

Paysages – Climats: Vers de Nouveaux Horizons

G. Mahy, Unité Biodiversité et Paysage, Département Forêts, Nature, Paysage. Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège. g.mahy@ulg.ac.be.

Leçon inaugurale donnée dans le cadre de la séance d'ouverture de l'année académique sur le site de Gembloux Agro-Bio Tech – Université de Liège, le 05 octobre 2010.

1/Paysages et écologie : émergence d'une discipline

1.1/De l'écologie à l'écologie du paysage

Une leçon académique est en général un exercice prospectif en même temps que l'occasion d'exposer une certaine maîtrise d'un sujet scientifique. Maîtrise de la part de l'institution dans le domaine choisi, mais aussi maîtrise personnelle, cela de va soi. La leçon que je donnerai aujourd'hui est de nature un peu différente. Elle porte sur un pari, pari d'une institution, des hommes et des femmes qui font cette institution : le pari des paysages, le pari des climats. La leçon portera donc sur les paysages et les climats, et la façon dont l'interaction entre ces objets nous projette vers de nouveaux horizons

Nous avons tous un sens intuitif du paysage. Lorsque nous évoquons un paysage, nous pensons plus que probablement à un espace plus ou moins vaste, que nous pouvons observer d'un lieu donné. Nous reconnaissons et nommons les paysages, pas forcément avec les mêmes mots. Nous les différencions sur base des composantes que nous identifions. Par exemple le paysage naturel, dominé par des composantes ou l'empreinte de l'homme est peu présente ; le paysage urbain, dominé par le bâti ; le paysage rural dominé par des parcelles agricoles.

A travers ces quelques exemples, j'ai appréhendé le paysage en tant qu'entité biophysique avec son milieu physique, sa trame biologique, ses écosystèmes et les interactions avec l'homme. Du fait de mes compétences personnelles, c'est cette dimension que j'aimerais détailler avec vous en premier lieu, en vous introduisant à la discipline scientifique qui traite spécifiquement de ce sujet : l'écologie du paysage et ses applications dans la gestion du paysage, en regard du changement global. Avant tout, tâchons de comprendre ce qu'est l'écologie du paysage en la replaçant dans son contexte historique.

L'écologie, rappelons-le, est avant tout une discipline scientifique. Le terme écologie a été proposé en 1869 par Ernst Haeckel. Il est composé de deux racines : « *Oikos* » qui signifie la maison et « *logos* » qui désigne le discours. Littéralement, l'écologie est la science qui discourt sur l'habitat, l'habitat des organismes. Plus précisément, l'écologie est la science qui étudie les interrelations entre les organismes et entre les organismes et leur environnement.

Vous constaterez que l'écologie est loin d'être un nouveau né, contrairement à ce que peut laisser penser un discours ambiant confondant largement science et agenda politique. Toutefois, si l'écologie a eu le temps de mûrir en tant que science, elle a aussi connu des évolutions importantes, de véritables glissements de pensée. La prise en compte de l'objet paysage dans le champ de l'écologie fait partie de ces glissements.

Traditionnellement, l'écologie s'est développée sur une approche hiérarchisée des systèmes qu'elle étudie, considérant quatre niveaux d'organisation : l'individu dans son environnement ; les groupes d'individus de même espèce qui forment des populations ; les ensembles de populations d'espèces différentes qui forment des communautés ; et les communautés interagissant avec le milieu abiotique et formant ensemble des écosystèmes.

Pour mettre de l'ordre dans le fouillis du monde vivant, les démarches classiques de l'écologie ont cherché à identifier des situations homogènes et des situations d'équilibre. C'est ainsi que, face à une situation telle qu'un paysage composé de différentes végétations, la démarche écologique traditionnelle a tenté de dresser des portraits types d'entités supposées homogènes et représentatives. Cette approche tente de déterminer l'homogénéité au sein de l'hétérogénéité, en réduisant les systèmes à des sous ensembles supposés représentatifs, passant, par exemple, de la dizaine d'hectares à quelques mètres carrés. Ces systèmes homogènes sont étudiés comme des systèmes clos, autorégulés, c'est à dire que la position et l'état des systèmes voisins n'influencent par leur fonctionnement. Un peu comme ces écosystèmes « œufs » que vous pouvez acheter sur internet ou dans des boutiques de décorations.

Cette façon de penser les systèmes écologiques sera remise en cause assez brutalement avec l'émergence de l'écologie du paysage, traduction du terme anglophone « *landscape ecology* ». Le terme « écologie du paysage » est utilisé pour la première fois par le Biogéographe Allemand Troll en 1939. Toutefois, ce n'est que dans les années 80 que l'écologie du paysage sera réellement formalisée, particulièrement avec la publication en 1986, de l'ouvrage fondateur de Forman & Godron qui définira à la fois l'écologie du paysage et son objet d'étude : le paysage écologique. C'est aussi à partir de ce moment qu'apparaissent les journaux scientifiques internationaux dans le domaine.

L'écologie du paysage postule que la compréhension et la gestion des systèmes écologiques demandent de prendre en compte un niveau d'organisation supplémentaire : le paysage écologique. Le paysage écologique est défini comme « une portion de territoire composée d'ensembles d'écosystèmes en interaction qui souvent se répètent de façon similaire dans l'espace ». L'émergence de l'objet « paysage » dans le champ de l'écologie marque clairement une rupture de paradigme.

1.2/Hétérogénéité, interactions et perturbations

En reconnaissant que l'hétérogénéité est une propriété intrinsèque des systèmes écologiques et qu'elle doit être considérée en tant que telle, l'écologie du paysage se

démontre clairement de la recherche de l'homogénéité. L'hétérogénéité d'un paysage comprend deux composantes : d'une part, la composition du paysage : le nombre d'éléments, d'écosystèmes différents ; d'autre part l'agencement spatial de ces éléments. Ainsi le postulat sous-jacent à l'écologie du paysage est que la composition et l'aménagement spatial des éléments d'un paysage influencent le fonctionnement des systèmes écologiques : communautés, populations, individus.

De plus, l'écologie du paysage ne considère pas les systèmes écologiques comme des systèmes clos autorégulés, mais au contraire comme des systèmes ouverts, en interaction les uns avec les autres. Ces interactions résultent de flux d'organismes, de matières, d'un écosystème à l'autre. Ces interactions, nous en sommes témoins au quotidien. Ainsi, vous avez peut-être déjà eu votre jardin ou le parquet de votre salon couvert de ce duvet cotonneux. Vous avez assisté à une interaction entre écosystèmes : la dispersion des fruits du peuplier depuis une plantation jusque dans votre propre écosystème intime. Lorsque nous visionnons des images d'inondations qui peuvent nous toucher directement, comme lors des inondations d'août à Gembloux ci-dessus à droite, ou plus dramatique, à l'autre bout du monde, nous sommes les témoins d'interactions entre écosystèmes aquatiques et terrestres par un flux de matière.

Enfin l'écologie du paysage reconnaît que les perturbations sont des événements qui font partie intégrante des systèmes écologiques. Une perturbation écologique est tout événement, discret dans le temps, qui élimine des organismes vivants, modifie un stock de ressources ou transforme l'environnement biophysique. Dans un très grand nombre de milieux naturels, la perturbation est une composante normale de la dynamique du système. Les perturbations se déroulent à toutes les échelles de temps et d'espace. Depuis les éruptions volcaniques qui vont affecter de très grandes surfaces, aux incendies ou tempêtes affectant des surfaces moyennes, jusqu'à la mort d'individus ou perturbations très locales dues par exemple aux activités animales. Un paysage est caractérisé par un régime de perturbations qui se réfère à des caractéristiques mesurables telles que le type de perturbation, la taille moyenne des surfaces affectées, ou encore le temps moyen de retour de la perturbation sur une localité. En plus du milieu physique, c'est ce régime de perturbations qui entretient la diversité, l'hétérogénéité des paysages naturels.

Cette importance des perturbations dans les systèmes écologiques, nous pouvons l'illustrer avec le cas du Yellowstone. Le Yellowstone est le premier parc national érigé au monde, en 1872. Il couvre aujourd'hui 900,000 hectares, soit un peu moins d'un tiers de la superficie de la Belgique. Un espace initialement protégé pour ses phénomènes géothermiques exceptionnels et sa faune. Protégé également pour ses paysages naturels exceptionnels. Afin de préserver ces patrimoines, une politique sévère de lutte contre les incendies, considérés comme des perturbations néfastes, a été appliquée depuis la mise en protection du parc. Une telle gestion a entraîné une accumulation de matières combustibles sur pied et au sol. En 1988, suite à un été particulièrement sec, le nombre de foyers d'incendies spontanés a

rapidement dépassé la capacité de réaction des gestionnaires. Ces incendies s'étendent et deviennent incontrôlables. Plus d'un tiers de la végétation du parc brûlera sur une saison, demandant la mise en œuvre de moyens gigantesques pour éviter que les incendies ne sortent des limites du parc et n'atteignent les zones habitées. A l'époque, cet événement sera considéré comme une catastrophe écologique majeure, laissant des paysages désolés. Vingt ans après, la perception a totalement changé. L'incendie a recréé une mosaïque paysagère diversifiée, permettant l'expression de la régénération des essences forestières et la réapparition d'espèces qui n'avaient plus été observées depuis longtemps. A tel point que les scientifiques n'hésitent pas à parler de renaissance.

Ainsi, l'écologie du paysage est « la discipline scientifique qui étudie la façon dont la composition, la structure et la dynamique des habitats affectent les patrons et les processus écologiques ».

2/L'écologie du paysage: une discipline de crise

2.1/Biodiversité et modification des usages des terres

En quoi l'écologie du paysage est-elle une discipline qui peut contribuer à comprendre les relations paysages – climats et quelles sont ses propositions pour gérer des paysages sous des climats changeant?

Il n'est pas anodin que l'émergence de l'écologie du paysage, comme une discipline scientifique formalisée, soit concomitante à la prise de conscience planétaire du défi environnemental. Prise de conscience concrétisée dans le rapport Brundtland, en 1987, qui met en avant le concept de développement durable et qui débouchera, lors du sommet de Rio de 1992, sur l'adoption de deux grandes conventions internationales en prise avec des composantes majeures du changement global : la convention sur le changement climatique, bien connue ; et sa sœur jumelle : la convention sur la diversité biologique, moins médiatisée, mais pourtant à l'honneur en 2010, déclarée année internationale de la biodiversité par l'UNESCO.

Le concept même de biodiversité est très jeune. Il naît à la même époque que l'écologie du paysage. Il apparaît d'abord sous le terme « diversité biologique » en 1980, dans des articles scientifiques. C'est en 1986 que le terme biodiversité sera utilisé pour la première fois lors d'un forum scientifique national nord américain. La petite histoire retient que c'est suite à la demande d'un journaliste, qui trouvait « biological diversity » trop long et pas assez accrocheur, qu'Edward Wilson proposa l'acronyme « Biodiversity » qui restera et qui connaîtra le succès qu'on lui sait. La biodiversité est définie comme « la variabilité entre les êtres vivants incluant tous les systèmes de la biosphère et comprenant la diversité génétique au sein des espèces, la diversité entre espèces et la diversité entre écosystèmes ». Début des années 2000, le travail d'un panel multidisciplinaire de plus de 1500 experts scientifiques et politiques, au sein du programme de *l'écosystem millenium assessment*, a clairement démontré l'importance de la biodiversité pour le bien être des populations humaines. A

travers les services rendus directement ou indirectement, la biodiversité est source de bien être matériel, social et culturel.

Cette biodiversité est en net déclin, en crise même. C'est « la deuxième vérité qui dérange », comme l'a récemment nommée un de nos ministres régionaux. Cette crise se traduit par les taux d'extinction d'espèces les plus élevés qu'on ait pu détecter depuis la dernière glaciation et par une diminution continue et accélérée de l'abondance de très nombreuses espèces. Cela est traduit par l'évolution de l'indice planète vivante, basé sur le suivi de l'abondance de plus de 1000 espèces de différents groupes taxonomiques. Comme pour le climat, la biodiversité a connu des variations au cours des temps géologiques avec des crises déjà identifiées. Mais, comme pour le climat, il y a un large consensus dans la communauté scientifique pour affirmer que l'actuelle crise de biodiversité est due au changement global provoqué par les activités humaines. Trois facteurs principaux sont identifiés : la surexploitation directe des espèces, la modification des usages des terres par les populations humaines et la propagation des espèces exotiques. Ces facteurs interagissent entre eux et avec le changement climatique. Par définition, les modifications de l'usage des terres ont un impact sur les structures des paysages et de ce fait, l'écologie du paysage s'est rapidement intéressée à l'interaction entre ce facteur et la biodiversité.

Sur la majeure partie de la surface terrestre, l'homme est devenu le moteur principal des dynamiques des paysages. Les systèmes d'information géographique couplés à l'interprétation de cartes et photographies aériennes anciennes permettent de quantifier ces modifications de structure paysagères. Voici un exemple issu du travail d'une de nos étudiantes qui a retracé l'évolution du paysage écologique sur un territoire de 3500 hectare dans la région de Nîmes, en Calectienne. Bien entendu les documents ont une portée historique limitée mais nous savons, par d'autres approches, que cette région était historiquement couverte de forêts. Ces dernières seront soumises à partir des 12^{ème} - 13^{ème} siècles, à l'agropastoralisme extensif, qui en provoquera la ruine quasi totale. Ainsi, fin du 18^{ème}, les forêts ont presque entièrement disparus pour laisser place à des cultures et des parcours pastoraux dénudés. Fin du 19^{ème} siècle s'amorce une autre histoire, liée à la mécanisation de l'agriculture. Devenus improductifs dans le nouveau contexte économique, les parcours pastoraux sont abandonnés et la forêt, qui n'est plus soumise à la dent du bétail, regagne le terrain, aidée par les plantations humaines. Début du 21^{ème} siècle, la forêt domine à nouveau le paysage. En 3 siècles, le paysage a complètement changé de composition et de structure spatiale.

Les éléments constants de l'évolution des paysages modernes sont l'homogénéisation des surfaces exploitées par l'homme, la modification des régimes de perturbations, et la fragmentation des milieux susceptibles d'accueillir une faune et une flore spontanées diversifiées. La fragmentation d'un habitat se définit comme « la division de grandes superficies d'habitat continues en superficies plus petites et isolées les unes des autres ». Vous en avez ici une illustration pour des milieux de pelouses semi naturelles sur sols secs,

les milieux les plus riches en plantes à fleurs et en insectes de nos régions. L'évolution des surfaces de pelouses depuis 1775, montre bien ce processus de fragmentation.

La destruction des habitats naturels et la fragmentation des surfaces relictuelles est reconnue comme la cause principale de perte en biodiversité. Il s'agit en fait d'une relation patron – processus caractéristique, telle que mise en évidence par l'écologie du paysage. Cette relation patron - processus touche les différents niveaux d'organisation de la biodiversité. Lors d'un processus de fragmentation, les taches d'habitats occupées par une espèce diminuent de surface. De ce fait, la taille des populations et leur nombre d'individus diminuent aussi. Les populations subissent naturellement des variations aléatoires de leurs paramètres démographiques, et des variations de taille dues aux effets de la variabilité temporelle de l'environnement. Dans les petites populations, les effets de ces variations sont accentués, ce qui peut augmenter la probabilité d'extinction locale de l'espèce, juste sous l'effet du hasard.

La fragmentation provoque aussi une perte de connectivité entre taches d'habitats. Dans les habitats fragmentés, les distances entre les taches d'habitats peuvent dépasser les capacités de dispersion des individus, empêchant la recolonisation des taches d'habitats dans lesquelles l'espèce s'est éteinte. A l'échelle des communautés, ces dynamiques peuvent entraîner une diminution du nombre d'espèces au sein des taches d'habitats et, à terme, l'extinction d'espèces à l'échelle du paysage.

2.2/Biodiversité et changements climatiques

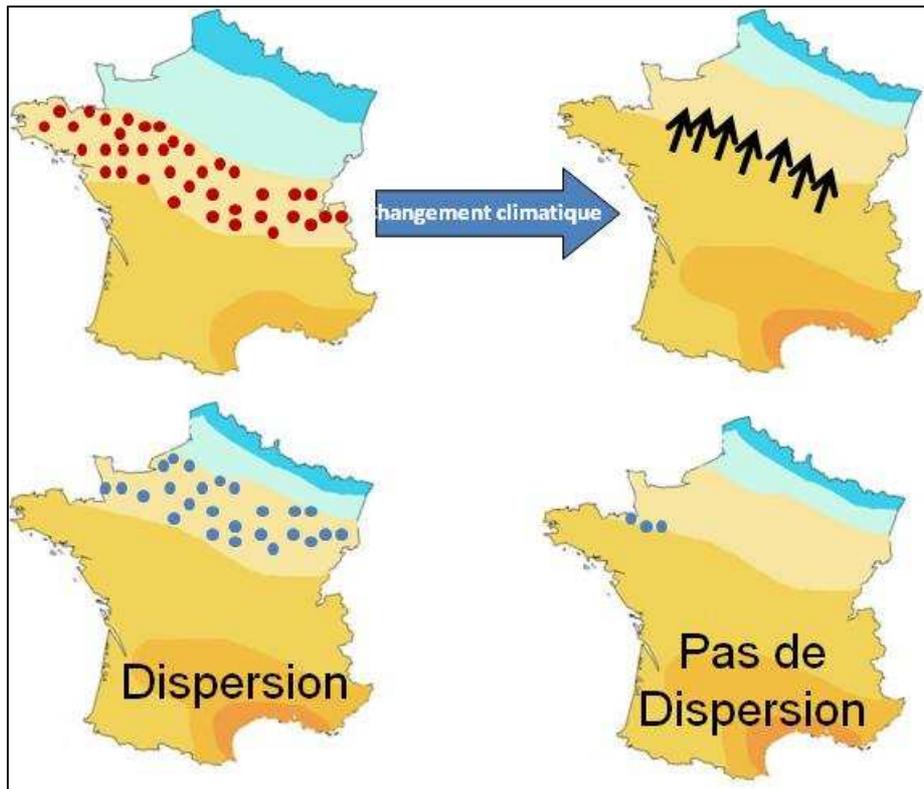
Si les modifications d'utilisation des terres sont une composante majeure du changement global, avec un impact direct sur les patrons et fonctionnement des paysages, lorsque l'on examine les liens entre paysage et biodiversité, les autres composantes ne peuvent être négligées, en particulier le changement climatique.

Je ne vais pas exposer ici en détails la problématique du changement climatique. Le professeur Aubinet nous a donné l'année passée une leçon inaugurale remarquable de pédagogie sur ce sujet, suivie d'une chaire Francqui donnée par le professeur Ciais à qui j'emprunte ici une illustration. Rappelons quelques éléments qui sont nécessaires à notre raisonnement. Le changement climatique est défini par le GIEC comme « toute modification de l'état du climat qui peut être identifiée statistiquement par des changements de moyenne et/ou de variabilité de ses propriétés et qui perdure dans le temps. Ces changements climatiques peuvent résulter d'une variabilité naturelle ou d'un impact direct des activités humaines. Un large consensus s'est dégagé au sein de la communauté scientifique sur le fait que l'homme a modifié au cours des trois derniers siècles, la composition de l'atmosphère en augmentant les concentrations de gaz à effet de serre par ses activités, notamment le CO₂. Le même consensus s'est dégagé sur le fait que cette modification de l'atmosphère avait et allait entraîner des modifications climatiques bien au delà des modifications que l'on peut attendre sur base de la variabilité naturelle du climat.

Le changement climatique se traduit par des évolutions des moyennes des paramètres climatiques à l'échelle du globe. Ainsi, la température moyenne de surface a augmenté de 0,6°C au cours du dernier siècle à l'échelle mondiale. Toutefois, la projection de l'évolution du climat moyen pour les temps à venir, fait l'objet d'une incertitude sur l'ampleur des évolutions, liée aux modèles eux-mêmes, mais aussi aux scénarios de gestion de la biosphère qui seront adoptés, avec par exemple, des prévisions d'augmentation de température allant de 1,5 à 6°C d'ici un siècle. La moyenne n'est jamais qu'un résumé assez peu informatif si on n'examine pas la variabilité du phénomène autour de cette moyenne. Une évolution considérée comme très probable par la communauté scientifique est l'augmentation de fréquence des événements extrêmes tels que les sécheresses, les vagues de chaleur, les pluies torrentielles,...

Le changement climatique peut influencer l'organisation et le fonctionnement des systèmes écologiques à tous les niveaux. Avec 0,6°C de réchauffement moyen, des effets significatifs sont déjà détectés. Des suivis temporels montrent une modification de la phénologie de nombreuses espèces végétales qui se traduit par une augmentation de la période de végétation de 1 à 3 jours par décennie en zone tempérée. Des déplacements d'espèces vers les latitudes et les altitudes plus élevées sont également constatés en réponse au déplacement des températures.

Une des préoccupations majeures vis à vis des effets du changement climatique est l'augmentation du risque d'extinction d'espèces, prévue notamment par les études utilisant les techniques de modélisation de l'enveloppe climatique. L'enveloppe climatique d'une espèce est « la gamme des conditions climatiques qui permet à l'espèce de développer des populations viables ». On peut modéliser cette enveloppe en mettant en rapport la localisation des populations d'une espèce et les valeurs de paramètres climatiques dans ces localités. Par exemple dans le cas théorique suivant, l'enveloppe climatique de l'espèce, avec ses populations représentées par des points rouges, correspond à la zone en orange clair, caractérisée par une combinaison de valeurs de températures et de précipitations. Le changement climatique va entraîner un déplacement des enveloppes climatiques. La future enveloppe climatique d'une espèce n'occupera pas forcément la même superficie. Elle pourra être diminuée, comme dans le cas de l'enveloppe bleu clair, entraînant une diminution du nombre de populations. Elle pourrait aussi s'accroître, augmentant le potentiel de développement de l'espèce. Si les espèces peuvent se disperser au sein et entre les paysages, elles seront susceptibles de suivre leur nouvelle enveloppe climatique et de se maintenir. Si les espèces ne peuvent pas se disperser au sein et entre les paysages, leurs populations se retrouveront en dehors de leur enveloppe climatique et sont appelées à s'éteindre.



Plusieurs études menées à l'échelle mondiale ou aux échelles continentales, ont testé ces scénarios d'évolution d'enveloppe climatique. Thuillier et ses collaborateurs ont, par exemple, modélisé l'évolution des enveloppes climatiques de 1350 plantes, sur le continent européen et sous six scénarios climatiques du GIEC. Ils en ont déduit le pourcentage de pertes de localités ou chaque espèce pourrait s'installer. D'abord, dans le cas où les espèces ne se déplacent pas, quel que soit le scénario climatique, du plus optimiste au plus pessimiste, plus de 50% des espèces examinées perdent plus de 30% des localités favorables. Elles rentrent dans la catégorie « vulnérable » de l'union internationale pour la conservation de la nature. Une part importante des espèces perdent plus de 50% de localités favorables et rentrent dans les catégories en danger ou en danger critique. Par contre, dans le cas où les espèces peuvent se disperser dans toutes les localités de leur nouvelle enveloppe climatique, la diminution du nombre de localités favorables est nettement moindre, tel qu'illustré par l'augmentation des espèces subissant un moindre risque. **Ces modélisations mettent en évidence l'importance pour les espèces de pouvoir se mouvoir à travers les paysages.**

Les mêmes conclusions sur l'augmentation des risques d'extinction sont obtenues à d'autres niveaux d'analyse. Par exemple; à l'échelle des populations, vous vous souvenez que les petites populations sont soumises aux effets de la variation imprévisible de l'environnement. Cette variation va augmenter du fait de l'augmentation de l'imprévisibilité du climat et des événements extrêmes conduisant à des risques d'extinction locale plus élevés dans les petites populations des habitats fragmentés. **Ici, c'est la taille de la population et donc la surface de son habitat, qui est le paramètre paysager important.**

Ainsi, le changement climatique se traduit par une mise en dynamique des systèmes écologiques, liée au déplacement des espèces et à la recombinaison des communautés qui en résulte. Clairement, la structure des paysages jouera un rôle central dans la mitigation des impacts du changement climatique sur la biodiversité. Malheureusement, l'écologie du paysage menée dans le contexte des modifications des usages des sols, a clairement démontré que la majorité des paysages modernes offrent peu de flexibilité pour l'adaptation spontanée des systèmes écologiques aux changements environnementaux rapides. Les espèces aujourd'hui doivent se mouvoir à travers des paysages que l'activité humaine a rendus de plus en plus imperméables. Du fait de la diminution des surfaces et de la connectivité des habitats naturels, du fait de l'homogénéisation généralisée de la matrice paysagère, beaucoup d'endroits qui pourraient devenir climatiquement favorables dans le futur sont disjointes de l'aire actuelle des espèces et bien au delà de leur capacité de dispersion.

2.3/Vers le design écologique

Dans ce contexte, l'écologie du paysage peut-elle contribuer à l'atténuation des effets du changement climatique? Afin de répondre à cette question, l'écologie du paysage a très vite étendu son paradigme de recherche, passant d'une démarche patron/processus à une démarche patron/processus/design. Le design écologique est défini comme « l'activité visant à concevoir et mettre en place les patrons paysagers dans le but de maintenir durablement les services rendus par les écosystèmes ». L'application la plus aboutie de cette démarche se trouve dans le domaine de la gestion de la biodiversité, avec la définition du concept de réseau écologique.

Un réseau écologique correspond à une partition de l'espace, en lien avec des fonctions écologiques, destinées à assurer la survie des espèces au sein des paysages anthropisés. Traditionnellement, on considère qu'un réseau écologique comprend trois types de zones :

- les zones centrales, qui contiennent une biodiversité menacée et qui doivent faire l'objet de mesures de protection, de gestion, voire de restauration pour regagner de la surface.
- Des corridors, qui permettent aux espèces de se déplacer à travers le paysage.
- Une zone tampon peut protéger ces structures par des adaptations des pratiques liées aux activités humaines.

Les réseaux écologiques doivent donc combiner surface d'habitats et éléments de liaison.

Mettre en place des réseaux écologiques demande de développer une véritable approche d'ingénierie écologique basée sur deux composantes :

- La modélisation des structures et dynamiques des paysages, en lien avec le fonctionnement des systèmes écologiques, afin d'assurer une optimisation de la distribution spatiale des structures paysagères, en intégrant les contraintes socio-économiques.

- Mais aussi des techniques de gestion et de restauration des structures paysagères, qui assureront les rôles de réservoir de biodiversité, de connectivités et d'habitats tampons.

Gestion des zones centrales pour garantir leur qualité ; restauration des conditions écologiques pour étendre les zones centrales d'habitats de grand intérêt ; restauration de l'hétérogénéité de la matrice et d'éléments linéaires de liaison. Dans certains cas, la translocation, c'est à dire le déplacement d'écosystèmes ou d'espèces, pourrait être utilisée, pour les implanter dans des zones qui leur sont climatiquement favorables. Ces techniques sont déjà appliquées lorsque des écosystèmes ou des espèces sont voués à la destruction par les modifications d'usage des sols.

A priori, l'approche des réseaux écologiques est plutôt bien perçue et semble avoir percolé assez aisément auprès des gestionnaires, planificateurs et décideurs à tous les niveaux. En témoignent les nombreux projets de design de réseaux écologiques qui ont vu le jour ces dix dernières années. Projets de trames bleues et vertes dans les grandes métropoles européennes telle que Bruxelles. Ou des projets à grande échelle tel le réseau écologique européen Natura 2000 qui est destiné à conserver les éléments les plus menacés de la biodiversité de la communauté européenne et qui couvre aujourd'hui 13% de la Région wallonne.

Toutefois, de la coupe aux lèvres il y a un pas, et si de nombreux projets ont vu le jour, leur réalisation sur le terrain tarde à se concrétiser. Même dans les cas les plus favorables où une législation contraignante soutient la stratégie. Le réseau Natura 2000 en est une bonne illustration. Ce projet de réseau est fixé dans une directive européenne dont l'application est obligatoire. Cette directive, datant de 1992, avait pour objectif de répondre aux défis du compte à rebours 2010, c'est à dire de stopper l'érosion de la biodiversité pour 2010. En Région Wallonne, il faudra attendre 2001 et une condamnation de la cour européenne de justice pour que la structure du réseau soit fixée. Depuis lors, si les limites ont été fixées, la stratégie de gestion n'a pas vraiment avancé et en 2010, presque 20 ans après l'acceptation du projet, on en est toujours à se demander comment structurer ces paysages pour rendre ce réseau fonctionnel.

Pourquoi, alors que l'urgence est là, alors que les outils sont disponibles, ne parvenons-nous pas à convaincre du bien fondé de la démarche ?

3/Vers de nouveaux horizons

Peut-être est-il temps d'explorer de nouveaux horizons? Pour y réfléchir ensemble, je vous propose un petit interlude. <http://fsagx.ac.be/ec/pages/Lineaires.htm>

Il est très probable, à mon grand désarroi, que ce petit film de quelques minutes, réalisé par deux docteurs de notre unité, Arnaud Monty et Sara Cristofoli, vous ai plus parlé que les 30 première minutes de mon exposé théorique. C'est qu'ici, je vous ai donné à voir du paysage. En vous le donnant à voir, je vous ai permis de le percevoir. Si le film traduit la perception,

l'interprétation qu'ont fait nos chercheurs du paysage, rien ne me dit que vous la partagiez, alors qu'il vous serait difficile de contester les conclusions de la partie théorique de mon exposé. Nous l'avons vu, l'écologie du paysage est au cœur de l'adaptation des paysages au changement global, particulièrement le changement climatique. Pour autant, le paysage est un objet bien plus riche que sa seule transcription biophysique. Chaque regard, porteur d'une culture et d'une sensibilité particulière, interprète la réalité matérielle à travers ses propres filtres. Chacun d'entre nous discerne dans un paysage ce qui lui est compréhensible et en donne ainsi une définition personnelle relevant de l'émotion, de l'esthétique, de la sensibilité.

Êtes-vous plutôt attiré par les paysages où l'empreinte de l'homme se marque peu ? Dans ce cas, un paysage naturel ouvert, où la vue porte au loin, éveille-t-il chez vous un sentiment de plénitude ou un sentiment d'inconfort ? Êtes-vous plutôt attiré par le couvert protecteur de la forêt, par la belle régularité des forêts gérées de main d'homme ? Vous sentez-vous plus en prise avec des paysages où la marque de l'homme domine ? Êtes-vous un amateur de l'ambiance trépidante des grandes cités urbaines ? Vous sentez-vous en harmonie avec ces paysages ruraux dont la diversité a été façonnée par des siècles, parfois des millénaires, de présence humaine ?

En vérité, le paysage est un objet complexe, à la fois lieu biophysique où l'homme déroule ses activités, et objet perçu, interprété, vécu. Dans la démarche de l'adaptation de nos sociétés au changement global, particulièrement au changement climatique, le projet de paysage peut jouer un rôle central en tant que médiateur, pour autant qu'il soit abordé dans sa complexité. Ce besoin de projeter les paysages à venir, naîtra de moteurs bien différents.

Dans certains cas, nous faisons face à des effets papillon : un battement d'aile en un lieu de la planète peut déclencher un ouragan à l'autre bout de celle-ci. En préparant cette leçon j'ai eu l'attention retenue par un article paru dans le quotidien français Libération : Le vin brûle-t-il ? Dans cet article, l'auteur fait le point sur les impacts du réchauffement climatique sur la production de vin, particulièrement en Bourgogne. Cette région viticole a connu une augmentation moyenne de température de 1,5° au cours du dernier siècle. Une telle modification climatique affecte directement les vignes qui reprennent leur croissance plus tôt dans l'année, avec un risque accru d'être soumises à des gelées tardives ; qui subissent un stress hydrique plus important ; ont le raisin murît plus tôt et sur une période plus courte demandant un personnel plus important pour la vendange. Le vin lui-même s'en trouve altéré, avec des raisins plus sucrés, augmentant le taux d'alcool et un découplage de maturation sucre/polyphénol qui en diminue l'acidité. Tout amateur de vin sait que la qualité d'un vin dépend grandement de cet équilibre sucre/alcool/acidité.

Dans ces conditions, l'avenir de la production viticole dans cette région dépend fortement des scénarios climatiques. Actuellement, une gestion adaptative permet de maintenir le potentiel de production. Avec deux degrés de plus en moyenne, des réponses techniques lourdes sont possibles mais elles modifieront le produit. Au delà de cette marge, nous

rentrerons dans un scénario de rupture, où les régions viticoles actuelles pourraient ne plus être propices. Ce serait, bien sûr, une catastrophe économique mais pas seulement... Les paysages viticoles sont bien plus qu'un lieu de production, ce sont des identités fortes. Le talent, la passion, le soin et le temps passé dans les vignes se traduisent par un sentiment particulier d'appartenance au lieu et par une reconnaissance forte à l'extérieur. Pouvez-vous vraiment imaginer le beaujolais, le bordelais, la Bourgogne sans ses paysages familiers ? Et pouvez-vous imaginer la verdoyante campagne anglaise, les plaines du Danemark, les coteaux calcaires de la Wallonie couverts de vignes ? Il ne s'agit pas seulement ici de réfléchir sur la production du vin, mais de projeter des paysages, lieux de vie et d'identité, face à l'incertitude du climat.

Dans d'autres cas, les paysages sont à projeter, à construire dans des contextes de modification majeure des structures de nos sociétés. L'urbanisation sera un de ces défis. En 50 ans, la population urbaine mondiale à quasi quadruplé et cette évolution continuera à se marquer avec près de 60% de la population mondiale vivant en milieu urbain à l'horizon 2025. Les villes sont des acteurs majeurs du réchauffement climatique par les émissions de gaz à effet de serre dont elles sont directement et indirectement responsables. Leurs impacts s'étendent bien au-delà de leur limite avec les phénomènes de péri-urbanisation et les flux de matières qu'implique leur fonctionnement. Comment allons-nous articuler milieu urbain, agricole et naturel ? Comment allons-nous répondre au défi de faire vivre cinq milliards d'êtres humains dans des villes non seulement fonctionnelles, non seulement durables du point de vue de l'environnement mais qui fourniront aussi une source d'émotion, de bien être, d'esthétisme ?

Faire rentrer la nature au cœur des villes peut alléger un environnement exclusivement artificiel, contribuant au bien être psychologique, améliorant les microclimats à défaut d'avoir une influence réelle sur un problème aussi vaste que le réchauffement climatique planétaire. Dans les projets de développement urbain, nous pouvons avoir recours aux capacités productrices de la nature, tout en préservant au maximum les terres arables, en insérant une trame écologique et en utilisant les services écologiques des écosystèmes comme par exemple la capacité des forêts restaurées à fixer le carbone. Nous pouvons innover. Développer les technologies pour produire l'alimentation au cœur des métropoles aurait non seulement l'avantage de limiter les émissions dues au transport des marchandises, mais pourrait reconnecter le monde urbain à une certaine forme de ruralité. Irons-nous plus loin ? Allons-nous imaginer des concepts de ville totalement nouveaux, telles ces visions où chaque construction devrait être autosuffisante et produire plus de biodiversité qu'elle n'en consomme ? Si ces projets ont l'apparence de science fiction et si leur réalisation n'est probablement pas pour demain, ils nous interrogent sur les chemins à prendre.

4/Un pari partagé

Comment porter, gouverner à court et à long terme, les paysages, face aux désordres que les phénomènes actuels suscitent, qu'ils soient environnementaux, sociaux ou géopolitiques et face aux incertitudes qu'ils génèrent. Comment agir sous de nouveaux climats ? Face à ce défi, les paysagistes, les écologues, les ingénieurs, les économistes, les sociologues, les philosophes et les artistes, ont la responsabilité d'échange, de compréhension mutuelle, de collaboration,... La surprise la plus importante qui m'attendait dans la préparation de cette leçon a été de constater combien les paysagistes étaient en avance dans ce constat, en témoignent par exemple, les sujets des trois derniers cahiers du paysage édités par l'Ecole Nationale Supérieure du paysage.

Mais au-delà de la collaboration entre disciplines, nous avons besoin aussi de professionnels, capables d'intégrer les différentes dimensions du paysage, capables de dialoguer avec les spécialistes des autres disciplines, rodés aussi bien aux approches esthétiques, culturelles, que scientifiques. Cette responsabilité et cette volonté réciproques de collaborer laissent entrevoir une possibilité d'aventure commune.

C'est ce pari, le pari du paysage dans un monde changeant et incertain, que trois institutions ont décidé de relever ensemble. A partir de cette année, Gembloux Ago-Bio Tech - Ulg, la Haute Ecole Charlemagne - Institut Supérieur Industriel agronomique - et la Faculté d'architecture de l'ULB - la Cambre Horta, unissent leurs compétences pour lancer un nouveau master en Architecture du Paysage, lieu de formation des futurs professionnels capables de projeter les paysages mais aussi, nous l'espérons, incubateur de recherches novatrices.

Excellence, Mesdames, Messieurs, ce pari ne pourra être relevé que parce que des personnes ont accepté d'en prendre le risque. Je remercie les collaborateurs qui, depuis dix ans, ont préparé le terrain et les collaborateurs qui m'entourent aujourd'hui au sein de l'Unité Biodiversité & Paysage pour avoir accepté de s'engager dans cette voie, même si elle comporte des risques pour eux. Je remercie particulièrement notre collègue Claude Feltz et son équipe qui depuis 16 ans dans cette institution a porté une recherche sur le territoire et les paysages. Notre collaboration m'a enrichi et m'a ouvert de nouveaux horizons paysagers. Je remercie les collègues des trois institutions qui, au sein du comité de gestion du Master en Architecture du paysage, ont travaillé dur cette année pour faire émerger cette formation. Malgré quelques moments difficiles dans nos débats, nous n'avons jamais abandonné le dialogue, un fait rassurant en ces temps agités.

Excellence, Mesdames, Messieurs, au terme de cette leçon je vous donne rendez vous dans 10 ans pour constater ensemble si nous avons gagné notre pari d'ouvrir de nouveaux horizons.

Références utiles :

Collectif (2008). Des défis climatiques. Les Carnets du Paysages, n°17. Actes Sud, Arles, France.

Collectif (2009). Du côté des ingénieurs. Les Carnets du Paysages, n°18. Actes Sud, Arles, France.

Collectif (2010). Ecologies à l'œuvre. Les Carnets du Paysages, n°19. Actes Sud, Arles, France.

Cristofoli S., Monty A., Mahy G. (in press). Historical landscape structure affects plant species richness in wet heathlands with complex landscape dynamics. *Landscape and Urban Planning*: doi:10.1016/j.landurbplan.2010.07.014.

Forman, R.T.T., Godron M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, USA.

Leduc L., Mahy G. (2004). Evolution d'un paysage écologique de Caestienne de la fin du XVIIe à nos jours. *Parcs et Réserves* 59 (2004) : 41-56.

Thuiller W., Lavorel S., Araujo M.B., Sykes M.T. , Prentice I.C. (2005). Climate change threats to plant diversity in Europe. *PNAS* 102: 8245–8250.