



HAL
open science

Les segments et les saisons de paysage : exemple d'un paysage méditerranéen aride de la Dorsale Tunisienne.

Jean Morschel, Elise Temple-Boyer, Faïza Allouch-Khebour, Meriem Labiadh,
Jean-François Richard

► To cite this version:

Jean Morschel, Elise Temple-Boyer, Faïza Allouch-Khebour, Meriem Labiadh, Jean-François Richard.
Les segments et les saisons de paysage : exemple d'un paysage méditerranéen aride de la Dorsale
Tunisienne.. *Caucasian Geographical Review*, 2005, pp.2 - 20. hal-00532811

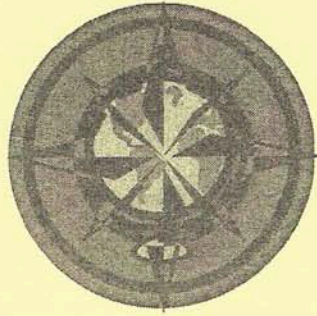
HAL Id: hal-00532811

<https://hal.science/hal-00532811>

Submitted on 4 Nov 2010

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.



**CAUCASIAN
GEOGRAPHICAL
REVIEW**

**КАВКАЗСКИЙ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

**კავკასიის
გეოგრაფიული
ჟურნალი**

5

2005

**СЕГМЕНТЫ И СЕЗОНЫ
ЛАНДШАФТА: ПРИМЕР
СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ
АРИДНЫХ ЛАНДШАФТОВ
ТУНИССКОГО ДОРЗАЛЯ**

**ლანდშაფტის სეზონები
და სეგმენტები: ტუნისის
დორზალის
სემლითაშუაფვივრი
არიდული ლანდშაფტების
მეგალოთი**

JEAN-FRANCOIS RICHARD

Géographe, Directeur de
Recherches à l'IRD (France),
professeur. Encadrement et
coordination des travaux de
recherche effectués par les
membres du LISAH Tunis sur la
Dorsale Tunisienne.

Jean-Francois.Richard@ird.intl.tn

JEAN MORSCHEL

Géographe, doctorant au
Département de Géographie de
l'Université de Nice-Sophia-
Antipolis.

jmorschel@yahoo.fr

ELISE TEMPLE-BOYER

Géographe, doctorante à Ecole
Normale Supérieure Lettres et
Sciences Humaines Lyon.

etempleboyer@yahoo.fr

FAÏZA ALLOUCH-KHEBOUR

Agronome, doctorante au
Département de Géographie de
l'Université Toulouse II, le Mirail.

faizakhebour@yahoo.com

MERIE M LABIADH

Géologue, doctorante à la Faculté
des Sciences de Tunis
(Département de Géologie),
Université El Manar 2.

meriem.lab@laposte.net

Les segments et les saisons de paysage : exemple d'un paysage méditerranéen aride de la Dorsale Tunisienne.

Morschel J. *, Temple-Boyer E., Allouch-Khebour F., Labiadh M. et Richard J-F.

*Auteur de correspondance (jmorschel@yahoo.fr)

Résumé : Découper le milieu naturel en unités « homogènes » respectant son agencement n'est pas chose facile. En effet, les différents substrats rocheux rencontrés, la multitude des sols, la diversité des formations végétales et l'action des hommes font que le milieu naturel connaît d'importantes variations latérales et verticales. Le milieu naturel n'est pas non plus figé dans le temps, il évolue au fil des jours et des années, ajoutant de nouveaux éléments à sa complexité. Cet article s'attache à présenter, à travers de l'étude d'un paysage méditerranéen aride tunisien, deux concepts utiles à l'analyse des variations spatiales et temporelles du milieu naturel : le segment de paysage et la saison paysagère. Contrairement aux méthodes classiques utilisées pour découper l'espace et le temps, ces deux notions offrent comme possibilité de rester très proche du milieu naturel et de le découper en fonction de son organisation.

Mots clés : analyse du milieu naturel, segment de paysage, saison paysagère, découpage spatial et temporel.

Introduction.

Les études sur le milieu naturel, qu'elles soient descriptives ou quantitatives, reposent sur un découpage spatial et temporel de l'espace étudié en sous-ensembles plus ou moins homogènes. La difficulté d'un tel découpage est de rester le plus proche du milieu et de conserver l'organisation du milieu en respectant ses limites, ses transitions et ses relations. Ainsi, de nombreux termes comme *zone*, *secteur*, *parcelle* ou encore *période*, *phase*, *état*, apparaissent et se confondent, ne renvoyant pas à des échelles d'analyse analogues selon les disciplines dans lesquelles ils s'inscrivent. Leur définition ne prend en compte, le plus souvent, qu'une vision partielle du milieu, que les unités soient pédologiques, biogéographiques, anthropiques... Ainsi, ces divers découpages perdent la globalité du milieu et rendent difficile des études inter-disciplinaires. La démarche exposée ici cherche à mettre en évidence des unités spatiales et temporelles qui éviteraient ces deux écueils et intégreraient les dimensions latérales, verticales et temporelles du milieu.

Les notions de segments et de saisons répondent à ces contraintes de globalité et de complexité du milieu naturel, mais il reste à mieux les définir et à les formaliser. En outre, il est fondamental d'en dégager leur pertinence, leur intérêt et leur utilité pour l'Analyse du Transdisciplinaire du Milieu.

De l'idée d'un découpage systématique de l'espace...

L'idée d'un découpage du milieu naturel commun à plusieurs disciplines scientifiques n'est pas récente. Elle apparaît au cours des années 70 et vient s'opposer aux notions antérieures d'« études intégrées », utilisées depuis les années 40. Ces études, qui se voulaient multidisciplinaires, proposaient des résultats dans lesquels chaque discipline donnait son propre découpage du milieu naturel, sans aucun lien avec les autres. Il en sortait

essentiellement des cartes superposant différentes visions de la nature mais sans élément réellement intégrateur.

Avec les années 70, va naître l'idée d'un langage commun permettant l'étude du milieu naturel : l'Analyse Transdisciplinaire du Milieu (Richard, Khan, Chatelin, 1977 ; Da Lage & Métaillé, 2000). S'inscrivant dans ce courant, Filleron (1978) propose l'idée d'un découpage de l'espace précis et synthétique qui s'oppose notamment au vocabulaire topographique et géomorphologique en vogue à l'époque. Ainsi apparaissent deux notions : la « facette topographique », définie comme une portion d'espace isomorphe limitée par des ruptures de pente, et le « versant » qui est une suite ordonnée de facettes topographiques entre une ligne de faite et un talweg (Filleron, 1978).

Le modèle créé identifie quatre principaux types de facettes (« orthotypes ») décrites essentiellement par leur position sur le versant et les formes observées. Ces quatre « orthotypes » (identifiés par des noms) ne sont pas toujours réalisés tels qu'ils sont décrits. Ils sont donc complétés par des « intergrades » (identifiés par des préfixes permettant de préciser la position dans le versant, par rapport aux autres facettes) et des « diagnostics secondaires » (définissant la forme et la classe de pente) issus du vocabulaire intégrateur transdisciplinaire (Beroutchachvili & Richard, 1975 ; Richard, Kahn & Chatelin, 1977 ; Richard, 1978 ; Richard, 1989), obtenant ainsi la possibilité d'identifier un grand nombre de facettes (et de versants). Il est important de noter que le modèle à quatre « facettes topographiques » sera complété et amélioré par la suite pour donner le modèle à sept « segments de paysage » utilisé aujourd'hui.

Cette approche et cette nouvelle manière d'appréhender l'espace apporte un cadre morphologique, comparable à une « enveloppe », pour l'analyse du milieu naturel. En revanche, elle n'apporte pas ou peu d'informations sur le contenu, l'organisation et les dynamiques internes et globales du milieu naturel.

Parallèlement à ce travail et s'orientant dans le même sens, Dalrymple, Blong & Conacher (1968) et Conacher & Dalrymple (1977) proposent un modèle de découpage d'une « caténa » (notion équivalente à celle de « versant » chez Filleron et à celle de « toposéquence » des pédologues français) basé sur les relations entre pente et sols. Leur modèle s'applique pour un espace situé entre une ligne de crête et une vallée, ainsi qu'entre la surface du sol et le début de la roche mère. Wysocki, Schoeneberger & LaGarry (2000) précisent qu'ils segmentent le versant en neuf unités suivant la topographie (inclinaison et longueur de pente), la morphologie des sols et les processus qui conduisent au détachement, au transport et au dépôt des sédiments (ruissellement et mouvements de masse).

Leur modèle complète donc les idées de Filleron. Bien qu'étant moins complets sur la morphologie des unités décrites, ils apportent la notion de « contenu » des facettes. Leur modèle se limite cependant aux sols et ne tient compte ni de la végétation, ni des aspects anthropiques, ni des interactions qui les lient. Enfin, même s'ils s'intéressent aux processus érosifs, ils ne tiennent pas compte des organisations du milieu naturel et des flux qui y circulent.

Cherchant à définir les lois d'écoulement (relations entre les écoulements et leurs divers facteurs) sur le petit bassin d'Alrance (Aveyron, France), Cappus (1960) établit une « nouvelle théorie du ruissellement » qui conduit peu à peu à l'idée d'un découpage de l'espace en fonction de son organisation latérale. L'auteur explique que le ruissellement sur son bassin-versant correspond à la totalité de la pluie tombant sur une surface imperméable ou saturée dite « zone de ruissellement », dont l'étendue varie avec le niveau moyen de la nappe phréatique. Le reste du bassin-versant intervient dans le ruissellement uniquement lors d'événements pluvieux rares. Cette nouvelle théorie du ruissellement s'oppose donc à la

traditionnelle relation intensité de pluie / capacité d'infiltration utilisée généralement pour expliquer le ruissellement. Le bassin-versant n'est plus considéré comme un espace réagissant de manière uniforme à un phénomène, mais comme une entité organisée spatialement dont les différents secteurs ne contribuent pas forcément (ou contribuent différemment) à un flux donné.

Reprenant ces travaux, Ambroise (1998) propose de découper l'espace en secteurs déterminés par les processus et les flux qui s'y déroulent. Il définit, en premier lieu, le concept de « zone active variable pour un processus donné » (ZAV) pour caractériser les zones, d'extension variable au cours du temps (à l'échelle de l'année et/ou de l'événement), où ce processus est actif. L'auteur précise que ces portions d'espace produisent localement des flux. Il est important de noter que les flux issus des ZAV ne contribuent pas nécessairement au « flux global » observé aux limites du bassin-versant (exutoire dans le cas du ruissellement...) ; celui-ci dépend essentiellement de la position relative des ZAV dans le bassin-versant (Cappus, 1960 ; Ambroise, 1998). En second, mais découlant directement de l'idée de ZAV, le concept de « zone contributive variable » (ZCV) est établi (Hewlett, 1961 ; Betson, 1964 ; Ambroise, 1995 ; 1998). Les ZCV correspondent cette fois aux surfaces qui contribuent au flux global mesuré aux limites du bassin-versant. Leur superficie peut aussi varier au cours du temps (échelle de l'année et/ou de l'événement) et les ZCV sont au plus égales, pour un flux donné, à la somme des zones actives où les processus sont susceptibles de générer ce flux (Ambroise, 1998). L'apport de ces notions est considérable car elles impliquent de ne pas s'intéresser uniquement aux facteurs mis en cause dans un phénomène (intensité de la pluie / capacité d'infiltration en ce qui concerne le ruissellement), mais de prendre en compte ces processus dans les organisations spatiales (latérales et verticales) du milieu étudié. Elles permettent ainsi un découpage fonctionnel de l'espace, qui ne se limite plus seulement à une « enveloppe » et à un « contenu », mais qui intègre les interactions entre les différents éléments physiques qui le composent.

Jusqu'à présent, les auteurs cités et les notions qu'ils développent ne s'intéressent qu'au milieu physique et délaissent l'aspect humain. Les découpages qu'ils proposent se limitent aux caractéristiques imposées par le milieu naturel (limites, contenus, organisations et dynamiques). Or ces espaces sont très souvent occupés par des groupes humains qui les perçoivent et les pratiquent. Ceci conduit à la notion de « facette écologique » définie comme « une unité spatiale de combinaison des données écologiques et des données d'utilisation » (Blanc-Pamard, 1986). Ce concept s'apparente à l'idée de « facettes » (Sautter, 1983) qui fixent les cadres spatiaux pour l'analyse des interactions entre la nature et l'homme ou encore à celle de « facettes de paysages » caractérisées par « la surimposition de faits humains et physiques » (Marchal, 1983). Une facette écologique se définit comme un ensemble « homogène » sur le plan du milieu (topographie, sols, comportement hydrique...) et/ou sur le plan des données d'utilisation (espace cultivé, parcours...). L'identification de ces facettes écologiques passe par l'analyse méthodique du milieu, le long d'un transect amont/aval, afin de repérer les changements topographiques et pédologiques, les discontinuités dans la végétation... Cet « espace écologique » est ensuite couplé à l'« espace pratiqué », dans le but de compléter et d'affiner, par une connaissance « de l'intérieur », l'approche scientifique qui est extérieure au milieu étudié (Blanc-Pamard, 1986). La confrontation des deux représentations du milieu permet, au final, un découpage plus fin et plus complet que celui des deux visions (scientifique et paysanne) séparées. Enfin, il est important de noter que l'analyse du milieu perçu par les populations locales s'appuie souvent intuitivement sur la connaissance des flux dans le milieu naturel, notamment des flux hydriques. Les populations paysannes qui pratiquent l'espace connaissent l'importance de ces flux et s'organisent en fonction d'eux, définissant ainsi une perception dynamique du milieu (Bougères, 1976). Cette dernière

remarque permet une jonction avec l'approche proposée par Ambroise (1998) pour découper l'espace.

Les notions exposées dans cette première partie sont complémentaires car elles étudient le même objet mais l'abordent sous des angles différents. Cet objet existe dans l'espace et il se caractérise à la fois par ses limites, son organisation interne, son organisation par rapport aux objets de même ordre qui lui sont limitrophes, ainsi que par ses relations avec l'homme. Afin de synthétiser ces multiples interprétations les géographes naturalistes proposent une définition de cette entité spatiale : le « segment de paysage ».

... A la notion de segment de paysage.

Il est possible de distinguer quatre niveaux emboîtés de taille d'espace : la séquence (très grande échelle, versant), le petit bassin-versant (échelle locale), le paysage (niveau moyen) et enfin le niveau le plus large qui est le bassin-versant (petite échelle, échelle régionale). A l'échelle d'un grand bassin-versant, reconnaître et délimiter des régions présentant une certaine spécificité morphologique permet de comprendre l'état et le fonctionnement de l'ensemble d'un territoire.

Le bassin-versant de l'*oued* Siliana (situé au centre de la Dorsale Tunisienne) se caractérise par un relief orienté sud-ouest nord-est. Il se compose d'une succession de glacis tourmentés reliant les flancs escarpés des *jebels* à de larges plaines drainées par l'*oued* Siliana et ses affluents. L'analyse de l'image satellite permet de dégager sept grandes régions naturelles. Ces enveloppes paysagères constituent les contenants essentiels pour la localisation et l'analyse de la répartition des grands phénomènes dans un paysage (figure 1).

A cette échelle, l'attribution d'un contenu est réalisée à partir de plusieurs relevés effectués le long de transects parallèles à l'axe de la pente et selon une maille d'échantillonnage d'un mètre. Ces relevés représentent l'état de la limite supérieure du « milieu naturel » qui se confond, selon les cas, avec le sommet de la végétation et/ou la surface du sol. Une analyse factorielle des correspondances portant sur ces relevés a permis de dégager une première typologie de ces grands segments de paysage (tableau 1 et 2).

Cependant la dépendance d'échelle et l'organisation des systèmes de paysage font que l'extrapolation dans l'espace (et encore plus dans le temps) des résultats obtenus est délicate.

L'échelle du grand bassin-versant constitue une première unité spatiale. Elle permet de délimiter des grandes unités paysagères identifiées simplement du point de vue morphologique. Pour montrer l'organisation hiérarchique du système paysager, il faut se rapporter à des bassins-versants de taille plus petite et constituant des ensembles élémentaires d'une grande unité paysagère (exemple du bassin-versant d'El Hnach).

A grande échelle cette fois, délimiter des segments de paysage dans un milieu donné passe par une analyse approfondie et organisée de ce milieu. Richard (2002) précise que l'identification des segments nécessite une définition méthodique des pentes (formes, longueur, inclinaison), des contenus mésologiques (organisations verticales et latérales) ainsi que des dynamiques qui les caractérisent. Cette démarche de caractérisation est maintenant décrite et analysée au travers d'un exemple (figure 2). Il s'agit de l'étude d'une toposéquence située sur le petit bassin-versant d'El Hnach (395 ha), dans la Dorsale Tunisienne. Cette toposéquence, longue de 434 m, représente un paysage typique du milieu méditerranéen aride (figure 3).

Le milieu étudié dans cette séquence paysagère se découpe en quatre « facettes topographiques » distinctes. La première, située à l'amont, est représentée par des pentes assez fortes (27 %) sur une longueur de 75 m environ. Le sommet et le tiers amont de cette unité présentent des formes convexes, la section aval est rectiligne. Ce premier ensemble

topographique se découpe en deux géons (terme correspondant au « faciès » chez les géographes ex-soviétiques) de faible développement vertical. Ce secteur se caractérise essentiellement par une alternance rapide de bancs calcaires et de couches marneuses lui donnant un aspect échelonné. Les sols sont très minces et se limitent à des accumulations de quelques décimètres de large dans les inter-bancs calcaires. La partie sommitale se différencie par une large domination des calcaires sur les marnes et une quasi-disparition des sols, restreint alors au dense réseau de diaclase. La faible part des sols limite le développement de la végétation. Une garrigue très claire se développe sur le lithosol d'accumulation.

La seconde facette topographique se présente sous la forme d'un long versant rectiligne (314 m) moyennement incliné (14 %) s'infléchissant légèrement sur le tiers aval. Cette facette correspond à un glacis, développé sur une couche marneuse très épaisse, partiellement fossilisé par des reliquats de croûtes calcaires datant du quaternaire (Collinet & Testouri-Jebari, 2000 ; Zante & Collinet, 2001). L'apparente simplicité de cet ensemble, liée à sa topographie régulière, cache néanmoins d'importantes variations latérales et verticales. Trois géons de dimension équivalente se succèdent en fonction des modifications de la croûte calcaire. Le premier s'étend sur une croûte calcaire ancienne. Celle-ci, résistante lorsqu'elle est proche de la surface du sol, semble s'altérer à mesure qu'elle s'enfonce. Sa nature ne change pas mais elle perd en partie sa dureté. Des sols limoneux moyennement épais, battants et compacts, se développent sur ce substrat. Le second géon se caractérise par un changement de nature de la croûte calcaire et un amincissement notable des sols. La croûte ancienne disparaît et laisse place à un encroûtement récent, de texture crayeuse, qui remonte vers la surface allant parfois jusqu'à affleurer dans certaines rigoles (entraînant alors son induration superficielle). Les sols, colluviaux et limoneux voient leur épaisseur réduite en conséquence. Le dernier géon de cette facette topographique se caractérise par la quasi-disparition de l'encroûtement qui se limite à quelques lentilles disposées de manière discontinue au contact de l'affleurement marneux. Les sols sont plus épais et changent de texture (renforcement de la part des argiles).

La végétation installée sur cette facette topographique se divise en deux composantes : la moitié amont est occupée par une steppe à Armoise clairsemée et largement surpâturée alors que la moitié aval correspond à une parcelle agricole laissée en jachère.

La troisième facette topographique présente une forme convexe. Cette facette, plus courte que les deux précédentes (44 m), est marquée par une reprise de la pente (21 %). Deux géons occupent l'espace. Le premier correspond à la partie aval du géon présenté précédemment. Le second est dû à un changement lithologique. Un banc calcaire épais, recouvert d'une légère croûte calcaire le détermine. Si les sols ne se modifient pas énormément, les matériaux rencontrés en surface changent : la végétation naturelle de type garrigue clairsemée remplace la jachère et de nombreux épilites (ensembles d'accumulations minérales superficielles de taille variant du millimètre à quelques décimètres de diamètre ; Rambaud et Waechter, 2001) apparaissent en surface. La dernière facette enfin se caractérise par le lit mineur de l'oued.

Le découpage du milieu naturel réalisé en fonction des changements topographiques et des types de géons rencontrés doit être complété par une réflexion sur son organisation spatiale. Un segment de paysage n'est pas une simple enveloppe associée à un contenu, c'est une enceinte organisée à l'intérieur de laquelle de nombreux processus sont actifs, conférant une dynamique interne qu'il est nécessaire d'appréhender pour comprendre les dynamiques globales du paysage.

La carte des chemins de l'eau, proposée dans la figure 2, permet de voir les comportements internes de chaque géon par rapport aux flux d'eau et d'interpréter les contributions de chacun au flux global aux limites de la toposéquence.

D'une manière générale, les unités les moins perméables (donc celles qui contribuent théoriquement le plus aux flux) se situent à l'amont de la séquence. Il s'agit des affleurements calcaires du relief de commandement et des secteurs, plus restreints, où la croûte calcaire apparaît en surface. Sur le glacis, les perméabilités sont plus grandes et augmentent vers l'aval, en fonction de l'épaississement des sols et des changements dans leur nature. Le glacis devrait donc contribuer moins fortement au ruissellement global.

L'analyse de l'agencement des géons permet de nuancer ces premières conclusions. En effet, les secteurs les plus imperméables se trouvent toujours à l'amont de secteurs de perméabilité plus grande. Leur contribution au flux hydrique global est donc limitée. Ainsi, le relief de commandement qui correspond à la plus importante part de substrat imperméable joue un rôle limité dans le flux global puisqu'une partie (malheureusement non quantifiée) du ruissellement qu'il génère est intercepté par les couches de marnes. Il est d'ailleurs fortement probable que des écoulements parallèles au pendage entraînent une contribution au ruissellement sur le revers de cette toposéquence, là où les couches affleurent comme des surfaces structurales. Toutefois, une partie de la pluie arrivant sur ce secteur ruisselle aussi vers l'aval comme en témoigne les entailles formées au fil du temps dans les bancs calcaires.

La même disposition s'observe dans la répartition des géons du glacis. Les géons situés en amont, plus imperméables, s'écoulent dans des géons plus infiltrant, limitant ainsi leurs apports sans les bloquer complètement.

Enfin, il est important de noter qu'il n'y a que très peu de liens entre le relief de commandement et le glacis. La carte des chemins de l'eau montre en effet que la quasi-totalité des flux s'écoulant depuis l'amont de la séquence se concentre dans des rigoles. Celles-ci, une fois à la hauteur du glacis, s'encaissent dans le substrat marneux et ne participent donc pas au ruissellement sur le glacis. Cette distinction est capitale car elle justifie une limite majeure entre ces deux unités paysagères.

Cette analyse dynamique est cependant limitée par le fait que la toposéquence n'est pas une entité hydrologique comparable à un bassin-versant et qu'il est, par conséquent difficile de quantifier les flux globaux car il n'existe pas d'exutoire où les mesurer.

Il ne suffit pas de définir objectivement les segments selon des caractères morphologiques et dynamiques, mais de les identifier à travers le regard des paysans. Etudier l'approche subjective et empirique des paysans est primordiale car cette approche détermine les pratiques, les modes de vie et les usages qu'ils ont du milieu. L'objectif est de saisir ce qui intervient dans cette compréhension et, ainsi, de mettre en évidence des indicateurs paysagers, épiphénomènes d'une perception qui passent par le langage, les mots. Ceux-ci sont pris comme les témoins et les traducteurs de la connaissance et de la compréhension humaine. A cette échelle d'analyse s'obtiennent des identifications, des nominations, des classifications du segment.

De façon pratique, collecter des données de perception consiste à s'entretenir avec la population. Une grande importance est accordée aux termes locaux qu'emploient les paysans pour nommer, identifier ainsi que qualifier le paysage et ses dynamiques (Blanc-Pamard, 1986). Il s'agit de saisir s'ils possèdent des critères typologiques d'éléments paysagers et d'unités spatiales et temporelles, d'en comprendre leur nature et leur organisation. Ces unités paysagères doivent être repérées tel qu'ils les saisissent avec leurs caractéristiques, leurs limites et leurs usages.

Les paysans distinguent trois grandes « facettes écologiques » : *jebel* et *ardh* selon une double distinction pentu/plat et accessible/inaccessible ainsi que *oued*, correspondant au réseau hydrographique. La première facette, *Jebel* correspond à la montagne, défini par le relief (pente forte), la garrigue (*rabat*) et la roche (*hjar*). C'est un ensemble non cultivé qu'ils exploitent en parcours. De fait, l'identification d'un découpage passe par le couvert végétal et

l'affleurement de la structure rocheuse : le *sfaïa*, unité sommitale définit la structure rocheuse affleurante, en dalle où les sols sont quasi-absents, limitant le développement de la végétation. Le *debdeba* se définit comme unité intermédiaire où se développe des sols très minces qui permettent la formation d'une garrigue clairsemée. Le troisième découpage de cette facette est le *jendel* caractérisé par une végétation plus développée sur des sols plus épais et exploitée pour le pâturage. La dernière unité de cette première facette est le *terch*, encroûtement calcaire sans végétation. Cette dernière unité peut apparaître dans d'autres segments à l'affleurement de croûte calcaire.

La deuxième facette écologique, nommée *Ardh*, représente les terres agricoles. Celle-ci se découpe en fonction de types de sols. Le premier critère est la couleur, qui donne le nom au terme vernaculaire. Sur cette toposéquence deux unités se distinguent, le *bayadh* (sol blanchâtre, calcaire et maigre) et le *tell* (sol « noir », argileux et épais). Enfin la dernière facette, *oued* représente l'ensemble du réseau hydrographique. Son découpage est moins systématique, le terme *oued* pouvant aussi bien désigner une ravine que le cours d'eau principal. Des distinctions apparaissent cependant : *enfaïdh* et *jraouil* sont des entailles qui se distinguent (respectivement) par la présence ou l'absence de végétation ; *zerziha* correspond aux terres ravinées en forte pente dans les marnes (*tafal*) et *marja* correspond aux secteurs de concentration des eaux (figure 3).

S'il est possible d'obtenir un contenu précis des unités qui correspond aux descriptions précédentes, il est difficile d'en donner des limites et seuls des repérages spatiaux ont pu être mis en évidence. Les facettes vernaculaires et les facettes topographiques ne sont pas identiques : le *jendel*, appartient à la première facette paysanne alors que dans l'analyse topographique elle se trouve dans la deuxième facette.

Une fois ce travail de décryptage et de repérage réalisé, il faut estimer la fiabilité des classifications obtenues et le degré d'écart pouvant exister entre l'approche objective du paysage et leur approche empirique. Même si les diagnostics des paysans sont moins complets et moins précis que les diagnostics objectifs, la correspondance du contenu et des dynamiques des unités est relativement proche. Si la fiabilité des résultats est concluante et si la classification paysanne est suffisamment rigoureuse, elles apportent un avantage certain à l'analyse paysagère.

L'approche méthodique et systématique permet de déduire huit segments de paysage (figure 2) le long de cette toposéquence. Le tableau 3 synthétise leurs principales caractéristiques topographiques, organisationnelles et dynamiques.

A l'amont de la séquence, il est possible de rencontrer des segments de sommet (« acroèdre » et « métaèdre acroédrique »), à dynamique érosive, faiblement perméables et possédant une très faible part de sols et de végétations. Ces deux segments, du fait de leur structure, sont peu en relation avec les segments situés en aval. Ils précèdent un segment de raccord (« Ectamétaèdre ») situé entre le relief de commandement et le glacis calcaire. Ce segment de transition, très court et peu pentu, est totalement dénué de sols et de végétation. Il apparaît avec la fin de l'alternance marne/calcaire. A cet endroit, en effet, les calcaires se réduisent à l'état de bancs minces, séparés les uns des autres par des bancs marneux de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. A l'aval de cette rupture suivent trois segments correspondant au glacis calcaire encroûté (« métaèdre supérieur, moyen et inférieur »). Si leurs caractéristiques topographiques sont proches, ces segments accusent d'importantes variations en ce qui concerne leurs contenus, leurs dynamiques et l'utilisation qu'en font les hommes. A l'aval de ces segments et marquant une nouvelle rupture se trouve un segment de transition (« ectaèdre ») caractérisé par un affleurement calcaire formant un petit escarpement. Enfin, le dernier segment (« cataèdre ») correspond au lit de l'oued. Son fonctionnement ne dépend pas uniquement des segments décrits précédemment mais de l'ensemble des segments situés en

amont du réseau hydrographique. Sa dynamique, très érosive en période de crue, est accumulative le reste de l'année.

Loin d'être de simples entités sans véritables dimensions, ces segments de paysage tiennent compte à la fois des ruptures topographiques, de l'organisation verticale et latérale du milieu, des dynamiques hydriques des géons et des découpages vernaculaires. Ces segments de paysage sont ainsi de véritables unités permettant la compréhension de l'organisation et du fonctionnement du milieu naturel. De plus, leur agencement les uns par rapport aux autres les intègre dans un système plus vaste : le paysage (notion pouvant être assimilé au bassin-versant). Ils apparaissent en cela comme des outils indispensables à la modélisation des flux qui circulent dans le milieu naturel.

La saison paysagère : un découpage temporel propre au milieu naturel.

Il convient de s'intéresser aussi à la manière d'intégrer le temps dans l'étude du milieu naturel. En effet, les découpages classiques, pour les hydrologues et les climatologues notamment, étudient le milieu naturel à l'échelle de l'année et/ou de l'évènement. Or, si le premier est un temps trop long pour comprendre le fonctionnement du milieu, le second est bien trop court pour appréhender son évolution. Cette échelle d'analyse est trop complexe à comprendre et à mesurer dans le milieu naturel. Ainsi apparaît l'idée de saison, échelle intermédiaire qui serait l'équivalent, pour le temps, du segment de paysage pour l'espace. Il n'existe à ce jour que peu d'études portant sur l'idée d'un découpage naturel propre au milieu, tenant compte de son organisation globale, de ses différents états et de ses dynamiques.

Depuis une vingtaine d'années, prenant à son compte la dimension temporelle des milieux, une démarche alternative s'est développée au sein de deux équipes de géographes, l'école « franco-africaine » et l'école « *interstex* » de l'ex-URSS (Richard, Filleron & Beroutchachvili, 1997).

En Afrique, dans la vallée du Fleuve Sénégal, après un suivi sur le terrain qui a duré plus de deux ans, des premières recherches sur les géons ont permis de mettre en évidence des « tendances évolutives » et des « cycles » saisonniers très détaillés, l'interrogation portant essentiellement sur le réversible et l'irréversible (Diagne, 1995). Les résultats de ces recherches ont ensuite fait l'objet d'une généralisation grâce à la télédétection (Mané, 1997). Sur les rives de la Mer Noire, Sofadzé (1998) a développé un modèle temporel ou « éthocycle », faisant la synthèse des successions, brutales ou progressives, qui relie les nombreux états journaliers (ou *stex*) d'un même paysage. Cette étude porte sur des « Complexes Naturels Territoriaux » ; elle est basée sur une connaissance précise du jeu des énergies externes sur le fonctionnement de la géosphère. Le modèle mis au point, « Modèle Général des Paysages du Caucase », permet de prévoir le devenir des paysages caucasiens en faisant varier les facteurs climatiques généraux ou en modifiant certaines composantes du paysage lui-même.

Le « géon » constitue le niveau privilégié de l'analyse temporelle (Richard, 1989). Il s'identifie comme un ensemble de relevés réalisés dans un même lieu à des périodes ou à des époques différentes ; chaque relevé représente un « état » du milieu. En effet, selon Filleron (1995), le géon se caractérise par une « chronique » au sens statistique du terme : chaîne de relevés organisée en fonction du temps.

D'une façon générale, l'état se définit comme une situation considérée dans ce qu'elle a de durable, alors qu'au niveau de l'analyse détaillée, il caractérise un stade de l'évolution de la structure. Ainsi, il n'est possible de définir l'état d'un géon que si l'on se donne la possibilité de le resituer dans une série évolutive aussi précise et aussi longue que possible. Selon les

échelles de temps et la problématique à traiter, on trouve des états : instantanés, journaliers, saisonniers, annuels...

Partant d'une analyse intégrée des milieux selon leurs profils verticaux et en se basant sur des mesures mensuelles de volumes des différentes composantes du milieu le long d'une année, une typologie des états de cette toposéquence est faite afin de délimiter les saisons dans le temps pour chaque géon et de voir s'il y a des géons qui possèdent des comportements similaires.

En fonction de la nature des processus, un état saisonnier est défini par la « simplification » ou la « complexification » de sa structure verticale et par sa durabilité dans le temps. Sur cette toposéquence (figure 2), la typologie des états a donné deux séries de résultats : les deux premiers géons du sommet renferment deux états saisonniers et les deux géons qui suivent plus en aval renferment trois états saisonniers. Néanmoins, avoir le même nombre d'états saisonniers ne veut pas dire avoir les mêmes comportements : chaque géon, possède son propre comportement en fonction des conditions climatiques et anthropiques locales.

Les différents états saisonniers des géons.

Les deux géons du sommet et du haut versant (géons localisés, respectivement, dans l'« acroèdre » et le « métaèdre acroédrique ») sont caractérisés par deux états saisonniers (figure 4) : d'une part un état simple et instable, d'autre part un état stable à structure complexe.

La structure simple au sommet de la toposéquence correspond aux premières phases de la reconstitution des réserves hydriques marquées par la germination de la végétation et la fixation des croûtes par la micro-flore. Quelques mètres en aval, cet état correspond à l'affleurement du sol et aux « pavages » de gravillons et de épilites calcaires. L'instabilité de cet état est surtout expliquée par une perturbation suite à une action anthropique.

L'état stable, à structure complexe correspond généralement à la réitération de la végétation, suivi de son dessèchement pour les deux géons. La succession et le chevauchement de ces deux processus caractéristiques dans le temps sont expliqués par l'effet de deux mécanismes : l'un, naturel, correspond à l'échelonnement des cycles physiologiques (feuillage, floraison) des plantes (parmi ces plantes il est possible de citer *Thymus capitatus*, *Thymelea hirsuta*, *Thymus hirtus*, *Thymus hirsuta*), lui-même tributaire des conditions météorologiques (présence de réserves hydriques suffisantes, sécheresse), l'autre, anthropique, est relatif à l'action du pâturage.

Un troisième état saisonnier est mis en évidence pour les deux autres géons étudiés, situés cette fois dans le segment « métaèdre supérieur » (figure 2 et figure 4). La nature de la complexification des états et leur durabilité sont spécifiques à chaque géon.

La simplicité de l'état et son instabilité, pour la garrigue, s'expliquent par un redémarrage de la végétation, suite à une bonne reconstitution des réserves hydriques, associé à sa sénescence dû au pâturage. Plus en aval, cet état se caractérise par un ensemble de processus tel que : désagrégation, fractionnement du sol suite au labour et aux phénomènes de dessiccation-rétraction, humectation du sol liés aux conditions météorologiques (température, pluviométrie). Ainsi, l'instabilité de cet état pour ces géons est expliquée par l'intervention de facteurs externes (événement climatique, homme) à des périodes différentes.

Un état de transition, qui est un état « intermédiaire », correspond à la limitation de l'érosion sur le mi-versant (garrigue dégradée) expliquée par la fixation du sol par la végétation (sous-ligneuse et herbacée) et par les accumulations organo-minérales. Pour la parcelle cultivée en blé, cette transition correspond à la période des moissons, état caractérisé par des processus de dessèchement des plants de graminées, l'encroûtement des surfaces et l'accumulation de la paille à la surface du sol.

La stabilité des structures complexes est définie par le jeu de processus d'origine essentiellement climatique. En effet, pour la garrigue, cet état saisonnier est expliqué par une forte dynamique érosive à la surface du sol, caractérisée par le transport, la sédimentation et la stratification des particules fines et des débris coquillés ainsi que par l'encroûtement et la fixation des croûtes par la microflore. Plus en aval, cet état se définit plutôt par une dynamique accumulative, caractérisée par un transport et une stratification minérale et par une croissance des plants cultivés.

Les états ainsi définis marquent profondément un comportement annuel spécifique à chaque géon (figure 5). Ce comportement dépend essentiellement de deux types de facteurs :

- Facteurs internes au géon, prenant en compte le degré d'organisation de la structure verticale de départ et la situation géomorphologique sur la toposéquence (amont, aval),
- Facteurs externes au géon, relatifs aux conditions météorologiques (pluie, température, évapotranspiration...) et anthropiques (labour, pâturage...).

Pratique saisonnière et saison vernaculaire.

Les paysans distinguent quatre saisons avec un décalage de 21 jours sur le calendrier solaire (figure 5). Au sein de ces saisons se distinguent des périodes vernaculaires particulières. Si elles ne sont plus respectées dans la pratique agricole, elles restent pour les anciens les signes du déroulement climatique de l'année et donc les pronostics d'une bonne ou mauvaise année de récolte. Par exemple, si la pluie est bénéfique pendant les « nuits noires », elle est mauvaise pendant les « nuits blanches ».

Les changements d'états des milieux cultivés apparaissent directement dans les termes vernaculaires. En effet, les saisons agricoles peuvent être distinguées en fonction des noms donnés aux unités : *bour* (jachère d'une année), *rebei* (labour de printemps), *hassida* (terre moissonnée), *yimaili* et *aouada* (labours d'automne). L'emploi des termes vernaculaires soulignent ainsi la saisonnalité des unités paysagères. Seuls les segments en aval (terres agricoles) présentent des noms différents en fonction du temps, les segments à l'amont (appartenant au *jebel*) gardent la même nomination tout au long de l'année. Cette remarque est confirmée par l'étude des changements d'états du milieu qui présentent une plus grande diversité de saison pour les unités en aval (*ardh*) que pour les unités en amont (*jebel*).

Outre l'étude sémantique, les pratiques et les actions des paysans sont d'autres indicateurs de leur compréhension du milieu. L'utilisation des différentes unités définit en partie les changements d'états du milieu. Celle-ci n'est pas aléatoire et suit une logique saisonnière qu'il faut comprendre. Pour les unités aval (terres agricoles), selon que la pluie tombe plus ou moins tard dans l'année, l'exploitation des terres est différente : elle peut modifier les limites de la saison par une mise en valeur tardive ou précoce ; elle peut modifier le contenu de la saison par des choix de cultures (alternative blé ou orge au calendrier agricole décalé) et de mise en valeur différentes (*mahrouta* – terre labourée – ou *bour* – jachère –). Pour les unités amont (terres de parcours), si le pâturage détermine en grande partie les changements d'états du milieu, il ne se fait pas aux mêmes périodes et n'a pas les mêmes effets. L'utilisation de l'espace est fortement corrélée aux pluies. En année pluvieuse, le pâturage se fait plus dans le *jebel* que dans les terres agricoles puisque la végétation est suffisante pour nourrir les troupeaux. En année sèche, c'est l'inverse, les troupeaux pâturent plus dans les terres agricoles laissées en *bour* que dans le *jebel*. En outre, dans le *jebel*, l'utilisation des unités se hiérarchisent en fonction de la pluie. S'il pleut, les troupeaux pâturent davantage dans les parties sommitales (*sfaia* et *debdeba*), d'une part par ce qu'elles restent accessibles (secteurs non-boueux), et d'autre part par ce que la végétation se développe et permet de réserver le *jendel* aux périodes plus sèches. L'été, le *jebel* est délaissé en partie au profit du *hassida*

jusqu'au retour de la préparation des terres. Ainsi, se modifient les caractéristiques physiques et les dynamiques de la saison définie précédemment.

Conclusion.

Les notions de segment de paysage et de saison paysagère présentées dans cet article apparaissent comme des éléments clés dans l'analyse spatiale et temporelle du milieu naturel. Les découpages de l'espace et du temps qu'elles proposent ne sont pas basés sur des considérations arbitraires mais tiennent compte des limites imposées directement par le milieu naturel. De ce fait, ces notions permettent de mieux saisir son organisation, de comprendre son fonctionnement et d'analyser son évolution. De plus, elles répondent aux besoins d'intégration des diverses disciplines scientifiques qui s'intéressent au milieu naturel. En effet, par leur caractère global et intégrateur, ces deux notions offrent la possibilité de nommer plus précisément et sans équivoque les unités déduites, ce qui facilite la compréhension et la communication au sein d'équipes pluridisciplinaires.

Bibliographie.

Ambroise B., 1995. Topography and the water cycle in a temperate middle mountain environment : the need for interdisciplinary experiments. Elsevier, *Agricultural and forest meteorology*, number 73, pp 217 – 235.

Ambroise B., 1998. *La dynamique du cycle de l'eau dans un bassin-versant. Processus, facteurs, modèles*. Editions *H*G*A*, Collection Tempus, Bucarest, 200 p.

Beroutchachvili N., Richard J-F., 1975. *Aspects traditionnels et aspects modernes dans la « science du sol » en Union Soviétique*. ORSTOM, Audiopodoumé, 10 p.

Betson R.P., 1964. What is watershed runoff ?. *Journal of Geophysical Research*, number 69, pp 1541 – 1552.

Blanc-Pamard C., 1986. Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des hautes terres malgaches, pp 17 – 35. . In. Chatelin Y., et Riou G., 1986. *Milieux et paysages, essais sur diverses modalités de connaissances*. Masson, Recherches en Géographie, Paris, 154 p.

Boujères J., 1976. *Sanbo'naï, la perception du paysage chez les Peuls*. Projet Pilote UNESCO, Ouagadougou, Haute Volta, 121p.

Cappus P., 1960. Bassin expérimental d'Alrance – étude des lois de l'écoulement – application aux calculs et à la prévision des débits. *La Houille Blanche*, numéro A, pp 493 – 520.

Collinet J. et Testouri-Jebari S., 2000. *Etude expérimentale de ruissellement et de l'érosion sur les terres agricoles de Siliana (Tunisie)*. INRGREF, Direction des sols, IRD Tunis, 45 p + annexes.

Conacher A.J. and Dalrymple J.B., 1977. The nine-unit land surface model : an approach to pedogeomorphic research. *Geoderma* 18, pp 1 – 154.

- Da Lage A., Métaillé G., 2000. *Dictionnaire de biogéographie végétale*. CNRS Editions, Paris, 579 p.
- Dalrymple J.B., Blong R.J. and Conacher A.J., 1968. A hypothetical nine-unit landsurface model. *Z. Geomorphol.* 12, pp 60 – 76.
- Diagne A., 1995. *Les changements d'un paysage dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal (PODOR) 1989 – 1990*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 200 p.
- Filleron J-C., 1978. Eléments pour une diagnose des formes du relief. .In. Beaudou A.G. et al., 1978. *Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides)*. Travaux et documents de l'ORSTOM numéro 91, pp 103 – 116.
- Filleron J-C., 1995. *Essais de géographie systématique : les paysages du nord-ouest de la Côte d'Ivoire*. Thèse de Doctorat d'Etat ès Géographie, université de Toulouse-Le Mirail, 2 volumes, 1547 p + annexes.
- Hewlett J.D., 1961. Watershed management. .In. *Annual report 1961, USDA Forest Service, South eastern Forest Experiment Station*, Asheville, NC, pp 61 – 66.
- Mané L.K., 1992. *La surface du sol de la Moyenne Vallée du Sénégal, contribution à l'étude de la dynamique actuelle des milieux naturels*. Thèse de Géographie. CEREG ORSTOM, Strasbourg, 148 p.
- Marchal J-Y., 1983. *Yatenga Nord Haute Volta, La dynamique d'un espace rural Soudano-Sahélien*. Travaux et documents de l'ORSTOM, numéro 167, 871 p.
- Rambaud D. et Waechter F., 2001. *Diagnostics pour l'étude du milieu, mise à jour et compléments*. Note technique interne, Montpellier, 77p.
- Richard J-F., 1978. La constitution d'un schéma intégrateur transdisciplinaire. . In. Beaudou A.G. et al., 1978. *Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides)*. Travaux et documents de l'ORSTOM numéro 91, pp 55 – 72.
- Richard J-F., 1989. *Le paysage, un nouveau langage pour l'étude des milieux tropicaux*. Thèse de doctorat d'état ès Lettres et Sciences Humaines. Editions de l'ORSTOM, collection Initiations – Documentations techniques n° 72, Paris. 209 p.
- Richard J-F., 2002. *Note sur l'étude globale du milieu physique, la géosphère en particulier dans ses rapports avec le cycle de l'eau et de la matière*. Note technique numéro 1, IRD-Tunis, 8 p.
- Richard J-F., Filleron J-C., Beroutchachvili N., 1997. *Géographie comparée : la science du paysage*. [en ligne]. <http://perso.wanadoo.fr/paysage>.
- Richard J-F., Kahn F. et Chatelin Y., 1977. Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides). *Cahiers de l'ORSTOM, série Pédologie*, Volume XV, numéro 1, pp 43-62.

Sautter G., 1983. *Les environnements et leur maîtrise humaine*. Kenzo Fujiwara (ed), Research and sources unit for regional geography, University of Hiroshima, Special Publication number 14, 282 p.

Sofadzé G.S., 1998. Ethologie comparée des paysages (Géorgie occidentale, Russie méridionale et Bulgarie sud-orientale). . In. Richard J-F., Beroutchachvili N., 1998. *La géographie en Géorgie : la montagne, l'eau, la vie... et les paysages*. Acte du premier colloque franco-géorgien de Géographie Physique, ORSTOM, Paris, 148 p.

Zante P. et Collinet J., 2001. *Cartographie des risques érosifs sur le bassin-versant de la retenue collinaire d'El Hnach (dorsale tunisienne)*. IRD Tunis, 50 p + annexes.

Wysocki, D.A., Schoeneberger, P. J. and LaGarry H. E., 2000. Geomorphology of Soil Landscapes. . In. Sumner M. E. and Malcom E., 2000. *Handbook of Soil Science*. CRC Press, New York. p.E8 - E10.

Biographie des auteurs.

Cet article est écrit par les membres de l'équipe du Lisah Tunis, constituée dans le cadre de l'Unité Mixte de Recherches « Laboratoire d'étude des Interactions Sol - Agrosystème - Hydrosystème » :

Jean Morschel : Géographe, doctorant au Département de Géographie de l'Université de Nice-Sophia-Antipolis. Ses travaux de recherche actuels portent sur l'analyse hydrodynamique à l'échelle du segment de paysage et du petit bassin-versant. Contact : jmorschel@yahoo.fr

Elise Temple-Boyer : Géographe, doctorante à Ecole Normale Supérieure Lettres et Sciences Humaines Lyon. Ses travaux de recherche actuels portent sur « aménagement du territoire et ménagement du paysage en Tunisie : gestion, représentation et évolution des paysages à travers trois petits bassins-versants aménagés de la Dorsale Tunisienne et du Cap Bon ». Contact : etempleboyer@yahoo.fr

Faïza Allouch-Khebour : Agronome, doctorante au Département de Géographie de l'Université Toulouse II, le Mirail. Ses recherches actuelles portent sur la caractérisation des changement d'état des milieux physiques de la Dorsale Tunisienne et du CapBon. Contact : faizakhebour@yahoo.com

Meriem Labiadh : Géologue, doctorante à la Faculté des Sciences de Tunis (Département de Géologie), Université El Manar 2. Ses travaux de recherche actuels portent sur « dynamique érosive et typologie des segments de paysage dans la Dorsale Tunisienne : apport de la télédétection et des S.I.G .». Contact : meriem.lab@laposte.net

Jean-François Richard : Géographe, Directeur de Recherches à l'IRD (ex-ORSTOM). Encadrement et coordination des travaux de recherche effectués par les membres du LISAH Tunis sur la Dorsale Tunisienne. Contact : Jean-Francois.Richard@ird.intl.tn

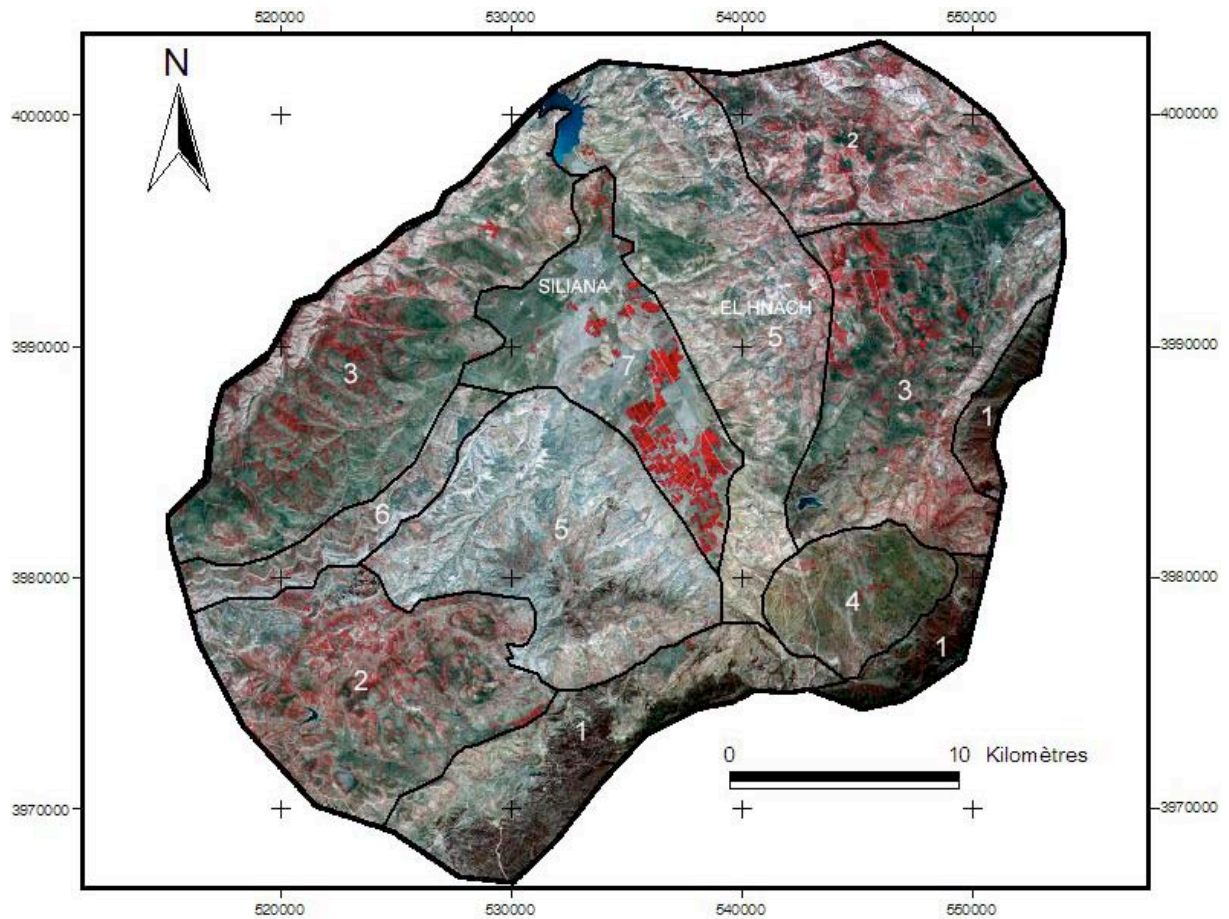


Figure 1 : Délimitation approximative des régions du bassin-versant de Siliana à partir de l'analyse d'une image satellite de type Aster (résolution 15mètres)

1 - Relief de commandement (versants de djebels occupés par une végétation forestière), 2 - Collines plus ou moins entaillées, à couvert végétal dégradé, 3 - Piedmonts collinaires, à culture céréalière, 4 - Grands glacis cultivés en pente faible, 5 - Glacis en lambeaux isolés, très entaillés (à caractère très érosif), 6 - Relief escarpé à dominante marno-calcaire, 7 - Plaine alluviale à cultures variées (surtout irriguées).

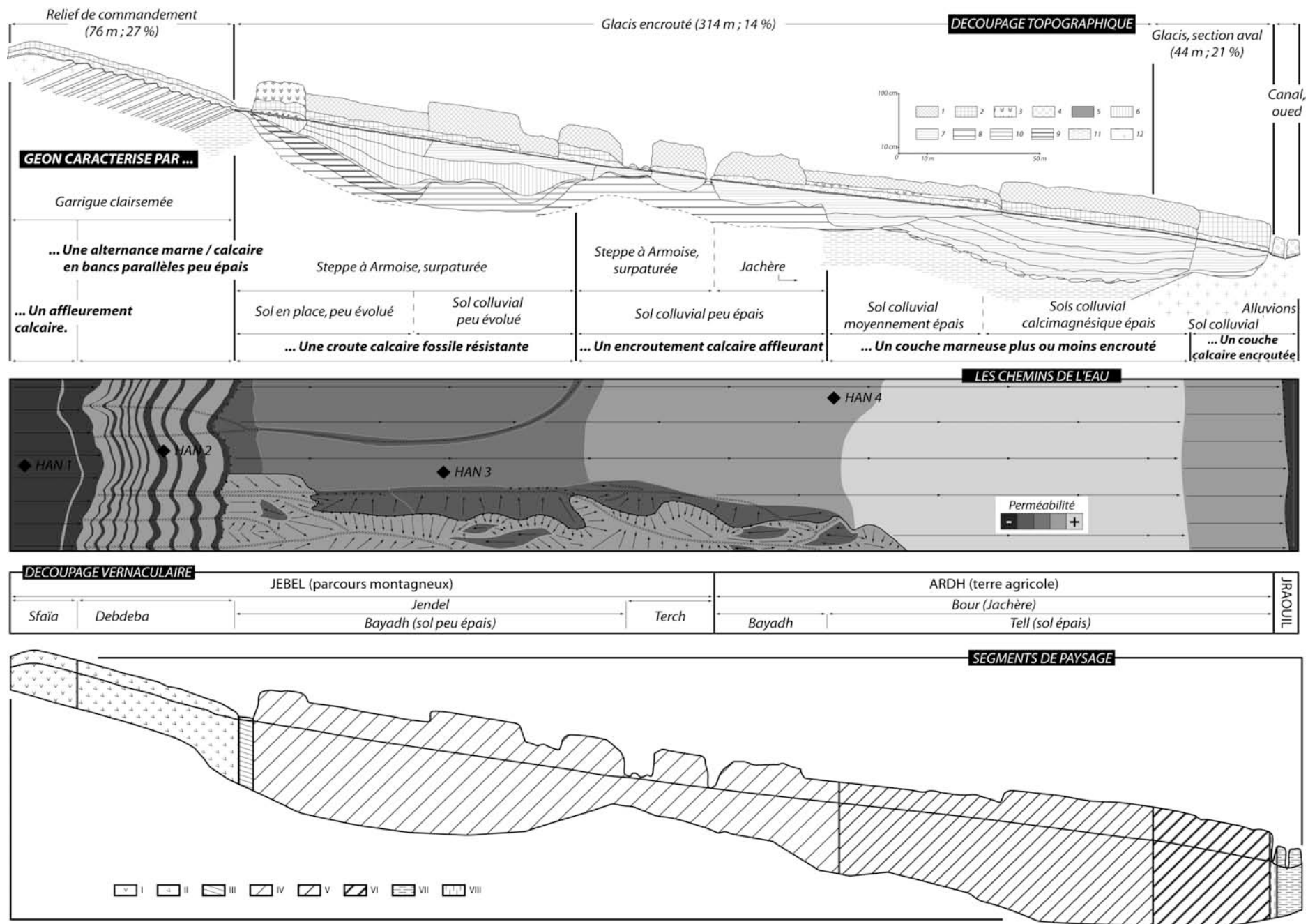


Figure 2 : Segmentation du paysage le long d'une toposéquence.

Légendes : 1 – Nanophyton squamescent, 2 – Nanophyton aromescent, 3 – Gramen, 4 – Epilite, 5 – Dermilite, 6 – Brunichrons, 7 – Entafero-brunichron, 8 – Tafékérîte, 9 – Tassikérîte, 10 – Alté-tassikérîte, 11 – Alté-tanolite, 12 – Alté-régolite marneux. (Termes définis par : Richard, Khan & Chatelin, 1977 ; Richard, 1989 ; Da Lage et Métaillé, 2000 ; Rambaud & Waechter, 2001). I – Acroédre, II – Métaédre acroédrique, III – Ecta-métaédre, IV – Métaédre supérieur, V – Métaédre moyen, VI – Métaédre inférieur, VII – Cataédre, VIII – Ectaédre. (termes définis par Filleron, 1978 ; Filleron, 1995 ; Rambaud et Waechter, 2001 ; Richard, 2002).

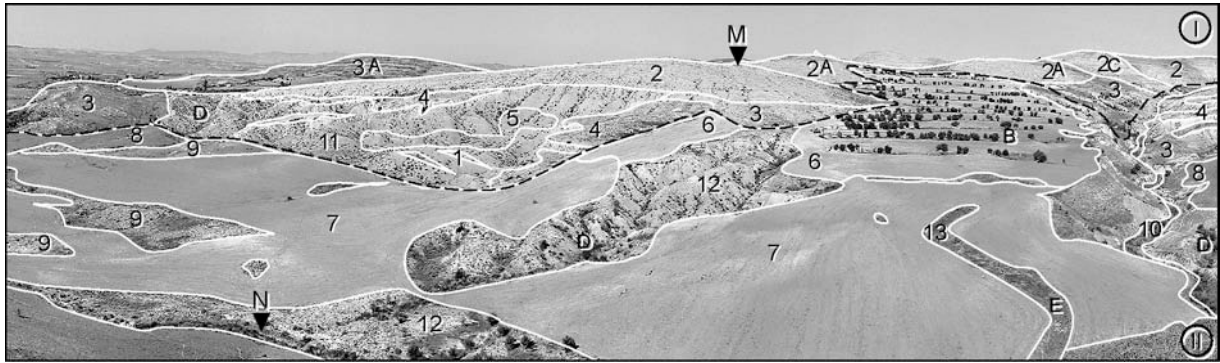


Figure 3 : paysage d'El Hnach, découpage vernaculaire

I – Jebel, II – Ardh, III – Oued. 1 – Sfaïa, 2 – Debdeba, 3 – Jendel, 4 – Terch, 5 – Tafla, 6 – Bayadh, 7 – Tell, 8 – Bour, 9 – Zneg, 10 – Marja, 11 – Zerziha, 12 – Jraouil, 13 – Enfaïd. A – Cordon de pierres, B – Banquettes en terre, C – Cactus, D – Acacias, E – Seuils en pierre. M-N : Toposéquence (figure 2). Trait continu blanc : limites d'unités paysagères, trait pointillé noir : limite d'ensemble paysager.

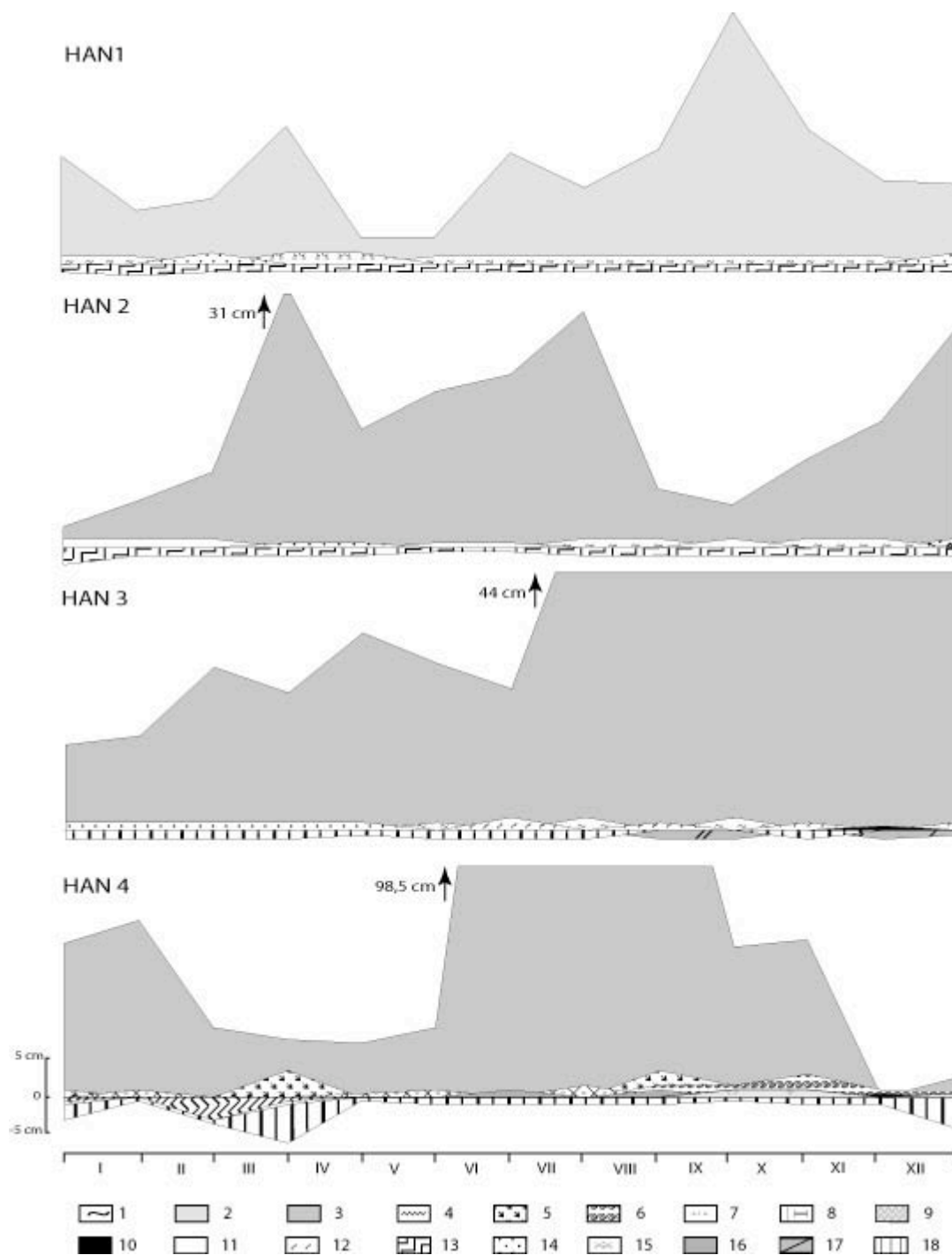


Figure 4 : évolution de quatre milieux du bassin-versant d'El Hnach

1 - Germination de la végétation (sous-ligneuse et herbacée), 2 - Répétition de la végétation (sous-ligneuse et herbacée), 3 - Croissance et dessèchement de la végétation (sous-ligneuse et herbacée), 4 - Dessèchement des sous ligneux, 5 - Croissance des graminées cultivées, 6 - Dessèchement des graminées cultivées, 7 - Fixation des croûtes par la micro-flore, 8 - Accumulation de la matière organique sous-ligneuse à la surface du sol, 9 - Accumulation du feuillage des graminées cultivées à la surface du sol, 10 - Accumulation organo-minérale, 11 - Affleurement rocheux calcaire, 12 - Mobilisation des matériaux, 13 - Désagrégation du sol suite au labour, 14 - Accumulation minérale, 15 - Stratification et transport de particules minérales fines, 16 - Cimentation de la croûte calcaire, 17 - Humectation des croûtes, 18 - Dessiccation-rétraction du sol

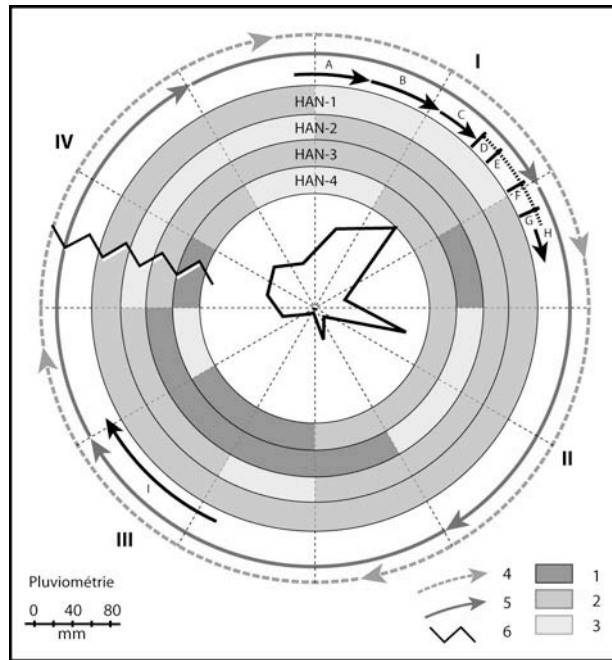


Figure 5 : calendriers et états saisonniers sur le bassin-versant d'El Hnach

I – Hiver, II – Printemps, III – Été, IV – Automne. 1 – Etat saisonnier de transition, 2 – Etat saisonnier complexe et stable, 3 – Etat saisonnier simple et instable, 4 – Calendrier solaire, 5 – Calendrier agricole tunisien, 6 – Rupture de cycle. A – Nuits blanches, B – Nuits noires, C – Laâzara, D – Tempête de la chèvre, E – Braises de l'air, F – Braises de l'eau, G – Braises de la terre, H – Lahssoum, I – Aoussou.