître les avancées des écologues des paysages français (<http://ecologie-paysages.sfecologie.org/>). Ce groupe sera un lieu d'échanges sur les avancées significatives de la discipline et sera le porte-parole des écologues des paysages français tant auprès des institutions que des politiques et aménageurs. Tous les scientifiques intéressés sont invités à contribuer à ce groupe et à renforcer de cette façon la place de la recherche française en écologie des paysages dans les collectifs nationaux et internationaux.

Bibliographie

Burel F. et Baudry J., Écologie du paysage (1999). Concepts, méthodes et applications, Paris, TEC & DOC, 1999, 362p.

Fahrig, L., J. Baudry et al. (2011). Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters* 14(2): 101-112.

Forman R.T.T., Godron, M., 1986. *Landscape Ecology*. Wiley. Gaucherel, C., Bonhomme, V. (2016) Et si les paysages parlaient ? Vers une grammaire et une théorie des dynamiques de paysage. *Regard* n°67. 18 septembre 2016.

Gaucherel C. et Bonhomme V. (2016) Et si les paysages parlaient ? Vers une grammaire et une théorie des dynamiques de paysage. [Regard n°67](#). 18 septembre 2016.

Lechner A.M., W.T. Langford, S.A. Bekessy and S.D. Jones (2012). « Are landscape ecologists addressing uncertainty in their remote sensing data? » *Landscape Ecology* 27(9): 1249-1261.

Rousselet, J., Imbert C.E et al. (2013). Assessing species distribution using Google street view: a pilot study with the Pine Processionary Moth. *PLOS ONE*, 9 octobre 2013.

Saura S., C. Estreguil, C. Mouton and M. Rodríguez-Freire (2011). « Network analysis to assess landscape connectivity trends: Application to European forests (1990-2000). » *Ecological Indicators* 11(2): 407-416.

Turner M.G. et Gardner, R.H. (2015). Landscape Ecology in Theory and Practice – Pattern and Processes. Springer New York.

Wiens J.A. (1995). Landscape mosaics and ecological theory. Mosaic landscapes and ecological processes, Springer: 1-26.

Et ces 'regards' en ligne sur des sujets connexes :

Couvet D. et A. Teyssède, 2016. Quelles politiques agricoles pour le 21^e siècle ? Regards et débats sur la biodiversité, SFE, [Regard n°68](#), novembre 2016.

Gaucherel C. et V. Bonhomme, 2016. Et si les paysages parlaient ? Vers une grammaire et une théorie des dynamiques de paysage. Regards et débats sur la biodiversité, SFE, [Regard n°67](#), septembre 2016.

Thompson J. et O. Ronce, 2010. La fragmentation des habitats. Regards et débats sur la biodiversité, SFE, [Regard n°6](#), novembre 2010.

--

'Regard' édité par Sébastien Barot, mis en ligne par Anne Teyssède

Forum de discussion sur ce regard

Rechercher

Articles récents

[Appel à soumission de Regards](#)

[European Conference of Tropical Ecology](#)

[Soumission pour les Rencontres d'Ecologie des Paysages avant le 31 aout](#)

[\[Photos\] Les Membres du Conseil d'Administration 2017](#)

[Groupe 'Ecologie & Agriculture' – Journée d'animation – 30 Juin, 9h30-16h30](#)

Commentaires récents

Philippe Grandcolas dans [R73 : Regard de la systématique sur la biodiversité](#), par [Philippe Grandcolas](#)

[Romain Sordello dans R72 : Trame verte, bleue et autres trames, par Romain Sordello](#)

[Michel dans R72 : Trame verte, bleue et autres trames, par Romain Sordello](#)

[Michel dans R73 : Regard de la systématique sur la biodiversité, par Philippe Grandcolas](#)

[Michel dans R73 : Regard de la systématique sur la biodiversité, par Philippe Grandcolas](#)

Archives

[septembre 2017](#)

[août 2017](#)

[juin 2017](#)

[mai 2017](#)

[avril 2017](#)

[mars 2017](#)

[février 2017](#)

[décembre 2016](#)

[novembre 2016](#)

[octobre 2016](#)

[septembre 2016](#)

[août 2016](#)

[mars 2016](#)

[février 2016](#)

[janvier 2016](#)

[décembre 2015](#)

[novembre 2015](#)

[octobre 2015](#)

[septembre 2015](#)

[avril 2015](#)

[février 2015](#)

[janvier 2015](#)

[décembre 2014](#)

[novembre 2014](#)

[octobre 2014](#)

[septembre 2014](#)

[août 2014](#)

[juillet 2014](#)

[juin 2014](#)

[avril 2014](#)

[mars 2014](#)

[janvier 2014](#)

[décembre 2013](#)

[octobre 2013](#)

[juillet 2013](#)

[juin 2013](#)

[mai 2013](#)

[avril 2013](#)

[janvier 2013](#)

[décembre 2012](#)

[novembre 2012](#)

[octobre 2012](#)

[septembre 2012](#)

[août 2012](#)

[mai 2012](#)

[février 2012](#)

[janvier 2012](#)

[décembre 2011](#)

[novembre 2011](#)

[octobre 2011](#)

[septembre 2011](#)

[juillet 2011](#)

[avril 2011](#)

[mars 2011](#)

[février 2011](#)

[janvier 2011](#)

[décembre 2010](#)

[novembre 2010](#)

[septembre 2010](#)

[juillet 2010](#)

[juin 2010](#)

[mai 2010](#)

[avril 2010](#)

Catégories

[A la une](#)

[Actualités](#)

[Autres](#)

[Bourses](#)

[EcoDiff](#)

[Evènement](#)

[Jeunes Ecologues](#)

[Non classé](#)

[Offres](#)

[Prix](#)

[Regards](#)

[SFE2016](#)

Méta

[Connexion](#)

[Flux RSS des articles](#)

[RSS des commentaires](#)

[Site de WordPress-FR](#)



SFE

- La société
- Adhérer
- Soutenir
- Prix

- Bourses
- Colloques
- Groupes
- Agenda
- Liens

Regards

- Le projet
- L'équipe
- Les partenaires
- Tous les regards

SFEcodiff

- Consulter
- Poster
- S'abonner



Une réalisation **Grégoire Duché**