



**HAL**  
open science

# Les changements d'occupation et d'usage du sol, des processus multidimensionnels complexes qui affectent la biodiversité

Aurélie Davranche, Aude Nuscia Taïbi

► **To cite this version:**

Aurélie Davranche, Aude Nuscia Taïbi. Les changements d'occupation et d'usage du sol, des processus multidimensionnels complexes qui affectent la biodiversité. Mathevet R.; Godet L. Pour une géographie de la conservation, L'Harmattan, 2015, 978-2-343-06972-2. hal-01226543

**HAL Id: hal-01226543**

**<https://hal.science/hal-01226543v1>**

Submitted on 9 Nov 2015

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

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

Raphaël Mathevet  
et Laurent Godet (dir.)

# POUR UNE GÉOGRAPHIE DE LA CONSERVATION

Biodiversités, natures et sociétés



L'Harmattan

## Chapitre 6. Les changements d'occupation et d'usage du sol, des processus multidimensionnels complexes qui affectent la biodiversité

Les surfaces émergées de la Terre sont aujourd'hui profondément transformées par les activités humaines (Vitousek *et al.*, 1997). Les changements de l'usage et de l'occupation des sols (*Land Use and Land Cover Changes*, LULCC) affectent donc fortement et rapidement le fonctionnement de ce vaste système Terre, notamment son climat, mais également le cycle de l'eau, la biodiversité et l'ensemble des services écosystémiques, à l'échelle locale comme globale (Lambin *et al.*, 2003). Leur compréhension permet de répondre aux enjeux des changements globaux, et par la vulnérabilité, la résilience et la capacité d'adaptation des systèmes sociaux-environnementaux.

La définition des états initiaux des paysages est souvent liée à la perception et à la représentation que les acteurs ont de leur environnement (Germaine, 2011). Elle est donc souvent extrêmement subjective. Pourtant, les premiers changements d'usage des sols sont apparus au Néolithique, il y a environ 7 000 à 9 000 ans. Ils concernaient principalement le pâturage des forêts et les débuts de l'agriculture, créant des paysages où alternaient pâtures et terres arables, et donnant lieu jusqu'au XIXe siècle à une importante biodiversité d'habitats et d'espèces. La plus grande phytodiversité connue daterait des années 1800, et serait définie par des inventaires floristiques sur lesquels sont basées les listes actuelles d'espèces végétales en danger (Poschold *et al.*, 2005). C'est donc depuis cette période que l'on peut estimer l'impact des changements d'usage des sols sur la biodiversité. Des pratiques telles que le défrichage agricole ou la sylviculture ont ainsi modifié la distribution des communautés végétales, affectant indirectement le mouvement et la survie des espèces.

Les changements d'utilisation des sols induisent des bénéfices sociaux et économiques à l'échelle mondiale mais leur développement, qui s'effectue localement, est responsable de dégradations écologiques à toutes les échelles spatiales. En raison d'un amalgame entre usage et occupation des sols, l'étude de ces changements s'est souvent concentrée sur la végétation et sur de grandes surfaces, en se basant sur des informations démographiques pour mettre en relation les dynamiques des populations avec les évolutions des couverts végétaux. Les conséquences écologiques des moteurs économiques n'ont pu être réellement comprises que lorsqu'elles ont intégré des données sur les propriétés de l'environnement, comme la production primaire. Il a ainsi été démontré que les différentes phases du développement économique (agricole, industriel, tertiaire) affectent diverses composantes de la biodiversité à travers le temps. La phase agricole tend, par exemple, à éliminer la biodiversité des milieux très productifs, en préservant cependant les zones marginales. Mais ces réservoirs de biodiversité sont maintenant menacés par les activités de loisirs ou par les espaces résidentiels qui se développent en milieu rural. De plus en plus, les changements d'usage des sols s'effectuent sur de larges territoires, au détriment de la biodiversité résiduelle. Le sud de l'Europe, notamment, devient particulièrement vulnérable aux changements d'occupation et d'usage des sols, car les écosystèmes de ces régions sont caractérisés par une faible capacité adaptative. Rapidement, ils ne pourront donc plus assurer l'ensemble des services qu'ils rendent aujourd'hui (Metzger *et al.*, 2006).

Au cours des dernières décennies, les sciences de la conservation ont ainsi intégré les travaux sur les LULCC en considérant encore souvent les changements d'occupation du sol comme des processus simples, réduits à la manifestation d'un passage irréversible d'un état à un autre (Mertens et Lambin, 2000). Une telle simplification s'explique en partie par la confusion récurrente entre « occupation » et « usage » des sols, liée aux méthodes employées pour faire face à des phénomènes complexes, mais également aux limites des protocoles et des typologies des données-source. Ces deux termes font pourtant clairement référence à des phénomènes distincts (Bousquet *et al.*, 2013). Historiquement, les approches cartographiques considérées se sont d'abord intéressées aux activités socio-économiques et aux pratiques de gestion des territoires (Comber, 2008). Puis les développements technologiques récents, tels que la télédétection aérienne et satellitaire, les systèmes d'information géographique et la modélisation, et leur diffusion au-delà des premiers cercles de géographes, sont en partie responsables de cet amalgame. En effet, la facilité avec laquelle sont désormais produites cartes et suivis diachroniques d'objets ou de processus a favorisé la démocratisation de leur usage par des publics qui ne sont pas forcément au fait de la complexité des phénomènes observés. Les études s'appuient alors sur des raisonnements sectoriels, et sur l'idée que les milieux et les écosystèmes procèdent exclusivement de processus biophysiques, en négligeant les facteurs sociaux et culturels qui jouent pourtant un rôle majeur dans leur construction et leur évolution. Elles imaginent *a contrario* que les sociétés, seules maîtresses de la Nature, peuvent la modeler au gré de leurs envies et de leurs fantasmes. Or, selon Pélissier (1980), « au-delà des relations matérielles d'une population avec les différentes composantes de son environnement, c'est son type d'organisation qui se trouve transcrit dans le paysage ». Ainsi, selon cet auteur, « le manteau végétal et les paysages qu'il compose en Afrique de l'Ouest livre des explications d'une richesse singulière sur la nature des sociétés rurales ».

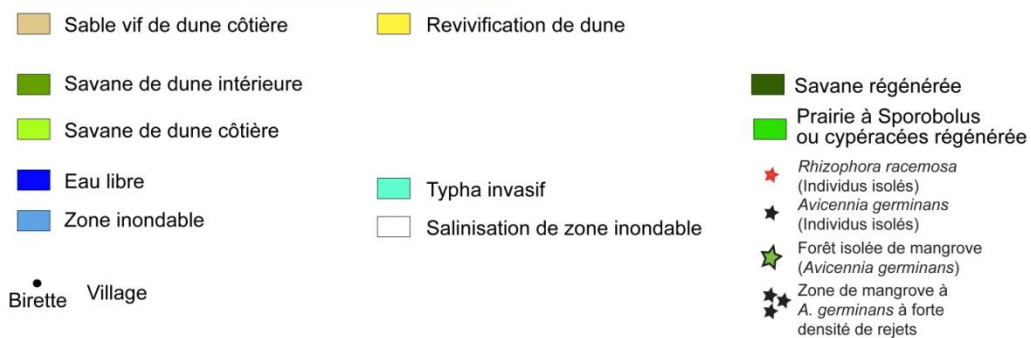
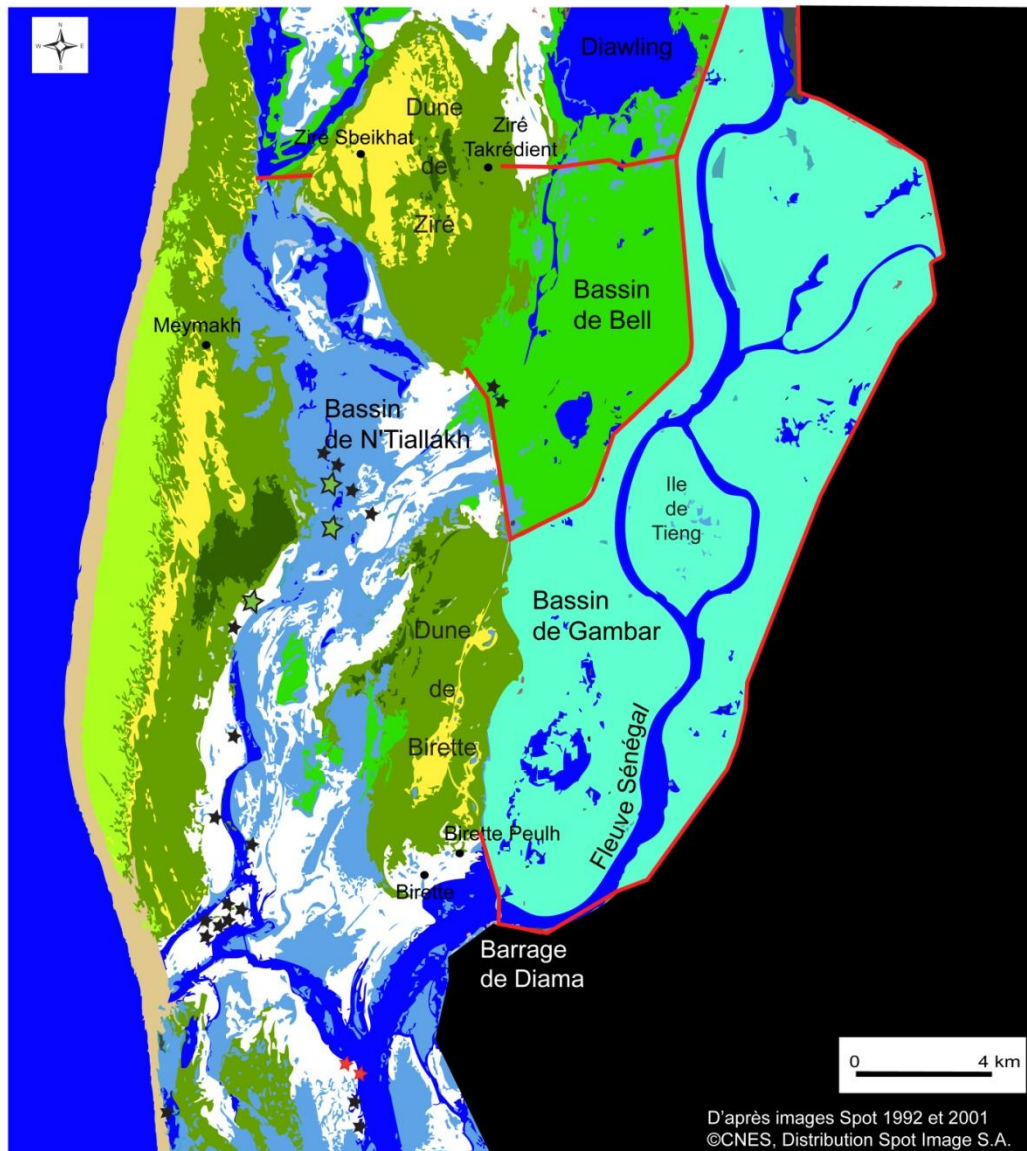
L'analyse de l'occupation des sols, et notamment la compréhension de sa dynamique d'évolution, implique un travail sur les processus biophysiques qui s'y trouvent à l'œuvre, sur les évolutions quantitatives et qualitatives des états de surface de manière générale, et des ressources naturelles en particulier, incluant les couverts végétaux, l'eau et les sols ; mais elle implique également la compréhension et la mise en évidence des facteurs, à la fois naturels et anthropiques, qui causent ces processus.

Ainsi, quel que soit le site étudié, c'est souvent à travers les relations très étroites associant l'organisation sociale et la gestion des ressources et des territoires qu'il faut analyser les mutations actuelles de l'occupation des sols, et leurs impacts sur les systèmes écologiques. En général, les processus de transformation de l'occupation des sols révèlent surtout de profondes transformations des structures d'encadrement des ressources et des territoires, aux ressorts à la fois culturels, sociaux, économiques et politiques, et ce particulièrement dans les régions sous contraintes au regard du foncier et des ressources naturelles. Le statut de la terre et de l'eau, leurs droits d'usage et les modalités de leur appropriation, notamment, expliquent l'ampleur et la pérennité des transformations observées s'agissant des ressources et des paysages.

La combinaison de ces dimensions humaine et physique permet d'approfondir l'analyse de l'occupation des sols et de leurs dynamiques d'évolution, analyse dont les conclusions entrent souvent en contradiction avec celles qui, par exemple, sont purement orientées par l'écologie de la conservation.



## L'EXEMPLE DU BAS DELTA DU FLEUVE SENEGAL



Le bas delta du fleuve Sénégal, à la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal, illustre particulièrement l'intérêt de cette approche (Figure 1). Si l'analyse de la dynamique d'évolution des écosystèmes montre

une nette régénération après la création du Parc national du Diawling (PND) du côté mauritanien en 1991, parc lui-même créé pour répondre aux profondes dégradations environnementales et socio-économiques liées à la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal, la prise en compte des pratiques et du jeu des acteurs, notamment au sein des aires protégées (PND et Parc national des oiseaux du Djoudj, du côté sénégalais), montre toute la fragilité de cette restauration (Barry et Taïbi, 2011).

Grâce à la remise en eau des plaines inondables, l'action du PND a effectivement permis une réelle réhabilitation des écosystèmes dégradés, favorisant le retour d'une biodiversité riche, avec une bonne régénération de la végétation tant sur les dunes que dans les bassins d'inondation, ainsi qu'un bon potentiel halieutique marqué par l'indicateur du retour notable d'une riche faune ornithologique, valeur emblématique du PND. Cette régénération a favorisé le retour des activités liées à ces écosystèmes et qui avaient disparu avec leur dégradation, comme la pêche, la cueillette et l'artisanat (p. ex. le tissage de natte à partir de *Sporobolus* et *Typha* et le tannage des peaux à partir des gousses d'*Acacia nilotica*) ainsi que l'élevage. De nouvelles activités génératrices de revenus sont également pratiquées, comme le maraîchage et l'écotourisme, qui entretiennent un dynamisme nettement perceptible dans le bas delta et une amélioration des conditions de vie des populations les plus impliquées dans les activités du parc.

Cependant la restauration des écosystèmes du parc, que les gestionnaires du parc s'accordent eux-mêmes à relativiser, n'a pas résolu pour autant tous les problèmes de dégradation des milieux qui le constituent. Par ailleurs, il ne s'agit pas seulement de restaurer, mais bien de permettre une utilisation permanente, équitable et durable de toutes les ressources présentes par de nombreux usagers. Or les pressions exercées sont toujours bien réelles : la nouvelle et forte attractivité liée à cette régénération les a encore accrues, et a exacerbé les tensions entre usagers, éleveurs et cueilleuses notamment. Le contexte pluvieux des années 2000 est également en partie responsable des régénérations des couverts végétaux. Il faut ajouter à cela le fait que les scénarios d'inondation artificielle élaborés en concertation avec les pêcheurs takhrédieunt locaux ne sont pas vraiment appliqués dans la réalité car le parc, dont le fonctionnement dépend des barrages de Diama et de Manantali, n'est cependant absolument pas associé à leur gestion, assurée par l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS), à qui appartiennent également la plupart des ouvrages de contrôle hydrauliques vannés et notamment les ouvrages d'alimentation. Or la gestion de l'OMVS, structure transnationale regroupant les quatre États riverains du fleuve Sénégal depuis 1972 et indépendante du PND, est menée à l'échelle du fleuve dans son entier, et pas uniquement du parc. Elle est donc soumise à des impératifs qui peuvent entrer en contradiction avec les objectifs écologiques qui y sont poursuivis, tels ceux qui résultent de travaux d'entretien fréquents et de la production hydroélectrique, qui occasionne des lâchers réguliers d'eau pour le turbinage, créant des dysfonctionnements importants. Ces lâchers intempestifs, trop tardifs ou au contraire précoces, ne facilitent pas la gestion des niveaux d'eau, qui se doit d'être précise, pour des raisons liées aux équilibres écologiques et à l'exploitation économique. Ils modifient également la salinité de l'eau qui fluctue beaucoup au cours de la saison sèche, scénario qui n'était pas envisagé lors de l'élaboration du plan de gestion du parc, ce plan prévoyant plutôt l'adoucissement des eaux de certains bassins pendant la saison des pluies (Hamerlinck, 1996). La prise en compte du jeu des acteurs et l'analyse fine des modalités de gestion participative vient donc ici nuancer, si ce n'est remettre en cause, les premiers constats décrivant la dynamique d'évolution des écosystèmes de cette vaste zone humide.



nombre et la surface se réduisent) est en réalité révélatrice de stratégies d'adaptation aux sécheresses et aux mutations socio-économiques par la gestion de la fertilité des sols en réponse à leur appauvrissement, lié à la réduction de la jachère dans un contexte de besoin croissant de terre à cultiver. L'augmentation de la densité en arbustes (elle est multipliée par deux, si ce n'est plus) et la diminution du nombre de grands arbres dans les parcs cultivés révèlent que des parcs à *Faidherbia albida* se substituent aux parcs anciens composites à karité, néré, etc. Ce processus se réalise dans un contexte d'intensification agricole que traduit le recul assez systématique des jachères, *Faidherbia albida* permettant notamment la fixation de l'azote et une meilleure régénération des sols.

## PROFONDEUR HISTORIQUE ET IMPORTANCE DES HERITAGES

L'exemple du Pays dogon montre également combien il est important de combiner, dans l'analyse des changements d'occupation des sols, une profondeur historique dans le temps long et des approches spatialisées. Cette perspective permet d'éclairer les processus d'évolution des milieux et des écosystèmes d'une manière différente. En effet, penser exclusivement dans le court terme peut conduire à ne penser qu'en termes de dégradation, alors que les processus à l'œuvre, notamment les choix et les stratégies de gestion et de mise en valeur, peuvent, eux, être pensés dans le moyen ou le long terme (c'est le cas p. ex. de la construction d'un parc agroforestier pour la gestion de la fertilité des sols). Les interprétations faussées sont fréquemment liées à une mauvaise prise en compte des temporalités des processus à l'œuvre, à la fois des temporalités des facteurs qui causent ces processus et des temporalités des conséquences qu'ils génèrent. Ces approches temporelles emboîtées présentent aussi l'intérêt majeur de nous permettre d'interroger la notion d'état initial, et donc les notions de réhabilitation et de restauration, auxquelles s'intéressent les sciences de la conservation. Les définitions usuelles de ces notions s'appuient sur les idées et les concepts ci-dessus présentés. La restauration est ainsi définie par la *Society for Ecological Restoration* (voir Aronson *et al.*, 1995) comme « la transformation intentionnelle d'un milieu pour y rétablir l'écosystème considéré comme indigène et historique. Le but de cette intervention est de revenir à la structure, la diversité et la dynamique de cet écosystème ». La restauration est donc ici fondée sur l'idée du rétablissement d'un « ordre naturel ». Elle présuppose par conséquent l'idée que l'occupation du sol correspond à une dégradation d'un milieu originel naturel, et raisonne « en termes de séparation, voire de contradiction et de conflit, entre faits naturels et faits sociaux » (Bertrand et Bertrand, 2002). Elle s'appuie également sur des représentations purement imaginaires des paysages originels. Les travaux de Chalvet sur la forêt méditerranéenne (1997) sont à cet égard représentatifs. L'exemple du domaine méditerranéen montre ainsi combien les représentations des paysages forestiers peuvent être culturellement idéalisées, et la perception des processus dynamiques qui les animent chargée d'*a priori*. L'étude de Chalvet révèle que la représentation de la forêt spécifique au pourtour méditerranéen a évolué, et n'est donc pas figée. Elle décrit comment la représentation mentale des forêts méditerranéennes est passée, entre la fin du XVIIIe et le XIXe siècle, de l'image idyllique d'une « terre d'abondance ornée d'une riche végétation » reflétant « un regard empreint des grandeurs et des beautés des civilisations grecques et romaines » à la perception d'une forêt dégradée, « maigre spectacle en comparaison des riches feuillages [des] forêts du Nord » (Young, agronome anglais voyageant dans le midi de la France en 1792, cité par Chalvet, 1997). Cette représentation forgée sur la comparaison a été notamment diffusée en France par le corps des forestiers qui, à partir de 1801 et pour tout le territoire,



sont formés à Nancy, où ils se construisent une connaissance des forêts quasi exclusivement dérivée de l'exemple des hautes futaies du nord de l'Europe. Ces agents, recrutés jusque-là localement, dans le domaine méditerranéen, et donc familiers des paysages dont la gestion leur revenait, en avaient une toute autre image. La notion de dégradation, appliquée de manière systématique aux forêts méditerranéennes depuis le début du XIXe siècle, est donc toute subjective. Même si Chalvet note dans les comptes rendus des nombreuses missions des forestiers en Méditerranée, retranscrits dans la revue des Eaux et Forêts au XIXe siècle, des analyses fouillées de ces milieux, nouveaux pour ces hommes, et leur prise de conscience de la difficulté que pouvait revêtir l'application des méthodes enseignées à Nancy, ils se forment et diffusent un discours et une vision de ces milieux et de leur dynamique d'évolution très orientés. « Les notables et les forestiers fabriquent l'image d'une forêt méditerranéenne idéalisée, une forêt ancienne climacique, totalement adaptée aux conditions physiques locales. Une forêt qu'il faut reconstruire, une forêt qu'il faut bien sûr retrouver ». (Chalvet, 1997, p. 245). En effet « cette image de la forêt dégradée et affaiblie par l'homme, [est] associée à l'image d'une nécessaire action de protection ou de reboisement ». Ces représentations ont été transposées au sud de la Méditerranée, puis en Afrique sub-saharienne pendant la période coloniale (par Aubreville p. ex., qui fut en poste au nord comme au sud du Sahara), et se sont transmises après les indépendances au corps des forestiers nationaux. Il n'est pas anodin que le terme de « désertification » ait été créé par le forestier Lavauden (1927), pour décrire l'appauvrissement et la dégradation de boisements du sud de la Tunisie. Ainsi Jean (1985), ingénieur du Génie rural, des Eaux et des Forêts et conseiller spécial du Directeur général des Eaux et des Forêts, décrit-il au Mali, en zone soudanienne, des processus de disparition d'une « forêt claire qui devait probablement la recouvrir et dont il ne reste plus que quelques reliques », et qui « a été depuis longtemps détruite par la hache et la houe de l'homme ; la pratique du feu ne lui a pas permis de se reconstituer. Elle a laissé la place à un paysage de savanes plus ou moins arborées, dont le tapis herbacé continu de grandes graminées est très favorable à la propagation du feu ». Il précise cependant que « cette savane est entrecoupée, autour des villages, de champs et de jachères récentes qui se caractérisent par la présence d'arbres "utiles" pour leurs fruits, écorces, fibres, fourrage. Ces arbres contribuent au maintien de la fertilité des sols et à la protection contre l'érosion. » On comprend ici les fondements communs aux discours portés sur la désertification en Pays dogon, évoqués précédemment.

Dans l'ouest de la France les vallées bas-normandes, étudiées par Germaine (2009), montrent également combien le poids des héritages peut se traduire par une image idéalisée et une appropriation des paysages que l'analyse des changements d'occupation des sols permet parfois de relativiser. L'histoire de l'individu, son appartenance à une catégorie sociale, déterminent une représentation du paysage qui lui est propre. Ainsi Germaine (2011) a-t-elle pu caractériser trois groupes d'acteurs, différenciés en fonction des pratiques repérées : les consommateurs-utilisateurs-usagers, les producteurs, et les gestionnaires, pour lesquels à la fois la représentation du paysage et les demandes d'environnement diffèrent. Germaine (2011) observe ainsi que certains éléments du paysage « sont surreprésentés par rapport à l'espace qu'ils occupent tandis que d'autres font l'objet de peu d'intérêt ou sont complètement ignorés », ce qui tend à asseoir la prédominance de quelques motifs considérés comme « emblématiques » du paysage, alors qu'ils correspondent en réalité à ses formes anciennes. Ainsi les formes du bocage font l'objet de nombreuses références, alors que l'analyse des changements d'usage des sols a permis de mettre en évidence que les systèmes agraires actuels ne se focalisent plus sur l'élevage, les systèmes

bocagers n'étant plus préservés que dans les vallées. Des entretiens menés par Germaine (2011) font apparaître des représentations construites à partir de références naturalistes et-écologistes développées depuis les années 1970, dans lesquelles « l'évocation de la dégradation des rivières par les habitants s'appuie sur l'idée d'un état idéal antérieur qui reflète une méconnaissance ou une négation des usages passés de la rivière en dehors des vallées industrielles ». On remarque ainsi que « les discours tenus par l'ensemble des personnes rencontrées ont sans cesse tendance à traduire une certaine nostalgie du passé sans qu'aucune date précise ne soit pour autant indiquée pour expliciter à quelle époque ces images font référence ni même si cet état correspond à une situation réellement vécue » (Germaine, 2009). Or l'analyse diachronique des changements des usages et de l'occupation des sols montre que ces éléments, perçus comme « traditionnels », sont apparus récemment, au cours du XIXe siècle (Germaine, 2009), et qu'ils font référence à des activités socio-économiques disparues de la région. Cette analyse permet ainsi de « relativiser le poids du déterminisme dans la construction des paysages de vallées et éclaire le dynamisme du paysage et des systèmes naturels et sociaux qui l'ont créé » (Germaine, 2011). L'étude des changements intervenus à différentes échelles depuis l'époque napoléonienne et basée sur les systèmes productifs pose ainsi la question de la « légitimité » de leur conservation à partir d'un état initial difficilement définissable, qui ne tient pas compte de leur dynamique actuelle et future, et entraîne des coûts d'entretien de ces paysages bouleversés, conservation liée à une demande sociale (Germaine, 2011).

Ces représentations erronées ne sont pas anodines, et peuvent être responsables de l'échec de projets de restauration ou de réhabilitation de milieux « naturels » et de la biodiversité qui leur est associée.

Ainsi, c'est probablement ce mythe de la forêt que l'on retrouve en Algérie dans le pharaonique et très coûteux programme du Barrage vert (également associé au mythe de l'avancée du désert). Le projet, lancé dans les années 1970, prévoyait 3 millions d'hectares de reboisement sur une bande ouest-est continue, allant de la frontière marocaine à la frontière tunisienne au niveau de l'Atlas saharien. Letreuch-Belarouci (1991) précise en effet qu'il s'agit d'une « reconstitution de la forêt dans l'Atlas saharien ». Pourtant, les caractéristiques climatiques (précipitations moyennes oscillant entre 200 et 400 mm par an dans les meilleurs cas) et litho-édaphiques du site ne sont pas particulièrement favorables au développement de futaies, même si quelques reliques de boisement en pin d'Alep ou de junipéraie s'observent ponctuellement dans ces régions (Trayssac, 1981). Dans le même ordre d'idées, on peut se poser la question de la pertinence écologique du projet actuel de grande barrière verte qui « vise à implanter une bande de végétation multi-espèce, large de 15 km, traversant l'Afrique de Dakar à Djibouti sur près de 7 000 km » (OEI/IEPF, 2011).

C'est la même « idéologie » qui transparait dans la faible prise en compte des arbres hors forêt, qui constituent pourtant une part très importante des formations ligneuses dans les régions méditerranéennes et soudano-sahéliennes (parcs agroforestiers), ou au contraire dans la survalorisation des futaies même là où elles n'ont jamais existé (p. ex. dans les zones de « brousse tigrée », qualifiée de « forêt » alors qu'il s'agit au mieux pour le géographe d'un « fourré »), et dans les projets visant à la densification infondée des couvertures arborées. Pour le domaine méditerranéen, Chalvet (1997) explique que conséquemment à l'image négative des formations végétales de ces milieux forgée par les forestiers, le reboisement est alors préconisé comme une solution universelle et une panacée, façonnant

« le mythe d'un âge ancien où l'on trouvait encore "d'antiques et majestueuses futaies" » (De Ribbe, 1857, p. 32). Et lorsqu'effectivement parfois ces forêts ont existé dans le passé, de quel passé s'agit-il ? Grove (1996) indique que l'on peut faire remonter les changements environnementaux liés à la combinaison de facteurs anthropiques et naturels, en domaine méditerranéen, à 5 000 av. J.-C. Faut-il alors penser la « restauration » de ces milieux sur la base de ces paysages passés plurimillénaires ? Ou même en référence à la période romaine, caractérisée également par des changements écologiques majeurs (Grove, 1996) ? On peut citer également la dissociation arbitraire opérée entre agriculture et forêt (Petit, 1999) par les forestiers occidentaux puis africains. Les politiques de patrimonialisation de la « nature » et des ressources s'inscrivent également souvent dans ces logiques, les figeant dans des états idéalisés.

Dans ces représentations, la mise en opposition quasi systématique de l'Homme et de la Nature passe notamment par la stigmatisation fréquente des populations usagères locales, accusées d'être les facteurs principaux de la dégradation des milieux et des ressources, et présentées comme prédatrices.

Ces perceptions négatives s'accompagnent également du « refus, souvent dédaigneux », par les gestionnaires, des usages traditionnels des populations locales, refus qui se traduit par des actions sur la dynamique des paysages entrant parfois en totale contradiction avec les processus écologiques. Ainsi les forestiers français des XIXe et XXe siècles, obnubilés par « des archétypes sylvicoles du Nord de l'Europe » (Chalvet, 1997), font-ils table rase des pratiques et des usages locaux traditionnels des milieux méditerranéens. Il s'agit alors pour les forestiers, comme le dit Hickel (1924), lui-même cité par Chalvet (1997), de « modifier, dans un sens favorable à l'idée forestière, la mentalité des populations ». Diffusé sur la rive nord de la Méditerranée par les scientifiques et les techniciens, et par les élites locales soucieuses de la préservation de leurs paysages « identitaires », ce discours s'étend et s'amplifie en Afrique méditerranéenne et sub-saharienne, où la coupure avec les populations locales est encore accentuée par la situation de domination politique totale qui prévaut durant la période coloniale. On retrouve ainsi régulièrement, dans les discours des forestiers au Maghreb, l'idée du « paysan (et du pasteur) ennemi de l'arbre ».

Bien au contraire, la mise en perspective des héritages permet d'aborder les changements d'après un point de vue selon lequel l'Homme n'est plus le facteur « perturbateur » principal, mais un agent écologique structurant. Les feux de brousse, par exemple, participent à la dynamique d'occupation du sol en zone ouest africaine depuis le Néolithique. Ils s'appliquent sur une saison à différents types de végétation (Caillaut *et al.*, 2014). L'écologie de la conservation les a placés dans la catégorie des agents destructeurs des forêts. Cependant, la dynamique spatiale et l'intégration de la dimension humaine perçues par la géographie de la conservation mettent en évidence le rôle de ces feux dans le fonctionnement des écosystèmes de savane. Ainsi, Caillaut et ses collaborateurs (2014) parlent plutôt de régime de feu sur des gradients d'intensité et de saisonnalité, paramètres qui influencent différemment les changements de la couverture végétale, et donc la dynamique de la biodiversité.

## **INFLUENCE DES ECHELLES D'ETUDE, PRECISION ET QUALITE DES DONNEES**

Cet exemple des feux de brousse met également en évidence l'importance des échelles de suivi des changements. Là encore, la trop large échelle d'analyse des feux de brousse africains, rendue possible grâce au développement, à l'accessibilité et aux possibilités de traitements de la géo-information, a

favorisé la mauvaise image de leur impact sur les milieux « naturels ». Cependant, partant d'une étude multiscalaire des processus et de la prise en compte des structures de diffusion dans l'espace et dans le temps (sur plusieurs années), Caillault et ses collaborateurs (2014) ont caractérisé des dynamiques paysagères différenciant les feux de brousse contrôlés des feux de brousse non-contrôlés dans l'ouest du Burkina Faso. Le recours à une échelle fine a permis de mettre en évidence l'influence des feux sur les structures paysagères et de définir les paramètres temporels (la saisonnalité, la variabilité interannuelle, etc.) de leur mise en œuvre, plutôt guidée par des facteurs écologiques (climat, conditions édaphiques, etc.). L'analyse à l'échelle régionale montre que les « trajectoires paysagères imprimées par les feux » dépendent de l'occupation du sol (de l'hétérogénéité, et de la structure du sol et de la végétation). Elles se traduisent par des regroupements spatiaux différenciés de feux précoces et tardifs relativement stables sur plusieurs années, et par des densités plus importantes en zones moins agricoles, comme les aires protégées (recouvertes de formations herbacées pérennes). Les études à échelle large ont simplifié la dynamique des feux de brousse en la réduisant à une somme d'événements qui interviendraient de façon irraisonnée dans l'espace et dans le temps, avec de fortes intensités. Aujourd'hui, une échelle d'analyse plus appropriée montre qu'ils s'effectuent le plus souvent de façon contrôlée et régulière. Loin de la mise en accusation dérivée de l'approche purement écologique, l'analyse spatiale de ces feux démontre ainsi, bien au contraire, qu'ils participent au maintien de l'hétérogénéité du paysage associant arbres et herbes (Caillault *et al.*, 2014). Il est donc essentiel de définir au préalable les échelles spatio-temporelles d'analyse des changements d'occupation des sols pour comprendre leur dynamique, mais également pour les différencier et les relier correctement aux changements d'usage des sols.

Bousquet et ses collègues (2013) recommandent ainsi par exemple une approche fondée sur le principe de la triple résolution (espace, temps et thème), ainsi qu'une certaine prudence quant à la précision des données utilisées. Les cartographies de type *Corine Land Cover*, notamment, font dans leur typologie un amalgame entre occupation du sol et usage des sols, ce qui mène à des confusions au sujet des changements étudiés. Par exemple, lorsqu'elles sont utilisées pour une période de dix ans, ces méthodes cartographiques viennent infirmer la forte croissance urbaine constatée autour du bassin d'Arcachon, dans le sud-ouest de la France métropolitaine, alors que le phénomène est largement reconnu. Les auteurs nous interrogent ainsi sur « ce que permettent de "voir" les bases de données d'occupation du sol », au-delà de l'occupation du sol elle-même. À partir de l'uniformisation de trois bases de données, ils comparent les évolutions de différentes catégories, et montrent que les erreurs de précision sont moins marquées sur les grandes que sur les plus petites surfaces. L'artificialisation d'espaces non urbains décrite par certaines cartographies peut ainsi prendre les traits, dans d'autres représentations, d'un phénomène de densification urbaine. Les résolutions temporelle et spatiale des cartographies de type *Corine Land Cover* utilisées seules ne semblent pas appropriées pour le suivi de la dynamique d'extension de l'espace urbain sur le bassin d'Arcachon. Les méthodes employées influent donc fortement sur la mise en évidence des types de changements. Cette étude souligne cependant que la comparaison de différentes bases de données n'est pas toujours optimale et dépend de la thématique considérée.

Elle confirme également que des résolutions spatiales fines, sur des pas de temps longs, donnent souvent de meilleurs résultats ; mais les auteurs notent que ce ne sont pas pour autant des paramètres à imposer de façon générale (Bousquet *et al.*, 2013). Davranche et ses collaborateurs (2010, 2013) et Poulin et ses



collègues (2010) ont par exemple démontré que les résolutions spatiales et temporelles des données SPOT étaient bien adaptées au suivi des changements des habitats de Camargue, notamment pour l'obtention d'informations détaillées sur des paramètres des milieux en valeurs continues. Leurs travaux démontrent ainsi que la perception des changements d'occupation du sol ne doit pas être réservée aux seules méthodes discrètes, bien qu'elles aient été encouragées, car elles partitionnent le paysage en unités homogènes et contrastées, simplifiant dans le même mouvement l'interprétation de valeurs numériques. En effet, elles se font parfois au détriment de la variabilité intraclasse, particulièrement lorsque sont en jeu des surfaces en interface comme les zones humides, où les changements s'opèrent graduellement. L'interprétation des changements continus demeurant plus complexe, elle est la plupart du temps appliquée au suivi de paramètres biophysiques. Toutefois, les statistiques appliquées à l'analyse des changements se développent de plus en plus, et offrent notamment des perspectives innovantes pour l'étude de la fragmentation des milieux à l'aide de données continues. Ces approches conduiront à revoir encore les conclusions des études LULCC (Southworth *et al.*, 2004).

## CONCLUSION

Les analyses spatialement explicites, la prise en compte des saisonnalités ou de la fréquence d'événements et de paramètres structurant le paysage et liés aux populations locales sont autant d'éléments que les géographes sont en mesure d'apporter à l'étude des dynamiques d'évolution des usages et de l'occupation des sols, pour estimer au mieux les conséquences des changements globaux sur la biodiversité.

Les différents exemples ici présentés montrent l'intérêt de ne pas « individualiser les sphères du quantitatif et du qualitatif qui devraient se contrôler et s'enrichir » dans ces analyses (Bousquet *et al.*, 2013). Ils rappellent également « les vertus d'une entrée par le paysage telle que pratiquée aujourd'hui par la majorité des géographes, c'est-à-dire en combinant les dimensions matérielle et sensible longtemps opposées bien qu'indissociables » (Germaine *et al.*, 2013). De cette façon, l'analyse des changements peut prendre en compte les différentes échelles d'étude, impliquant de ce fait des conclusions qui diffèrent profondément de celles habituellement énoncées sur les transformations des milieux et des paysages, et rejoignant le discours porté par Wu et ses collègues (1997) sur la nécessité de définir la résolution des données en adéquation avec l'objectif social ou écologique de l'analyse spatiale. Elle permet dès lors de réaliser la distinction impérative entre usage et occupation des sols « remettant en cause les états de référence à travers une lecture dynamique des processus environnementaux » (Germaine *et al.*, 2011), aidée en cela par l'utilisation combinée de données discrètes et continues, et ouvrant ainsi de nouvelles voies à la modélisation LULCC.

Aurélie Davranche et Aude Nuscia Taibi