



HAL
open science

Aridité et sociétés au Proche-Orient, une problématique géo-archéologique

Bernard Geyer

► **To cite this version:**

Bernard Geyer. Aridité et sociétés au Proche-Orient, une problématique géo-archéologique. Géographie. Université Lumière Lyon 2, 2000. tel-01567406

HAL Id: tel-01567406

<https://shs.hal.science/tel-01567406>

Submitted on 6 Dec 2017

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.

Université Lumière - Lyon 2

ARIDITE ET SOCIETES AU PROCHE-ORIENT

UNE PROBLEMATIQUE GEO-ARCHEOLOGIQUE

PRESENTE PAR

BERNARD GEYER

le 31 janvier 2000

POUR L'OBTENTION DE

L'HABILITATION A DIRIGER DES THESES

Composition du jury

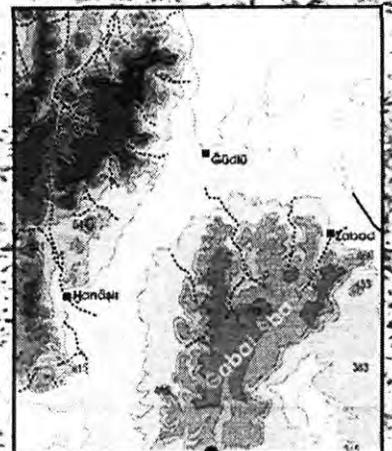
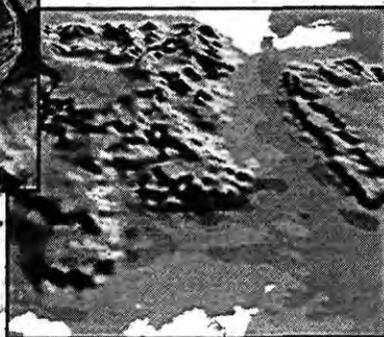
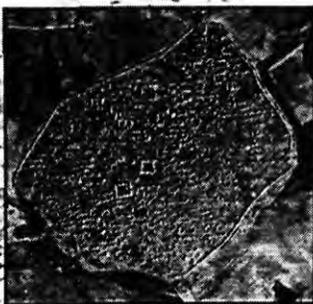
Olivier Aurenche, Bernard Bousquet, Hartmut Kühne,
Jacques Lefort, Roland Paskoff, Paul Sanlaville

LYON - SEPTEMBRE 1999

Aridité et sociétés au Proche-Orient une problématique géo-archéologique

présenté par
Bernard Geyer

pour l'obtention de
l'Habilitation à diriger des recherches



Université Lumière - Lyon 2

ARIDITÉ ET SOCIÉTÉS AU PROCHE-ORIENT
UNE PROBLÉMATIQUE GÉO-ARCHÉOLOGIQUE

PRÉSENTÉ PAR
BERNARD GEYER

POUR L'OBTENTION DE
L'HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

LYON - SEPTEMBRE 1999

A Jacques Besançon,
ce condensé de 25 ans d'Orient,
résultat d'une collaboration
au cours de laquelle il n'a jamais ménagé
son aide, ses conseils et sa patience

Je tiens à remercier ici tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à mes aventures orientales, qui m'ont soutenu, aidé, encouragé. Je pense en premier lieu à Jacques Besançon et à Paul Sanlaville qui ont guidé mes premiers pas de géographe, d'abord au Liban, puis en Syrie. Je pense aussi à Jacques Lefort et à Jean-Claude Margueron qui m'ont initié, le premier à l'histoire de la Méditerranée, le second à l'archéologie de l'Orient ancien.

Je ne saurais nommer tous ceux qui, depuis la Grèce jusqu'au Kazakhstan, ont participé aux campagnes de terrain. Je souhaite cependant qu'il trouvent dans ce travail l'expression de ma reconnaissance. Ils savent que, sans eux, il n'aurait pas abouti : la pluridisciplinarité n'est pas un vain mot. Ils reconnaîtront, je l'espère, leur apport dans les pages qui suivent.

Je remercie doublement ceux qui ont eu la tâche, sans doute un peu pénible, de lire ce texte, puis de le juger : Roland Paskoff qui a accepté de diriger ce travail, Bernard Bousquet, Jean-Paul Bravard et Jacques Lefort qui ont rédigé les rapports, Olivier Aurenche, Hartmut Kühne et Paul Sanlaville qui ont accepté de faire partie du jury.

Ma reconnaissance va également à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, m'ont aidé à réaliser ce travail, soit en me fournissant des renseignements, soit en participant à sa réalisation matérielle : D. Andrieu, O. Barge, Y. Calvet, C. Castel, Ch. Châtaignier, E. Coqueugniot, J.-Y. Monchambert, Y. Montmessin, A. Piédimonte, J.-B. Rigot.

Mes pensées vont enfin à mes parents qui m'ont toujours soutenu : à mon père, historien, à qui je dois ma "vocation" et qui aurait été heureux, je crois, de lire ce texte, à ma mère qui a si souvent tremblé lorsque les événements du Liban ou d'ailleurs faisaient la Une des journaux.

L'intérêt porté à l'étude de l'occupation du sol, du peuplement, de la formation des paysages agraires, est ancien puisqu'il remonte à la fin du XIX^e siècle avec l'apparition, en Allemagne, d'une nouvelle science : la *Siedlungsforschung* (Toubert, 1999). Rapidement va se développer une approche novatrice qui met l'accent sur l'indispensable interdisciplinarité, associant, dès l'entre-deux-guerres, des historiens et des géographes dans l'étude des rapports entre l'homme et le milieu naturel.

Le travail présenté ci-dessous est dans la droite ligne de cette tendance. S'il est présenté par un géographe, il n'en est pas moins le résultat d'une collaboration étroite entre des spécialistes de différentes disciplines, parmi lesquelles l'archéologie, l'histoire et la géographie tiennent une place prépondérante.

On pardonnera, je l'espère, au géographe d'avoir mis sa discipline en position centrale. Mais l'objet de celle-ci n'est-il pas de "décoder et, dans la mesure du possible, d'évaluer la nature et l'intensité des rapports et relations qui caractérisent et conditionnent la vie des groupes humains. Ces rapports et ces relations (...) procèdent de deux ordres de données, celles qui ressortissent au milieu naturel et celles qui rassemblent les effets (...) des multiples formes de l'action humaine." (George, 1993). A la différence de la géologie, la géographie n'est pas qu'une science naturelle ; elle se situe à l'interface Homme - nature et est donc mieux armée pour aborder la question des rapports complexes que l'Homme entretient avec son environnement : rapport de force souvent mais surtout et avant tout rapport de dépendance.

L'homme n'a probablement commencé à prendre conscience de son pouvoir sur la nature qui l'entoure qu'à partir du Néolithique, lorsque se succédèrent les étapes de la domestication des espèces végétales puis animales. La notion d'espace vital acquit alors un sens nouveau. Le mode d'appropriation de l'espace, de linéaire et temporaire qu'il était au gré des déplacements des groupes de chasseurs-cueilleurs du Paléolithique, se fit centripète et, surtout, permanent dès lors que le processus de sédentarisation s'acheva. Il devint indispensable que chaque site d'implantation des agriculteurs villageois, ainsi que ses environs immédiats, soient aptes à fournir l'essentiel des besoins, ce qui n'est qu'assez rarement le cas, même en milieu méditerranéen, plus encore en milieux semi-aride et aride. L'adaptation devint alors une nécessité, l'aménagement une solution. Ce sont les conséquences de ces adaptations, les vestiges de ces aménagements qui nous renseignent sur « l'utile et l'indispensable » à une époque et dans un contexte géographique donnés.

Le cadre naturel (climat, contexte édaphique, couvert végétal, hydrologie, etc.) à l'intérieur duquel se sont effectuées ces transformations fondamentales des sociétés humaines est encore assez mal défini. Les hypothèses l'emportent trop souvent sur les certitudes objectives. Sans doute la phase de transition entre Pléistocène et Holocène, ainsi que les débuts de cette dernière époque (jusqu'aux alentours de 6000 BP, fin de l'Optimum climatique holocène), sont depuis peu mieux connus¹, mais il n'en va pas de même pour les périodes plus récentes, celles durant lesquelles les populations humaines et leurs activités se développèrent rapidement, prirent de l'ampleur et finirent par marquer profondément et durablement le paysage². Il est dès lors indispensable, à chaque étape de l'histoire, d'établir

¹ On se référera aux articles parus dans le numéro spécial de la revue *Paléorient* 23/2 de 1997, plus particulièrement aux synthèses de P. SANLAVILLE et de T. WATKINS. Voir aussi ROSSIGNOL-STRICK (1995) et BAR-YOSEF (1996).

² Les concepts liés aux termes de *paysage*, de *milieu*, d'*anthropisation*, etc., étant souvent flous, nous en précisons le contenu chaque fois que nécessaire. Sauf indication contraire, leurs définitions ont été empruntées à P. GEORGE (1993) : dans ce qui suit, elles sont placées entre guillemets.

Paysage : "d'acception originellement descriptive, mais déjà globale, le mot a pris une signification synthétique rassemblant l'ensemble des traits issus de la géographie naturelle et des apports des civilisations qui ont façonné le cadre initial... Il devient synonyme d'environnement dans les processus de perception de l'espace et se confond alors avec l'espace vécu". B. Bousquet (1996) définit comme suit l'approche géographique : "Le paysage qu'explique le géographe est l'expression des forces qui l'ont créé et modelé".

Notre perception du paysage, fondée sur des concepts scientifiques, est cependant fondamentalement différente de celle que pouvaient avoir les anciens. Nous reviendrons sur cet aspect important, et pourtant non encore exploré, dans la conclusion au présent travail.

des parallèles entre l'évolution du milieu géographique³ et celle des sociétés contemporaines. De telles corrélations, ainsi que leur degré d'imbrication, sont encore loin d'être connues, sans lacunes, sur le long terme. Il est néanmoins ponctuellement possible, sur les court et moyen termes, d'esquisser le cadre bioclimatique dans lequel ont évolué certaines sociétés humaines. A partir de là, il devient possible d'estimer l'importance relative des différentes composantes du milieu, naturelles ou anthropique⁴, dans l'évolution des paysages, du peuplement et de la mise en valeur, et au bout du compte des sociétés elles-mêmes. Il ne s'agit certes pas de réduire l'analyse à un quelconque déterminisme géographique. Les contraintes imposées ou les facilités offertes par les milieux ne peuvent tout régenter, mais il serait certainement encore plus dommageable de vouloir considérer l'homme comme indépendant de ces contraintes environnementales ou encore comme susceptible de négliger ces avantages. La dialectique Homme - nature doit être analysée avec une acuité plus grande encore lorsque l'on s'intéresse aux régions arides, parce que les contraintes y sont particulièrement pressantes et les équilibres instables.

Mon domaine d'intérêt concerne la symbiose homme - milieu en domaines semi-aride et aride, les interactions entre le développement des sociétés et l'évolution du milieu naturel, l'aptitude de l'Homme à s'adapter ou à tempérer les effets de nouvelles contraintes environnementales, à coloniser l'espace et à s'y intégrer. Mes recherches ont pour objet de mieux comprendre quel a pu être l'impact de l'environnement et de ses changements sur le développement des sociétés humaines, d'apprécier jusqu'à quel point l'homme a été capable de modifier (parfois involontairement) le milieu dans lequel il vivait ou d'en atténuer les contraintes, de saisir quand et comment il a su ou dû acquérir des techniques lui permettant peu à peu de mieux profiter des potentialités de ce milieu tout en cherchant, éventuellement, à le préserver. Elles se fondent sur une étude conjointe des différentes composantes du milieu naturel (état actuel, héritages, évolution), des vestiges archéologiques et des connaissances historiques, et tentent de retracer la complexité des liens d'interdépendance entre homme et milieu naturel au cours de l'Holocène.

³ *Milieu géographique* : terme à finalité plus écologique que celui de paysage et qui désigne un "espace naturel ou aménagé qui entoure un groupe humain, sur lequel il agit, et dont les contraintes climatiques, biologiques, édaphiques, psycho-sociologiques, économiques, politiques, etc., retentissent sur le comportement et l'état de ce groupe". Ajoutons que le milieu étant en perpétuelle évolution, cette dernière peut s'avérer dans certains cas rapide et brutale, et que les interactions entre êtres vivants et milieu sont constantes et inévitables.

⁴ *anthropique* : "dû à l'action directe ou indirecte de l'homme et des sociétés humaines. L'intervention anthropique est le facteur essentiel de l'évolution régressive et du déséquilibre actuel du milieu". A cette conception "négative" de l'intervention anthropique, on doit ajouter que l'action de l'homme peut avoir des conséquences bénéfiques et que celles-ci peuvent être consciemment recherchées.

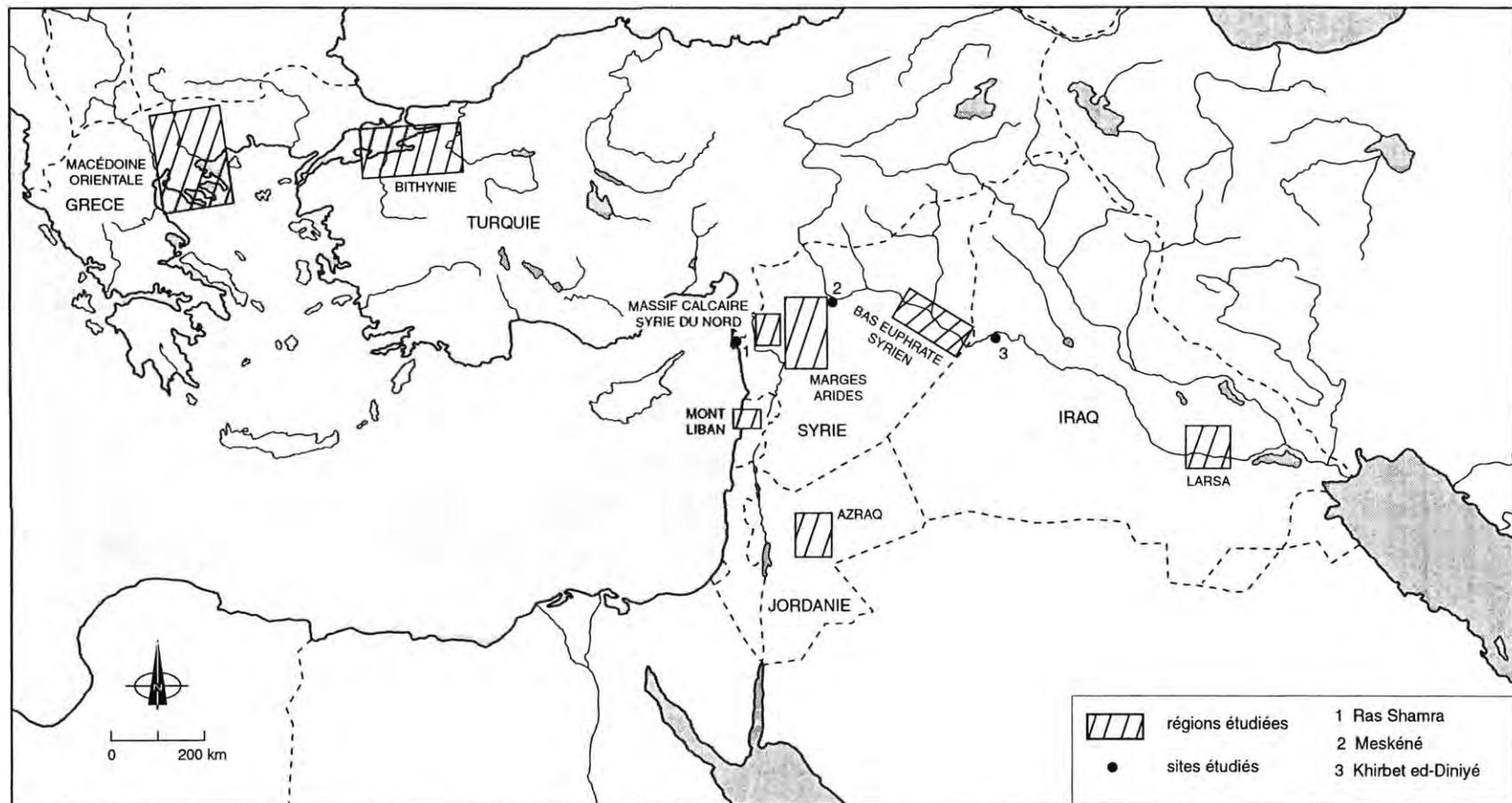
Ce faisant, mes recherches me conduisent également à évaluer la rapidité et l'ampleur des transformations qui ont affecté les milieux naturels d'une part, les sociétés humaines d'autre part. Certes, les liens d'interdépendance existent et sont d'autant plus étroits que l'on pénètre plus avant dans le domaine aride. On s'aperçoit que les stratégies d'adaptation, qui se révèlent de nos jours encore d'une grande flexibilité, s'affinent parallèlement. Il s'avère par ailleurs que la réponse de ces milieux fragiles aux modifications, qu'elles soient d'origine naturelle ou liées aux effets des activités humaines, n'a pas forcément la gravité qu'on veut trop systématiquement lui attribuer. Et l'on peut se demander si les explications de type "catastrophiste" souvent invoquées pour expliquer certaines césures historiques ne découlent pas plus d'un effet de "mode" ou de "surmédiatisation" de la recherche que d'une réalité bien peu perceptible dans les faits.

C'est pour essayer de répondre à ces questions qu'il m'a semblé nécessaire d'initier une recherche couvrant à la fois un espace assez vaste pour être représentatif de la réalité – la diversité géographique – et un laps de temps long, correspondant à la durée totale de l'Holocène, afin d'intégrer le moteur essentiel de l'évolution : la dynamique. Mes travaux doivent beaucoup à mes prédécesseurs au sein du GREMO, J. Besançon, L. Copeland, F. Hours, S. Muhesen et P. Sanlaville qui ont pratiqué l'interdisciplinarité, en associant notamment la géomorphologie et la préhistoire. Si leurs centres d'intérêt ont porté surtout sur le Pléistocène, ils se sont aussi intéressés aux époques plus récentes et ont ouvert la voie à mes propres travaux.

CHAPITRE I – LES DÉVELOPPEMENTS D’UNE RECHERCHE

Inscrite dans la longue durée (de 10.000 ans avant notre ère à nos jours), ma recherche porte sur des domaines (voir carte de localisation, fig. 1) choisis parce qu'ils sont différents les uns des autres, mais à propos desquels ont été conçues des problématiques complémentaires : depuis les régions littorales encore relativement tempérées de Méditerranée orientale (la Macédoine orientale, la Bithynie ou Ras Shamra - Ougarit) jusqu'aux régions arides du Golfe Persique (la basse Mésopotamie et Larsa) en passant par des zones intermédiaires, entre mer et désert, à l'aridité croissante : les massifs calcaires de la Syrie du Nord, les marges arides du Croissant fertile, la moyenne vallée de l'Euphrate. Le terrain a ici une importance primordiale puisqu'il offre à nos investigations une vaste gamme de situations dans lesquelles le poids des interventions humaines est censé diminuer face à celui grandissant des contraintes du milieu naturel. Les comparaisons entre ces différentes situations permettent de mieux comprendre le poids respectif des facteurs naturels et anthropiques dans les processus d'évolution des sociétés. Pour les estimer et relativiser leurs impacts, tant dans l'espace que dans le temps, la quête des données associe des géographes, des archéologues et des historiens, des sociologues et des ethnologues, des agronomes et des spécialistes des sciences "dures". Les méthodes employées peuvent varier en fonction des opérations (milieux différents, histoire plus ou moins longue, ampleur de l'emprise humaine, sans oublier l'état d'avancement de la recherche, etc.) mais aussi des spécialités des intervenants. Ainsi, sur l'Euphrate ou en Syrie du Nord où la paléobotanique est difficile voire impossible à utiliser hors contexte archéologique, nous recourons surtout à la géographie du paysage et aux données archéologiques et historiques. En Bithynie ou sur les marges arides de la Syrie du Nord où, à l'opposé, ce sont les documents historiques qui sont relativement rares, nous nous sommes attachés à développer davantage les analyses géomorphologiques ou paléoenvironnementales. Ces approches différenciées ont l'avantage de permettre de juger la valeur respective des méthodes mises en œuvre : les plus "traditionnelles" n'étant pas toujours les moins efficaces, l'idéal étant de trouver, en fonction des problèmes posés mais aussi de la spécificité de chaque région, le meilleur dosage entre des méthodes qui sont effectivement complémentaires.

Fig. 1 - Carte de localisation des principaux terrains de recherche



HISTORIQUE DES RECHERCHES

Mon intérêt pour l'histoire des paysages et du peuplement est né lors de travaux de terrain réalisés, dans la montagne libanaise, dans le cadre de ma thèse de 3^e cycle (Geyer, 1984 b). Travaillant à un inventaire des milieux intégrés sur le versant occidental du Mont Liban, j'ai vite pris conscience de l'importance du passé pour la compréhension des paysages actuels. Il est vrai que la montagne libanaise a été profondément marquée par une histoire riche et longue. Mais c'est tout aussi vrai pour l'ensemble de la Méditerranée orientale et du Proche Orient. C'est ce dont j'ai pu me rendre compte en travaillant tout d'abord en Macédoine orientale (Grèce, 1981-1982), puis dans la vallée de l'Euphrate (Syrie, à partir de 1982). Dans les deux cas, j'ai eu la chance d'être intégré dans des équipes pluridisciplinaires, ce qui a ancré ma vocation de géographe travaillant en collaboration étroite avec des archéologues et des historiens.

Le fait déterminant de ma carrière de jeune chercheur fut incontestablement l'opportunité qui m'a été offerte de passer quatre années (1985-1989), en tant que géographe, en poste dans des instituts français à l'étranger (Institut Français d'Archéologie du Proche Orient à Damas de 1985 à 1988, puis Institut Français d'Études Anatoliennes d'Istanbul de 1988 à 1989) où j'ai pu approcher, parcourir, étudier, "à temps plein", ces paysages orientaux que je souhaitais mieux comprendre. Ayant été intégré au CNRS en 1989, j'ai, logiquement, poursuivi mes travaux sur le Proche Orient, tout particulièrement en Syrie et en Turquie, secondairement en Iraq et en Jordanie.

Sont présentées ci-dessous en premier lieu les opérations commencées avant 1995, pour lesquelles le terrain est clos et dont les publications sont soit parues, soit en voie d'achèvement. Les conclusions et les synthèses de ces différentes opérations sont directement à l'origine du programme "Marges arides du Croissant fertile" qui a démarré en 1995 et qui constitue le pivot de ma recherche actuelle.

LES PAYSAGES DE MACÉDOINE ORIENTALE

Programme réalisé en collaboration avec J. Lefort, P. Bellier, R.-C. Bondoux, J.-C. Cheynet, J.-P. Grélois et V. Kravari

Cette première recherche a été effectuée sous la direction de J. Lefort (École Pratique des Hautes Études, IV^e section). Elle visait à reconstituer les paysages médiévaux et modernes de Macédoine grecque (fig. 2), de préciser leurs caractères et leur évolution, à travers leur réalité actuelle confrontée aux documents et aux récits des voyageurs. Elle se fondait d'une part sur des enquêtes de terrain, d'autre part sur un séminaire animé par J. Lefort à l'E.P.H.E. Il s'agissait là d'une première expérience de la pluridisciplinarité puisque

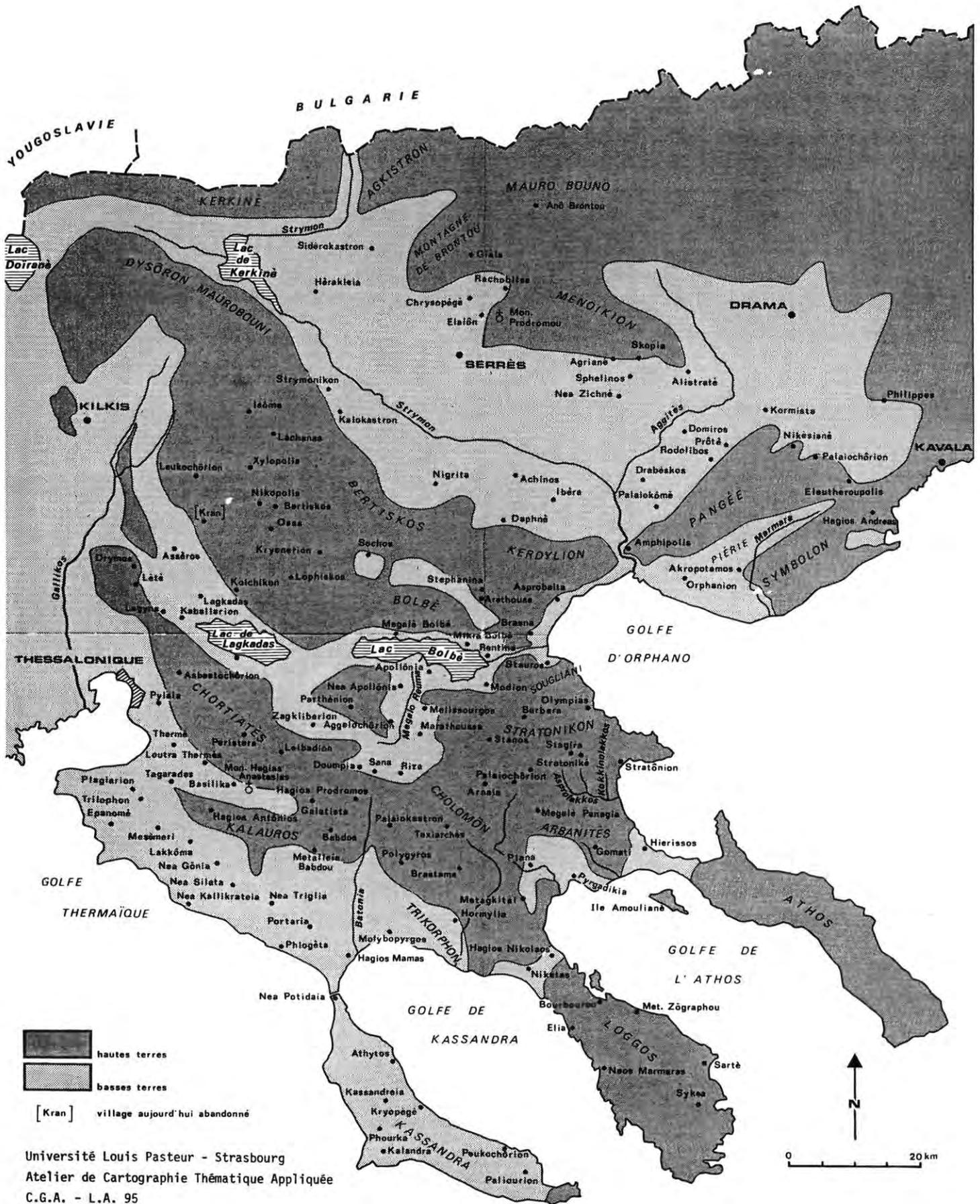


Fig. 2 - La Macédoine orientale : carte de localisation (d'après BELLIER *et al.*, 1986)

nous avons pu confronter, sur un même terrain, les données fournies par l'histoire (textes), par la géographie (analyse du milieu naturel) et par la prospection archéologique (vestiges apparents).

La région se prêtait bien à une telle analyse : les archives cadastrales médiévales conservées au Mont Athos y mentionnent nombre de possessions athonites en détaillant souvent la localisation des agglomérations et des chemins ou des éléments remarquables du paysage ayant servi à la délimitation des domaines monastiques. De plus, nombreux sont les voyageurs qui, depuis le XVI^e siècle, ont parcouru ou simplement traversé la région, nous offrant des témoignages précieux sur l'état des paysages et de l'habitat à l'époque de leur passage. Enfin, l'utilisation d'une image satellitaire (compositions colorées, Landsat 2) a permis l'extrapolation des observations ponctuelles réalisées sur le terrain. Sauf erreur ou oubli, c'est la première fois qu'une telle étude était tentée sur une aussi vaste région appartenant au monde méditerranéen.

Le résultat fut une esquisse de l'évolution des paysages depuis le Moyen Âge jusqu'à l'époque contemporaine (fig. 3), évolution marquée par une occupation de plus en plus poussée du sol et par un recul de la forêt, au moins jusqu'au début du XX^e siècle. Mais à côté de ce constat d'ensemble, c'est avant tout la variété des situations qui nous est clairement apparue. Des secteurs (plaines, collines et glacis, fonds de dépressions, versants, hautes surfaces, etc.) ont pu être distingués, qui ont connu des évolutions différentes. Ainsi a pu être mis en évidence l'importance du niveau scalaire moyen. A côté du ponctuel (sites) et du régional (grandes synthèses) qui ont été trop souvent et exclusivement privilégiés, nous avons mis l'accent sur un échelon intermédiaire permettant de prendre en compte des phénomènes à l'échelle de la petite région.

La leçon principale de cette première expérience aura été double. Les résultats ont démontré d'une part l'importance du travail d'équipe, interdisciplinaire, qui, seul, est à même de nous permettre d'approcher la complexité des interactions qui régissent l'évolution des milieux, d'autre part l'intérêt d'un va-et-vient continu entre les paysages actuels et ceux du passé, tant ils se conditionnent et s'expliquent mutuellement.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- GEYER B., 1986, Les paysages de Macédoine orientale et leur évolution, in BELLIER P., BONDOUX R.-C., CHESNEY J.-C., GEYER B., GRÉLOIS J.-P., KRAVARI V., *Paysages de Macédoine, leurs caractères, leur évolution à travers les documents et les récits des voyageurs*, De Boccard, Paris, p. 3-48.
- GEYER B., 1986, Esquisse pour une histoire des paysages depuis l'an Mil, in BELLIER P., BONDOUX R.-C., CHESNEY J.-C., GEYER B., GRÉLOIS J.-P., KRAVARI V., *Paysages de Macédoine, leurs caractères, leur évolution à travers les documents et les récits des voyageurs*, De Boccard, Paris, p. 99-116.

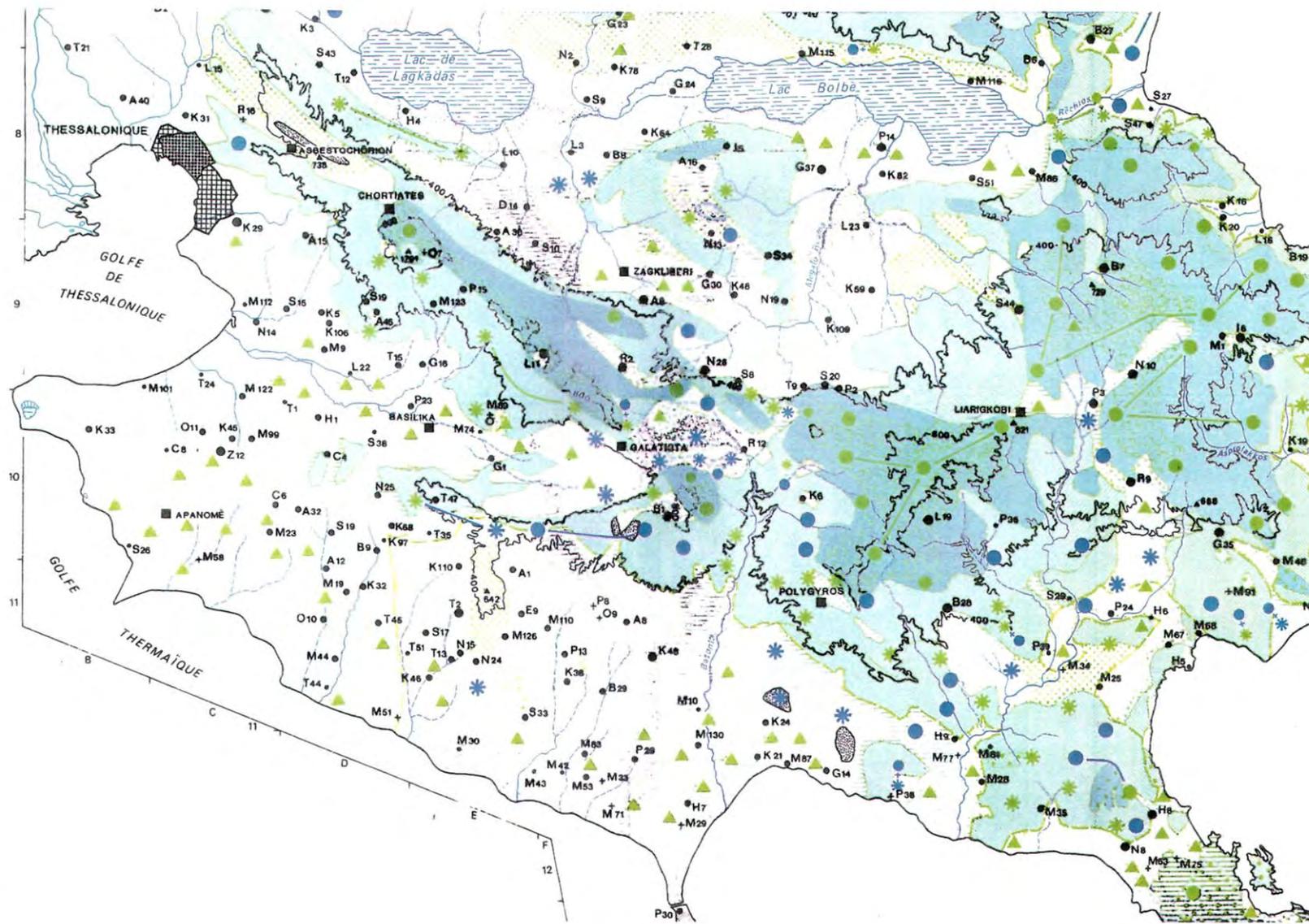


Fig. 3 a - Les paysages de Macédoine orientale : paysages actuels - habitat et végétation entre 1550 et 1914
(d'après BELLIER *et al.*, 1986)

LES PAYSAGES ACTUELS

A. PAYSAGES A VEGETATION AZONALE

occupation du sol	types de sols	localisation	
	cultures drainées pâturés	sols hydromorphes sols hydromorphes	fonds de lacs ou de marais asséchés cuvettes marécageuses ou de deltas
	cultures continues	sols jeunes sols embryonnaires	formations alluviales ou colluviales
	cultures continues et maquis ou reboisements	sols forestiers dégradés bruns à brun-rouges lithosols	formations tertiaires non consolidées ou peu consolidées; ravinnements localisés dans les vallées de dissection
	maquis et cultures non continues	lithosols sols forestiers dégradés	formations tertiaires peu à moyennement consolidées avec ravinement important
	mosaïque cultures maquis	rendzines brunâtres	matériau d'éclatement des roches métamorphiques
	phrygane ouverte méditerranéenne ou subméditerranéenne pelouse discontinue à cistes, festruges, <i>Pteridium</i> ; quelques cultures très localisées	sols squelettiques	piémont et basses pentes à proximité des lignes de villages

emprise de mines et de carrières

B. PAYSAGES A VEGETATION ZONALE

Domaine thermoméditerranéen

maquis à oléo-lentisque et faiblement reboisement en conifères

Domaine mésoméditerranéen

maquis mixte méditerranéen à chêne vert, arbutusier, genévrier, chêne kermès; apparition du chêne pubescent

forêt lâche à chêne vert, à féline et pin d'Alap

Domaine subméditerranéen

maquis mixte à chêne pubescent et chêne kermès

forêt claire subméditerranéenne; chêne pubescent et espaces de dégradation à affinités méditerranéennes; sur sols bruns-clairs forestiers généralement minces ou sur rendzines grises à sombres

forêt dense à feuilles caduques; chêne blanc, châtaignier, sur sols bruns, plus ou moins lessivés, ferrallitiques

Domaine montagnard

hêtre, parfois associée au pin sylvestre ou au sapin, sur sols bruns forestiers profonds à tendance podsolitique, ou sur rendzines épaisses de teinte noirâtre

pelouse d'altitude (généralement pâturée) sur sols décalcifiés; parfois de domaine supraforestier, mais surtout d'origine anthropique

limite d'extension des oliveraies

petites oliveraies isolées, sous microclimat

pins: boisements anthropiques

L'HABITAT ET LA VEGETATION
D'APRES LES VOYAGEURS (1550-1914)

HABITAT

P 18 agglomération de moins de 50 habitants

A 2 agglomération de 50 à 499 habitants

G 35 agglomération de 500 à 1499 habitants

SYKIA agglomération de 1500 habitants et plus

Thessalonique } extension au XIX^e siècle
extension au XX^e siècle

B 29 agglomération d'importance inconnue

M 53 monastère

NB. Pour la codification des villages, se reporter à l'introduction des notices. L'orthographe des toponymes est celle du XIX^e siècle

VEGETATION

• informations ponctuelles

occupation du sol	observations des voyageurs		
	en concordance avec l'état actuel	en discordance avec l'état actuel	sans recoupement
forêts			
formation végétale de dégradation			
culture			

informations ponctuelles mentionnant un changement de la végétation

ex:

• informations suivant un cheminement

avec indications concordantes sur tout le parcours

avec indications discordantes sur tout ou partie du parcours

DIVERS

limite d'Etat

limite administrative du Mont Aïbas

courbes de niveau tous les 400 m

sommets (cotes en mètres)

réseau hydrographique

ancien tracé des cours d'eau

marais

lacs

anciennes rives des lacs

grille de repérage

Fig. 3 b - Légende de la carte des paysages de Macédoine orientale

LA BASSE VALLÉE DE L'EUPHRATE SYRIEN

Programme réalisé en collaboration avec S. Berthier, J. Besançon, S. Muhesen et J.-Y. Monchambert

Cette recherche, entamée dans le cadre de la Mission française de Mari, a été menée entre Deir ez Zōr et Abu Kemāl, dans le cadre de la vallée quaternaire du grand fleuve (fig. 4). Réalisée à la demande de J. Margueron, elle avait pour but de préciser l'évolution de l'occupation du sol et de l'environnement d'une vallée alluviale majeure depuis le Néolithique, en se fondant essentiellement sur les données fournies par les prospections archéologique (J.-Y. Monchambert) et géomorphologique. L'accent devait être mis sur l'époque du Bronze qui y a connu une phase de très fort développement économique avec, notamment, l'émergence du royaume de Mari. L'intérêt d'un travail approfondi sur cette époque charnière de l'histoire syro-mésopotamienne résidait également dans la possibilité de confronter les enseignements tirés du terrain avec ceux issus de l'analyse des textes cunéiformes, particulièrement nombreux à Mari en ce qui concerne la fin du 3^e millénaire et le début du 2^e millénaire.

Cette recherche a trouvé d'utiles compléments dans trois opérations ponctuelles menées :

- en amont, dans le coude de l'Euphrate, autour du site englouti de Meskéné - Emar (Geyer, 1990 a) ;
- en aval, au-delà de la frontière irakienne, sur le site de Khirbet ed-Diniye - Haradum (Geyer, 1992) ;
- sur le Khābūr, autour du site de Tell Melebiya (Geyer, 1986).

Les campagnes de terrain sont achevées et ce programme en est au stade de la publication finale, programmée en l'an 2000 dans la B.A.H. (Bibliothèque Archéologique et Historique), collection de l'IFAPO. Il a suscité de nombreuses recherches annexes (par ex. les travaux de S. Berthier sur l'époque islamique et ceux d'O. D'hont sur la période contemporaine), ainsi que la réunion d'un colloque international tenu à Damas, à mon initiative, en juin 1987 et portant sur les *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie*. J'en ai publié les actes en 1991 dans la B.A.H. Une version en langue arabe est prévue, qui doit être éditée prochainement par le Ministère syrien de la Culture en collaboration avec l'IFAPO.

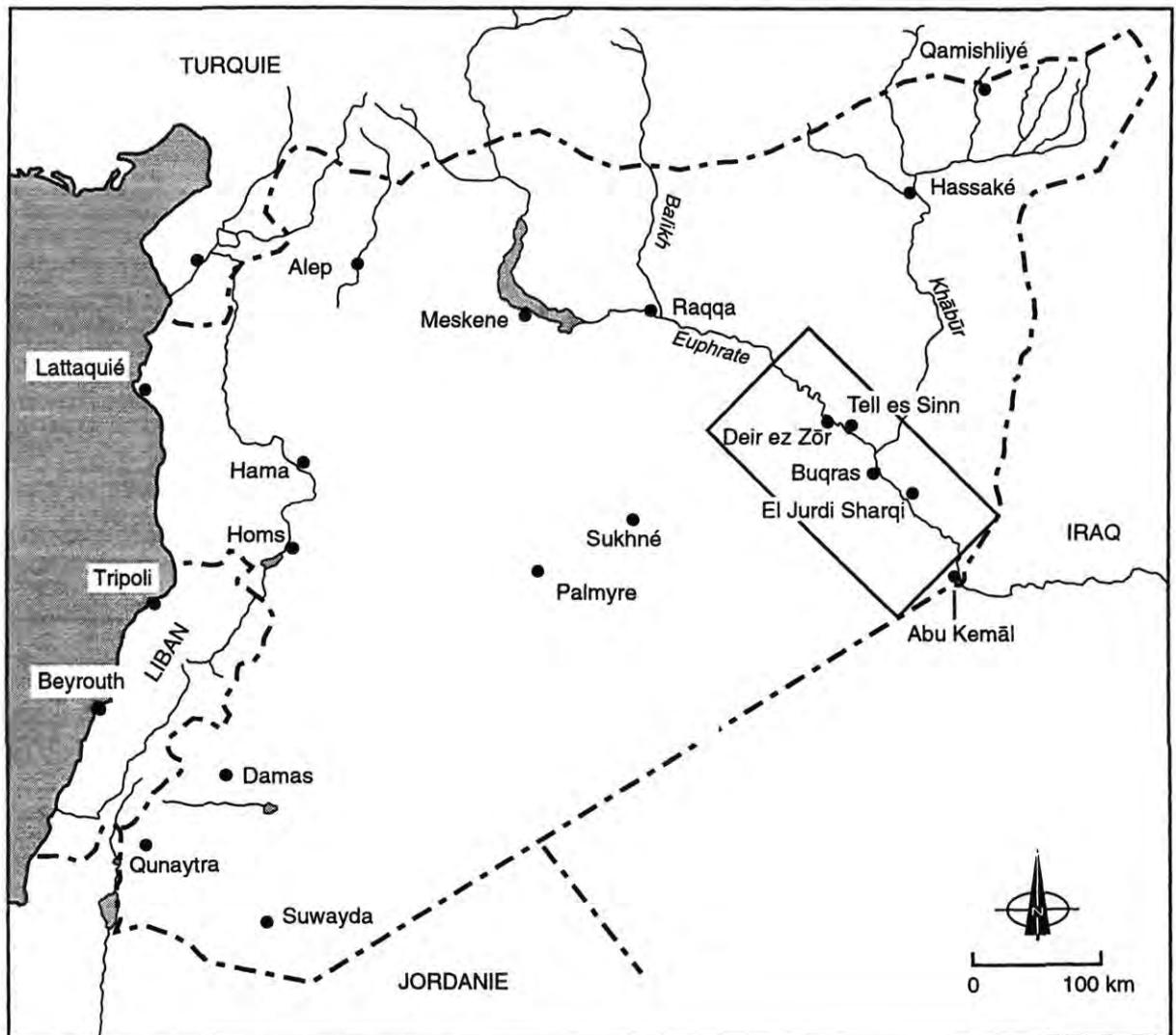


Fig 4 - La basse vallée de l'Euphrate syrien : carte de localisation

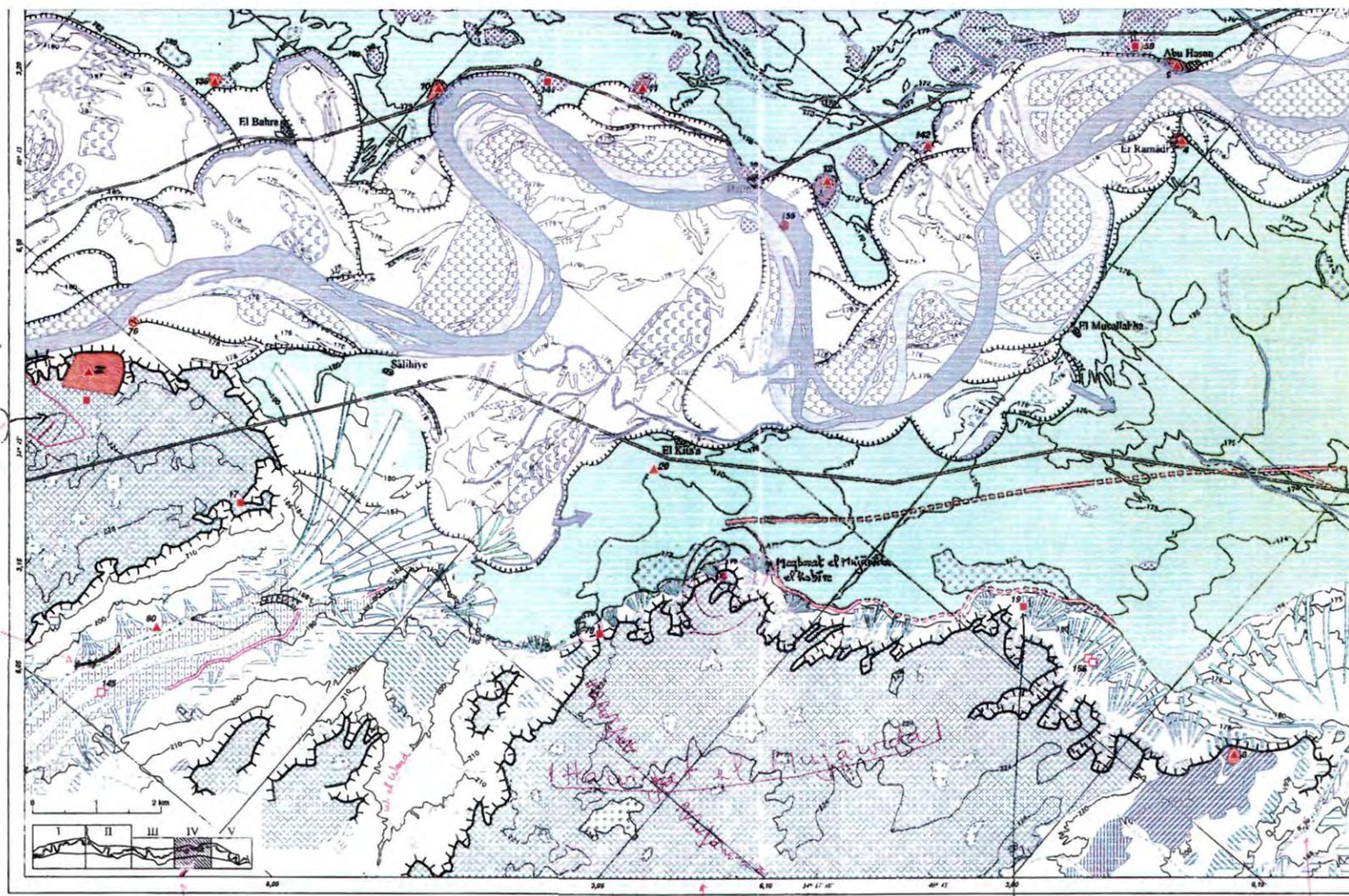


Fig. 5 a - Extrait de la carte géoarchéologique de la basse vallée de l'Euphrate syrien (BESANÇON et GEYER, à paraître c)

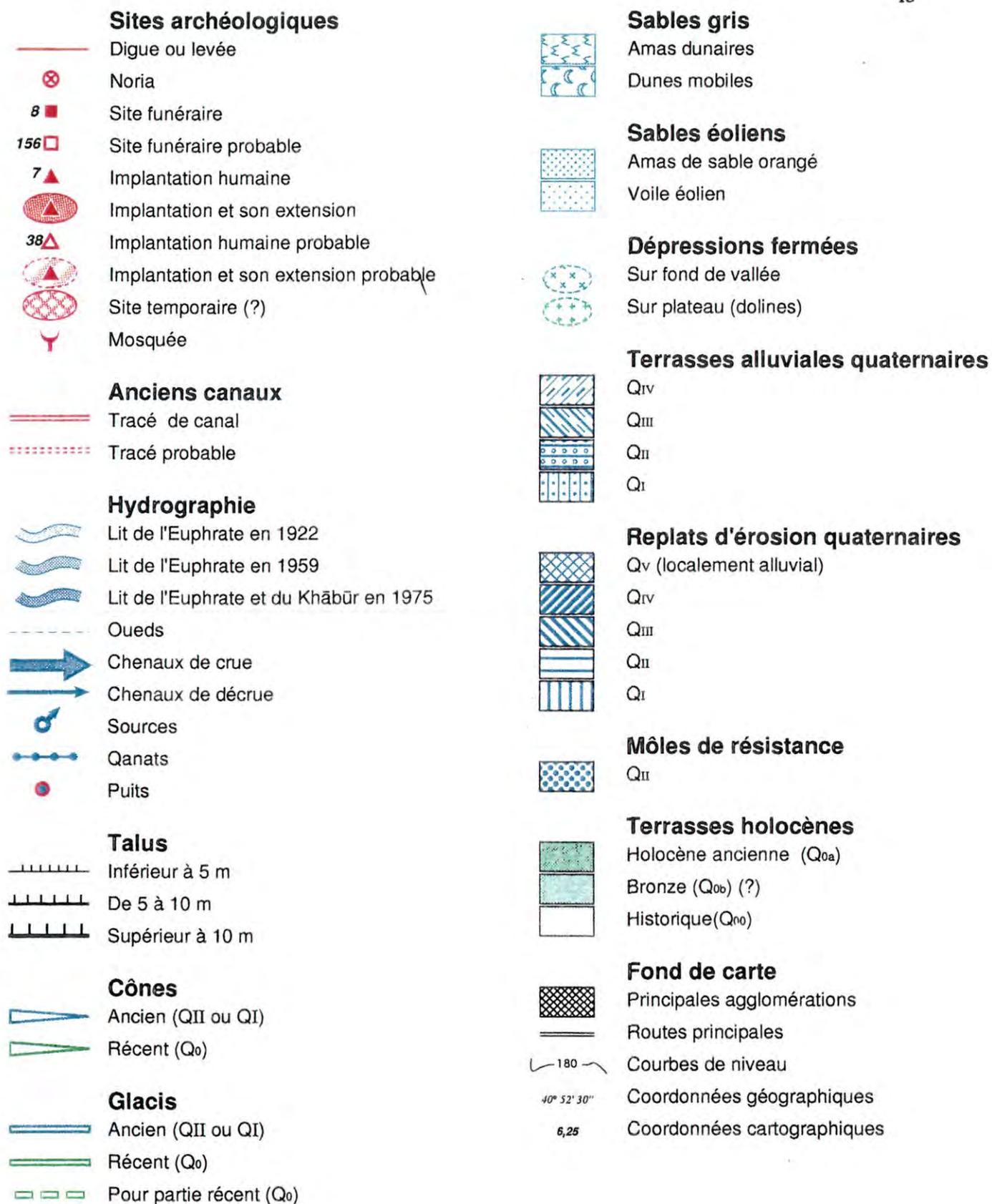


Fig. 5 b - Légende de la carte géoarchéologique de la basse vallée de l'Euphrate syrien
(cf. également fig. 27 et 35)

Suite à ces travaux, cinq cartes au 1:50 000 ont été réalisées, qui représentent la synthèse graphique de nos recherches (cf. fig. 5, un extrait de ces cartes et leur légende). Y sont détaillés, entre autres : les différentes unités du milieu naturel et les témoins de leur évolution, l'implantation des sites archéologiques (par types) par rapport à ces unités, les potentialités agricoles spécifiques. Le résultat est une image, sinon globale du moins cohérente, des stratégies d'occupation du sol et de mise en valeur agricole dans une région où les contraintes climatiques (sécheresse), édaphiques (nappe salée, encroûtements, etc.) et hydriques (inondations, débit très variable du fleuve mais aussi des oueds latéraux) ont imposé à l'homme le recours à des techniques originales, adaptées au cas particulier de cette vallée. La publication finale est prévue dans la collection "B.A.H." de l'IFAPO.

Les résultats obtenus sont nombreux et importants. Ils ont totalement renouvelé l'image que l'on pouvait se faire de l'emprise de l'homme sur une région aride au début de l'âge du Bronze (pour les différentes périodes chronologiques, voir tableau h.-t., p. 163). Ils permettent également de percevoir dans quelle mesure les habitants de Mari, importante cité régionale à l'époque du Bronze, grands aménageurs, avaient compris les principes de fonctionnement des principales composantes de l'environnement dans lequel ils vivaient.

Quelques résultats méritent d'être particulièrement soulignés :

- Nos travaux ont permis de mieux comprendre l'évolution, à l'Holocène, de la basse vallée d'un grand fleuve, de suivre les phases d'accumulation, d'entaille ou de déplacement du cours d'eau avec toutes les conséquences que cela implique sur l'occupation du sol et donc sur le développement des sociétés locales.

- Nous avons pu suivre les principales étapes de l'appropriation progressive par l'homme de l'espace de la vallée, depuis les marges de celle-ci, occupées dès le Néolithique alors que la basse vallée n'était guère accessible, jusqu'au premier "monde plein", réalisé très tôt (dès le Bronze ancien), grâce à l'acquisition de techniques hydrauliques élaborées et à la construction d'aménagements hydroagricoles à grande échelle qui ont permis à l'homme de se libérer de sa totale dépendance vis-à-vis du fleuve et des conditions naturelles, ici très contraignantes.

Ce travail m'a aussi permis de prendre conscience de l'importance très variable que pouvaient avoir, sur l'évolution d'un milieu, les composantes de ce milieu, selon qu'elles sont statiques ou dynamiques (cf. ci-dessous § *L'importance des composantes statiques du milieu*).

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BERTHIER S., D'HONT O., GEYER B., 1989, Le peuplement rural de la moyenne vallée de l'Euphrate à l'époque islamique (VIIe siècle - début du XXe siècle), in : *Contribution française à l'archéologie syrienne*, Damas : I.F.A.P.O., p. 227-231.
- BERTHIER S., GEYER B., 1988, Rapport préliminaire sur une campagne de fouilles de sauvetage à Tell Hrim (Syrie) - hiver 1986, *Syria*, t. LXV/1-2, p. 63-98.

- BESANÇON J., GEYER B., à paraître c, La géomorphologie de la basse vallée de l'Euphrate syrien : contribution à l'étude des changements de l'environnement géographique au Quaternaire, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, B.A.H.
- GEYER B., 1995, L'Euphrate et sa vallée : 1922-1990, in : *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922. Les enjeux économiques, politiques et militaires d'une conquête. Deuxième partie : les textes*, Public. de l'Institut Français de Damas n° 133, Damas, p. 11-27 (+ index, p. 115-124).
- GEYER B., 1992, Haradum : un site parfaitement intégré à son environnement, in C. Képinski-Lecomte (éd.), *Haradum I. Une ville nouvelle sur le Moyen-Euphrate (XVIII^e-XVII^e siècles av. J.-C.)*, E. R. C., Paris, p. 37-49.
- GEYER B., 1990 a, Une ville aujourd'hui engloutie : Emar - contribution géomorphologique à la localisation de la cité, *M.A.R.I.* 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 107-119.
- GEYER B., 1990 b, Aménagements hydrauliques et terroir agricole dans la moyenne vallée de l'Euphrate, in : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 1, P. Geuthner, Paris, p. 63-85.
- GEYER B., 1988, Le site de Doura-Europos et son environnement géographique, *Syria*, t. LXV, fasc. 3-4, p. 285-295.
- GEYER B., 1986, Notes sur l'implantation de Tell Melebiya (vallée du Khābūr - Syrie), *Akkadika*, n°46, p. 17-18 et 47.
- GEYER B., 1985, Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari, *M.A.R.I.*, n°4, p. 27-39.
- GEYER B., 1984, Environnement et milieu naturel à Mari, *Histoire et Archéologie : les dossiers, n° spécial : Eblouissante richesse de Mari sur l'Euphrate*, n° 80, p. 14-16.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et le Chalcolithique, *Paléorient* 22/2, p. 5-15.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, Les aménagements hydrauliques, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, B.A.H.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1989, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate, in : *Contribution française à l'archéologie syrienne 1969-1989*, Damas : I.F.A.P.O., p. 65-72.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.* n° 5, p. 293-344.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Une nécropole à es-Susa (moyenne vallée de l'Euphrate), *M.A.R.I.*, n° 5, p. 275-291.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1983, Prospection dans la basse vallée de l'Euphrate syrien, *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, vol. XXXIII, t.1, p. 261-265.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.
- MARGUERON J.-C., GEYER B., JEAN-MARIE M.-L., LEBEAU M., MARTIN D., PIERRE-MÜLLER B., SCHNEIDER M., 1990, Mari : rapport préliminaire sur la campagne de 1985, *M.A.R.I.*, n° 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 5-18.

[AUTRES TRAVAUX ET PUBLICATIONS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME]

- MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, Les sites de la basse vallée de l'Euphrate syrien, : *géographie, archéologie et histoire*, BAH.
- MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, L'occupation de la vallée à l'avènement de l'Islam", in S. Berthier (éd.), *La basse vallée de l'Euphrate syrien à l'époque islamique*, IFEAD.
- MONCHAMBERT J.-Y., sous presse, L'occupation humaine de la Moyenne Vallée de l'Euphrate : premières conclusions, *Actes de la Table Ronde "Mari"*, Strasbourg 14 et 15 juin 1997, *M.A.R.I.* 9.
- MONCHAMBERT J.-Y., sous presse, De Korsoté à Circesium : la confluence du Khābūr et de l'Euphrate de Cyrus à Justinien, *Actes du colloque sur le paysage dans l'Antiquité*, Strasbourg 12 et 13 décembre 1997, *Ktéma*.
- MONCHAMBERT J.-Y., 1990, Un tesson inscrit à Es Saiyal, *M.A.R.I.*, n° 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 645-646.

MONCHAMBERT J.-Y., 1990, Réflexions à propos de la datation des canaux : le cas de la basse vallée de l'Euphrate syrien, in : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 1, P. Geuthner, Paris, p. 87-100.

LARSA ET LA BASSE MÉSOPOTAMIE

Programme réalisé en collaboration avec P. Sanlaville

Ce programme, entamé à la demande de J.-L. Huot (ERA 8 du CRA), visait à reconstituer l'évolution de la plaine de basse Mésopotamie (fig. 6) au cours des dix derniers millénaires et à souligner les éventuelles conséquences de cette évolution sur le peuplement et l'occupation du sol. Il venait en complément évident des travaux réalisés sur la moyenne vallée de l'Euphrate. Initialement, la recherche devait s'appuyer sur une étude attentive du terrain, tant dans la région de Larsa que plus en aval sur les rives du Hor al Hammar, étude complétée par l'analyse d'images satellitaires. Les événements (guerre du Golfe) en ont décidé autrement ; seules deux missions (encore n'ai-je pu participer qu'à la seconde, la plus longue) ont pu avoir lieu sur un terrain limité à la proche région de Larsa.

Malgré tout, les résultats obtenus se sont révélés novateurs, tant en ce qui concerne nos connaissances sur l'évolution géomorphologique de la région que sur son occupation par des sédentaires à de très hautes époques. Dans cette zone considérée jusqu'à présent comme fortement influencée par des phénomènes de subsidence, l'évolution géomorphologique de la basse Mésopotamie semble, en fait, liée essentiellement à la succession de phases d'accumulation et de creusement, elles-mêmes dépendantes des mouvements relatifs, régressifs ou transgressifs, de la mer dans le Golfe persique et de phases de déprise dans les bassins amont des deux grands fleuves. C'est sans doute à ces mêmes phénomènes morphogénétiques que l'on doit l'absence, en surface, des sites pré-Obeid, lesquels ont très certainement été enfouis, fossilisés (*cf.* Tell 'Oueili) sous les alluvions en cours de phase transgressive. Les phénomènes de subsidence, apparemment peu importants puisque les plus anciens dépôts identifiés sont encore en position dominante et portent la plupart des sites du Bronze (fig. 7), se limiteraient à la compaction des limons et n'interviendraient donc pas ou très peu dans l'occultation des traces de l'occupation humaine (*cf.* ci-dessous § *Les difficultés de l'interprétation ou la subsidence "fantôme" de la basse Mésopotamie*). La basse plaine mésopotamienne a donc pu et dû connaître une occupation et une mise en valeur bien plus précoces que ce qui était admis jusqu'à présent.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., SANLAVILLE P., 1996, Nouvelle contribution à l'étude géomorphologique de la région de Larsa-'Oueili (Iraq), in J.-L. Huot (dir.), *Oueili - Travaux de 1987 et 1989*, E.R.C. : A.D.P.F., Paris, p. 391-408.

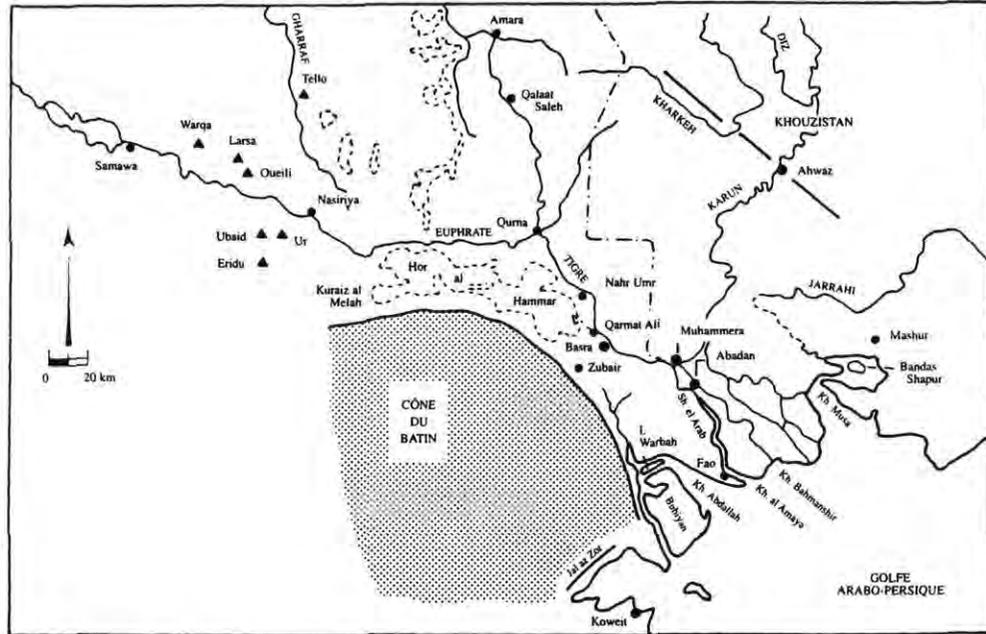


Fig. 6 - Larsa et la basse Mésopotamie : carte de localisation
(d'après GEYER et SANLAVILLE, 1996)

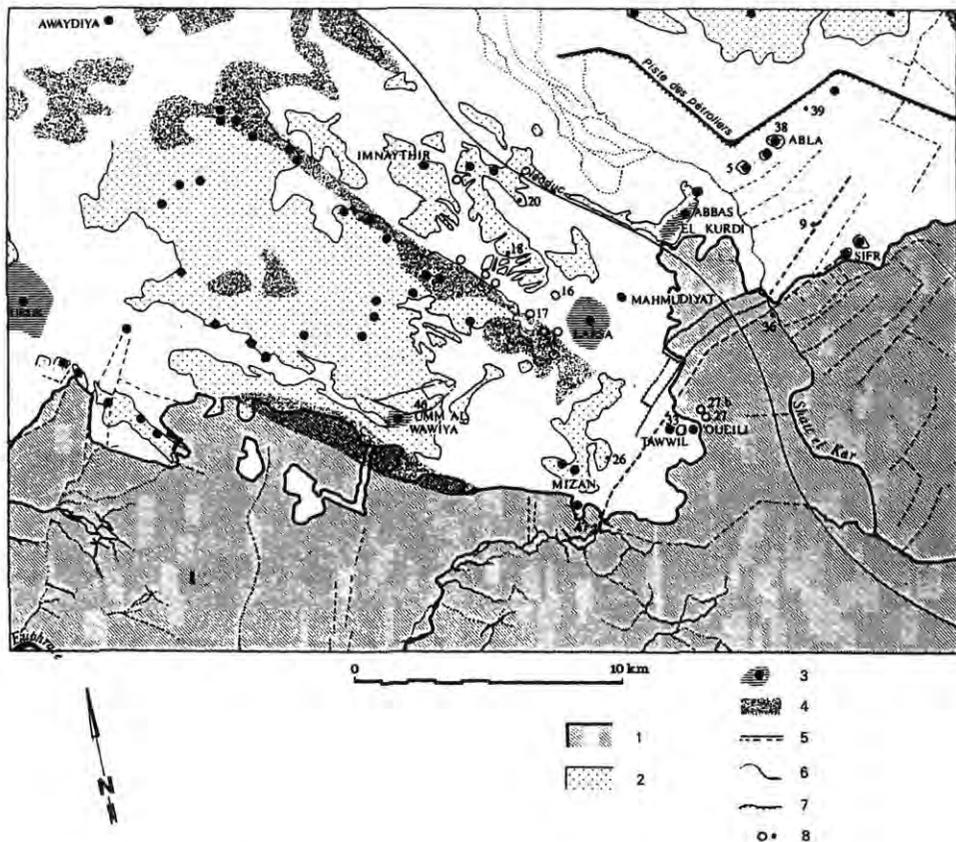


Fig. 7 - Carte géoarchéologique schématique de la région de Larsa - 'Oueili
(d'après GEYER et SANLAVILLE, 1996)

1.- nappe d'inondation ; 2.- haute surface ; 3.- tells ; 4.- dunes ; 5.- canaux (anciens en traits pleins, modernes en tiretés) ; 6.- réseau hydraulique ; 7.- levée de terre ; 8.- puits ou points d'observation.

Le fond topographique a été dessiné par J. Suire d'après une image panchromatique SPOT du 27 mai 1988, les extensions des dépôts de la haute surface et de la nappe d'inondation ont été établies d'après une image multispectrale SPOT du 27 avril 1988, les puits ont été localisés d'après les relevés de terrain (J. Suire), les sites archéologiques ont été reportés d'après le relevé de M.R. Adams et H.J. Nissen (1972).

SANLAVILLE P., BESANÇON J., BOUCHARLAT R., DALONGEVILLE R., EVIN J., GEYER B., HUOT J.-L., LOMBARD P., MARGUERON J., DE MEDWECKI V., SALLES J.-F., 1993, Occupation humaine et environnement en Mésopotamie et sur la rive arabe du Golfe Persique depuis le Néolithique, in Beck C. et Delort R. (éd.), *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, CNRS Éditions, p. 21-40.

LES MASSIFS CALCAIRES DE SYRIE DU NORD

Programme réalisé en collaboration avec J. Besançon, avec la participation d'A. Vignot et de S. Muhesen

Cette opération est essentielle car elle procède de la même problématique que celle portant sur les marges arides du Croissant fertile (voir ci-dessous). Il s'agit également d'une zone de marge, l'aridité étant cependant plus édaphique que climatique du fait de la présence d'un substrat largement calcaire et karstifié. La région représente une référence comparative d'autant plus intéressante qu'elle est déjà bien connue historiquement et que de nombreuses recherches s'y déroulent qui concernent l'occupation du sol.

Les travaux ont été réalisés dans le cadre de la mission franco-syrienne de Sergilla, dirigée par G. Tate. La prospection géomorphologique proprement dite a débuté en 1992 avec l'étude du Ğebel Zāwiye qui offre, dans ses parties nord et sud, des conditions écologiques fort différentes et avec celle du poljé du Ruğ qui jouxte le massif à l'ouest (fig. 8). Le travail de terrain est achevé, la dernière mission, de complément avant publication, ayant eu lieu au printemps 1997. L'essentiel de nos activités de recherche concernait l'analyse des caractères des paléoenvironnements médiévaux afin de mettre en évidence le rôle des contraintes naturelles sur l'occupation du sol. De ce fait, la publication finale comportera, outre les textes se rapportant à la géo-archéologie (relations entre milieux et implantations humaines : J. Besançon et B. Geyer) et aux découvertes de sites paléolithiques (S. Muhesen), un ensemble de cartes faisant le point sur les sites archéologiques (complétant la base établie par G. Tchalenko, 1953-58), détaillant les différents types de milieux naturels, proposant un découpage régional en unités homogènes de peuplement et de mise en valeur (cf. l'exemple du Ruğ, déjà publié, Besançon et Geyer, 1995). Une fois encore (cf. ci-dessus le paragraphe concernant la Macédoine orientale), l'importance des microrégions nous est clairement apparue. Seules une analyse à l'échelle de ces dernières nous a permis de comprendre les relations qui ont existé entre les populations successives et les spécificités d'un milieu géographiquement diversifié.

Dans le cadre du Ğebel Zāwiye (on se reportera, pour le Ruğ, à la publication évoquée ci-dessus ainsi qu'au § *L'intérêt d'une approche extensive et sur le long terme*), notre travail s'est limité au secteur montagneux et à ses marges, soit approximativement 2400 km². L'impact des facteurs naturels (lithologie, climat, topographie, exposition, etc.) est rapidement apparu comme déterminant quant à la localisation et à l'importance des

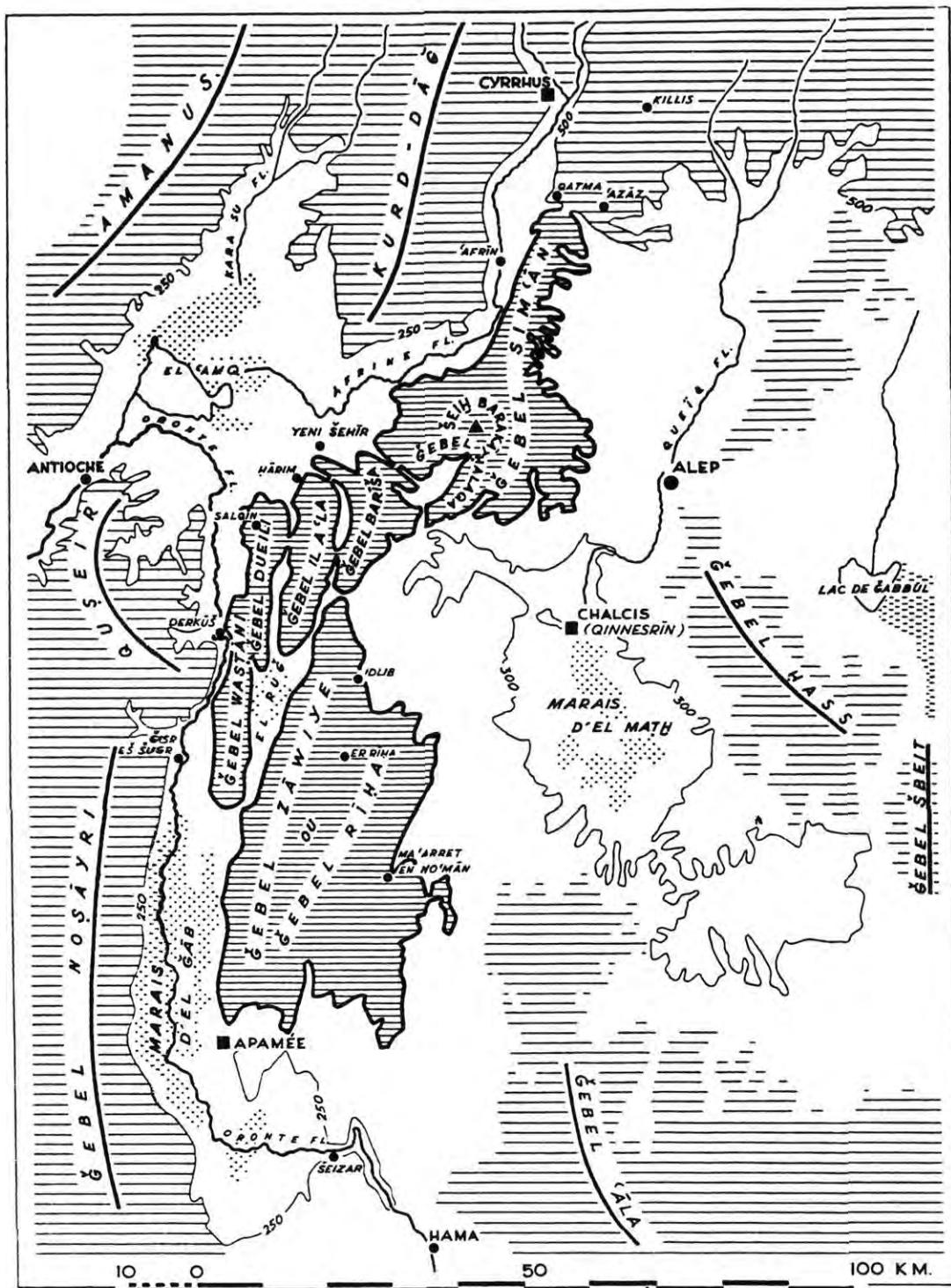


Fig. 8 - Les massifs calcaires de Syrie du Nord : carte de localisation (d'après TCHALENKO, 1953-58)

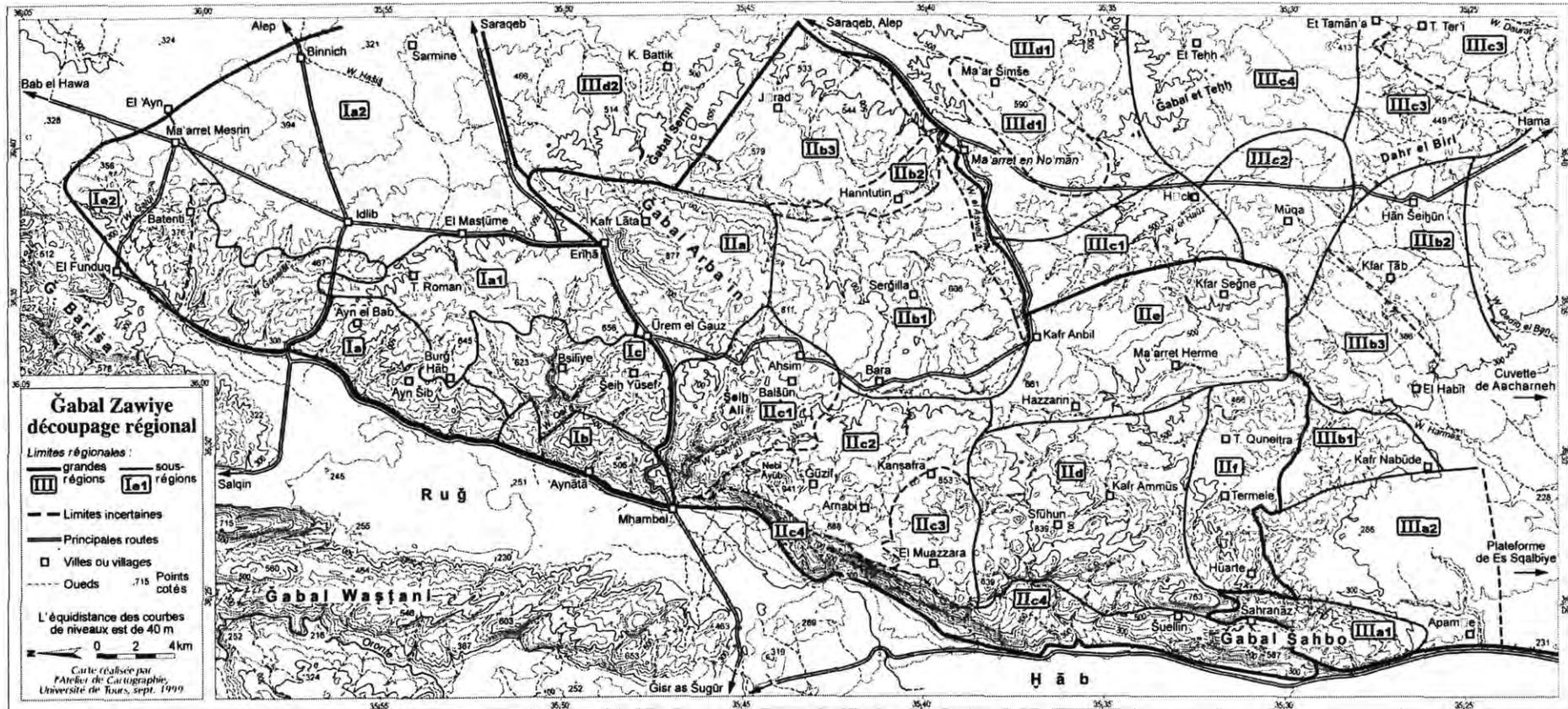
établissements anciens, et ce avec d'autant plus de clarté que nous avons profité des excellentes études historiques déjà réalisées dans la région (Tchalenko, 1953-58 ; Tate, 1992, etc.). Dans un massif où la menace de la sécheresse édaphique est toujours présente, des variations a priori minimales de la lithologie ou de la topographie ont des incidences majeures sur l'occupation du sol. En prenant simultanément en considération l'ensemble des facteurs naturels ainsi que la répartition actuelle du peuplement et les systèmes de production agricole, nous avons pu déterminer et cartographier une série d'unités territoriales, chacune caractérisée par un géosystème spécifique : les "pays" (fig. 9).

Ainsi, l'étude géographique du plateau central du Ğebel Zāwiye, où les sites et les nombreux aménagements antiques ont été bien conservés, a permis de replacer la naissance (choix des sites) et l'évolution du bâti des villages d'époque romaine et proto-byzantine dans la longue durée, depuis les premières installations préclassiques (tells). Elle éclaire quelque peu les relations intervillageoises, les efforts faits pour stocker l'eau ou la contraindre à s'infiltrer dans les sols cultivables, les précautions prises pour s'opposer à l'érosion par l'érection d'un dense réseau de murets et de terrasses habilement adaptés aux différentes configurations topographiques. Reste que l'on peut difficilement évaluer, dans l'économie rurale de l'époque, les parts respectives des cultures vivrières et des cultures spéculatives (ex. olivier), ou encore celle de l'élevage, lequel est néanmoins certifié, ne serait-ce que par les auges et les étables. La seule certitude concerne l'extension des surfaces productives alors étendues jusque sur les versants et les lanières de plateau, aujourd'hui à peu près intégralement décapés. Les spécificités géographiques du plateau central, particulières du fait notamment de la présence à l'affleurement de faciès de calcaire dur, ne sont pas extensibles à tous les massifs calcaires de la Syrie du Nord, ni même à la totalité du Ğebel Zāwiye. Le secteur septentrional s'en distingue sensiblement, pas seulement en raison d'une altitude globalement moindre, mais surtout à cause d'une lithologie différente (grande extension des faciès de calcaires tendres). Le Ğebel Zāwiye central et méridional lui-même englobe des configurations éco-géographiques diversifiées parmi lesquelles le plateau central ne représente qu'un modèle. À l'ouest et au sud lui sont contigus des types d'environnement qui s'en différencient par l'élévation, la topographie, l'hydrologie et surtout la lithologie du substratum géologique. Qu'ils aient été occupés, plus ou moins densément, par des cultivateurs sédentaires, participant de la même culture et qui élevèrent des villages structurellement et architecturalement identiques, implique qu'ils furent capables de s'adapter à des conditions écologiques variées.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

BESANÇON J., GEYER B., à paraître a, *Le Ğabal Zāwiye, un massif calcaire dans la Syrie du Nord. Contribution géographique à son archéologie*, B.A.H.

BESANÇON J., GEYER B., à paraître b, *Les massifs calcaires et les "villes mortes" de la Syrie du Nord : géographie et peuplement du Zāwiye central et méridional durant les époques antique et médiévale. Chronique archéologique en Syrie 1993*, D.G.A.M. Damas.



Document en cours de réalisation, utilisé ici sans légende, à titre d'exemple

Fig. 9 - Carte des "pays" dans le Gebel Zawiye (d'après BESANÇON et GEYER, à paraître d)

- BESANÇON J., GEYER B., à paraître d, Un massif calcaire en Syrie du Nord : le Ġabal Zāwiye, Actes du colloque "La Syrie moyenne de la mer à la steppe", Hama 1999, *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, D.G.A.M. Damas.
- BESANÇON J., GEYER B., 1997, Observations géographiques concernant la région des massifs calcaires de la Syrie du Nord, *Chronique archéologique en Syrie 1992*, vol. 1, D.G.A.M. Damas, p. 12-15.
- BESANÇON J., GEYER B., 1995, La cuvette du Ruġ (Syrie du Nord). Les conditions naturelles et les étapes de la mise en valeur, *Syria LXXII/3-4*, Paris, p. 307-355.

[AUTRES TRAVAUX ET PUBLICATIONS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME]

- TRABOULSI M., 1993, Le régime pluvio-thermique des massifs calcaires du Nord de la Syrie : variabilité spatiale et temporelle, *Hannon* 22, p. 71-86.

L'EAU À RAS SHAMRA - OUGARIT

Programme réalisé en collaboration avec Y. Calvet

Lors de mon séjour à l'IFAPO - Damas, j'ai été sollicité par plusieurs missions archéologiques (l'occasion crée parfois le besoin) qui souhaitaient voir résoudre des problèmes ponctuels sur leurs sites ou aux alentours. C'est ainsi que M. Yon a souhaité ma collaboration pour le site de Ras Shamra - Ougarit, sur le littoral syrien (fig. 10), où se posait le problème de l'eau (approvisionnement, stockage, utilisation, évacuation) dans une ville royale et sur son territoire, au 2^e millénaire avant notre ère.

Mes deux premiers séjours sur place nous avaient permis, grâce à la découverte d'un système complexe d'utilisation des eaux fondé sur l'exploitation des nappes souterraines par des puits, sur celle des eaux courantes, même temporaires, par des barrages et sur les sources, de mettre en évidence les pratiques et les techniques, souvent originales, qui ont été mises en œuvre pour améliorer et accroître les ressources d'une région alors en plein essor démographique et économique. Une troisième mission effectuée en 1992 a permis d'une part de poursuivre l'étude des nappes phréatiques superficielles, exploitées par la ville antique, d'autre part d'avancer le dégagement d'un ouvrage hydraulique exceptionnel, situé au pied du site et en relation directe avec la cité : un pont barrage. Ce dernier nous semble avoir été en relation avec la porte sud de la ville. Il comportait au moins une pile et remplissait en même temps la fonction de barrage-poutrelles, ceci à très haute époque (sans doute au XIII^e siècle av. notre ère), ce qui en fait un aménagement unique en son genre. Ce pont-barrage a fait l'objet d'une première publication dans un ouvrage consacré aux barrages antiques de Syrie (Calvet et Geyer, 1992), première synthèse des installations hydrauliques de ce pays.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- CALVET Y., GEYER B., 1995, Environnement et ressources en eau dans la région d'Ougarit, *Actes du colloque «Le pays d'Ougarit autour de 1200 av. J.-C.»*, *Ras Shamra - Ougarit XI*, ERC-ADPF, Paris, p. 1-14.
- CALVET Y., GEYER B., 1992, *Barrages antiques de Syrie*, Collection de la Maison de l'Orient Méditerranéen n° 21, série archéologique 12, Lyon, 144 p.
- CALVET Y., GEYER B., 1991, Antike Talsperren in Syrien, in Garbrecht G. (éd.), *Historische Talsperren 2*, Stuttgart : Verlag K. Wittwer, p. 195-236 et 283.

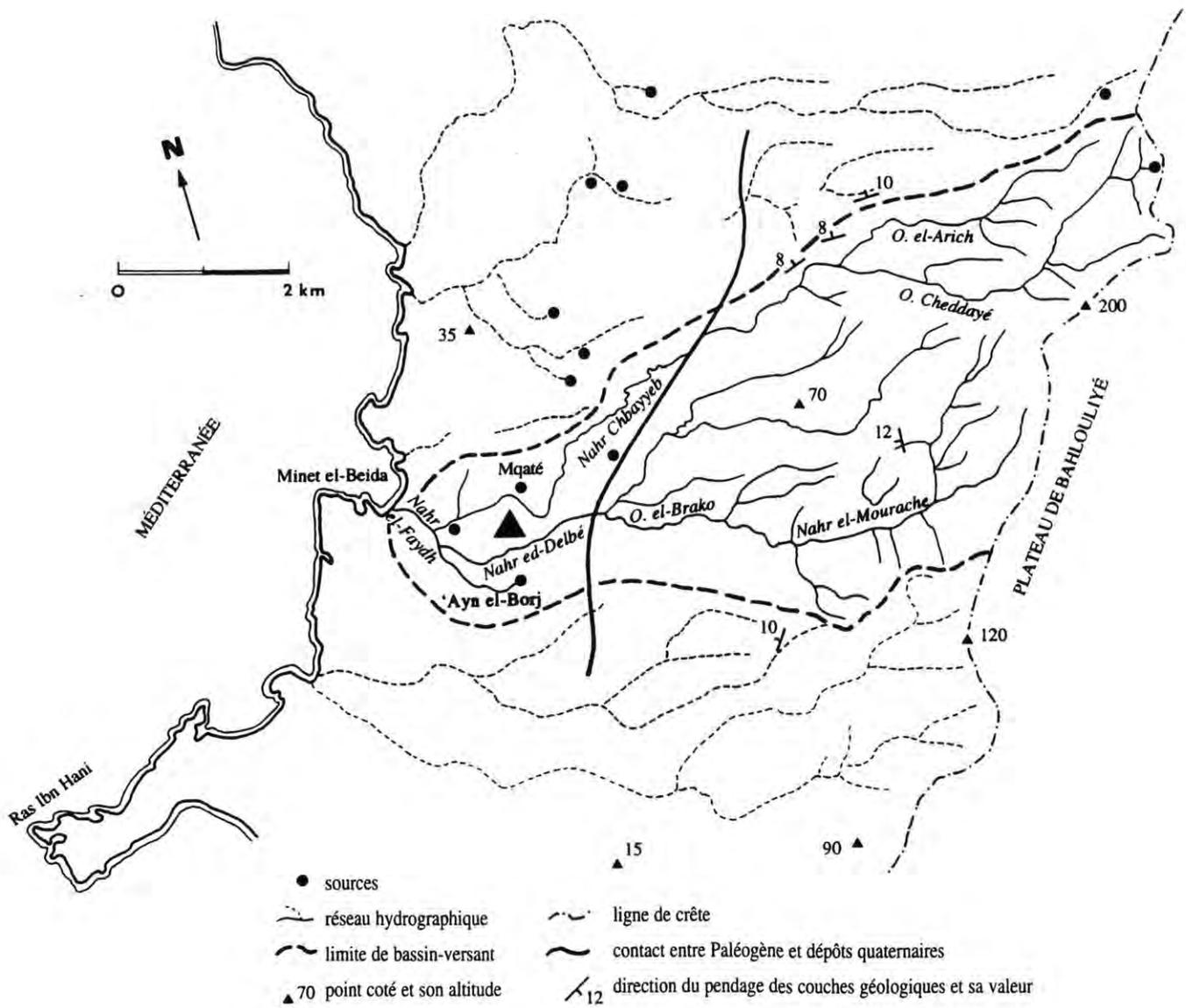


Fig. 10 - Ras Shamra - Ougarit et sa région (d'après CALVET et GEYER, 1995)

CALVET Y., GEYER B., 1987, L'eau dans l'habitat, *Ras Shamra - Ougarit III : le centre de la ville*, p. 129-156.

GEYER B., 1987, Ougarit : un environnement favorable, *Le Monde de la Bible*, n° 48, mars-avril 1987, p. 6-7.

[AUTRES TRAVAUX ET PUBLICATIONS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME]

CALVET Y., 1992, Aménagements hydrauliques en Syrie méditerranéenne à l'âge du Bronze : l'exemple d'Ougarit, *L'eau et les hommes en Méditerranée et en mer Noire dans l'antiquité de l'époque mycénienne au règne de Justinien*, Actes du Congrès International d'Athènes 1988, p. 17-34.

CALVET Y., 1990, Un barrage antique à Ras Shamra, in : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 2, P. Geuthner, Paris, p. 487-499.

CALVET Y., 1989, La maîtrise de l'eau à Ougarit, *Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, Paris, p. 308-326.

L'HISTOIRE DES PAYSAGES BITHYNIENS

Programme réalisé en collaboration avec J. Lefort, l'équipe du séminaire de l'EPHE, R. Dalongeville, J. Argant, G. Willcox et C. Giros

Loin d'être une région aride, la Bithynie (fig. 11) est au contraire baignée par une ambiance climatique "tempérée" bien qu'encore proche de la méditerranéité. Son intérêt est d'avoir connu une histoire comparable à celle des régions sèches qui nous intéressent le plus directement. Par contre, l'évolution des paysages et de l'occupation du sol y furent avant tout liés à des contraintes anthropiques alors que les régions de marges arides sont intrinsèquement fragiles (voir ci-dessous) et donc plus sensibles aux variations climatiques et/ou édaphiques. C'est cet aspect comparatif qui m'a semblé intéressant et qui s'est révélé riche en enseignements.

Le programme, réalisé en association avec l'URA 186 et l'École Pratique des Hautes Études (IV^e section), visait à confronter les données de terrain (données géographiques et archéologiques au sens large) et les données historiques afin d'étudier l'évolution du paysage rural aux époques romaine, byzantine et ottomane dans une province anatolienne de l'Empire, la Bithynie. La recherche s'est organisée autour de deux pôles : d'une part un séminaire, dirigé par J. Lefort à l'E.P.H.E., durant lequel furent dépouillées et analysées les données écrites (auteurs anciens, documents d'archives byzantins ou cadastres ottomans, récits de voyageurs, etc.), d'autre part des missions de terrain qui associèrent études géomorphologiques et paléoenvironnementales aux prospections archéologiques. L'opération, co-dirigée par J. Lefort et par moi-même, commencée en 1989, est arrivée à son terme, du moins pour ce qui concerne les travaux de terrain.

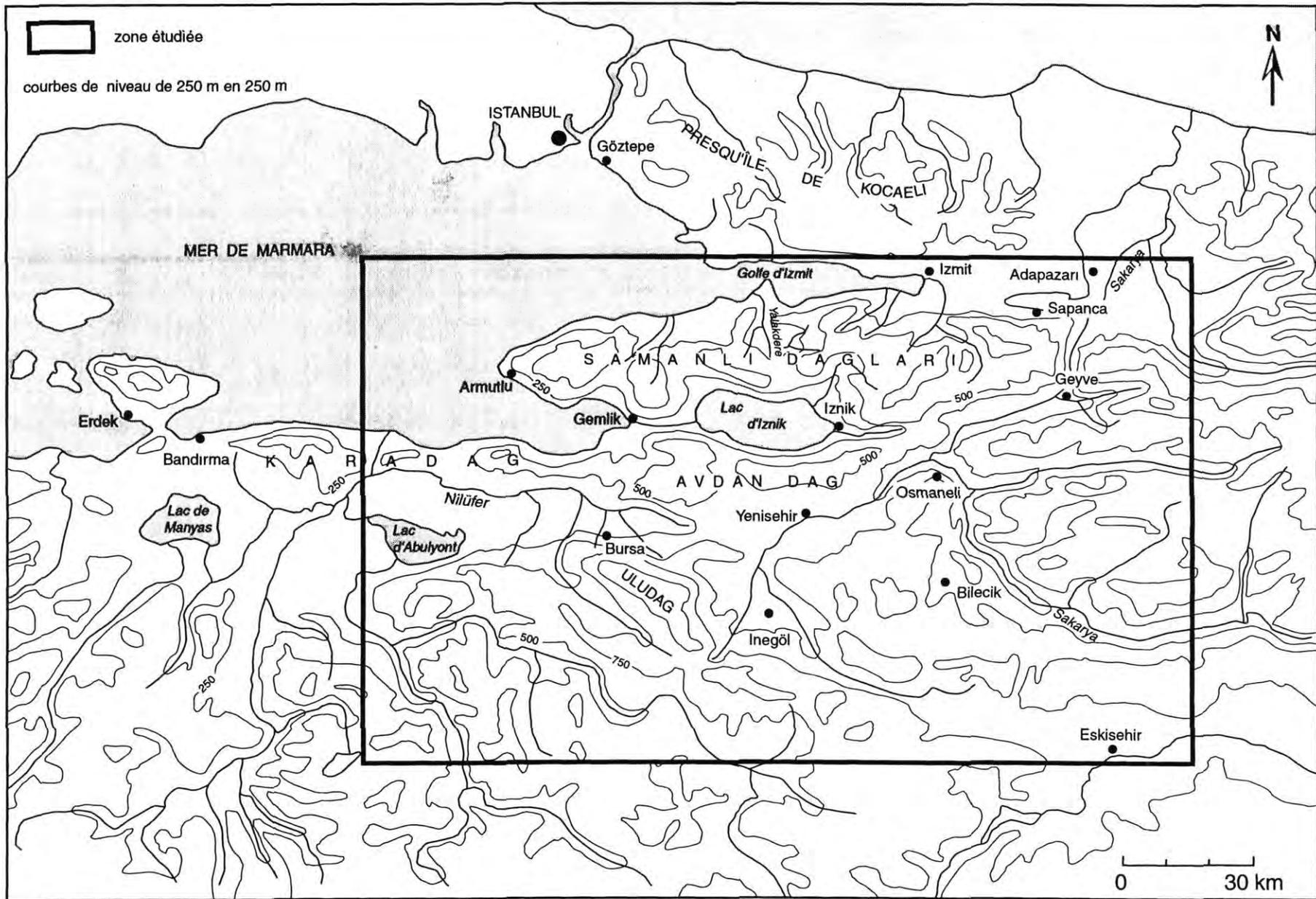


Fig. 11 - La Bithynie : carte de localisation (d'après GEYER, 1999)

L'évolution des paysages et de l'occupation du sol, telle que révélée par nos enquêtes (voir tableau ci-dessous), s'avère avoir été essentiellement, mais non exclusivement, influencée par les activités humaines : la mise en corrélation des données historiques, géographiques et paléobotaniques souligne un lien étroit entre les événements historiques majeurs (par ex. les grandes pestes ou au contraire les périodes de fort développement économique) et les phases marquantes de la transformation des paysages.

Tableau 1 - Les principales phases d'évolution des paysages bithyniens

Phases d'évolution	Périodes de sédimentation alluviale	Hautes eaux du lac d'İzник	Basses eaux du lac d'İzник	Événements particuliers
1	III ^e -I ^{er} s. av. J.-C.	?	-	
2	phase d'entaille	-	essor économique des périodes romaine et proto-byzantine	
3	post-romain ?	troubles du VI ^e -VIII ^e s.	-	peste
4	phase d'entaille	-	essor économique IX ^e -XIII ^e s.	
5	XIII ^e -XIV ^e s. ap. J.-C.	troubles du XIV ^e s.	-	peste
6	phase d'entaille	-	essor économique fin XV ^e -début XVI ^e s.	
7	XVI ^e s. - moderne	troubles du XVI ^e -XVII ^e s.	-	
8	phase d'entaille	-	essor économique contemporain	

Les marqueurs que nous avons mis à contribution pour restituer l'évolution des paysages bithyniens sont :

1) Les encroûtements et dépôts carbonatés qui témoignent de phases de hautes eaux du lac d'İzник. Un long travail de réflexion et d'analyse nous a permis, en collaboration étroite avec J. Evin (LA 11), d'obtenir des datations C-14, corrigées, sur carbonates. Phases de hautes eaux mais aussi phases de basses eaux, ces dernières attestées par l'archéologie ou l'observation de carottages, peuvent être mises en relation avec les périodes de mise en valeur intensive de la région ou au contraire de pression anthropique moindre. Ainsi peut-on souligner la concordance entre phases de basses eaux (artificiellement provoquées) et périodes économiquement fastes, comme par exemple durant l'Empire romain, sous le règne de Justinien, à l'époque des Lascarides ou encore sous les premiers Ottomans. Entre temps, des phases de hautes eaux semblent attester des périodes de moindre intérêt pour la mise en valeur de la région.

2) Les formations alluviales historiques qui ennoient les fonds de vallées et nous renseignent sur les phases de déprise (ou de défrichements) ou, au contraire, de stabilité sur les versants des vallées bithyniennes. Analyses et datations de ces formations nous amènent à distinguer, pour les époques historiques, quatre grandes phases de sédimentation, c'est-à-dire des périodes d'instabilité du milieu. La première se serait produite durant l'époque hellénistique, la seconde serait contemporaine des débuts de la période byzantine (?), la

troisième correspondrait à peu près au XIV^e siècle, la dernière enfin est postérieure au XVI^e siècle. Les trois dernières au moins sont séparées par des phases d'entaille des formations qui attestent de période de faible charge des cours d'eau et de plus grande stabilité des versants.

3) Les pollens (J. Argant) et les macro-restes végétaux (G. Willcox, UPR 7537) ont été mis à contribution pour restituer les environnements passés. Plusieurs carottages (fig. 12) ont été effectués sur le pourtour du lac d'Iznik et dans une vallée intramontagnarde. Des échantillons de matière organique carbonisée (bois, graines, etc.) ont été prélevés dans les formations alluviales. On constate que la région a connu, au début du 1^{er} millénaire avant notre ère, une période de mise en valeur agricole suffisamment intense pour que des cultures de céréales soient attestées à l'intérieur des massifs. Cette production céréalière semble ensuite décliner puisque, à l'époque hellénistique, l'exploitation intensive du bois et l'élevage semblent l'emporter. Puis, la mise en valeur semble suivre les péripéties historiques sans sembler être influencée, du moins de manière prépondérante, par quelque oscillation climatique que ce soit.

Il nous reste à synthétiser toutes les données recueillies, ce qui sera réalisé très prochainement dans un ouvrage à publier dans la collection *Réalités byzantines*.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- FRANÇOIS V., GEYER B., LEFORT J., 1993, Prospection dans la région de Bursa - 1992, *XI Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 65-71.
- GEYER B., 1999, Érosion et histoire du paysage en Bithynie médiévale, *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. École Fr. de Rome 105, p. 241-254.
- GEYER B., DALONGEVILLE R., LEFORT J., sous presse, Les niveaux du lac de Nicée (Iznik, Turquie) au Moyen Âge, *Castrum VII - Zones côtières et plaines littorales dans le monde méditerranéen au Moyen Âge : défense, peuplement, mise en valeur*, Actes du colloque de Rome.
- GEYER B., KOÇ Y., LEFORT J., CHÂTAIGNIER C., à paraître, Le peuplement et l'occupation du sol au début de l'époque moderne, *La Bithynie au Moyen Âge*, *Réalités byzantines*, P. Lethielleux.
- GEYER B., LEFORT J., PLANET F., 1991, Prospection dans la région de Bursa - 1990, *IX Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 109-118.

[AUTRES TRAVAUX ET PUBLICATIONS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME]

- FRANÇOIS V., 1996, Céramiques ottomanes de tradition byzantine d'Iznik, *Anatolia Antiqua IV*, IFEA, Istanbul, p. 231-245.
- GIROS C., 1999, Les fortifications de Bithynie à l'époque médiévale (XI^e-XIV^e siècles), *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. École Fr. de Rome 105, p. 415-426.
- LEFORT J., 1995, Les communications entre Constantinople et la Bithynie, in C. Mango et G. Dagron (éds) *Constantinople and its Hinterland*, Society for the Promotion of Byzantine Studies, Aldershot, p. 207-218.
- LEFORT J., 1993, Tableau de la Bithynie au XIII^e siècle, in E. Zachariadou (éd.), *The Ottoman Emirate (1300-1389)*, colloque Halcyon Days in Crete I, 1991, Rethymnon, p. 101-121.

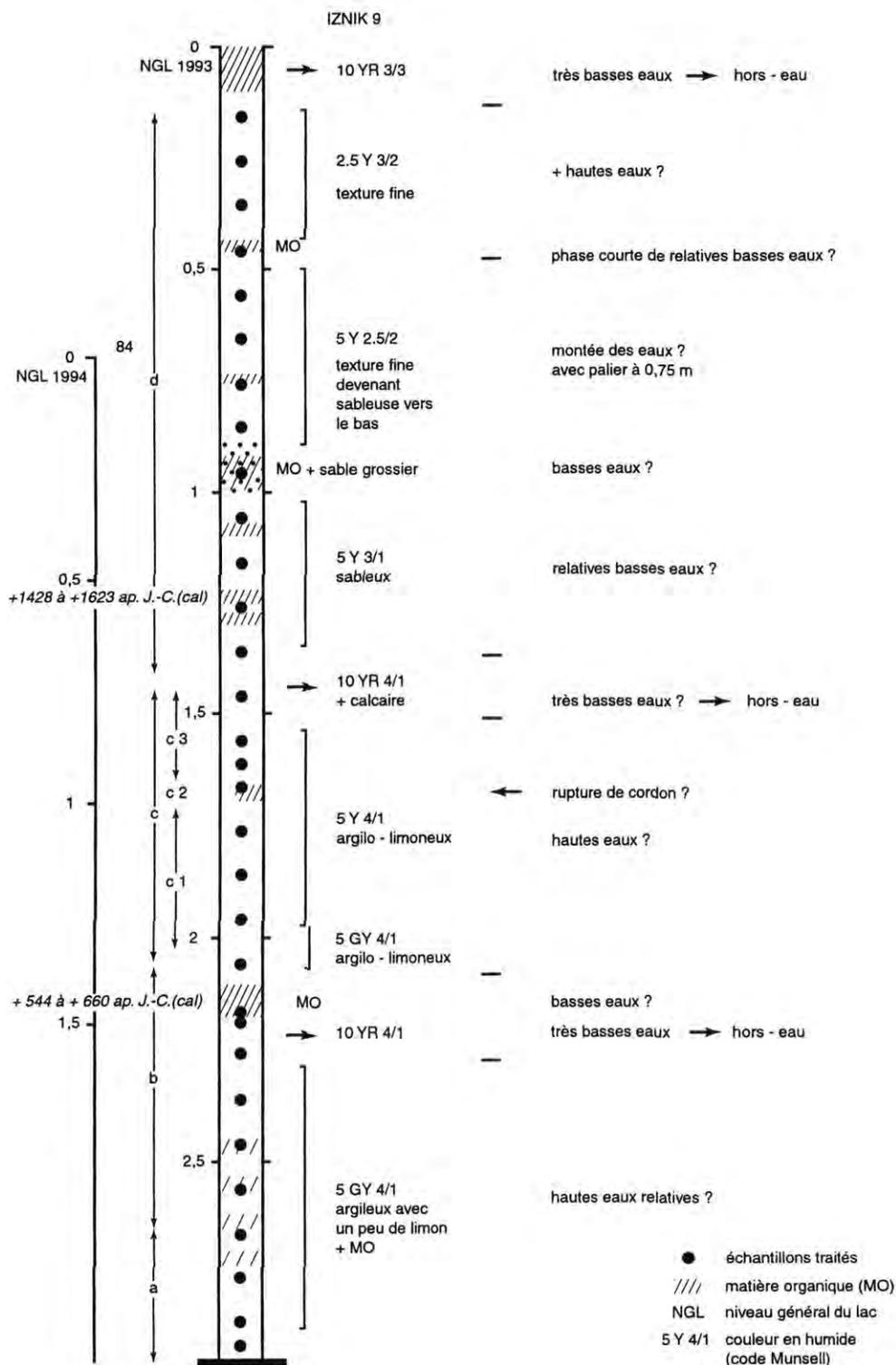


Fig. 12 - Carotte (IZN 9) prélevée dans le lac d'Iznik au nord-ouest d'Iznik

LES MARGES ARIDES DU CROISSANT FERTILE : L'EXEMPLE DE LA SYRIE DU NORD

Programme réalisé avec des collaborations multiples (cf. ci-dessous)

Entre le Croissant fertile, précocement occupé par des populations sédentaires, et le désert arabe, domaine des pasteurs nomades, s'étend une zone de steppe (fig. 13) où ont alterné pendant une dizaine de millénaires, en fonction sans doute des changements climatiques ou des vicissitudes historiques, occupation sédentaire et nomadisme. Dans ce milieu fragile qu'est la steppe, de nombreux vestiges archéologiques témoignent de périodes d'occupation assez dense, qui culminent au Bronze moyen ou encore à l'époque byzantine, sans que nous puissions déterminer pour l'instant de manière certaine les causes de ces phases d'expansion ni les raisons des phases de recul qui ont pu aller jusqu'à un retour intégral à la vie nomade. Après une de ces phases de recul de la vie sédentaire, qui a occupé tous ces derniers siècles, cette région est à nouveau exploitée depuis le milieu du XIX^e siècle et surtout depuis quelques dizaines d'années à cause d'une croissance démographique élevée, de l'ouverture à l'économie de marché, de l'élévation du niveau de vie, de la généralisation de la motorisation. Cette « surexploitation » d'une région fragile s'accompagne d'une dégradation du couvert végétal, d'un abaissement des nappes phréatiques et profondes, d'une érosion des sols, tous facteurs qui menacent de conduire à une désertification dont l'ampleur reste cependant à préciser.

Ces constats liés aux conséquences des mécanismes actuellement en jeu dans la région, peuvent correspondre, peu ou prou, à des situations qui se sont déjà produites dans le passé. Situations actuelles et passées ne sont pas fondamentalement différentes : les unes peuvent servir à la compréhension des autres, permettant ainsi de déterminer, dans ces alternances de périodes de prospérité et de déclin, et avec précision, la part respective des facteurs physiques directs (modifications climatiques) ou indirects (fragilité intrinsèque des milieux steppiques à toute modification) et des facteurs humains. Par ailleurs la prospection extensive, grâce aux observations systématiques qu'elle autorise, permet d'établir une cartographie du peuplement et de l'occupation du sol en fonction du milieu naturel, ainsi qu'un inventaire des ressources en eau et des aménagements hydrauliques anciens. Ces éléments nous montrent comment l'homme a su s'adapter aux contraintes du milieu et comment ce dernier a réagi à l'intervention, si souvent perturbatrice, de l'homme. Il devient alors envisageable de juger de la pertinence d'une politique d'aménagement, qu'elle soit passée, présente ou future.

Cette opération est à la charnière de l'ensemble de mes programmes. L'étude se déroule dans la région située au sud-est d'Alep. Elle est pluridisciplinaire et diachronique. Elle se fonde sur l'état et la mise en valeur actuels du milieu naturel, ainsi que sur les traces de tous ordres de son exploitation passée. Elle est couplée avec un séminaire, codirigé par R. Jaubert

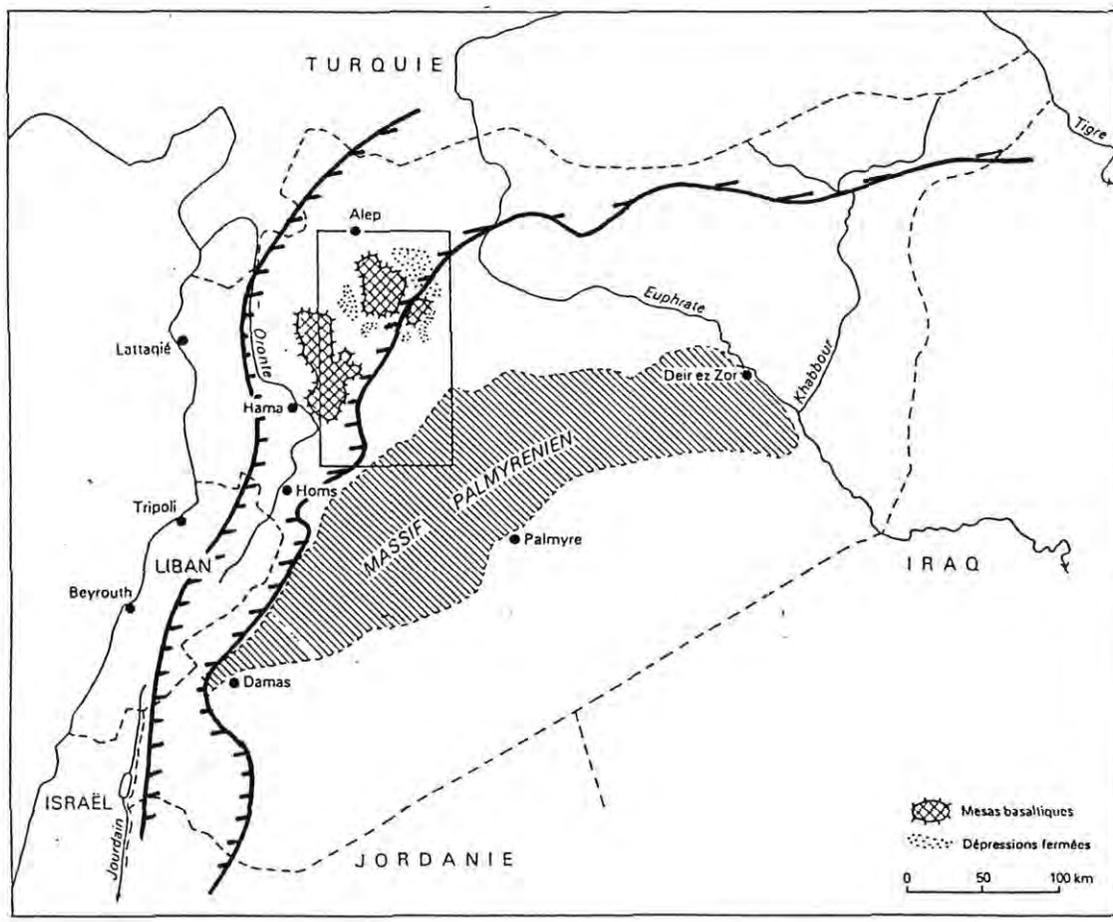


Fig. 13 - Les Marges arides de la Syrie du Nord : carte de localisation
1.- région étudiée ; 2.- Croissant fertile, d'après Pabot (1967) et Traboulsi (1993)

(Institut Universitaire d'Études du Développement), qui se déroule dans le cadre du Thème transversal 1 de la Maison de l' Orient « *Milieus et sociétés des Marges arides du Croissant fertile* ».

L'opération fait l'objet de plusieurs collaborations institutionnelles : l'IUED (Genève), la Direction Générale des Antiquités et des Musées (DGAM, Damas), l'International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA, Alep), l'IFEAD (Damas), l'IGARUN (Nantes). Elle est financée conjointement par le CNRS (UMR 5647, programmes "Télédétection - SHS" et "Évolution des hominidés, paléoenvironnements", UMR 5649), la Coopération Suisse (Département Fédéral des Affaires Étrangères), le Ministère des Affaires Étrangères français, l'IFEAD et l'IUED.

Plusieurs objectifs sont poursuivis conjointement :

– *Analyse du milieu physique* : sous ma responsabilité, avec la collaboration de J. Besançon.

L'étude concerne le milieu naturel actuel mais aussi et surtout les paléoenvironnements et leurs transformations. Elle se fait à la fois sur la base de prospections et par analyse de données satellitaires Landsat et Spot (réalisée par F. Debaine, UMR 5647, cf. ci-dessous § *Télédétection et S.I.G.*). La restitution des paléoenvironnements nécessite des analyses de laboratoire : sédimentologie et micromorphologie (H.-G. Naton, INAPG-Grignon), étude du pollen (J. Argant, UMR 5647), des phytolites et des diatomées (P. Verdun, CRA), des macro-restes végétaux (G. Willcox, UPR 7537) et des travertins (J. Vaudour et A. Delgiovine, URA 903), datations radiométriques (J. Evin, LA 11). L'analyse du climat et de ses irrégularités est confiée à M. Traboulsi (UMR 5647 - Univ. libanaise) qui fonde son travail sur des bases de données climatiques fournies par l'ICARDA et les climatologues de l'Université de Dijon. Divers travaux ont également été confiés à des étudiants de l'Université Lumière - Lyon 2⁵.

– *Prospection archéologique* : sous la responsabilité de Y. Calvet (UMR 5649) pour les périodes anciennes (du néolithique céramique à l'hellénistique), de M.-O. Rousset (UMR 8531) pour les périodes récentes (de l'hellénistique à l'islamique) ainsi que de S. Muhesen (DGAM et UMR 5647) pour le paléolithique. Avec la collaboration d'E. Coqueugniot (UPR 7537) pour le matériel lithique historique, d'un étudiant syrien en archéologie, N. Awad

⁵ Le Jabboul, lac salé, est étudié (DEA puis thèse par J.-B. Rigot, cf. ci-dessous) afin d'avoir des éléments de comparaison précis avec les événements ayant concerné les régions nord (piémont du Taurus). L. Belmont a réalisé, dans le cadre de sa maîtrise, une étude de l'environnement présent des sites néolithiques et chalcolithiques des régions steppiques de Syrie et poursuit cette étude en s'intéressant aux environnements passés (DEA, puis thèse) afin d'obtenir d'une part une image aussi précise que possible de l'état du milieu naturel dans lequel s'est produite la sédentarisation, considérée comme étant le moment où l'impact de l'homme sur son environnement devient marquant, d'autre part des éléments de compréhension des stratégies d'implantation développées par les premiers sédentaires.

(DGAM), de C. Duvette (architecte) et B. Chalich (architecte, DGAM) pour les relevés de sites.

Une prospection systématique permet de dresser des cartes d'occupation aux différentes périodes depuis le Néolithique et d'étudier plus particulièrement ce qui se rapporte au milieu naturel environnant et à l'eau. La collecte de l'information se fait sur base de ramassages en surface et de relevés topographiques des structures identifiables. Nous n'avions prévu ni fouille, ni sondage ; toutefois, l'intérêt très particulier des sites découverts dans la région nous amène à solliciter des opérations de fouilles sur des problématiques ciblées. Des bases de données informatisées permettent d'enregistrer les résultats.

– *Étude ethnoarchéologique* : sous la responsabilité d'O. Aurenche (UMR 5647). Avec la participation de P. Desfarges (FR 538) et de J.-C. Moncel (doctorant).

Nombre des problèmes qui se posent lors de nos recherches ne peuvent être résolus qu'en se référant aux éléments subsistants des anciennes sociétés traditionnelles qui ont occupé et mis en valeur la région. En effet, les traces des habitats ou des aménagements anciens peuvent être le fait de groupes aussi différents que les sédentaires, les semi-sédentaires ou les nomades. Arriver à attribuer à chacun des groupes ce qui lui revient en propre est une tâche délicate mais néanmoins indispensable si nous voulons comprendre le passé de la région. Il s'agit donc d'étudier l'habitat actuel sous toutes ses formes (tentes ou emplacements de tente, "fermes" isolées ou villages occupés tout ou partie de l'année, etc.). L'information recueillie peut servir à proposer des catalogues d'hypothèses sur le mode d'occupation de l'espace aux époques antérieures. Des comparaisons sont également effectuées avec l'état des villages dans les années 30, grâce à une série de clichés aériens pris à l'époque du Mandat, à la verticale d'une quarantaine de villages situés dans le nord-ouest de la région étudiée.

– *Étude des textes* : sous la responsabilité de P.-L. Gatier (UMR 5649).

Nombre de textes et d'inscriptions, grecs et latins, concernant cette région ont été publiés ou vont l'être prochainement, d'autres ont été découverts lors des prospections. Leur étude est confiée à P.-L. Gatier. Ce travail se fait en liaison avec l'équipe des I.G.L.S. (Inscriptions Grecques et Latines de la Syrie). M.-O. Rousset est chargée de l'étude des textes d'époque islamique. Les récits des voyageurs qui ont traversé la région sont également mis à contribution.

– *Étude de l'évolution des espaces steppiques au XIX^e et au XX^e s.* : sous la responsabilité de Ronald Jaubert (UMR 5647 et IUED). Avec la participation de M. Dbiyat (IFEAD), F. Debaine (UMR 5647 et IGARUN - Univ. de Nantes), M. Leybourne (Ministère de l'Agriculture, Australie), F. Métral (UMR 5647), G. Gintzburger (ICARDA), G. Arab, (ICARDA) et N. Batikha (ICARDA).

Ces travaux concernent : - le processus de recolonisation de la zone par des agriculteurs sédentaires et semi-sédentaires depuis le milieu du XIX^e siècle et la mise en place

des structures agraires actuelles ; - la transformation de la production agricole et de l'élevage en fonction notamment de la croissance démographique, des changements sociaux et économiques, de l'évolution des ressources (sols, végétation et eaux) ; - les effets de l'activité humaine en matière de transformation de la base de ressources ; - l'évolution de l'organisation sociale de la production et l'adaptation des systèmes de production aux transformations des milieux physique et humain.

- *Téledétection et S.I.G.* : sous la responsabilité de F. Debaine (UMR 5647-IGARUN).

La télédétection a une importance particulière dans nos travaux car elle doit permettre d'obtenir une image claire de la situation actuelle de la steppe : état du milieu naturel, des zones cultivées et de l'irrigation, extension des différentes unités, évolution à court terme (images Landsat TM). Il faut en même temps repérer et localiser toutes les traces du passé liées à l'évolution naturelle ou aux activités de l'homme (images SPOT-panchro). Les méthodes d'analyse qui sont développées doivent être reproductibles et permettre la définition d'un corpus méthodologique pouvant servir de référence dans d'autres contextes géo-archéologiques. Les résultats sont intégrés dans un système d'information géographique (SIG) qui permet d'aborder d'une façon systématique et globale la question des relations entre milieux et occupation humaine dans cette région de marge aride.

Quelques résultats des premiers travaux réalisés de 1994 à 1999

Le domaine de marges arides qui nous intéresse ici correspond à la frange orientale du Croissant fertile, au contact, historiquement fluctuant, entre le domaine occupé par les cultivateurs sédentaires et celui des pasteurs nomades du « désert » syrien (fig. 14). Les modes d'utilisation du sol se révèlent étroitement conditionnés par des facteurs écologiques contraignants, parmi lesquels le niveau et la variabilité de la pluviosité, le degré de fertilité des sols, les ressources en eau de sub-surface. Ces facteurs sont particulièrement diversifiés dans ce contexte de transition entre la zone bioclimatique méditerranéenne et la steppe hyperaride. La part de l'analyse géographique dans le projet se révèle être très importante tant les conditions de l'environnement sont déterminantes quant aux possibilités d'occupation et de mise en valeur, que ce soit de nos jours ou dans le passé. La limite des cultures sèches que l'on fixe habituellement à 250 mm de précipitations moyennes annuelles se révèle ici très théorique, puisque même en dessous de 200 mm la culture en sec reste possible dans des contextes particuliers (fonds d'oueds, petites dépressions fermées, etc.). Et il semble bien que ces potentialités particulières aient été largement exploitées au cours des temps. En effet, cultures et terres de parcours ont toujours plus ou moins cohabité : c'est là un des constats essentiels, préalable incontournable à la compréhension des modes d'utilisation du sol.

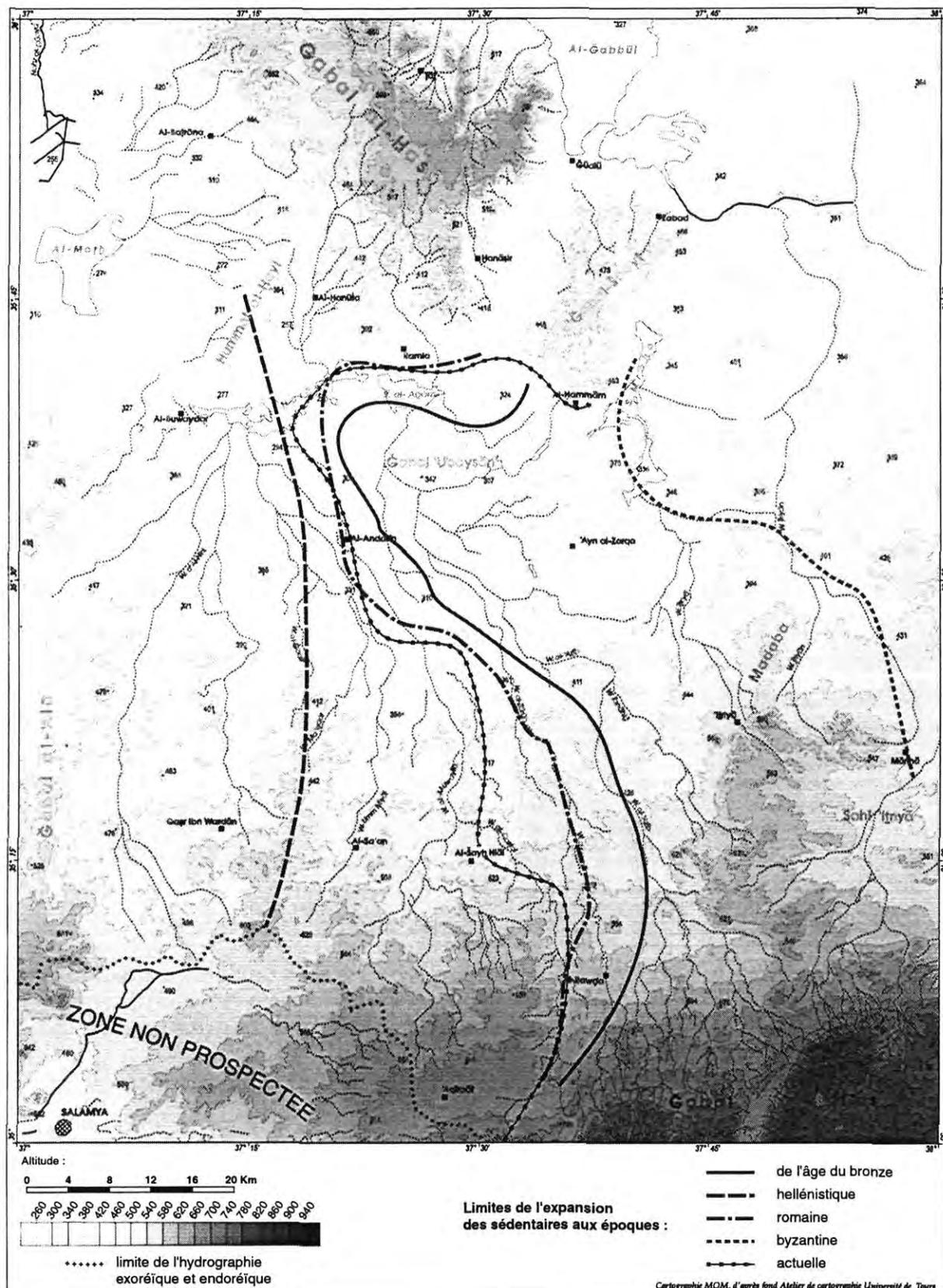


Fig. 14 - Limites sédentaires - nomades à différentes époques dans la région de Salamiya

La prospection doit évidemment être poursuivie avant de pouvoir formuler des conclusions plutôt que des hypothèses (même si certaines d'entre elles sont maintenant bien étayées). La région se révèle en tout cas bien correspondre au programme de recherche qui nous y a menés. La grande étendue du domaine sous étude (10.000 km²), le nombre élevé de sites découverts (plus de 300 "nouveaux" sur un total de plus de 400), la répétitivité des types de situations, l'analyse fine des milieux facilitée par le recours aux images satellitaires et aux photographies aériennes (couverture au 1:50.000 de 1958 et au 1:80.000 de 1961), et l'approche pluridisciplinaire nous permettent effectivement d'aborder les problèmes de l'occupation du sol et de la mise en valeur de la région à l'Holocène, en prenant en compte tant l'espace que le temps.

Quelques caractéristiques fondamentales relatives à cette mise en valeur se révèlent déjà. Ainsi l'étroite imbrication entre culture (particulièrement la culture en sec) et élevage s'impose comme une évidence. Cette étroite dépendance qui, en marges arides, associe cultivateurs et éleveurs et relève, de nos jours, d'une nécessité économique mais aussi et surtout de l'adaptabilité des populations locales aux vicissitudes inhérentes à l'instabilité des contraintes environnementales, semble bien avoir déjà existé dans le passé, certainement dès le Bronze moyen. Si les conflits ont été nombreux entre sédentaires et nomades, il n'en reste pas moins que leur existence même, sur le long terme, a toujours été liée à l'association d'économies fondamentalement complémentaires, dans des régions où l'étroite imbrication des milieux impose peu ou prou leur coexistence, au moins saisonnièrement.

La région révèle, dès l'âge du Bronze, une organisation économique dans laquelle le troupeau a probablement eu une importance beaucoup plus grande que nous ne le supposions jusqu'ici. Quelle fut, dans cette organisation, la part exacte du pastoralisme ? Il est trop tôt pour le définir. Mais la question est dorénavant posée, de savoir si la production d'orge, très largement dominante sur celle des autres annuelles, n'était pas déjà, au moins partiellement, vouée à la production carnée, soit indirectement (production de subsistance pour des agriculteurs intéressés surtout par l'élevage), soit peut-être même directement, ne serait-ce que durant des années peu pluvieuses, lorsque l'orge n'arrivait pas à maturation mais que les champs pouvaient être pâturés, situation devenue ordinaire de nos jours (il est vrai dans le contexte d'une économie subventionnée).

C'est l'époque byzantine qui nous offre, pour l'instant, l'image la plus étonnante. Grâce à l'état de conservation des vestiges (possibilité de réaliser des relevés des plans au sol), à l'abandon définitif de la grande majorité des sites, à la multiplicité et la répétitivité de leurs formes et fonctions, c'est toute l'organisation économique et sociale d'une vaste région de l'Empire qui est petit à petit révélée. Hiérarchie des agglomérations, spécialisation des fonctions, établissements pionniers, réseaux hydrauliques, etc., sont autant d'éléments qui permettent peu à peu de mesurer la politique volontariste d'expansion des Byzantins dans une région difficile mais aux potentiels non négligeables. Car il s'est bien agi d'une sorte de

« ruée vers l'Est », devenue effective en peu de temps et qui a concerné l'ensemble de l'espace disponible, par la prise en compte des potentiels des différentes microrégions (cf. ci-dessous § *Microrégions et spécificités agricoles : les Marges arides*), ce grâce à une capacité d'adaptation étonnante (§ *L'adaptation aux changements : un processus permanent*). Là encore, la place accordée à la production de viande (et à l'élevage de chevaux ?) ne saurait être sous-estimée, même si la taille et la complexité des aménagements hydro-agricoles (réseaux de qanats pour l'irrigation) plaident, au moins pour les faydhas centrales⁶, pour une céréaliculture, et sans doute une arboriculture, florissantes.

De fait ont sans doute coexisté dans la région au moins deux systèmes économiques. Le premier, localisé à l'ouest, profitant des possibilités d'irrigation, était fondé sur une agriculture spécialisée, à bons rendements, qui était aux mains des sédentaires et répondait à leurs besoins propres. Le second, implanté plus à l'est, semble avoir été fondé, en l'absence de tout système d'irrigation, sur l'élevage associé à une céréaliculture en sec (ou pluviale), impliquant un dense réseau d'implantations dont on peut penser qu'elles étaient, au moins pour partie, saisonnières et donc tournées vers des productions plus spécifiques de ces zones de steppe.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., 1999, Les marges du désert en Syrie du Nord. Premières observations sur les fluctuations de l'environnement géo-écologique et de l'occupation du sol, *Actes du colloque d'Alep « Aleppo and the Silk Road »*, A.A.A.S. XLIII, p. 37-49.
- BESANÇON J., GEYER B., MUHESEN S., ROUSSET M.-O., sous presse, Les plateformes gypseuses et les tertres de sources de la région de 'Ayn al-Zarqa (Syrie du Nord), *B.A.G.F.*
- CALVET Y., GEYER B., à paraître, Le Bronze moyen des steppes arides de la Syrie du Nord ou la « conquête de l'est », *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O., Lyon : Maison de l'Orient.
- GEYER B., à paraître (en arabe), Les marges arides de la Syrie du Nord. Anthropisation des paysages en zones fragiles, systèmes de subsistance et de production, équilibres écologiques, *Encyclopédie Arabe*.
- GEYER B., à paraître, *Des fermes byzantines aux palais omayyades, ou l'ingénieuse mise en valeur des plaines steppiques de Chalcidique*, Exposition Poidebard, Beyrouth 2000.
- GEYER B., 1998, Géographie et peuplement des steppes arides de la Syrie du Nord, *Actes du colloque de Québec « Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.) »*, 1997, p. 1-8.
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., DEBAINE F., 1998, « Les marges arides de la Syrie du Nord : résultats préliminaires d'une prospection géo-archéologique », *B.A.G.F.* 75/2, p. 213-223.
- GEYER B., ROUSSET M.-O., à paraître, Conquête des terres et développement agricole dans les steppes arides de la région d'Andarin à l'époque byzantine, *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O., Lyon : Maison de l'Orient.
- JAUBERT R., DEBAINE F., BESANÇON J., DBIYAT M., GEYER B., GINTZBURGER G., TRABOULSI M., à paraître, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.
- MUHESEN S., BESANÇON J., GEYER B., JAUBERT R., 1998, Les marges arides de la Syrie du Nord. Chronique d'une prospection géoarchéologique : 1997, *Chronique archéologique en Syrie II*, DGAM, Damas, p. 99-102.

⁶ Les faydhas (terminologie locale) sont des évaselements des fonds de vallées profitant de sols d'apport, profonds et bien irrigués par les eaux de ruissellement, localisés soit à la confluence des oueds soit sur des replats structuraux.

[AUTRES TRAVAUX ET PUBLICATIONS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME]

- AURENCHÉ O., sous presse, Habiter la steppe syrienne, aujourd'hui, *Habitat, source d'interprétation de l'organisation et de la complexité de l'organisation sociales en archéologie*, APDCA, Antibes 1999.
- DEBAINE F., 1997, Milieux et sociétés sur les marges arides du Croissant fertile : la télédétection et les SIG au service d'une démarche géo-archéologique, *Photo-Interprétation, Images aériennes et spatiales* 1-2, p. 63 et 81-89.
- DEBAINE F., JAUBERT R., 1998, Les marges arides de Syrie : la "frontière" des 200 mm, planification agricole et occupation du territoire, *Sécheresse* 9/1, p. 43-50.
- JAUBERT R., DEBAINE F., à paraître, *Les transformations de la steppe syrienne : l'apport des photographies du R.P. Poidebard*, Exposition Poidebard, Beyrouth 2000.
- JAUBERT R., LEYBOURNE M., 1998, L'élevage et l'agriculture des marges arides de Syrie : durables contre toute attente, *Tradition et modernisation des économies rurales: Asie-Afrique-Amérique latine*, Mélanges en l'honneur de Gilbert Étienne, IUHEI, Genève, PUF, Paris, p. 183-203.
- RIGOT J.-B., 1998, Étude géomorphologique du pourtour du lac Jabboul (Syrie du Nord) 1997, *Chronique archéologique en Syrie II*, DGAM, Damas, p. 103-108.
- ROUSSET M.-O., à paraître, Les réseaux hydroagricoles des marges arides (région de Salama, Syrie) à l'époque médiévale : l'exemple de 'Umm al-Qalaq et de Ma'aqar al-Samali, Actes du colloque de Madrid "L'apport de la photointerprétation à l'analyse des systèmes hydrauliques", Publ. Casa de Velázquez.

[DIPLÔMES D'ÉTUDIANTS]

- en cours Thèse. Jean-Baptiste RIGOT : *Environnement et occupation du sol dans la région du lac Jabboul (Syrie) à l'Holocène*, Université Lumière - Lyon 2 (sous ma direction et celle de R. Dalongeville).
- 1997 Maîtrise. Laure BELMONT : *Environnement et paléoenvironnement des sites néolithiques en Syrie aride*, Université Lumière - Lyon 2 (sous ma direction et celle de R. Dalongeville).
- 1997 Maîtrise. Sara MIGNARD : *Application des systèmes d'information géographique aux problématiques géo-archéologiques*, Université Lumière - Lyon 2 (sous ma direction et celle de B. Tamru).
- 1998 Maîtrise. Marie Guillet : *Caractérisation et analyse diachronique de l'utilisation d'un milieu aride à l'aide de l'imagerie satellitaire. La steppe de Jub-Juma (province d'Alep, Syrie) de 1988 à 1998*, Université de Nantes (sous la dir. de F. Debaïne).

LE GÉOGRAPHE ET L'EXERCICE DE LA PLURIDISCIPLINARITÉ

Lorsqu'il travaille avec des archéologues ou des historiens, le géographe, comme tout naturaliste, se sent souvent frustré par le cadre un peu trop exigü et contraignant qui lui est imposé. Les sites archéologiques sont localisés donc ponctuels. Ils ne représentent que très imparfaitement la complexité des relations établies entre l'homme et son milieu. Les époques concernées sont brèves et ne permettent guère de comprendre la dynamique de phénomènes qui fonctionnent sur le long terme. Il m'a semblé qu'il était nécessaire, à l'instar de ce qui avait déjà été réalisé notamment par les préhistoriens, d'initier et de développer des programmes de recherche dont la problématique soit fondée sur une approche géographique plus proche de celle des sciences de la nature : ainsi intégrerait-on l'espace et le temps, et s'efforceraient-on de combiner les enseignements fournis par deux méthodologies à mon sens complémentaires : celle de la prospection et celle de la fouille.

L'INTÉRÊT D'UNE APPROCHE EXTENSIVE ET SUR LE LONG TERME

Lorsqu'on aborde la question de l'évolution des paysages et/ou de l'occupation humaine, un double constat s'impose : c'est d'une part la très grande hétérogénéité des milieux géographiques, d'autre part le fait qu'ils soient en constante évolution. Ceci est tout particulièrement vrai en régions sèches. Vouloir réduire tous ces milieux à un modèle unique applicable dans tous les cas de figure est une aberration dont l'évidence ne devrait plus être à démontrer. Les composantes (relief, climat, substrat, couvert végétal, etc.) d'un environnement, dont la combinaison toujours originale fonde la personnalité géographique d'un territoire, exercent leurs effets à divers niveaux scalaires de l'espace (stationnel, local, régional, zonal) et selon des rythmes non moins variés (quotidien, saisonnier, séculaire, etc.) et eux-mêmes fort inconstants (année sèche, année humide, etc.).

La vallée d'Al-Hirš (programme "Marges arides du Croissant fertile") nous a fourni un exemple qui est, à cet égard, très explicite (fig. 15). Les géofaciès⁷ s'y succèdent rapidement, déterminés non seulement par la diversité des substrats (basalte, calcaire, craie, etc.), mais aussi par les modifications apportées par la morphogenèse (érosion inégale des sols, localisation des dépôts alluviaux) et par la pédogenèse (encroûtements et dalles). Si l'aridité climatique, de règle dans cette région, n'évolue guère spatialement du fait de l'exiguïté de la région prise en considération dans cet exemple (ce choix est volontaire et vise à souligner la diversité intrinsèque des milieux), il en va différemment pour l'aridité édaphique qui, elle, connaît des variations importantes entre géofaciès voisins. Les potentiels agronomiques en dépendent directement. Ils constituent avec l'accès à l'eau deux éléments déterminants dans les choix des implantations, de la mise en valeur et de la permanence (ou de la récurrence) de l'occupation. Ces potentiels sont donc soumis, selon les lieux, à des variations considérables en fonction des différents types de géofaciès, mais encore selon les années en raison de la forte variabilité interannuelle des précipitations, contrainte climatique majeure dans les régions sèches.

Un second exemple nous a été fourni par le poljé du Ruğ et son bassin-versant, inclus dans les "Massifs calcaires de la Syrie du Nord" (Besançon et Geyer, 1995). Les différents géosystèmes observés, qui offrent des potentiels d'utilisation très différents (tableau 2, ci-dessous p. 42), dépendent moins de la nature des substrats géologiques que des modelés et des faciès lithologiques, ici très diversifiés. La conséquence en est une forte variabilité de la perméabilité, facteur décisif dans un environnement foncièrement calcaire, et des inégalités

⁷ *Géofaciès* : "subdivision (de taille hectométrique) d'un géosystème, c'est-à-dire d'une unité paysagère caractérisée par son homogénéité géomorphologique et bioclimatique et par sa dynamique naturelle ou anthropique". Voir aussi BERTRAND (1968).

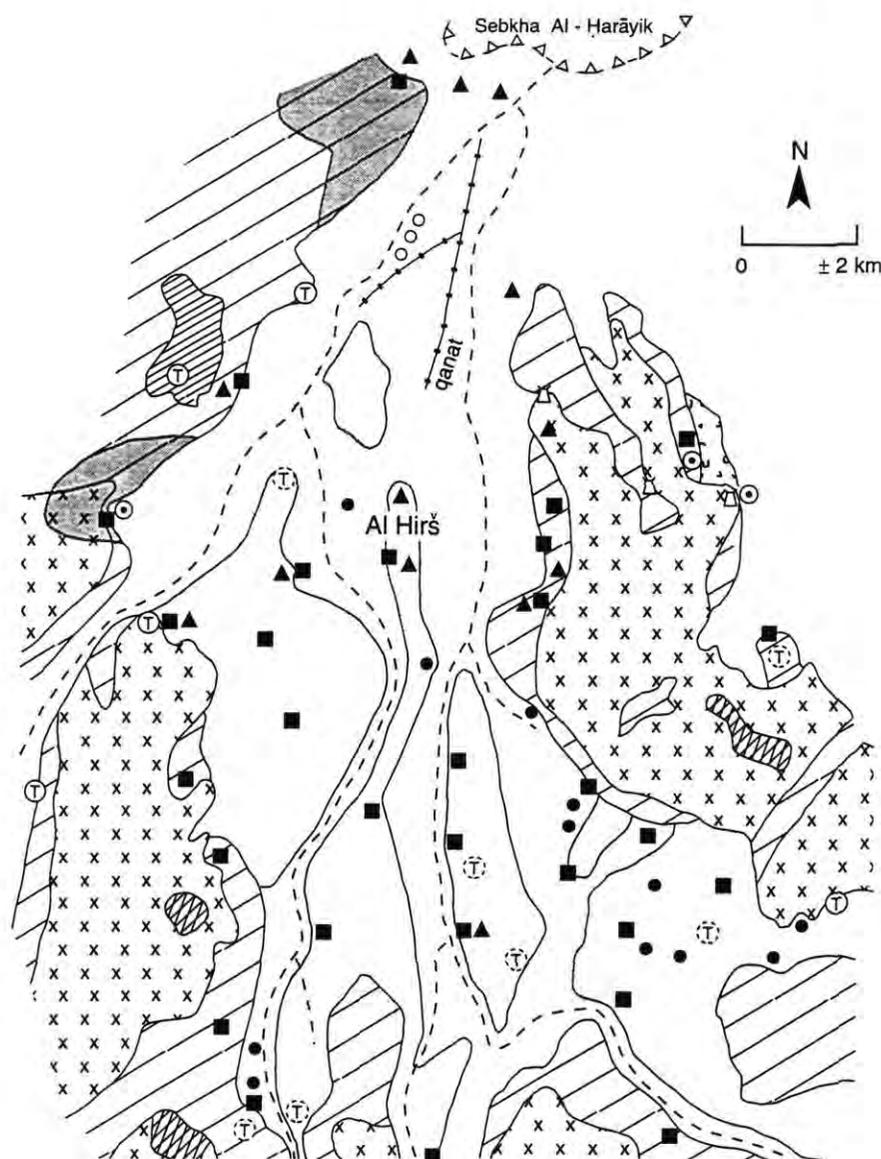
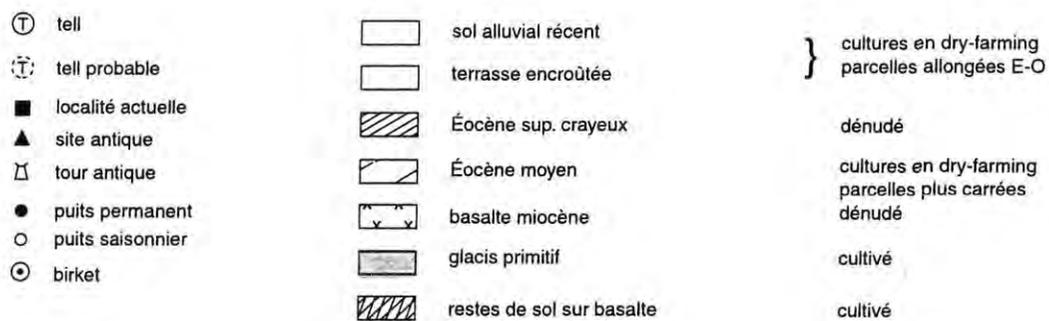
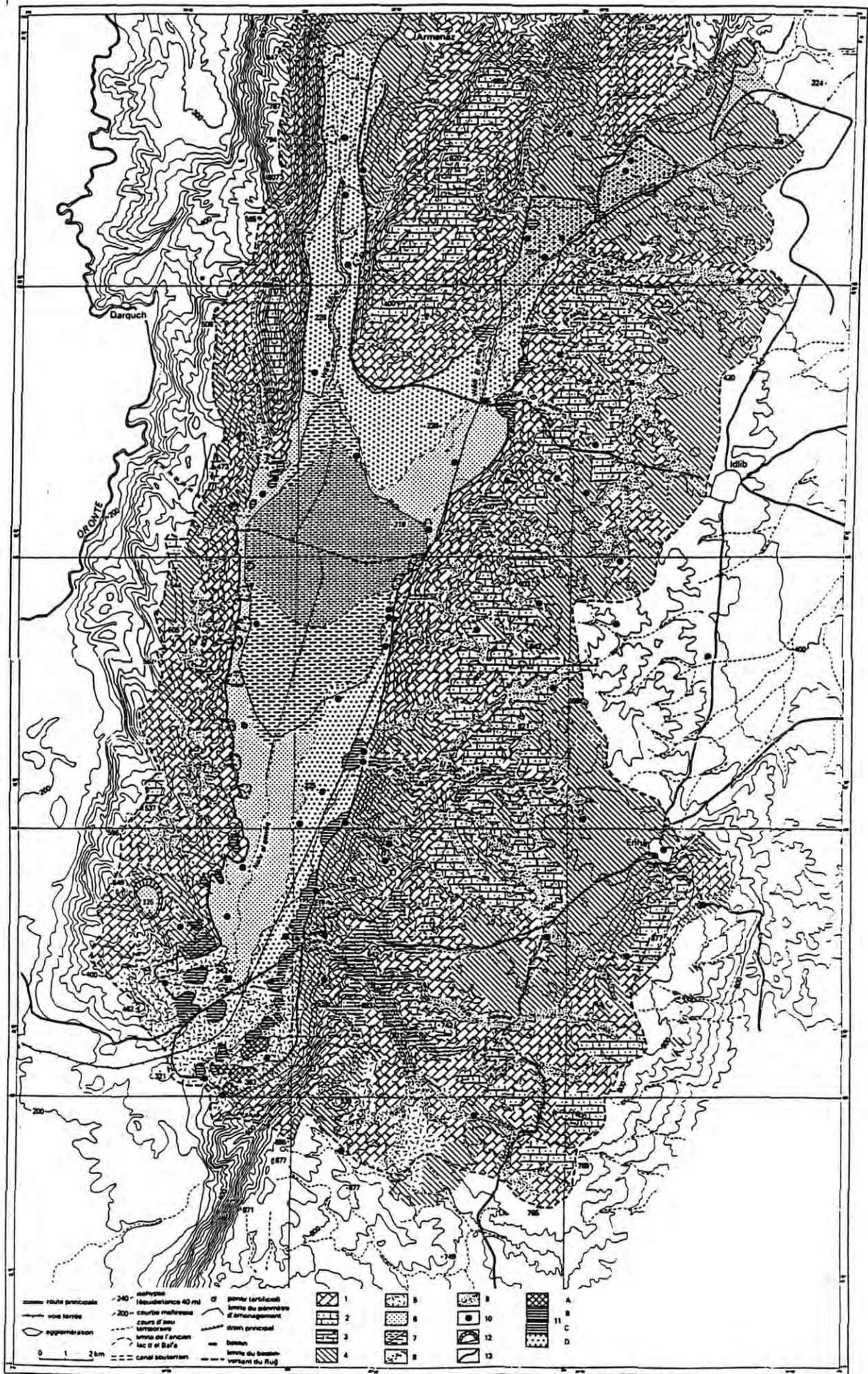


Fig. 15 - Distribution des géofaciès dans le secteur d'Al-Hirš
(Marges arides de la Syrie du Nord)

N°	Topographie (ou modelé géomorphologique)	Substrat (1) (stratigraphie géologique)	Substrat (2) (lithologie)	Perméabilité	Valeur agronomique	Accessibilité de l'eau	Modes et niveau d'exploitation agricole	Exemples géographiquement localisés
1	pentcs raides, réglées à subverticales (failles)	Pg ¹ , Eocène moyen N1h Hélvétien de faciès dur (nord)	calcaires massifs en gros bancs	en grand, très forte et profonde	sols découpés sauf rares poches	inexistante sauf citernes pluviales et rares sources du Zāwiye (sauf n°9)	nul à maigre : garrigues, carrières et hypogées (sauf n°9)	Ġ. Waštāni central Ġ. Mraşaş NW du Ġ. Zāwiye S du Ġ. Bārīā
2	interfluves assez larges	idem n°1	idem n°1	idem n°1	idem n°1 sauf têtes évasées de vallons, cuveaux karstiques, dolines	idem n°1 sauf faille ou contact anormal	idem n°1 ou faible polyculture	Tête du W. Qala'a Alvéoles de Belelū El Ġūra Sud du Ġ. Bārīā
3	versants et fonds de canyons ou assimilés	idem n°1 et Céno-manoturonien	→ idem n°1 → bancs plus minces	idem n°1	versants nus, lits de cailloutis grossiers ou roche en place (étroitures)	quasi inexistante sauf lors des crues pluviales dans les étroitures	nulle rares grottes aménagées ou tombes	La majeure partie des vallées des W. Şahrīne, Qala'a, etc.
4	fréquence des pentes faibles (interfluves) ou moyennes	Pg3 (Oligocène) N1a (Aquitainien) N1h (Hélvétien) faciès du sud N1t (Tortonien) Cr2 (Maestrichtien)	→ calc. détritique, argileux → calc. argileux, marnes, grès → calc. détritique, coquillier → calc. détritique, crayeux + tuff à lapilli → calc. marno-crayeux	moyennement perméable en grand et forte porosité dalle superficielle éliminable	sol épais en bas de pente. culture possible sur régolite après fragmentation de la dalle	bonne capacité de rétention et éventuelles petites nappes phréatiques	vergers en continu même sur pentes assez fortes Sur interfluves : cultures annuelles sous les vergers sauf si la dalle est en place →	→ Centre-nord du Ġ. Waštāni Nord du Ġ. Zāwiye Collines nord de Mhambel Cœur du Ġ. Zāwiye val d'Aksim → Désert de l'extrême nord du Zāwiye avec carrière à petit module
5	volcans éteints émoussés coulées de vallées en cours d'inversion	Pliocène volcanique	basaltes basiques en coulées minces dans vallées préexistantes	lente mais effective	sol brun-rouge, bonne cohésion (argile) mais épierrages nécessaires	bonne rétention, birkets faciles à aménager. sources en périphérie	surtout cultures annuelles + vignes sur coulées et plantes fourragères	Sud du Ġ. Waštāni Sud de la cuvette du Ruġ
6	plate ou faiblement multiconvexe convergent vers l'ombilic du Ruġ	épandages de colluvions et alluvions. Quaternaire (Q) récent en surface	parfois caillouteux (voire des blocs), surtout limons rouges	bonne perméabilité (d'où des nappes phréatiques)	sols fins de transport, hydromorphes en profondeur → (a), plus caillouteux sur basaltes → (c)	sous-écoulement accessible rares sources sous pression → (b)	cultures d'annuelles en mode pluvial	(a) coupe de la gravière de Knayse (b) 'Ayn al Karaġ (c) Sud du Ruġ médian
7	platitude	ombilic palu-lacustre récemment drainé	limono-argileux et coquillier (recouvrant gypse et sel)	très faible sauf drainage artificiel (post 1950)	compacité, hydromorphie et danger de remontées salines	nappe très proche de la surface, alimentée par des émissions karstiques de l'est	annuelles dont coton	Centre du Ruġ jusqu'aux limites des deux massifs
8	plate mais terroirs étroits et discontinus	terrasses Q des oueds tributaires	colluvio-alluvions grossières à matrice ± cimentée, éventuels replats à lapiez découvrants	bonne	régolite ou alluvions couvertes de colluvions fines rouges →	naturellement sec → mais bonne rétention	vergers exigūs	Aval du W. Şahrīne W. et Ġina
9	en berceau ou alvéoles de tête de réseau évoluant vers des dolines (a)	Q colmatant les fonds de vallées	cailloutis à matrice limono-argileuse	bonne	bonne qualité (sols d'apport)	nappes d'infiltration accessibles + rares sources	vergers sur larges terrasses transversales	Amonts des oueds du réseau des W. Şahrīne, Qala'a, etc. (a) alvéole de Belelū
10	buttes à sommets ± aplanis, pentes terrassées	tells holocènes (anthropique)	prédominance de limons non consolidés	bonne	excellente	cultures pluviales sauf appel aux sources voisines	céréales → verger → → légumes → habitat →	Tell al Karaġ T. Millis, T. Roman Tell Haan Tell 'Aqrabāre
11*	originellement peu pentue, mais les niveaux anciens (A, B) sont disséqués	cônes et lambeaux d'aplanissements Q (autour du Ruġ)	éventuellement rocheux, généralement couverture alluvio-colluviale à matrice fine abondante	lente sur substrat volcanique tronqué, bonne ailleurs (cf. n°1, 2 et 4)	d'autant meilleur que le niveau Q est plus tardif (C, D)	selon n°5 et 6 + sources karstiques ou sur failles à l'est, sécheresse à l'ouest	polyculture pluviale → + élevage → + invasion par oliviers →	→ rentrant au pied sud du Ġ. Waštāni → sur substrat basaltique → au pied du Ġ. Bārīā
12	dépressions fermées enchassées	Pg ¹ , faciès dur N1h faciès dur	calc. karstifiés = cuveaux	forte mais ralentie par colmatage du plancher	bonne sauf difficultés de ressuyage	pluviale	cultures annuelles vergers, vignes	→ el Ġūra → el Karm

* Restes d'aplanissements associés à des périodes de stationnement du niveau du paléo-lac du Ruġ, lequel s'est abaissé par saccades (cycles climatiques quaternaires). Altitudes approximatives : A = 380-350 m, B = 280-270 m, C = 255-250 m, D = 225-220 m.

Tableau 2 - Critères de détermination des divers types de géosystèmes observés dans le Ruġ et son bassin-versant : potentiels et modes d'utilisation (extrait de BESANÇON et GEYER 1995)



Dessiné C. BRIGNON Atelier de cartographie, Université de Tours

Fig. 16 - Répartition des différents types de géosystèmes et potentiels d'utilisation (Massifs calcaires de Syrie du Nord ; extrait de BESANÇON et GEYER, 1995)

très importantes en ce qui concerne la qualité agronomique des terres. L'aridité édaphique⁸, dans une région qui reçoit pourtant des précipitations non négligeables (entre 400 mm/an et 500 mm/an en moyenne⁹) apparaît dès lors comme la contrainte dominante, c'est-à-dire le principal facteur limitant de la mise en valeur. La multiplicité et la contiguïté des géosystèmes se traduisent par des changements brusques et fréquents de potentiel et sont à l'origine de la mosaïque géographique qui caractérise la région (fig. 16). Pour s'en convaincre, il suffit de souligner les différences importantes de potentiels qui caractérisent les terroirs, souvent exigus, qui occupent les lambeaux d'aplanissements quaternaires bordant le poljé : pas moins de quatre types de géosystèmes (types 11 A à D, tableau 2 et fig. 16) ont dû être distingués pour en traduire la complexité.

La mosaïque des milieux est donc de règle. Elle est également une nécessité, et une réalité qui, très tôt, a été empiriquement prise en compte et utilisée par les hommes. Tant que ceux-ci – chasseurs-cueilleurs du Paléolithique – vivaient en groupes autarciques, cette diversité jouait un rôle certes essentiel mais, peu ou prou, égal pour tous : elle réglait leurs déplacements en imposant à chacun les mêmes contraintes. La sédentarisation, puis la domestication des espèces végétales et animales, la diversification des productions, l'apparition d'agglomérations plus importantes puis hiérarchisées, ont fondamentalement changé les données du problème. La diversité des milieux est apparue comme un atout à maîtriser, un facteur de la diversification des activités humaines. L'autonomie du groupe autarcique a peu à peu disparu, remplacée par celle éminemment plus complexe des groupes sociaux élargis, incorporés au sein de sociétés agraires bientôt partiellement urbanisées. Les sphères d'influence de ces groupes se sont étendues, englobant des espaces de plus en plus vastes, donc de plus en plus diversifiés, de plus en plus difficiles à maîtriser simultanément. Certes, les facteurs sociologiques et culturels, qui prirent une importance croissante à mesure que les sociétés se développèrent et évoluèrent, jouèrent un rôle de plus en plus décisif "pour affranchir les communautés humaines des contraintes de leur milieu" (Cauvin *et al.*, 1997). Cette liberté accrue ne peut toutefois être que partielle, tant le poids des contraintes est lourd (*cf.* ci-dessous) ; les facteurs géographiques peuvent alors être considérés comme intervenant surtout "pour (...) proposer des stratégies plus variées pour (...) tirer parti (du milieu)" (Cauvin *et al.*, 1997). Là encore intervient la notion de variété qui implique une multiplicité des solutions correspondant à des environnements diversifiés. Compte tenu de sa complexité,

⁸ *Aridité édaphique* : situation résultant du manque d'eau dans les sols (ou les formations superficielles) par rapport aux besoins de la végétation. Cette insuffisance est en rapport avec les régimes thermique et des précipitations, mais dépend directement des conditions locales du milieu (pente, exposition, substrat, etc.).

⁹ Sauf indications contraires, les données climatiques utilisées dans ce travail sont issues des travaux de M. Traboulsi, déjà publiés (dans ce cas, TRABOULSI, 1981) ou en voie de publication (programme "Marges arides de Syrie du Nord").

l'influence du milieu sur le développement des sociétés n'a donc pas cessé de s'imposer, quoique d'une manière plus subtile.

De ce fait, et s'agissant de l'Holocène, il devient illusoire d'aborder les problèmes d'évolution en restant à une échelle spatiale trop restreinte. L'analyse de la diversité des paysages, c'est-à-dire de l'infinie gamme de cas différents régis par l'imbrication des composantes du milieu naturel, qu'elles soient statiques (situation, relief, lithologie, zone climatique, héritages paléoclimatiques, etc.) ou dynamiques (régime thermo-pluviométrique, hydrologie, support édaphique, couvert végétal, anthropisme, etc.) ne peut s'opérer utilement qu'à l'échelle de l'ensemble d'une région étendue ; on ne peut se limiter aux informations tirées de sites rares et dispersés, même si celles-ci constituent une base indispensable et incontournable (*cf.* ci-dessous). Replacer les sites ponctuels dans leur contexte géographique est une étape nécessaire à la compréhension des phénomènes complexes de l'évolution.

De la même manière, la constitution des paysages ne peut être appréhendé que sur le long terme. Tel que nous les percevons, ils ne correspondent qu'à une image instantanée de l'évolution d'un système en perpétuelle transformation. Ce continuum évolutif dépend, comme dans le cas développé ci-dessus, des interactions complexes de constituants, lesquels n'évoluent pas simultanément, ni nécessairement dans le même sens, en tout cas pas à la même vitesse.

Il convient là aussi de différencier composantes statiques et dynamiques. Les premières n'ont guère subi que des changements mineurs durant l'Holocène, sauf exceptions très localisées : par exemple du fait d'épandages basaltiques, de rejeux de failles, de phénomènes érosifs ou d'interventions particulièrement perturbatrices de l'homme, comme c'est le cas lors de l'érection des barrages. Les secondes au contraire peuvent connaître, sur le long ou moyen terme mais parfois également sur le court terme, des transformations notables, éventuellement cycliques, dont les effets se révèlent le plus souvent négatifs au regard des potentiels productifs. Il faut pouvoir en tenir compte tout en hiérarchisant leur importance respective, laquelle varie selon les milieux affectés. Le sens et le rythme de ces transformations sont évidemment difficilement perceptibles sur le court terme. Le seul moyen de les mettre en évidence est de partir d'une étude fine du milieu actuel et de ses composantes, puis de "remonter" le temps en utilisant les différents héritages comme fil conducteur. Il est évident que l'exercice est périlleux, les témoins du passé se faisant d'autant plus rares qu'ils sont plus anciens et les hypothèses ayant trop vite tendance à l'emporter sur les certitudes. De plus, le paysage actuel ayant subi des perturbations importantes consécutives aux interventions humaines, il n'a, bien souvent, plus qu'un lien incertain avec l'état climacique originel¹⁰.

¹⁰ *Climax* : "état optimal d'équilibre relativement stable entre la végétation ou le sol et le milieu correspondant, en l'absence d'intervention humaine".

La seule approche convenable est pluridisciplinaire : les disciplines naturalistes acquièrent une importance croissante à mesure que leurs collections de référence s'étoffent et que leurs méthodes s'affinent. Mais seule une approche "globalisante" permet, à terme, de réassocier les éléments épars fournis par les différents spécialistes pour aboutir à une reconstitution valable des environnements du passé.

LA PROBLÉMATIQUE "GLOBALISANTE" DU GÉOGRAPHE

Le principe qui doit guider les travaux portant sur les paysages et leur évolution repose sur la notion d'espace. Il s'agit d'un espace concret, proposé par la nature, mais aussi occupé, façonné, aménagé, parfois subi, c'est-à-dire vécu. Il exprime le résultat de processus historiques, sociaux, économiques, culturels et politiques, appliqué à un territoire géographique "naturel" plus ou moins anthropisé. C'est le produit d'une interaction entre ces deux catégories de phénomènes, une réalité complexe engendrée à leur interface, là où se définit le sens de l'évolution ; c'est en prenant en compte l'ensemble des composantes imbriquées que l'on peut approcher sa réalité. La conception géographique du milieu qui prône une vision globalisante de l'espace naturel et intègre l'homme et son histoire comme une de ses composantes à part entière, me semble être à même de pouvoir répondre aux questions.

Cette conception n'est pas nouvelle : elle est conforme à la vision naturaliste vidalienne qui voit dans la formation d'un espace socialisé autant l'intervention de l'homme que la pression des composantes naturelles. Originellement cette approche péchait par un *déterminisme encore relativement simpliste*. On lui préférera celle plus systémique proposée par G. Bertrand (1968) qui, réfutant l'idée d'une juxtaposition ou, au mieux, d'une "superposition" de l'homme et de la nature, bâtit ses théories sur l'étroite interdépendance liant les deux. Dès lors le paysage apparaît comme "le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui en réagissant dialectiquement les uns sur les autres font du paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution". Cet auteur précise qu'il entend par là le "paysage total", c'est-à-dire celui qui intègre "toutes les séquelles de l'action anthropique". Il convient de souligner que le paysage tel que nous le voyons est un palimpseste, marqué par des héritages, des survivances, et mû par des dynamiques, ainsi que l'a souvent exposé J. Tricart. Et ceci se vérifie tout particulièrement en régions sèches où l'imbrication des modelés hérités et des morphogenèses vives ne peut s'expliquer que par le caractère évolutif du paysage (Bousquet, 1996). Une telle complexité nécessite des approches pluridisciplinaires qui doivent être incorporées dans une procédure globalisante, ce qui met en évidence le rôle central de la géographie.

La complexité des milieux est à l'origine d'un autre problème, celui que pose la description physiographique, toujours délicate car elle risque de conduire à la multiplication des catégories et d'aboutir à une classification inutilisable. Une fois déterminée l'échelle de l'analyse, on peut le résoudre par le recours à la représentation cartographique. En effet, dans la réalité, les déterminants écologiques interfèrent les uns avec les autres, conférant ainsi à chacun des biofaciès stationnels sa personnalité géographique : l'ensemble compose une mosaïque complexe de terroirs. Même sur une carte, et compte tenu des échelles réduites auxquelles on est trop fréquemment amené à travailler (et des formats "timbres-postes" si souvent imposés pour les publications), il ne saurait être question de représenter toutes ces unités spatiales, généralement fort petites. La prise en compte de leurs caractéristiques majeures permet de regrouper plusieurs géofaciès contigus. Par généralisations successives, on en arrive à circonscrire des complexes territoriaux affectés par des contraintes et présentant des potentiels relativement similaires. On peut enfin regrouper ces complexes territoriaux dans des ensembles spatiaux plus étendus à l'intérieur desquels le paysage, s'il n'est pas uniforme, associe du moins de manière répétitive des terroirs complémentaires (ce qui est un avantage dès lors que la mise en valeur vise en priorité à l'autosuffisance). Ces généralisations nécessitent, elles aussi, une vision globalisante, une approche "géographique" du paysage.

LES PROSPECTIONS ET LES FOUILLES : EFFETS DE SYNERGIE

La discussion est ouverte depuis bien longtemps sur les intérêts respectifs des prospections et des fouilles. De fait, si l'importance et l'évidente utilité de ces dernières n'ont jamais été sérieusement remises en cause, il n'en va pas de même pour les premières.

Longtemps considérées uniquement comme un moyen de découvrir des sites susceptibles d'être fouillés, ce qui demeure malheureusement encore trop souvent le cas, les prospections ne se sont intéressées, comme d'ailleurs les fouilles, qu'aux sites eux-mêmes ou, à la rigueur aux relations qui ont pu exister entre eux, sans prendre d'aucune manière en considération les environnements proprement dits. Cette conception limitée sinon réductrice de la prospection a fait grand tort à une méthode d'approche de l'occupation du sol et du peuplement qui semble pourtant, à terme, incontournable, tant il semble indispensable de sortir du cadre trop "ponctuel" des sites pour prendre enfin en compte l'ensemble "site + région".

Prospections et fouilles sont toutes deux des opérations de terrain, et dans ce sens elles sont complémentaires. Depuis une vingtaine d'années, à l'exemple des préhistoriens qui furent sur ce point d'incontestables précurseurs, un nombre croissant d'archéologues et

d'historiens¹¹ ont cherché à prendre en compte les données géographiques. Cet intérêt grandissant s'est traduit par des études de type naturaliste effectuées, dans la très grande majorité des cas, à partir des sédiments recueillis sur les sites eux-mêmes. Dans ce cadre, les spécialistes analysent des données certes "naturelles" mais qui présentent l'inconvénient d'avoir été perturbées, sinon partiellement transformées ou biaisées par les interventions de l'homme. Telles quelles, ces données présentent l'incontestable intérêt de traduire la confrontation de l'homme avec son environnement, d'être donc le reflet, souvent difficilement interprétable, de l'effet d'interface. Les études naturalistes menées hors contexte archéologique en sont, on le comprendra aisément, le complément indispensable. Non ou peu perturbé par l'homme, moins en tout cas que sur un site archéologique, les sédiments déposés en contexte "naturel" peuvent aider à acquérir une compréhension plus large du milieu, plus représentative de la réalité d'un environnement dans lequel l'homme n'est, somme toute, qu'une des composantes.

L'association "prospection + fouille" est pourtant encore trop rarement pratiquée dans une optique effectivement environnementaliste. L'effet de "mode", qui a voulu que chaque fouille fasse appel à "son" géographe ou à "son" naturaliste, ne s'est pas encore tout à fait estompé. Pas plus que n'a totalement disparu l'idée qu'à la fouille d'un site devait être associée une vague prospection des "secteurs environnants", sans qu'il y ait eu de véritable réflexion préalable aboutissant à la définition d'une problématique. Le résultat est malheureusement patent, trop souvent perceptible dès que l'on ouvre nombre de publications archéologiques ou historiques récentes qui se contentent d'offrir, en guise de préambule, une étude "géographique" dont il ne sera plus guère question dans la suite de l'ouvrage. Et combien de colloques débutent de la même manière par une "introduction" géographique vite oubliée.

Pour autant, il ne faut pas non plus tomber dans l'excès contraire. Données environnementales et données socio-culturelles gagnent à être traitées à part, du moins dans un premier temps. Comme je l'ai souligné plus haut, et même si les conclusions gagnent peu à peu en pertinence, les hypothèses l'emportent encore trop souvent sur les certitudes. Les raisonnements construits en parallèle, fondés de part et d'autre sur tant d'incertitudes, ont tendance à se soutenir mutuellement et risquent de conduire à des théories plus spéculatives que cohérentes. Ce n'est certes pas toujours le cas, loin s'en faut, mais la pluridisciplinarité exige, pour être crédible, une rigueur du raisonnement d'autant plus grande que les différents

¹¹ Rappelons pour mémoire, et parmi d'autres, quelques-uns des historiens qui peuvent être considérés comme des pionniers dans ce domaine, parce qu'ils ont intimement intégré la dimension géographique aux études historiques et qui, en conséquence, m'ont fait comprendre l'intérêt de l'histoire pour les études géographiques : il s'agit, pour l'Occident, de E. LE ROY LADURIE (1983), pour l'Orient de L. ROBERT (1974), pour ce lien incontournable entre les deux domaines que représente la "Méditerranée", de F. BRAUDEL (1985), et enfin, pour la Grèce, de J. LEFORT (1981).

intervenants, issus de disciplines cloisonnées, n'ont pas en leur possession toutes les clefs nécessaires à une critique de fond des hypothèses proposées.

Enfin la prospection géo-archéologique fournit également la possibilité de raisonner sur des séries plutôt que sur des cas, sinon uniques, du moins isolés. L'exemple de la prospection menée dans les "Marges arides du Croissant fertile" est, à cet égard, très instructif. Réputée peu intéressante car quasiment vierge de sites, cette région était mal connue. Certes, les plateaux basaltiques (mesas) de l'ouest et du nord-ouest recèlent les vestiges d'implantations agricoles révélés par de trop rares prospections systématiques (Lassus, 1935-1936, pour la région au nord-ouest de Hama ; Haase, 1975 et 1983, pour les Ğabals Ḥas et Šbayt), qui s'étaient d'ailleurs focalisées sur les sites byzantins et des débuts de l'Islam. Les travaux menés depuis 1993 nous ont permis de découvrir plus de 400 sites nouveaux, dans la très grande majorité des cas encore non ou très partiellement réoccupés à l'époque moderne et donc le plus souvent aisément analysables. L'avantage de ces découvertes réside dans leur nombre qui introduit une dimension quasi "statistique" dans l'interprétation que l'on peut en faire. La répétition des situations, des localisations, de la structuration des sites eux-mêmes, à laquelle s'ajoute la possibilité (grâce au terrain mais aussi aux images satellitaires) de les réinsérer systématiquement dans leur environnement, autorise une analyse à grande échelle de la réalité propre à telle ou telle phases de l'occupation du sol. Combinée à l'analyse des vestiges d'aménagements (hydrauliques, agricoles, militaires, etc.) souvent encore décelables, elle nous permet de restituer la fonction propre des sites ainsi que l'organisation des réseaux spatiaux (voir ci-dessous, p. 140).

CHAPITRE II – FONDEMENT D'UNE GÉOGRAPHIE DES ZONES ARIDES

Tout milieu naturel offre un certain nombre d'avantages et de contraintes qui conditionnent peu ou prou l'occupation humaine. S'agissant de l'exploitation agricole, quels que soient les avantages du terrain, il existe toujours un facteur limitant qui détermine le taux moyen de la productivité du sol et fixe, virtuellement, le plafond de la densité humaine. Dans les régions que nous évoquerons ci-dessous, la diversité des milieux, et donc des potentiels, est considérable : elle va des terroirs fertiles sous ambiance méditerranéenne aux géotopes quasiment abiotiques des zones désertiques. Toutefois, parmi cette vaste gamme de contextes variés, une constante plus ou moins marquée impose son diktat : il s'agit de l'aridité, climatique et/ou édaphique, qui génère, plus ou moins directement, un ensemble de handicaps auxquels les hommes, qu'ils soient sédentaires ou nomades, demeurent soumis. Or les notions d'aridité, ou de zone bioclimatiquement aride, sont généralement floues, les concepts étant utilisés le plus souvent sans définition scientifique claire. Il m'a donc semblé important d'apporter quelques précisions, fondées sur l'expérience acquise sur les différents terrains auxquels j'ai été confronté.

LES DEGRÉS DE L'ARIDITÉ CLIMATIQUE

L'aridité climatique résulte de la modicité des précipitations atmosphériques en regard de la capacité d'évaporation, estimée par le biais de l'évapotranspiration potentielle (ETP), laquelle peut, dans ces régions, atteindre voire dépasser 3000 mm par an. Confrontés à la nécessité de mesurer le degré de la sécheresse qui règne sur les "marges arides", et après avoir testé plusieurs formules (mais également pour des raisons d'efficacité, voir ci-dessous), nous avons opté pour la définition proposée par H.-N. Le Houérou (1982) qui appuie sa démonstration sur des considérations biogéographiques relatives aux steppes arides du Nord de l'Afrique. Certes les précipitations dans les régions sèches du Nord de l'Afrique obéissent à une répartition saisonnière bimodale alors que celles de Syrie aride sont le plus souvent monomodales. Cette différence ne pose *in fine* guère de problème de fond et les classes des bioclimats (*cf.* tableau 3 ci-dessous) définies d'après ses critères se sont révélées convenir à la réalité de notre terrain. H.-N. Le Houérou propose d'établir le classement des divers degrés de l'aridité climatique sur les seules précipitations annuelles moyennes (P/an), critère qu'il considère comme aussi pertinent que le quotient pluvio-évapotranspiratoire (P/ETP) ou le quotient pluvio-ombrothermique (Emberger). Dans ces deux derniers cas, le taux moyen de l'aridité climatique est généralement calculé en combinant les données pluviométriques, thermométriques, éventuellement celles relatives à l'insolation, etc. Le calcul du coefficient de

pluvio-efficacité d'Emberger (Q)¹² permet cependant d'observer que, en régions péri-méditerranéennes, la valeur de Q évolue spatialement à peu près parallèlement à celle de P. La subdivision des zones semi-aride, arides et désertiques est donc la suivante :

Tableau 3 - Classification des bioclimats des steppes sèches (voir aussi fig. 17)

Types de bioclimat	P (mm)	Q
1 - semi-aride	600 à 400	
2 - aride supérieur	400 à 300	40 à 30
3 - aride moyen	300 à 200	30 à 20
4 - aride inférieur	200 à 100	20 à 10
5 - désertique (s.s.)	< 100	< 10
6 - érémitique	< 25	

En fait, la caractérisation des faciès climatiques peut s'appuyer indifféremment sur le coefficient d'Emberger ($Q \text{ annuel} = 3,43 P / (M - m)$), la durée de la saison humide (> 150 jours consécutifs pour les céréales), soit $P \geq 2 T$ (mensuel), ou P/ETP (mensuel) $> 0,7$, trois formules dont les résultats concordent à plus de 90 %. Pour ce qui nous concerne, l'avantage de la méthode d'évaluation préconisée par H.-N. Le Houérou est de prendre en compte le seul paramètre qui nous soit systématiquement fourni pour toutes les stations de steppe aride et sur des durées assez longues pour présenter une certaine représentativité, à savoir les précipitations. On notera cependant qu'à l'instar des autres modes de calcul, elle ne rend pas compte de l'importante mobilité spatiale de la zone dite "aride", liée à l'une des principales caractéristiques de l'aridité : l'imprévisible variabilité de la quantité des pluies tombées effectivement année après année. Or cette variable doit être prise en considération (cf. ci-dessous), de même que certaines particularités climatiques locales ou régionales qui ont des incidences importantes sur les potentiels agricoles, comme par exemple le maximum secondaire de précipitations de mars-avril dans l'est de la région (en Mésopotamie notamment).

Les zones arides ainsi définies connaissent, en effet, nombre de problèmes qui leur sont peu ou prou spécifiques, dont le premier tient à l'importance prépondérante de cette irrégularité climatique. Prenons ici l'exemple de la Syrie. Si l'on considère l'évolution pluriannuelle des précipitations, on constate que la quasi totalité des steppes syriennes connaît une variabilité interannuelle moyenne supérieure à 30 % (fig. 18). Bien plus, ce taux augmente très rapidement pour atteindre 40 % sur les marges sèches des zones emblavées de

¹² $Q = \frac{3,43P}{M-m}$ où M désigne la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud et m celle des températures minimales du mois le plus froid, toutes deux exprimées en °C.

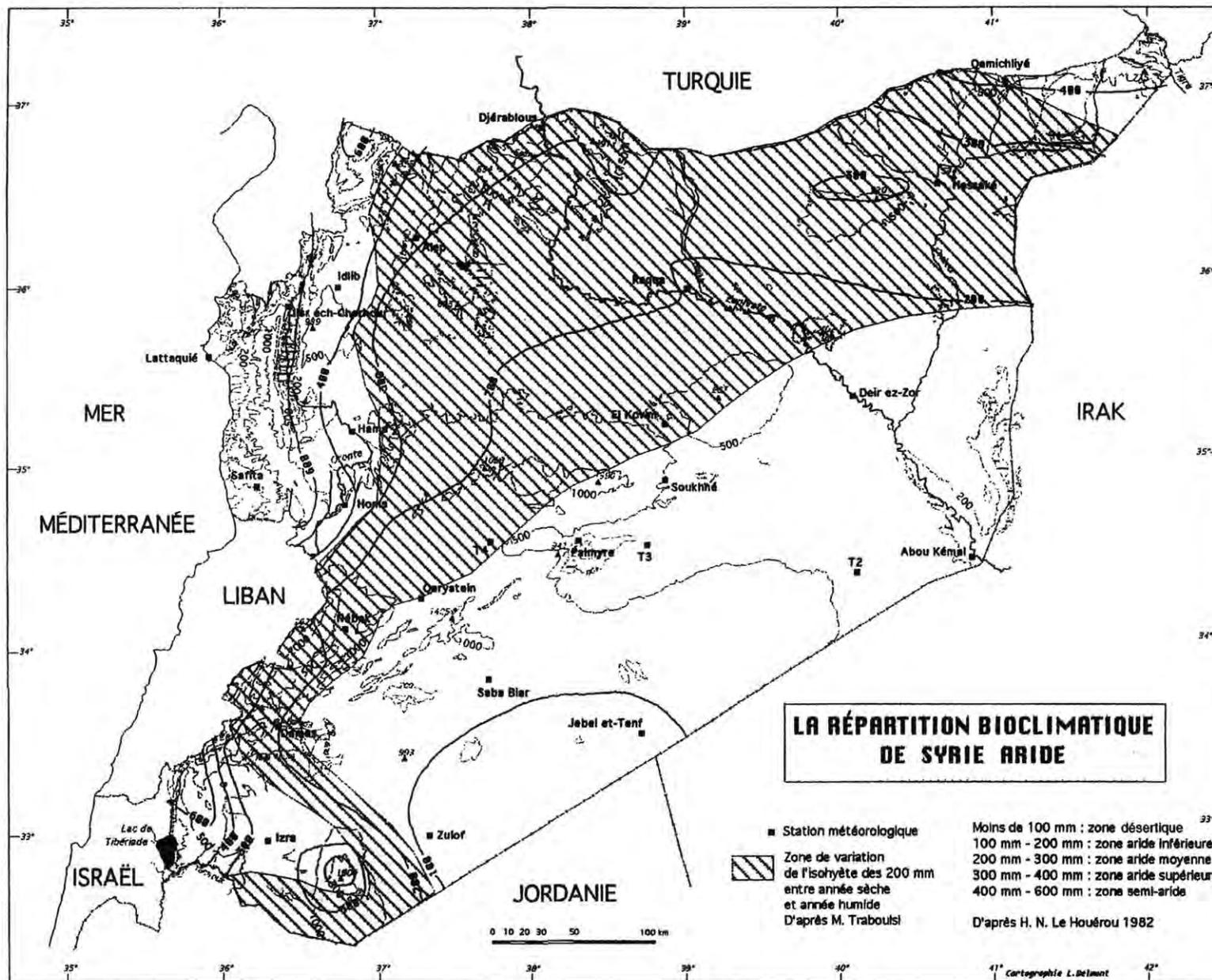


Fig. 17 - La répartition bioclimatique en Syrie aride (d'après BELMONT, 1997)

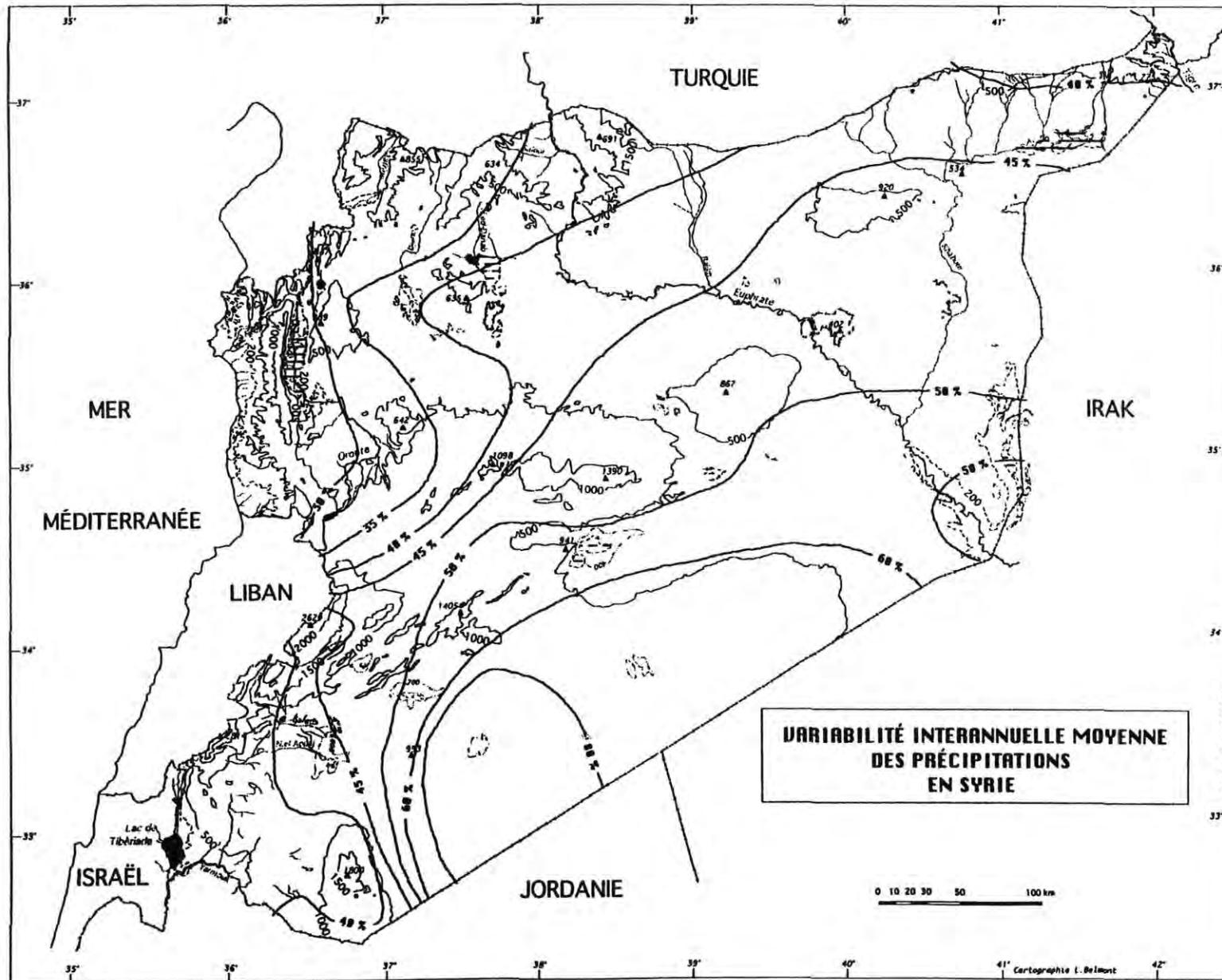


Fig. 18 - Variabilité interannuelle moyenne des précipitations en Syrie
(d'après TRABOULSI, 1991 et BELMONT, 1997)

l'ouest du pays et jusqu'à plus de 45 % en Jézireh. Si l'on considère la zone balayée par le déplacement de l'isohyète des 200 mm entre année sèche (1972-1973) et année humide (1966-1967)¹³, on s'aperçoit qu'elle concerne près de la moitié du pays, dont surtout la quasi totalité du Croissant fertile lequel correspond à la zone par excellence des cultures pluviales et contient les plaines les plus développées de la région, c'est-à-dire les plus aptes a priori à attirer et à fixer les communautés villageoises.

Les zones arides doivent donc être considérées avant tout comme le domaine de l'aléatoire, ce qui ne va pas sans créer des difficultés spécifiques pour ce qui concerne l'implantation durable, sinon permanente, des hommes. C'est sans doute là un fait qui n'a pas été suffisamment pris en compte jusqu'à présent et qui souligne, plus que tout autre, l'importance prépondérante prise, dans cette zone de l'aléatoire climatique, par les micro-milieus et leur diversité. Mais avant d'aborder ce dernier point qui met en évidence l'impact de l'aridité édaphique, laquelle joue un rôle majeur dans la modulation des potentiels de mise en valeur, il me semble opportun de rappeler le problème majeur des études climatologiques effectuées dans les régions sèches : la fiabilité incertaine des données de base.

Il se trouve en effet que les stations météorologiques se raréfient à mesure que la sécheresse augmente, ce qui semble logique mais qui ne va pas sans créer des distorsions problématiques, notamment cartographiques. En effet, les données, dispersées en zones sèches et collectées souvent sur des périodes courtes¹⁴, se voient attribuer la même valeur intrinsèque que celles, plus nombreuses, collectées en domaines méditerranéen ou semi-arides. De plus, le petit nombre de stations incite à des extrapolations qui sont d'autant plus dangereuses que les mises en garde sont rares et que les isohyètes sont toujours représentées de la même manière, qu'elles soient fondées sur un grand nombre de stations ou largement conjecturales ! (ce qui est plus souvent le cas que l'on veut bien l'admettre). Les erreurs sont encore accentuées par le fait que les reliefs ne sont quasiment jamais pris en compte, hormis bien sûr les massifs principaux telles les montagnes côtières levantines. Or il existe des reliefs moins proéminents qui jouent un rôle d'autant plus grand qu'ils conditionnent largement la plus ou moins grande aridité édaphique (voir ci-dessous) des vastes territoires qu'ils dominent et dont ils déterminent largement l'hydrologie. Même lorsque certains auteurs prennent en compte ces reliefs, ils leur appliquent le plus souvent uniformément les mêmes gradients d'humidité par rapport à l'altitude, sans trop remettre en question des schémas

¹³ Ce critère n'est pas forcément le plus pertinent. Pour aller plus avant dans la compréhension de l'aridité et de la variabilité, M. Traboulsi, maître de conférence à l'Institut de Géographie de l'Université libanaise et chercheur associé au GREMMO, entame, sous ma direction et celle de B. Fontaine (Dijon), une recherche portant spécialement sur la variabilité climatique et la répartition des précipitations au Proche Orient.

¹⁴ On estime que les séries de relevés, en zone aride, doivent s'étaler sur un minimum de 30 années consécutives pour refléter la réalité du climat moyen, ce qui est rarement le cas.

établies, sans considérer les particularités zonales liées à la continentalité, à la latitude ou à l'exposition. Il faudra s'inspirer des travaux réalisés par M. et H. Meddi (1998) en Afrique du Nord et tirer parti de ceux que M. Traboulsi (*cf.* note 13) a entamés sur le Moyen-Orient et plus particulièrement en Syrie sèche.

La définition des taux de l'aridité climatique est indispensable car c'est elle qui permet de fixer un cadre général ; elle est insuffisante à rendre compte de la complexité des situations qui régissent les potentialités de mise en valeur des régions sèches. Le moyen le plus efficace d'aborder cette complexité est d'intégrer dans l'étude des milieux la notion d'aridité édaphique.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "MASSIFS CALCAIRES"]

TRABOULSI M., 1993, Le régime pluvio-thermique des massifs calcaires du Nord de la Syrie : variabilité spatiale et temporelle, *Hannon* 22, p. 71-86.

TRABOULSI M., 1991, La variabilité des précipitations dans le désert syrien, *Méditerranée* 4, p. 47-54.

L'INTÉGRATION DE L'ARIDITÉ ÉDAPHIQUE

Découlant d'un ensemble de facteurs qui ne jouent pas tous forcément dans le même sens, l'aridité édaphique est encore plus difficile à cerner que l'aridité climatique. Elle n'en est pas moins essentielle. En effet, une des caractéristiques des régions arides du Proche-Orient tient au fait que s'y côtoient, depuis fort longtemps, différents systèmes de production, allant des exploitations d'agriculteurs sédentaires jusqu'aux divers types d'élevages nomades. Si l'aridité climatique est un trait dominant, la répartition et la diversité des systèmes de production ne s'expliquent que partiellement par le gradient pluviométrique. Les facteurs géologiques, géomorphologiques, hydrologiques et pédologiques limitent ou accentuent localement le déficit hydrique et les aléas climatiques. La notion d'aridité édaphique est ici indispensable pour analyser les contraintes en matière de mise en valeur, d'exploitation des ressources et la dynamique de transformation de ces ressources consécutive aux effets des différentes formes d'exploitation.

L'aridité édaphique est une réalité contraignante et perturbatrice qui suggère de rejeter les grands découpages de l'espace, déduits de la seule analyse de l'aridité climatique, déjà peu fiable par elle-même. L'exemple de la subdivision bioclimatique pris ci-dessous a néanmoins été fondé sur la seule considération des précipitations. Cette subdivision définit les différentes zones administratives agricoles syriennes. Elle a été réalisée par les services de l'État syrien aux fins de planification de l'agriculture. Les zones retenues sont au nombre de cinq (la première étant dédoublée), dont quatre sont intégralement situées en régions semi-aride ou aride (*cf.* tableau 4 et fig. 19). Seule la dernière (V), la plus largement étendue, était censée faire l'objet d'une sévère restriction des cultures, à l'exception de certains périmètres

d'irrigation planifiée. En fait ce découpage et les plans d'occupation des sols afférents n'ont guère été respectés¹⁵, en partie à cause du laxisme des autorités et d'usages ancestraux, mais aussi parce qu'il ne correspond que partiellement aux possibilités réelles des différents terroirs, ce qui est particulièrement évident pour les zones III à V.

Tableau 4 - Les zones administratives agricoles syriennes

Zone agricole	Pluviométrie moyenne annuelle	Prévisions du plan d'occupation des sols
Ia	supérieure à 600 mm	augmentation des surfaces irriguées accroissement de la production des cultures
Ib	de 350 à 600 mm avec des précipitations supérieures à 300 mm 2 années sur 3	augmentation des surfaces irriguées accroissement de la production des cultures
II	de 250 à 350 mm avec des précipitations supérieures à 250 mm 2 années sur 3	augmentation des surfaces irriguées accroissement de la production des cultures
III	de 250 à 350 mm avec des précipitations supérieures à 250 mm 1 année sur 2	blé 10 %, orge 40 %, jachère 50 %
IV	de 200 à 250 mm	orge 33 %, jachère 67 %
V	inférieure à 200 mm	restriction des cultures préservation des terres de parcours

d'après : Central Bureau of Statistics (1995), ICARDA (1979), Debaine et Jaubert (1998)

L'étude réalisée, dans le cadre du programme "Marges arides du Croissant fertile", par F. Debaine et R. Jaubert (1998) souligne clairement la discordance entre la théorie de la mise en valeur définie sur des critères purement climatiques et la réalité. L'exploitation des images satellitaires leur a permis de cartographier (fig. 20) les surfaces effectivement cultivées en 1988 et/ou en 1989 et en 1990. Le résultat est éloquent puisqu'il permet de visualiser, pour la première fois, l'extension surprenante des emblavements, principalement consacrés à l'orge, mais aussi très localement au blé, dans la zone V. Celle-ci correspond, selon la classification de Le Houérou, à la zone bioclimatique aride inférieure (moins de 200 mm de précipitations par an), généralement considérée comme peu apte à supporter la culture des annuelles. Nous est révélée en même temps l'extension tout aussi inattendue des surfaces infertiles des zones III et IV. L'image met enfin en évidence, au travers de réponses spectrales très diversifiées, l'extrême complexité de la mosaïque des couverts végétaux.

Le débordement de la céréaliculture est d'autant plus évident que les auteurs ont utilisé, entre autres, une image de 1988, année humide (515 mm à Salamyia pour l'année hydrologique 1987-1988 contre 305 mm en moyenne) particulièrement favorable aux plantes

¹⁵ Depuis 1995, l'État syrien impose un respect beaucoup plus strict de ce découpage, et ce tout particulièrement dans la zone V qui avait connu, après l'année pluviométriquement exceptionnelle de 1988, une expansion massive des cultures spéculatives en dry-farming.

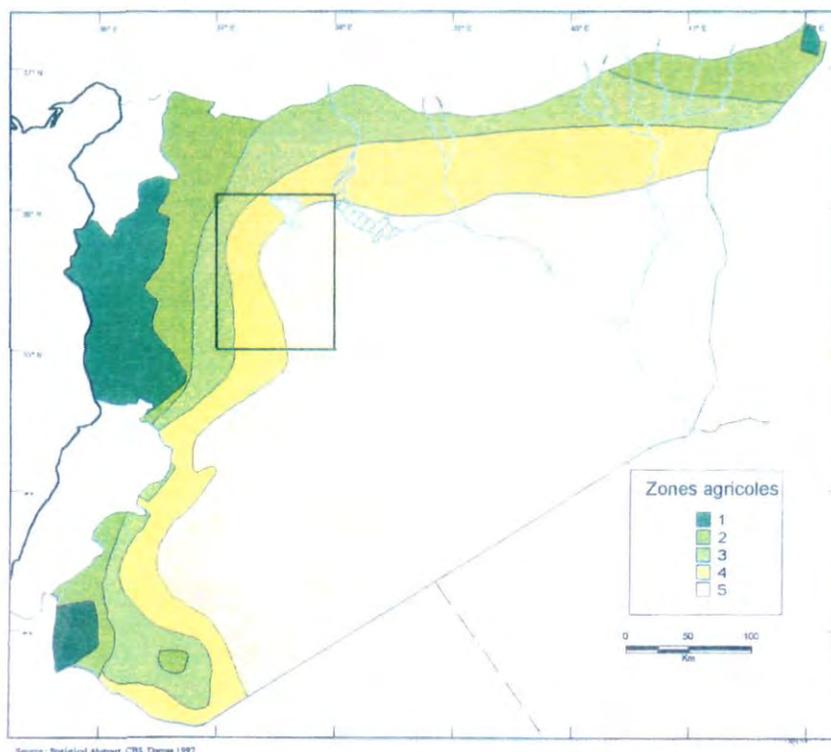


Fig. 19 - Limites des zones administratives agricoles (d'après Central Bureau of Statistics, 1995) et localisation de la zone du programme "Marges arides".

Pour les différentes zones administratives, cf. tableau 4.

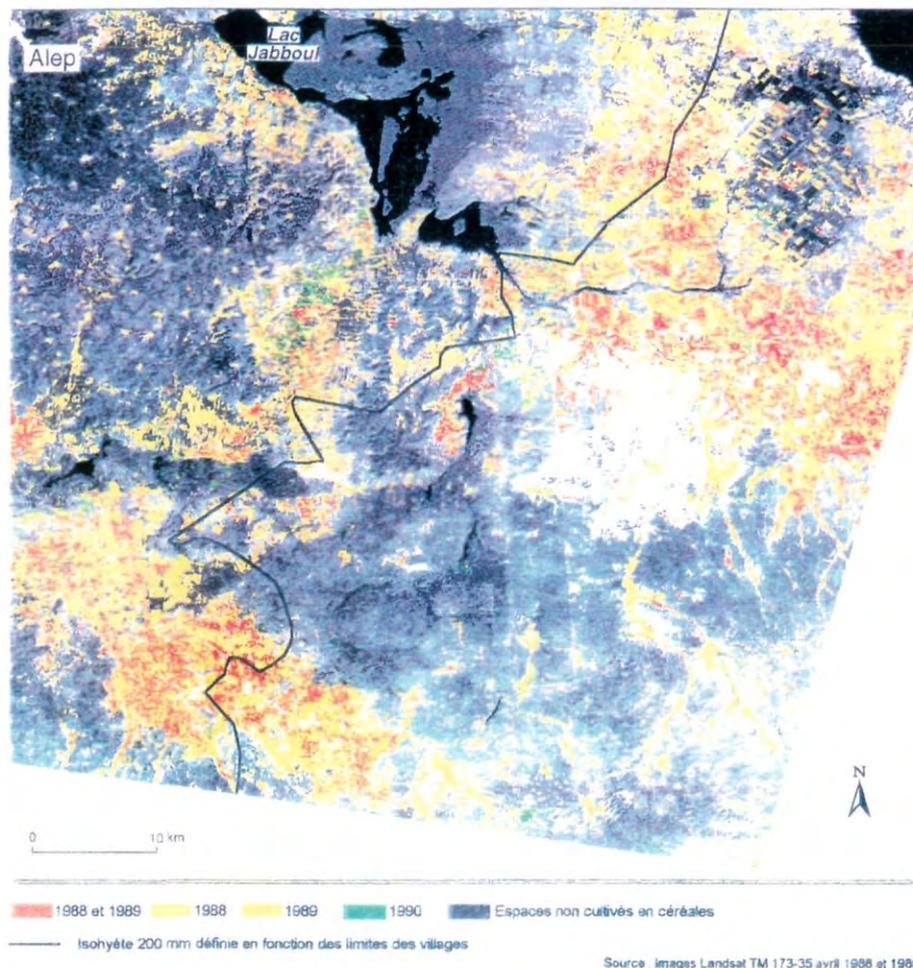


Fig. 20 - Espaces cultivés en céréales en 1988 et/ou en 1989 et en 1990 sur les "Marges arides du Croissant fertile" (extrait de DEBAINE et JAUBERT, 1998)

annuelles. L'image satellite est également intéressante parce qu'elle met en évidence la disparité des milieux, c'est-à-dire la réponse différenciée qu'ils opposent à l'aridité purement climatique. C'est là un fait essentiel pour la compréhension non seulement des modes de mise en valeur des régions sèches, mais également des choix de localisation des sites d'implantation. Nous reviendrons sur ce problème (cf. ci-dessous, § *Stratégies de peuplement et environnement* et *Microrégions et spécificités agricoles : les Marges arides*). Il convenait cependant de souligner d'entrée son importance car il implique la prise en compte du milieu naturel en tant que mosaïque de géofaciès.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "MARGES ARIDES"]

DEBAINE F., JAUBERT R., 1998, Les marges arides de Syrie : la « frontière » des 200 mm. Planification agricole et occupation du territoire, *Sécheresse* 9/1, p. 43-50.

CHAPITRE III – FLUCTUATIONS CLIMATIQUES ET INTERVENTIONS DE L’HOMME

Certains caractères naturels (orographiques, géologiques) évoluent sur une échelle de temps qui déborde largement la période holocène. De ce fait, nous l’avons vu, ils peuvent être considérés, à l’échelle humaine, comme étant pratiquement statiques. Il en est d’autres, d’ordre climatique, hydrologique, édaphique, qui peuvent subir une évolution plus rapide, éventuellement scandée par des changements brusques. Dans la mesure où ils sont susceptibles d’être affectés par les activités humaines, il me semble nécessaire d’établir un état des lieux au moment où se produisit la néolithisation, c’est-à-dire avant que les activités humaines n’interviennent de manière déterminante et ne laissent des témoins suffisamment marquants pour qu’ils nous soient encore perceptibles actuellement.

LE NÉCESSAIRE ÉTAT DES LIEUX

La question reste posée de savoir à partir de quel moment, ou plutôt de quel stade du développement des sociétés, l’anthropisme a commencé à peser au point de laisser des traces tangibles et/ou irréversibles. Une fois de plus les avis divergent.

En milieu méditerranéen, c’est-à-dire tout au plus semi-aride, il est généralement admis que le couvert forestier n’a subi des modifications décisives qu’à partir de l’âge du Bronze (Treuil *et al.*, 1989), mais dans un contexte naturel en cours d’évolution puisque la végétation subissait déjà les effets cumulatifs d’une sélection favorable aux essences thermophiles aux dépens des caducifoliées (Dalongeville et Renault-Miskovski, 1993). Toutefois, pour B. Bousquet et P.-Y. Péchoux (1980), dans le bassin oriental de la Méditerranée, la transformation morphogénique des versants consécutive aux activités humaines pourrait avoir été déclenchée dès le 7^e millénaire.

En Bithynie, région qui connaît un climat méditerranéen “tempéré” et qui profite de bonnes conditions de stabilité des milieux (*cf.* ci-dessous, p. 66), ces modifications semblent avoir mis plus de temps à laisser leur marque. Nos travaux (Argant, sous presse ; Geyer, sous presse b ; Willcox, sous presse) montrent que les paysages n’avaient guère subi de transformations imputables aux activités humaines avant la fin du 2^e millénaire ou le début du 1^{er} millénaire avant notre ère. Sur les pentes d’un des bassins-versants majeurs de la région, celui de la vallée du Yalakdere, on trouvait alors une forêt mésoméditerranéenne, où dominait le chêne à feuilles caduques, peu différente de la forêt actuelle. Le fait le plus intéressant tient à la présence, dans des sédiments datés du début du 1^{er} millénaire, de clairs indices de cultures, notamment céréalières. Ces observations sont à rapprocher de celles effectuées en contexte de moyenne montagne et pour une époque qui pourrait couvrir toute la seconde

moitié du 2^e millénaire, qui révèlent également un milieu déjà exploité, notamment sous forme de cultures céréalières.

Les territoires inclus dans les zones plus arides souffrent de la plus grande fragilité intrinsèque des équilibres écologiques et géomorphologiques. Cependant, C. Kuzucuoglu et N. Roberts (1997) estiment que, en Anatolie, l'impact des premières communautés agricoles sur la couverture végétale ne s'est probablement fait sentir qu'à partir de l'Holocène moyen (vers 6000 BP). Dans les bassins du Tigre et de l'Euphrate, N. Miller (1997) ne reconnaît les effets négatifs des activités humaines, notamment du fait de l'élevage (pâturage), qu'au 3^e millénaire avant notre ère. Elle souligne que la déforestation à grande échelle n'est perceptible, grâce aux données de l'archéobotanique, qu'à partir de l'âge du Fer. Enfin, F. Hourani et M.-A. Courty (1997) ne font d'aucune manière intervenir l'homme dans les transformations qu'a pu subir la vallée du Jourdain jusque vers 5500 BP (soit aux alentours de 4350 av. J.-C. ; cf. tableau 5). Il ne faut certes pas sous-estimer l'impact des fluctuations climatiques, mais S. Cleuziou et M. Tosi (1997) rappellent à juste titre qu'il faut "s'interroger sur l'action de l'homme lui-même sur le milieu et son rôle dans la raréfaction, voire la destruction, des ressources naturelles". Les régions sèches incluent une grande variété de micromilieus potentiellement utilisables, mais sensibles parce que instables. Leur exploitation par des groupes humains, encore relativement peu nombreux et utilisant des techniques rudimentaires, les ont certainement fragilisés, en tout cas appauvris ; on ne peut exclure que certains de ces milieux aient même été détruits. C'est l'hypothèse que défend I. Köhler-Rollefson (1988) pour le Levant-sud lorsqu'elle impute au système de production du Néolithique ancien (donc dès la fin du 7^e millénaire), fondé sur une économie villageoise mixte, agricole et pastorale, une responsabilité dans la dégradation du couvert végétal et des sols. Elle suggère que la baisse de la productivité agricole, consécutive à cette dégradation, a certainement joué un rôle dans l'abandon soudain de la plupart des villages PPNB, abandon jusqu'alors considéré comme dû à des facteurs externes, climatiques notamment. Il y a peut-être lieu d'y voir une conjonction des deux causes, climatique et anthropique.

Sur les "Marges arides", ce que nous pouvons comprendre des installations néolithiques ou du Bronze incite à nuancer les avis mentionnés ci-dessus. Les milieux naturels étant très imbriqués (Besançon et Geyer, 1999), on peut penser que leur exploitation, ou leur mise en valeur, était multiforme. Et si certains types de milieux étaient très certainement fragiles — on pense en premier lieu aux surfaces à dalle qui sous-tendent les glacis descendus des Palmyrénides et qui de tous temps n'ont pu accueillir que de l'élevage —, d'autres l'étaient beaucoup moins — les fonds d'oueds par exemple, voués à la céréaliculture notamment — (fig. 21). Quelles que soient les causes d'une éventuelle dégradation, il ne faut pas considérer cette dernière comme ayant pu affecter uniformément l'ensemble de l'espace mis en valeur. Un des buts du programme "Marges arides" est

Millénaire avant J.C.	Dates B.C. B.P. - 1950	Dates B.P.	Date avant J.C. arrondie	Longueur millénaire B.C.
XVI ^e	16 000	18 000	19 500	1 300 ans
XV ^e	15 000	17 000	18 200	1 200 ans
XIV ^e	14 000	16 000	17 000	1 000 ans
XIII ^e	13 000	15 000	16 000	1 000 ans
XII ^e	12 000	14 000	15 000	1 500 ans
XI ^e	11 000	13 000	13 500	1 500 ans
X ^e	10 000	12 000	12 000	1 000 ans
IX ^e	9 000	11 000	11 000	1 500 ans
VIII ^e	8 000	10 000	9 500	1 500 ans
VII ^e	7 000	9 000	8 000	1 100 ans
VI ^e	6 000	8 000	6 900	1 100 ans
V ^e	5 000	7 000	5 800	900 ans
IV ^e	4 000	6 000	4 900	1 100 ans
III ^e	3 000	5 000	3 800	1 300 ans
II ^e	2 000	4 000	2 500	1 200 ans
I ^{er}	1 000	3 000	1 200	1 200 ans
I ^{er} après	0	2 000	0	900 ans

Tableau établi par J. Évin sur base de la courbe de calibration dendrochronologique de 1993. La courbe de calibration de 1998 ne devrait guère introduire de changements que pour les dates antérieures à 10000 B.P.

Tableau 5 - Correspondance de 2000 à 20000 B.P. entre les dates C-14 et les dates en années réelles (d'après J. Évin, LA n° 11 du CNRS, Université Lyon 1)

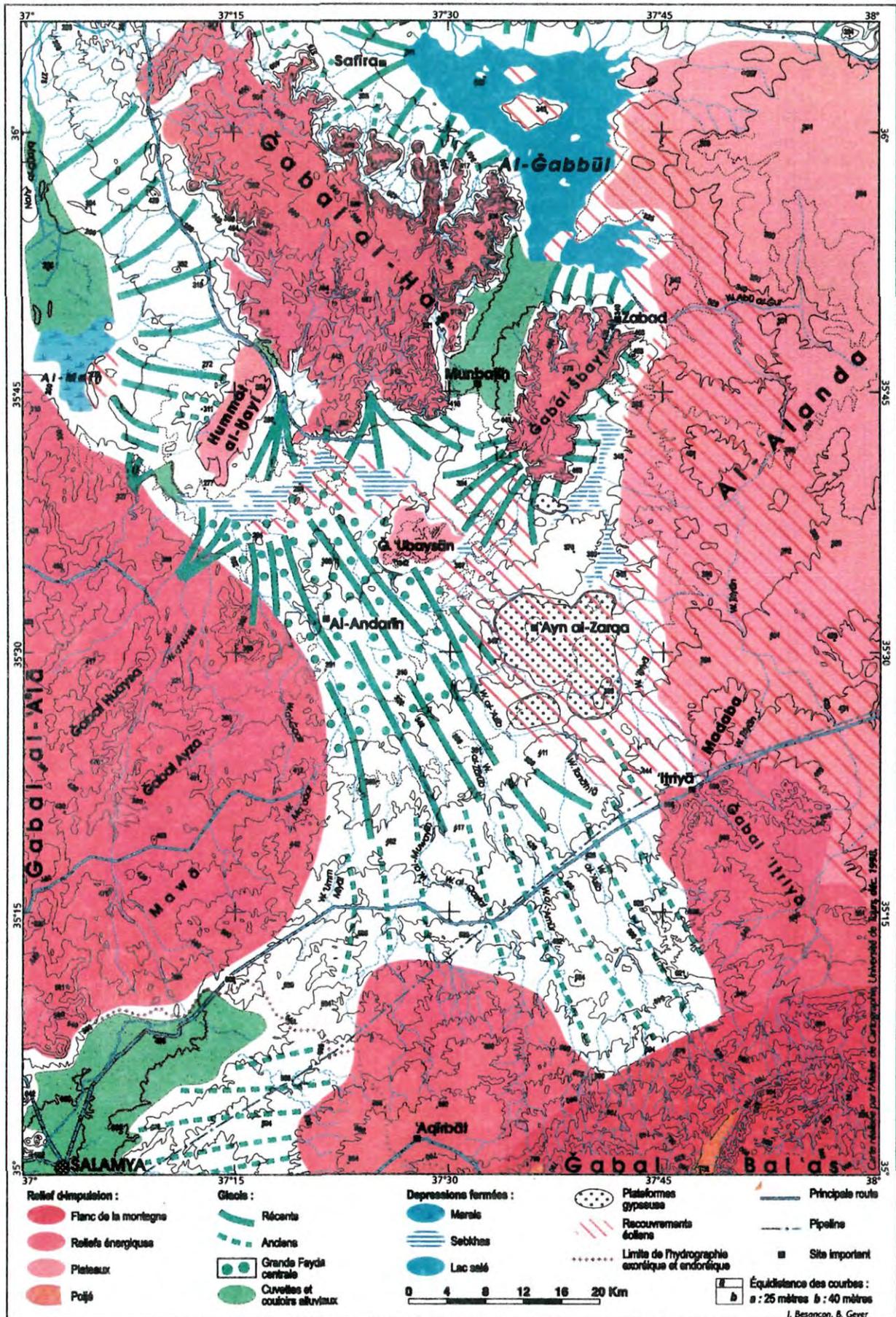


Fig. 21 - Dispositif topographique des "Marges arides de Syrie du Nord"

d'arriver à faire la part des choses, de relativiser l'impact des variations climatiques comme des activités humaines en fonction de la plus ou moins grande sensibilité des micromilieus et des différents modes de mise en valeur.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

BESANÇON J., GEYER B., à paraître, La trame géographique, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.

GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge, Réalités byzantines*, P. Lethielleux.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "BITHYNIE"]

ARGANT J., sous presse, Les données paléogéographiques : l'apport de la palynologie, *La Bithynie au Moyen Âge, Réalités byzantines*, P. Lethielleux.

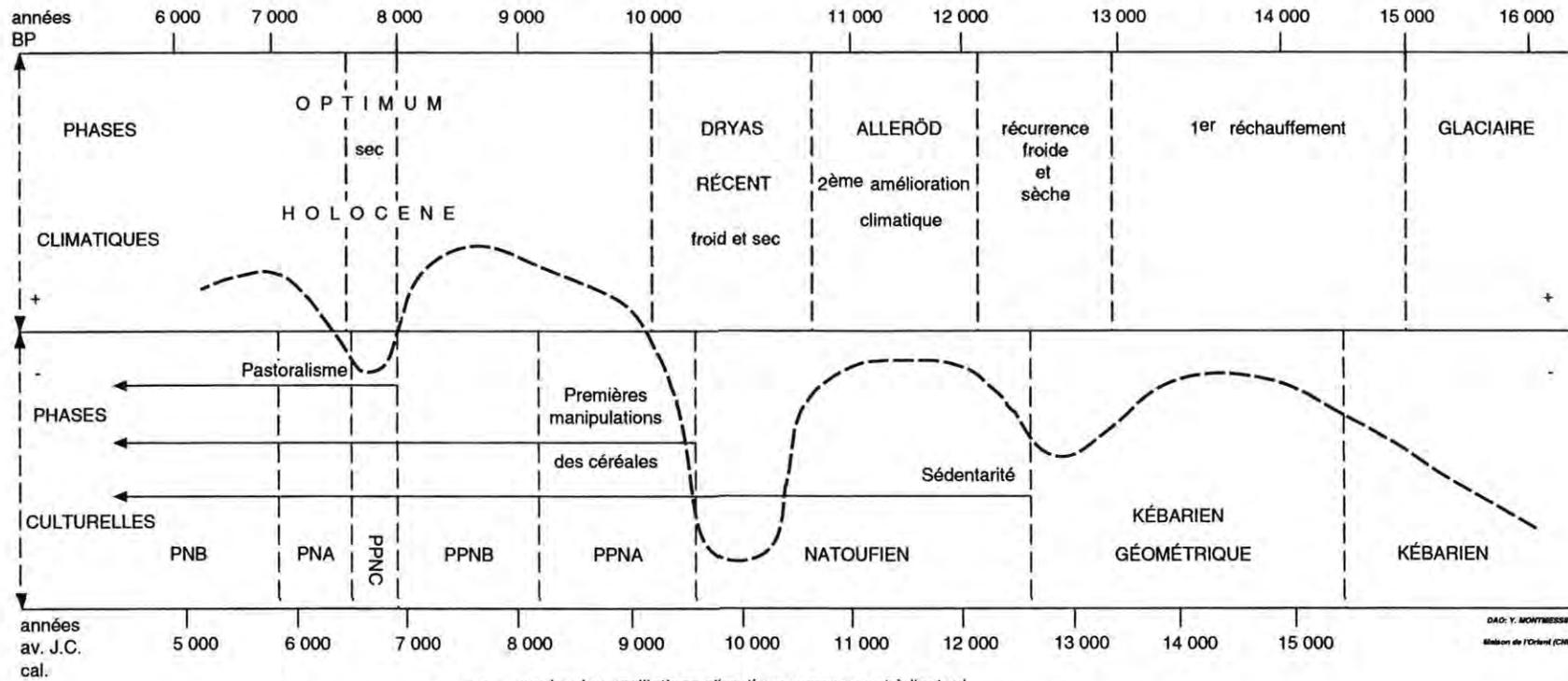
WILLCOX G., sous presse, L'apport des macrorestes végétaux, *La Bithynie au Moyen Âge, Réalités byzantines*, P. Lethielleux.

CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET PREMIERS EFFORTS D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS

Les recherches récentes, qui ont fait l'objet d'une publication de synthèse (*Paléorient* 23/2 de 1997) coordonnée par P. Sanlaville, ont essentiellement porté sur la période 20000 BP - 6000 BP, au cours de laquelle la transition entre le dernier maximum glaciaire et l'optimum climatique holocène "n'a pas été lente, régulière et progressive mais heurtée et souvent brutale"¹⁶. On note que ces transformations paléoclimatiques ont été synchrones, depuis l'Anatolie jusqu'au sud de l'Arabie et à l'Égypte (Sanlaville 1997). "Partout, le dernier maximum glaciaire a été marqué par l'aridité, à laquelle s'ajoutait le froid dans le nord du Moyen-Orient. Les conditions climatiques se sont améliorées durant le Tardiglaciaire et particulièrement entre 12500 BP et 11000 BP, au cours du Bölling-Alleröd (...). Le Dryas récent a entraîné un brusque retour du froid et de l'aridité (...). Le début de l'Holocène (...) a été caractérisé par des précipitations abondantes (...). Ce schéma d'ensemble doit être complété par la prise en compte de l'existence d'oscillations secondaires de durées plus brèves (quelques siècles probablement) mais clairement attestées : pulsations humides lors du maximum glaciaire (deux au moins) ou sèches durant le Tardiglaciaire (autour de 12500 BP) et l'Optimum holocène (en particulier autour de 8000 BP), d'où une impression de grande instabilité climatique de la fin du Pléistocène supérieur et du début de l'Holocène". C'est dans cette instabilité climatique que P. Sanlaville voit un des déclencheurs des principales étapes (sédentarisation, céréaliculture, nomadisme pastoral) qui ont marqué le processus de néolithisation (fig. 22), les hommes ayant été amenés à s'adapter aux nouvelles contraintes environnementales (Sanlaville 1996).

Cette hypothèse ne fait pas l'unanimité. Certes ceux des préhistoriens qui, naguère encore, négligeaient totalement, dans leurs analyses, les changements climatiques, pourtant

16 Entre guillemets, extraits du rapport remis par P. Sanlaville pour le rapport d'activités 1995-1998 de l'UMR 5647 - GREMMO.



- - - courbe des oscillations climatiques par rapport à l'actuel.
 Le signe "+" correspond à des conditions considérées comme plus favorables,
 le signe "-" à des conditions considérées comme moins favorables.

Fig. 22 - Chronologie comparée des phases climatiques et de l'évolution des sociétés humaines dans la zone levantine entre 16000 BP et 6000 BP (d'après SANLAVILLE, 1996)

nombreux et souvent rapides, en admettent plus volontiers aujourd'hui la réalité, même s'ils discutent toujours de leur intensité, donc de leurs possibles impacts et de leur rôle dans le complexe processus de néolithisation. Ainsi, J. Cauvin *et al.* (1997), privilégiant les "choix culturels", ne voient dans le Dryas récent en Syrie du Nord qu'une période de dessèchement relativement atténué, peu traumatisante pour l'homme et ayant joué tout au plus un rôle de catalyseur dans le passage à l'agriculture. E. Tchernov (1997) quant à lui, s'appuyant sur le cas du Levant-sud, nie tout lien de cause à effet entre les événements climatiques et les changements culturels, que ce soit durant le Natoufien ou le Néolithique.

On le voit, les interprétations relatives à l'origine de ces transformations majeures concernant les stratégies de subsistance, apparues lors de variations des conditions climatiques (et donc des contraintes du milieu) assez clairement définies, peuvent être très divergentes. On conçoit que des évolutions de même nature ou moins radicales, qui se sont produites au cours de l'Holocène moyen ou récent en réponse à des variations climatiques plus modérées (et d'ailleurs moins bien connues), sont encore plus difficilement interprétables et génèrent d'autant plus facilement les polémiques. Mais il est vrai également qu'il est assez difficile de comparer le phénomène de néolithisation, caractérisé par des changements fondamentaux des relations de l'homme à l'espace et au milieu (sédentarisation, agriculture, élevage, nomadisme pastoral) avec les simples déplacements spatiaux des zones agricoles ou pastorales des périodes ultérieures.

STRATÉGIES DE PEUPEMENT, MISE EN VALEUR ET ENVIRONNEMENT

Si les changements intervenus dans les paysages peuvent s'accompagner de modifications des formes d'occupation du sol, ils n'ont de toute évidence qu'une influence plus relative sur les comportements humains eux-mêmes, lesquels dépendent largement des faits culturels d'une part, des nécessités biologiques d'autre part. Ce sont ces deux ensembles de facteurs (facteurs internes) qui peuvent être considérés comme étant les premiers déterminants des choix d'implantations, les facteurs externes évolutifs (ou composantes dynamiques) venant en second. Mais cela sous-entend également que les facteurs externes statiques (ou composantes statiques) ont pu, ou même ont dû, jouer un rôle important, notamment sur la pérennité des implantations.

Il n'est pas dans mon propos de discuter ici de la nature des faits culturels ou du poids des nécessités biologiques, encore moins de leur importance relative. Même s'il s'agit là d'une discussion essentielle, elle n'est pas de ma compétence. Du fait de ma problématique, la nature et le rôle des composantes statiques ou dynamiques du milieu m'importent plus. Or seules les composantes statiques du milieu sont aisément analysables ; n'ayant pas ou peu évolué, elles correspondent aujourd'hui encore, à peu près, à ce qu'elles étaient dans le

passé, du moins à l'échelle de temps dans laquelle nous nous plaçons. Leur rôle n'a pas changé ; seule leur importance, leur poids relatif, a pu varier quelque peu, dans des limites qu'il nous est souvent possible de cerner. Les composantes dynamiques posent, elles, bien plus de problèmes du fait de leur nature évolutive. Certaines connaissent, si l'on se réfère aux époques historiques, une évolution discontinue (climat), d'autres une évolution à caractère essentiellement négatif (les sols), d'autres enfin des transformations qui peuvent être rapides (couvert végétal), sans que l'on puisse, du fait des interférences induites par les interventions humaines, établir de relation systémique entre ces évolutions. De ce fait, leur importance, leur rôle, leur poids propre dans le caractère attractif ou répulsif d'un milieu est souvent difficile à estimer, du moins pour ce qui concerne les potentiels de mise en valeur. Or si, en milieu aride ou semi-aride, les composantes statiques nous permettent de définir un cadre général, un canevas, ce sont généralement les composantes dynamiques qui en déterminent le décor.

LE POIDS DES COMPOSANTES STATIQUES DU MILIEU

Entre les régions tempérées et les déserts, les régions arides constituent des zones de transition. L'élément déterminant de leur conditionnement, le climat, y est régi par l'affrontement de plusieurs grandes masses d'air dont les déplacements ont pour effet que ces régions peuvent se trouver alternativement placées sous l'influence de l'un ou de l'autre des grands domaines bioclimatiques qui les jouxtent. Les composantes dynamiques du milieu l'emportent alors le plus souvent, ce qui sous-entend un potentiel de variabilité élevé. Avant de détailler les exemples auxquels nous avons été confrontés, il me semble nécessaire d'évoquer les cas dans lesquels l'ambiance générale est définie par l'une ou l'autre des composantes statiques du milieu, gage d'une relative stabilité.

CAS DE MILIEUX CARACTÉRISÉS PAR UNE RELATIVE STABILITÉ

Nous évoquerons ici deux exemples de milieux caractérisés par une relative stabilité, l'un pris en domaine méditerranéen dit "tempéré", la Bithynie, l'autre en zone aride inférieure, aux limites du désert, la basse vallée de l'Euphrate syrien.

La Bithynie : l'exemple d'un milieu de type tempéré

Avec des précipitations moyennes annuelles oscillant entre 500 mm (dans les dépressions) et 800 mm (sur les massifs), la Bithynie est loin d'être une région aride. Elle est au contraire baignée par une ambiance climatique "tempérée" bien qu'encore très proche de la méditerranéité.

Le premier trait bithynien à souligner se rapporte au relief. Celui-ci se caractérise par la juxtaposition d'unités relativement simples, bien individualisées, souvent répétitives. Les

montagnes sont “jeunes” ou rajeunies, les pentes fortes, les vallées encaissées ; les dépressions sont étroites, mal drainées voire envahies par les eaux. Un simple coup d’œil permet de distinguer les grandes lignes d’une structure où dominant les alignements est - ouest (fig. 23). Du nord au sud se succèdent ainsi de profonds fossés et de vieux blocs soulevés. La contiguïté des massifs et des dépressions se traduit par un relief très contrasté avec des différences d’altitude souvent considérables : ces fortes dénivelées favorisent des érosions efficaces, des cours d’eau souvent encaissés et au profil tendu, capables de transporter des charges solides importantes. Les surfaces planes, où la mise en valeur est aisée, sont rares, accrochées aux versants (vieilles surfaces structurales ou de planation) ou coincées entre des pentes le plus souvent fortes et des plaines envahies par les eaux (marais, lacs ou golfes). Le relief (composante statique du paysage) introduit donc une contrainte non négligeable, un potentiel d’instabilité élevé dans une région qui a connu une occupation humaine dense, dynamisée par la proximité de Constantinople. L’inconvénient que représente un fort potentiel érosif est donc réel ; il est toutefois contrebalancé par un climat propice au développement du couvert végétal, lequel entrave les ruissellements et stabilise les versants.

Les traits fondamentaux du climat sont méditerranéens, grâce notamment à l’orientation générale des reliefs, aux couloirs est - ouest largement ouverts aux déplacements des masses d’air poussées par les vents dominants du secteur ouest. D’autres facteurs interfèrent cependant. En effet, des influences pontiques (courants d’air de secteur nord, précipitations estivales, etc.), atténuées par la présence de barrières montagneuses (fig. 23), font l’originalité du climat bithynien, notamment parce qu’elles tempèrent les ardeurs de l’été méditerranéen et limitent quelques-uns des effets de la continentalité liée à la proximité du plateau anatolien. La résultante est un climat partout sub-humide mais qui évolue rapidement, des limites de l’humide au nord, non loin des côtes de la mer Noire, aux limites du semi-aride à Bilecik, à l’approche du plateau anatolien.

La région connaît donc un climat où viennent se mêler des influences variées, méditerranéennes, continentales, nordiques, dans l’ensemble favorable à la végétation, même si les nuances locales sont importantes, induites surtout par l’exposition, l’altitude et la nature du substrat. La régénération du couvert végétal naturel y est relativement aisée, grâce notamment à la modération de la sécheresse estivale. La mise en valeur agricole y est en outre favorisée par des ressources en eau abondantes. L’ensemble correspond à une sorte “d’oasis” privilégiée entre une Méditerranée trop sèche et un plateau anatolien trop froid. Il peut donc être qualifiée, dans ce contexte très particulier, de tempéré.

On en conclut que, en l’absence d’interventions humaines, les grandes lignes des paysages et, surtout, leur évolution sont ici imposées par les composantes statiques¹⁷ : relief,

¹⁷ On évoquera ci-dessous (§ *Séismes, catastrophes naturelles et réactions sociales : la Méditerranée orientale*) les possibles effets des tremblements de terre sur la morphogénèse de la région.

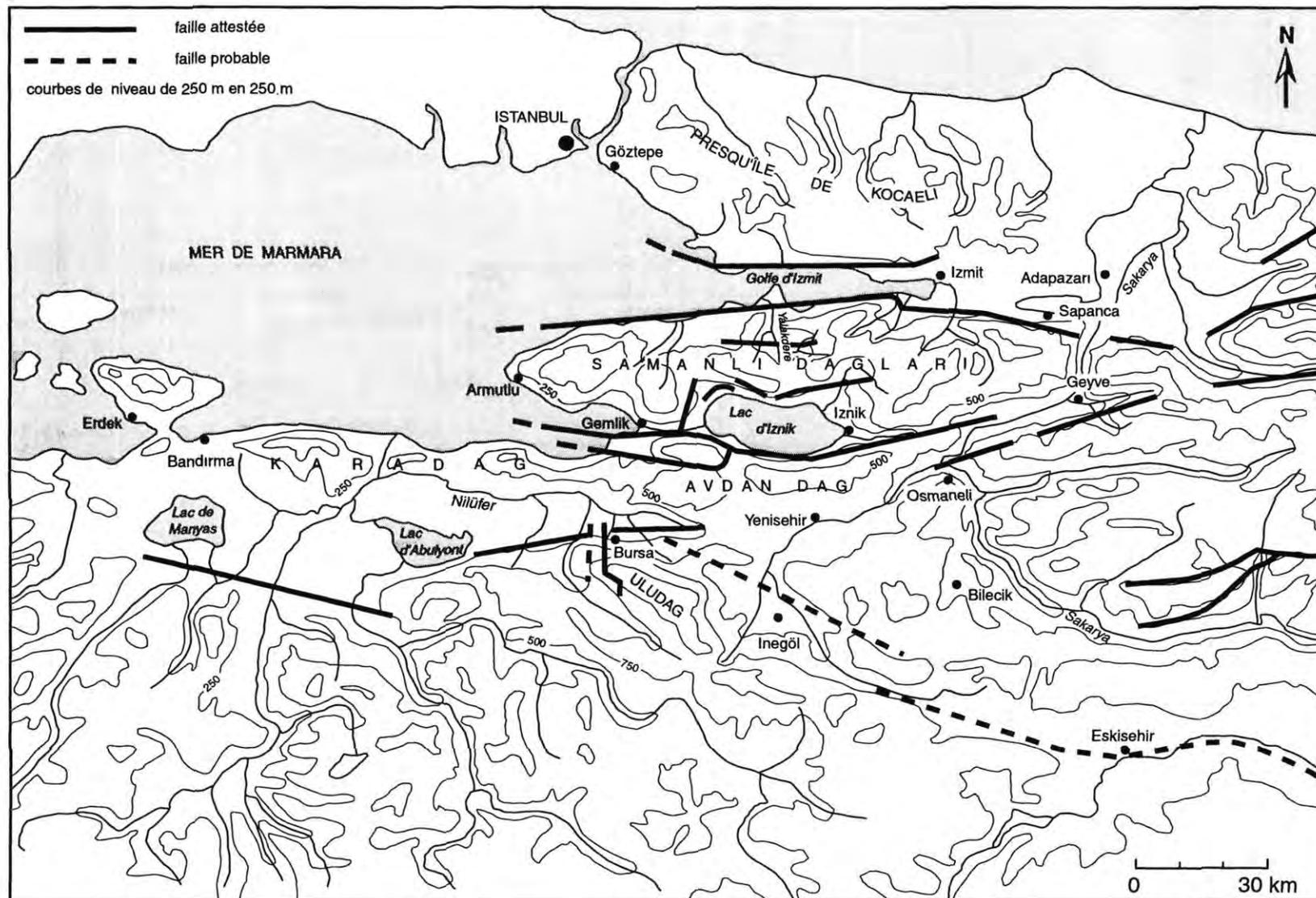


Fig. 23 - Les grandes lignes du relief bithynien (d'après TERNEK *et al.*, 1987, et GÜLDALI, 1979).

exposition, substrat, mais aussi le climat qui peut être considéré comme relativement peu variable dans le temps si on le compare avec celui des zones arides. Les diagrammes polliniques, établis à partir de carottages effectués dans la plaine de Yenişehir (Bottema et Woldring, 1995) d'une part, dans le lac d'Iznik et dans la vallée du Yalakdere (Argant, sous presse) d'autre part, confirment cette dernière hypothèse puisqu'ils ne permettent pas de déceler d'autres variations du couvert végétal que celles induites par les activités humaines, du moins pour ce qui concerne les trois derniers millénaires, période sur laquelle ont porté nos investigations dans le cadre du programme "Bithynie".

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

FRANÇOIS V., GEYER B., LEFORT J., 1993, Prospection dans la région de Bursa - 1992, *XI Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 65-71.

GEYER B., sous presse a, Les données géographiques, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

GEYER B., 1999. Érosion et histoire du paysage en Bithynie médiévale, *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. École Fr. de Rome 105, p. 241-254.

GEYER B., LEFORT J., PLANET F., 1991, Prospection dans la région de Bursa - 1990, *IX Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 109-118.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "BITHYNIE"]

ARGANT J., sous presse, Les données paléogéographiques : l'apport de la palynologie, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

Le bas Euphrate syrien : le poids du désert

L'exemple du bas Euphrate syrien, très différent de celui de la Bithynie puisque enclavé dans la biozone aride inférieure, aux limites du désert, en est pourtant équivalent. Ici aussi le conditionnement statique l'emporte. On est également confronté à un système relativement stable.

Le caractère fondamental de la région tient donc à son aridité marquée. Ce n'est pas encore le désert intégral, tel ceux du Sahara ou de l'Arabie, mais on s'en approche, car les pluies sont modiques (moins de 160 mm/an en moyenne) et l'évapotranspiration potentielle (ETP > 2500 mm/an) leur est de loin supérieure. Cette aridité procédant de la dégradation du climat méditerranéen, les pluies tombent en saison fraîche, ce qui limite quelque peu les reprises immédiates par évaporation. L'année climatique est coupée en deux, avec une période estivale (jusqu'à 180 jours par an) continûment privée de pluie. L'autre moitié en perçoit de moins en moins à mesure que l'on se déplace vers l'est : dès Deir ez Zôr la lame d'eau se réduit à 154 mm/an¹⁸ et Abu Kemâl ne reçoit plus que 123 mm/an. Le facteur thermique contribue à la sévérité des conditions climatiques. Si l'hiver est froid ($T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ plus de 22 fois l'an sous abri, sans doute deux fois plus au sol), inversement les températures

¹⁸ Les données climatiques sont extraites de ALEX (1985).

élevées sont de règle durant la saison sèche. A Deir ez Zōr, la moyenne mensuelle peut dépasser 32°C et elle se maintient au-dessus de 20°C pendant 6 mois. Un des effets de cette sécheresse climatique marquée est de ralentir les processus morphogéniques externes. Ces derniers sont par ailleurs inhibés par la platitude générale du relief (à l'exception des falaises des plateaux qui encadrent la large vallée alluviale de l'Euphrate ainsi que les courtes entailles des oueds affluents) et par la présence à l'affleurement de substrats infertiles (formations gypseuses, dalles calcaires, croûtes gypseuses) qui accentuent l'aridité et freinent toute évolution pédologique. Il existe donc bien, là aussi, des composantes statiques qui déterminent le degré de stabilité du milieu et limitent ses possibilités de transformation.

Seul le plancher holocène offre un réel potentiel d'utilisation. L'Euphrate, fleuve allogène descendu des montagnes du Taurus, possède des moyens d'action (méandres mobiles, crues avec submersion, sédimentation, etc.) générés par une dynamique qui est par nature indépendante des conditions atmosphériques locales. Ainsi, au cœur d'une aire aride, la vallée de l'Euphrate syrien peut-elle proposer un large couloir de plaine aux sols meubles, soumis à une évolution morphologique relativement rapide. Au cours de l'Holocène, plusieurs phases de sédimentation et d'incision se sont succédées, qui ont façonné un fond alluvial complexe aux terrasses étagées (fig. 24). L'instabilité chronique du lit mineur est à l'origine de dommages répétés, notamment par sapements des berges, qui sont cependant limités au lit des méandres. Ce dernier s'est globalement rétracté au cours de l'Holocène. Il est en outre "canalisé", bloqué par un certain nombre de points d'ancrage : môles-butoirs de la formation alluviale pléistocène Q_{II} enracinée dans le fond de vallée, cônes-repoussoirs des oueds affluents majeurs et du Khābūr, falaises des plateaux de Shamiyeh et de Jézireh : d'où la permanence, au cours de l'histoire, d'unités politiques organisées dans les limites d'alvéoles peu variables et dont les potentiels agricoles ont été précocement compris et durablement mis à profit (voir ci-dessous § *Dynamique fluviale et peuplement : l'Euphrate*). Toutefois, outre les inconvénients récurrents provoqués par les vents du désert (apport de poussières salines et amas dunaires mobiles), la vallée de l'Euphrate souffre, elle aussi, d'un handicap supplémentaire indirectement lié à l'aridité : le taux de salinité élevé de sa nappe phréatique, dont des irrigations excessives risquent, en relevant son niveau, d'amorcer le processus de l'ascension capillaire.

Les caractères propres au fond de la vallée ne sont pas invariables puisque affectés par la dynamique fluviale, mais l'ambiance générale qui règne sur la région, marquée par une très forte aridité, n'a guère varié. Les conditions offertes aux hommes depuis le Chalcolithique (voir ci-dessous § *Évolution des dynamiques, modifications des implantations : l'Euphrate au Chalcolithique*) sont sensiblement les mêmes, qu'il s'agisse de l'accès à l'eau ou des possibilités de mise en valeur ; elles répondent en tout cas à des contraintes, essentiellement statiques, qui imposent leur loi de manière pesante.

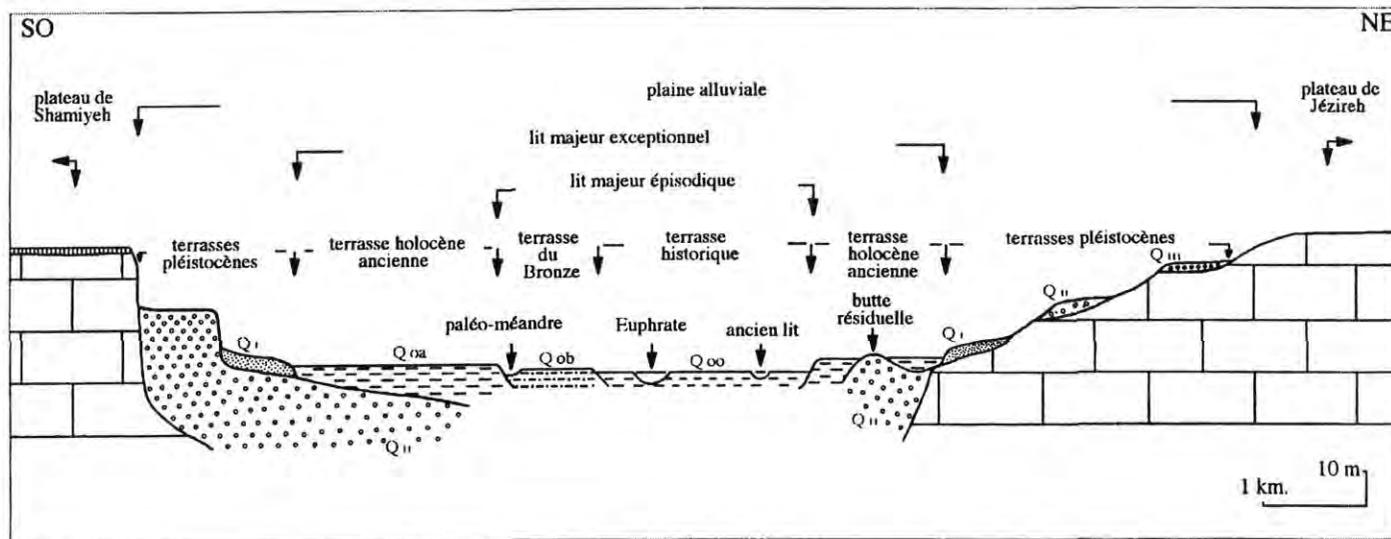


Fig. 24 - Coupe schématique de la vallée de l'Euphrate dans la région de Deir ez Zôr

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., à paraître b, La géomorphologie de la basse vallée de l'Euphrate syrien : contribution à l'étude des changements de l'environnement géographique au Quaternaire. *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, B.A.H.
- GEYER B., 1990 a, Une ville aujourd'hui engloutie : Emar - contribution géomorphologique à la localisation de la cité, *M.A.R.I.* 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 107-119.
- GEYER B., 1985, Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari, *M.A.R.I.* 4, p. 27-39.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.

CAS DE MILIEUX INCORPORANT DES HÉRITAGES PALÉOCLIMATIQUES

Le sol et l'eau sont les deux principaux éléments qui régissent l'occupation des terres. La plus ou moins grande stabilité des milieux occupés ou mis en valeur peut être considérée comme un troisième élément. Or ces éléments peuvent être déterminés par des héritages paléoclimatiques qu'il faut savoir identifier, dont il faut pouvoir estimer la place et la pérennité dans un contexte environnemental qui n'est plus celui qui présida à leur genèse. Nous évoquerons ici deux exemples, intéressants du fait d'un si bon état de conservation des héritages qu'il nous permet de considérer ceux-ci comme des composantes statiques de leurs milieux.

Le karst des massifs calcaires de la Syrie du Nord

Les "massifs calcaires de la Syrie du Nord" forment une marqueterie de reliefs courts et trapus, dont les sommets aplatis ne s'élèvent guère au-dessus de 900 m, et entre lesquels s'incruste un réseau de dépressions étroites (vallées sèches, petits poljés et autres catégories de plaines intramontagnardes). En dépit du faible éloignement de la mer, c'est une région relativement peu arrosée parce que son élévation demeure modeste et qu'elle se localise sous le vent de massifs côtiers plus vigoureux (Ġabal Alaouite, Ġabal Aqra) qui accaparent l'humidité apportée par les vents d'ouest. Le climat y est du type méditerranéen dégradé (Traboulsi, 1993) : la parfaite sécheresse estivale y dure de la mi-mai à la mi-octobre. La hauteur moyenne des pluies n'atteint pas 600 mm. Elle décroît rapidement d'ouest en est pour n'être plus que de 495 mm à Idlib, station du Ġabal Zāwiye septentrional (altitude 445 m). En regard, l'évapotranspiration potentielle (ETP) est estimée dépasser les 1500 mm. Le déficit global est donc important. La combinaison des relevés pluviométriques et thermiques enregistrés par la station d'Idlib permet de situer celle-ci dans le groupe des stations appartenant au climat méditerranéen semi-aride, à hiver frais, à peine moins sec que celui qui règne à Alep.

Cette relative aridité climatique est renforcée par une aridité édaphique résultant du fait que les eaux de pluies s'infiltrent rapidement dans le karst profond des montagnes. La nature des roches à l'affleurement (Nummulitique, Helvétien, Tortonien), toutes calcaires, marno-calcaires et parfois dolomitiques, se prête à la dissolution et la plupart des modelés caractéristiques du karst sont présents : des lapiés, généralement découverts parce que privés de leur sol, des dolines, des poljés, etc. Le problème de l'eau y est par conséquent préoccupant. Les sources sont peu nombreuses : celles qui existent ont suscité les rares implantations antérieures aux époques romano-byzantines (Besançon et Geyer, à paraître a). Les oueds, aux formes largement héritées, ne présentent qu'exceptionnellement un talweg défini, soulignant ainsi l'indigence actuelle des écoulements de surface. En dehors des plaines évoquées ci-dessus et qui, sauf exception (par ex. le Ruğ) ont des superficies restreintes, les massifs présentent peu de surfaces arables continues, tant le karst est omniprésent. On y trouve cependant les vestiges, souvent assez bien conservés en dépit de l'usure du temps et des fréquents séismes, de plusieurs centaines de villages (les "villes mortes") datant de l'époque romano-byzantine¹⁹. Ceci implique qu'il y ait eu adaptation de l'agriculture aux contraintes particulières du milieu karstique. La culture des céréales (et d'autres annuelles) a été évidemment pratiquée, quoique elle n'y soit pas la mieux adaptée. De fait, les surfaces emblavables sont réduites, très morcelées quand elles ne sont pas piquetées par les têtes de rochers. De plus les sols (la *terra rossa*) sont lourds, difficiles à travailler, lessivés, en bref assez peu fertiles et de plus souvent peu épais, sauf dans les poches du karst. Ce sont ces poches, géotopes aux caractéristiques (modelé et sol) largement héritées de périodes plus humides, qui sont la base première de la mise en valeur de ces massifs. Elles sont en effet particulièrement bien adaptées à l'arboriculture, sous réserve de planter des espèces suffisamment xérophiiles (fort développement racinaire, feuilles réduites) tels l'olivier, la vigne, le figuier... La *terra rossa*, mélange d'un complexe argileux et d'un complexe détritique, convient relativement bien à l'arbre. La présence d'argile permet une meilleure rétention de l'eau (augmentation de la réserve utile), ce qui pallie quelque peu la longue durée de la saison sèche. Autre conséquence de l'aridité, il faut souvent, dans la zone des 400-600 mm, "aider" les arbres fruitiers (on a observé des arrosages de jeunes plants) : la poche de sol, qui absorbe les eaux de ruissellement qui courent sur la roche à nu, permet de limiter les apports extérieurs.

Les massifs calcaires de Syrie du Nord nous offrent donc un bel exemple de mise en valeur fondée sur un héritage, ici lié à une évolution pédologique particulière. Comme dans presque tous les cas, cet héritage est fragile et, si ses potentiels sont encore exploités

¹⁹ Pour plus de détails, on se reportera aux deux publications majeures portant sur les massifs calcaires de la Syrie du Nord, soit TCHALENKO (1953-58) et TATE (1992). Il y a été clairement démontré que ces agglomérations étaient des villages ruraux, seuls trois sites offrant quelques caractéristiques "urbaines".

aujourd'hui (les massifs calcaires font l'objet d'une reconquête effrénée, toujours fondée pour l'essentiel sur l'arboriculture), la mise en exploitation a provoqué une reprise de l'érosion, entraînant l'apparition, dans les secteurs les plus exposés, de véritables déserts "pétrés" (voir ci-dessous § *Développement agricole et dégradation du milieu : les massifs calcaires de la Syrie du Nord*).

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

BESANÇON J., GEYER B., à paraître a, *Le Ġabal Zāwiye, un massif calcaire dans la Syrie du Nord. Contribution géographique à son archéologie*, B.A.H.

BESANÇON J., GEYER B., 1997, Observations géographiques concernant la région des massifs calcaires de la Syrie du Nord, *Chronique archéologique en Syrie 1992*, vol. 1, D.G.A.M. Damas, p. 12-15.

BESANÇON J., GEYER B., 1995, La cuvette du Ruġ (Syrie du Nord). Les conditions naturelles et les étapes de la mise en valeur, *Syria LXXII/3-4*, Paris, p. 307-355.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "MASSIFS CALCAIRES"]

TRABOULSI M., 1993, Le régime pluvio-thermique des massifs calcaires du Nord de la Syrie : variabilité spatiale et temporelle, *Hannon 22*, p. 71-86.

Les terrasses de la basse vallée de l'Euphrate syrien

L'exemple que nous a fourni la vallée de l'Euphrate se différencie du précédent en ce sens qu'il procède d'un héritage non plus pédologique mais géomorphologique, ce qui en terme de dynamique des milieux est fondamentalement différent, du moins si l'on se réfère au mode de genèse.

De part et d'autre du fleuve, la plaine alluviale (*cf.* fig. 24), qui souffre comme l'ensemble de la région du bas Euphrate syrien d'une prégnante aridité climatique, se caractérise en effet par la présence de formations sédimentaires différentes de celle qui constitue les berges du lit mineur ou recouvre le lit majeur actuel (formation Q₀₀, souvent sableuse). Le fond de vallée est très largement occupé par des modelés inactuels : deux basses terrasses, Q_{0a} et Q_{0b}, mises en place respectivement au début de l'Holocène et durant l'âge du Bronze (Geyer et Sanlaville, 1991) et constituées pour l'essentiel de limons (fig. 25). Elles ont, naturellement, subi des retouches postérieurement à leur édification (ablations et sapements latéraux, recouvrements liés aux plus fortes crues, apports éoliens, évolution pédogénétique, etc.), mais pour l'essentiel ces formes et formations holocènes témoignent de conditions paléoclimatiques et paléohydrologiques différentes de celles qui prévalent actuellement. Elles n'en constituent pas moins le fondement essentiel de l'agriculture indispensable aux sociétés sédentaires qui se sont implantées dans la région, et notamment aux sociétés urbaines qui s'y sont développées autour des villes de Mari, Terqa (l'actuelle Ashara), Doura Europos, etc.

Des changements similaires des conditions climatiques et hydrologiques avaient marqué, de manière bien plus profonde, le cours du Pléistocène. Ainsi les dalles calcaires et les croûtes gypseuses qui revêtent les plateaux de Shamiyeh et de Jézireh sont-elles des

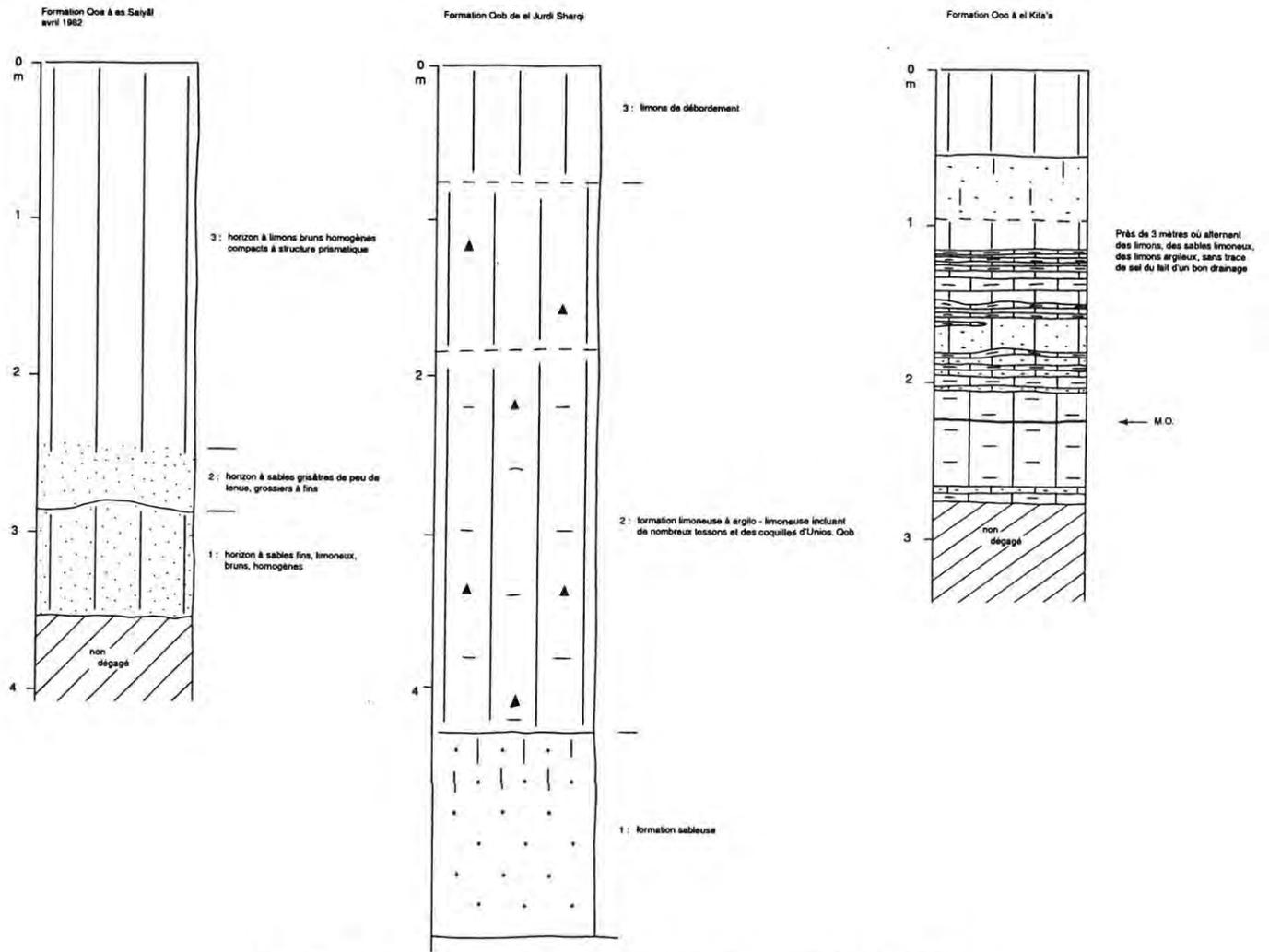


Fig. 25 - Coupes-type des formations alluviales holocènes de la basse vallée de l'Euphrate syrien

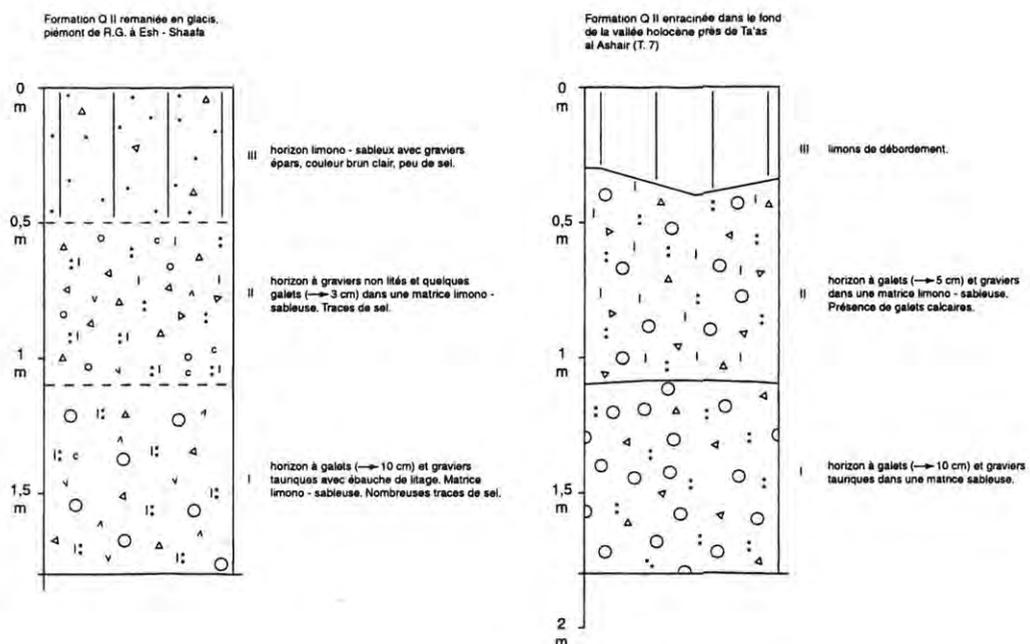


Fig. 26 - Coupes-type de la formation pléistocène Q_{II} de la basse vallée de l'Euphrate syrien

héritages du Quaternaire, dont l'impact est cette fois négatif puisqu'il contribue à accentuer une aridité climatique déjà fort contraignante. Mais c'est une fois de plus sur le fond de la vallée que les héritages pléistocènes jouent un rôle décisif. En effet, une épaisse formation Q_{II} , profondément enracinée, est constituée de galets et de graviers tauriques emballés dans une matrice sableuse (fig. 26). De nos jours elle exerce encore son influence de plusieurs manières. Elle a servi de support aux formations Q_{0a} et Q_{0b} , dont elle facilite le drainage, évitant, dans une mesure variable, les remontées capillaires d'eau salée de la nappe. Certes ce drainage peut se révéler insuffisant notamment en période d'irrigation, surtout en rive droite du fleuve où sont situées les alvéoles les plus étendues. Mais si ce drainage naturel, aussi déficient soit-il, n'existait pas, la mise en valeur des vastes surfaces des terrasses Q_{0a} et Q_{0b} , qui dépend entièrement des possibilités d'irrigation, aurait été impossible, faute de pouvoir assurer un drainage efficace. C'est ce qu'ont prouvé naguère, dans la basse vallée, les cultures d'été (coton, maïs, etc.), très exigeantes en eau. En l'absence d'un drainage artificiel, les surplus d'eau d'irrigation y ont provoqué la remontée de la nappe et la stérilisation de vastes terroirs par dépôt de sel en surface. L'introduction très récente (années 1980) de méthodes de culture dites "industrielles" a exigé la mise en œuvre d'un système de drainage efficace, fondé d'ailleurs largement sur les capacités de transmissivité de la nappe dans la formation Q_{II} .

Cette dernière intervient également sur la dynamique de déplacement du fleuve. En effet, le toit de la nappe Q_{II} est très irrégulier (cf. fig. 24) : si localement celle-ci demeure profondément enfouie sous les sédiments plus récents, elle est parfois sub-affleurante et peut même pointer au-dessus de la surface actuelle. Du fait de sa granulométrie grossière qui dépasse la compétence de prise en charge du fleuve, elle s'oppose au développement normal des méandres et stabilise, au moins partiellement, le tracé du fleuve. En cas de doublon de ces "môles de résistance", comme à el Graiye - Taiyāni (fig. 27) ou à er Ramādi - Abu Hasan (cf. fig. 5), le lit du fleuve est pratiquement fixé et n'a plus pu changer de cours depuis la première phase d'incision dans la terrasse Q_{0a} , c'est-à-dire apparemment depuis le Chalcolithique (Geyer et Besançon 1997).

Ce sont donc ces modelés inactuels, ces formations héritées qui, associées aux possibilités offertes par le fleuve allogène ont fait la richesse agricole de la vallée de l'Euphrate. Ici, l'essentiel du potentiel est donc inhérent à des composantes qui ne sont pas en phase avec les contraintes locales dominées par un climat subdésertique. Nous verrons ci-dessous (§ *Dynamique fluviale et peuplement : l'Euphrate*) que ces héritages ont également joué un rôle déterminant dans les modes de peuplement de la vallée.

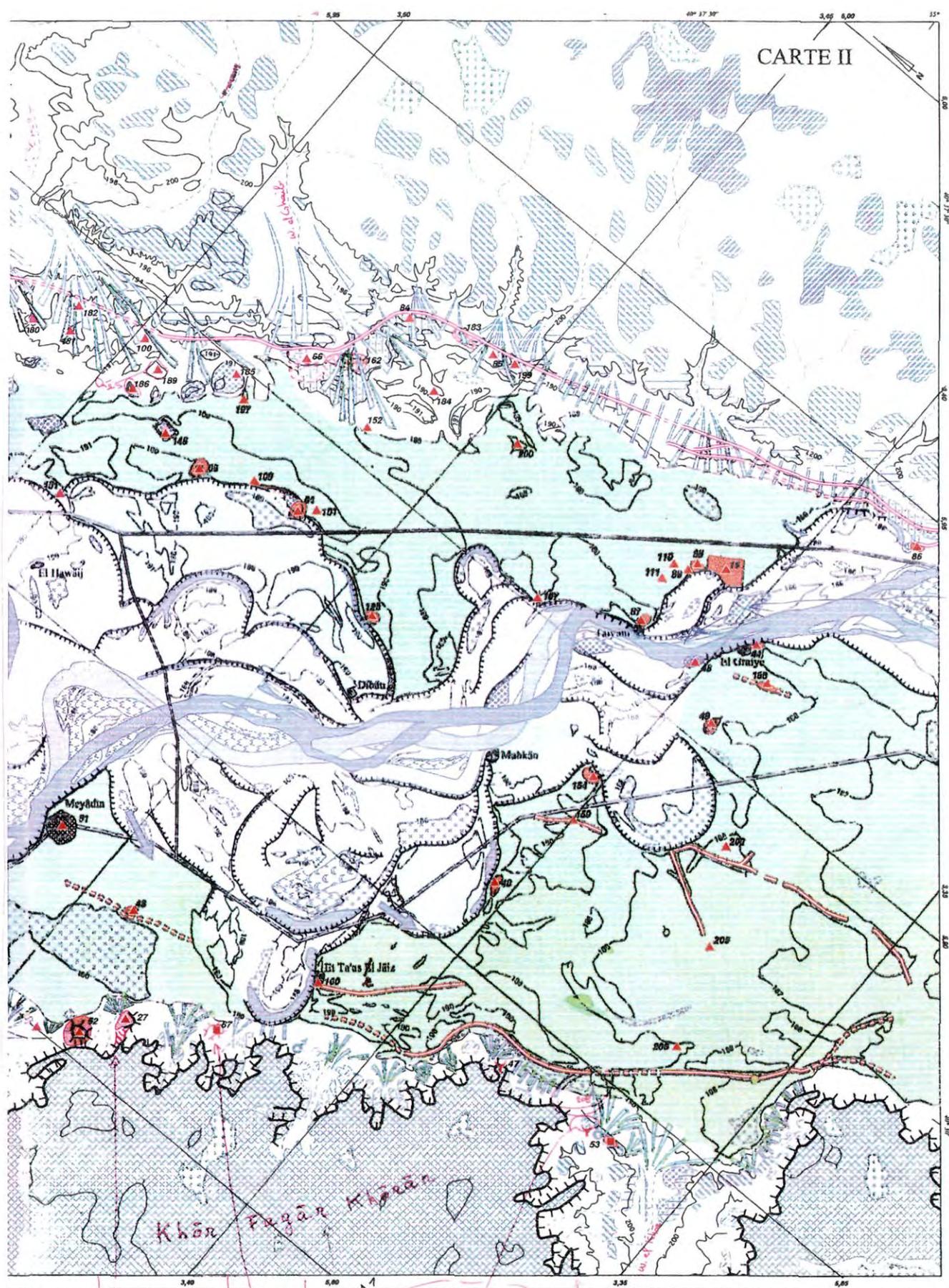


Fig. 27 - Méandres de l'Euphrate et môles résistants
(d'après BESANÇON et GEYER, à paraître c ; pour la légende, voir fig. 5)

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., à paraître c, La géomorphologie de la basse vallée de l'Euphrate syrien : contribution à l'étude des changements de l'environnement géographique au Quaternaire, *La basse vallée de l'Euphrate syrien de la préhistoire à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, B.A.H.
- GEYER B., 1985, Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari, *M.A.R.I.*, n°4, p. 27-39.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et le Chalcolithique, *Paléorient* 22/2, p. 5-15.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.* n° 5, p. 293-344.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.

LES FLUCTUATIONS CLIMATIQUES AU COURS DE L'Holocène ET LEURS CONSÉQUENCES

A l'évidence, toutes les régions de la marge aride ne bénéficient pas de conditions assurant une réelle stabilité des milieux. Dans la majorité des cas, les facteurs dynamiques continuent à intervenir de façon active, imposant des évolutions aux conséquences le plus souvent défavorables à l'homme. Le premier de ces facteurs est le climat dont les oscillations au cours de l'Holocène sont certaines, mais dont l'ampleur est difficile à préciser, surtout après la fin de l'Optimum climatique. Les conséquences de ces variations sont d'autant plus délicates à évaluer que la quantité de données disponibles est encore trop limitée, qu'il est difficile de dater précisément les rares accidents climatiques décelés. Il s'ensuit que les interprétations suscitées par chacun de ces événements sont multiples. Une mise au point n'est donc pas inutile, d'autant que mes propres travaux ainsi que ceux réalisés dans le cadre de mes programmes de recherche apportent quelques éléments nouveaux.

DES DONNÉES FRAGMENTAIRES ET INSUFFISANTES

Nous avons vu que l'Holocène a débuté, au Proche-Orient, par une succession de périodes climatiquement bien tranchées et ce jusqu'à la fin de l'Optimum climatique holocène lequel se situe vers 6000 BP. Il était assez généralement admis, jusqu'à peu, que les paysages naturels, hérités pour l'essentiel du Tardiglaciaire et de l'Optimum holocène, avaient été affectés, jusqu'à la fin de l'Holocène moyen (vers 4500 BP), par des conditions climatiques globalement plus chaudes qu'actuellement²⁰ alors qu'à l'Holocène récent (depuis 4500 BP environ) le climat, quoique encore variable, était demeuré dans l'ensemble aussi froid sinon plus froid qu'au XX^e siècle de notre ère (Gunn, 1991). Les recherches effectuées

²⁰ Ci-dessous, les variations relatives de la température et de l'humidité seront toujours estimées par rapport au présent, c'est-à-dire au XX^e siècle de notre ère.

ces dernières années au Proche-Orient et au Moyen-Orient ont remis en cause ce schéma sans pour autant nous offrir beaucoup de certitudes. Ainsi, pour G. Blanchet *et al.* (1997), les traits caractéristiques du climat actuel se seraient affirmés peu après 5000 BP (soit peu après ± 3800 av. J.-C.) lorsque la zone de convergence intertropicale est venue s'installer sur une position méridionale proche de celle qu'elle occupe de nos jours. Pour M.-A. Courty (1994), le climat actuel ne se serait mis en place progressivement qu'à partir de 3500 BP (soit 1800-1900 av. J.-C.), la période 2200-1900 av. J.-C. ayant eu à subir une importante oscillation climatique, caractérisée en haute Jézireh syrienne (haut Khābūr) par une augmentation brutale de l'aridité (Weiss *et al.*, 1993).

En fait, les renseignements se rapportant aux cinq ou six derniers millénaires demeurent le plus souvent trop peu nombreux et surtout trop vagues pour se faire une idée claire des possibles variations climatiques et de leurs conséquences, d'autant qu'ils proviennent d'observations faites sur des milieux naturels sensiblement différents et qui n'ont donc pas forcément enregistré de la même manière les éventuelles fluctuations, quand bien même celles-ci auraient été équivalentes.

En Syrie, les études hydrogéologiques paraissent indiquer l'existence d'un épisode relativement humide au cours du 3^e millénaire avant notre ère (Échallier et Revel, 1996), encore que l'on puisse douter de la fiabilité de datations obtenues à partir d'eaux fossiles. Les mêmes auteurs admettent d'ailleurs que les sols autour du site archéologique de Khirbet el-Umbashi (Syrie aride méridionale) ne conservent aucune trace de cet épisode qui aurait dû réanimer la pédogenèse. Se fondant sur l'ensemble des études pédologiques et palynologiques réalisées dans ce secteur, F. Braemer et J.-C. Échallier (1995) concluent à l'absence de modifications significatives du climat (puisque non enregistrées dans les sédiments) durant le 3^e millénaire. Ils insistent sur le fait qu'une aridité, à peu près semblable à l'actuelle, préexista à la première occupation du site (vers la fin du 4^e millénaire) et qu'elle n'a "pas changé (ni péjoration, ni amélioration) lors de la période de transition Bronze ancien/Bronze moyen". Les analyses effectuées par G. Willcox (1999) sur les macrorestes végétaux donnent lieu à des interprétations un peu plus nuancées puisque l'auteur perçoit un changement dans la végétation entre le Bronze ancien et le Bronze moyen : durant cette dernière période apparaissent des espèces steppiques qui viennent remplacer peu à peu celles qui constituaient l'association forêt-steppe (*Quercus*, *Pistacia atlantica* et *Amygdalus*) du Bronze ancien, sans toutefois les supplanter totalement. Mais l'auteur souligne que cette évolution peut être due tout aussi bien à une surexploitation des arbres qu'à l'apparition de conditions climatiques plus arides. Les échantillons ayant été prélevés sur des sites archéologiques, il n'exclut même pas la possibilité que la différence de fréquence des espèces observée ne soit due à un problème d'échantillonnage ou à une utilisation préférentielle par l'homme.

Nous comptons donc beaucoup sur les sondages déjà effectués ou à réaliser dans le cadre du programme “Marges arides” pour préciser ces données. L'échantillonnage se fait sur des carottes prélevées, en contexte naturel, dans les “cheminées” de tertres et vasques de sources artésiennes (fig. 21 et 28), qui proposent des stratigraphies que l'on peut espérer sans hiatus (ou du moins sans hiatus important). Les analyses portent parallèlement sur les pollens, les phytolites, les diatomées et la micromorphologie. La présence de matière organique en quantité importante doit permettre le calage chronologique (par radiodation) de la série.

Le hiatus du Khābūr à la fin du 3^e millénaire

Des recherches effectuées sur le haut Khābūr ont conduit à des interprétations différentes de celles évoquées ci-dessus²¹. Ainsi, M.-A. Courty (1994) utilise les résultats d'une étude paléographique fondée sur des analyses pédosédimentaires pour subdiviser en trois phases la période qui commence aux environs de 5000 BP et se poursuit jusqu'à nos jours. La première (*ca.* 5000-3800 BP, soit \pm 3800-2200 av. J.-C.), qui suit de près la fin de l'Optimum climatique holocène, aurait été caractérisée par une détérioration progressive des conditions climatiques (changements morphodynamiques, remblaiement des chenaux par des pseudo-sables d'origine éolienne, etc.) aboutissant à l'établissement d'un climat qui, dans ses grandes lignes, différerait peu de l'actuel. Elle rejoint là les conclusions formulées par les auteurs mentionnés ci-dessus, soulignant toutefois les effets amplificateurs de l'aridité dus à l'intensification de l'exploitation des sols. Le début de la phase suivante (*ca.* 3800-3500 BP, soit \pm 2200-1900 av. J.-C.) aurait connu, selon elle, une aridification soudaine et importante ayant entraîné une “dégradation environnementale considérable des paysages” et une baisse importante des potentialités agro-pastorales. Enfin, la période qui s'échelonne de *ca.* 3500 BP (\pm 1900 av. J.-C.) jusqu'à l'époque actuelle, bien que mal connue, lui semble marquée par “l'établissement des conditions pédoclimatiques semblables aux actuelles”, donc par une amélioration de ces conditions dès avant le milieu du 2^e millénaire.

La différence la plus notable entre les thèses soutenues par les différents auteurs mentionnés ci-dessus (différence qui peut être liée, au moins partiellement, au caractère beaucoup plus détaillé des études portant sur le haut Khābūr) porte donc essentiellement sur la période 2200-1900 av. J.-C. et sur les événements qui l'auraient marquée. Une première publication (Weiss *et al.*, 1993), consacrée plus spécifiquement à cette phase aride, avait souligné son apparition brutale, probablement attribuable à une éruption volcanique (cette dernière hypothèse a été abandonnée dans une publication plus récente ; *cf.* Courty et Weiss, 1997). Il en aurait résulté une forte diminution de la productivité agricole, l'abandon de

²¹ La bibliographie étant trop abondante pour être citée ici, on se reportera aux publications fondamentales de WEISS *et al.* (1993), de COURTY (1994) et surtout à l'ouvrage récent de DALFES, KUKLA et WEISS (eds) (1997).

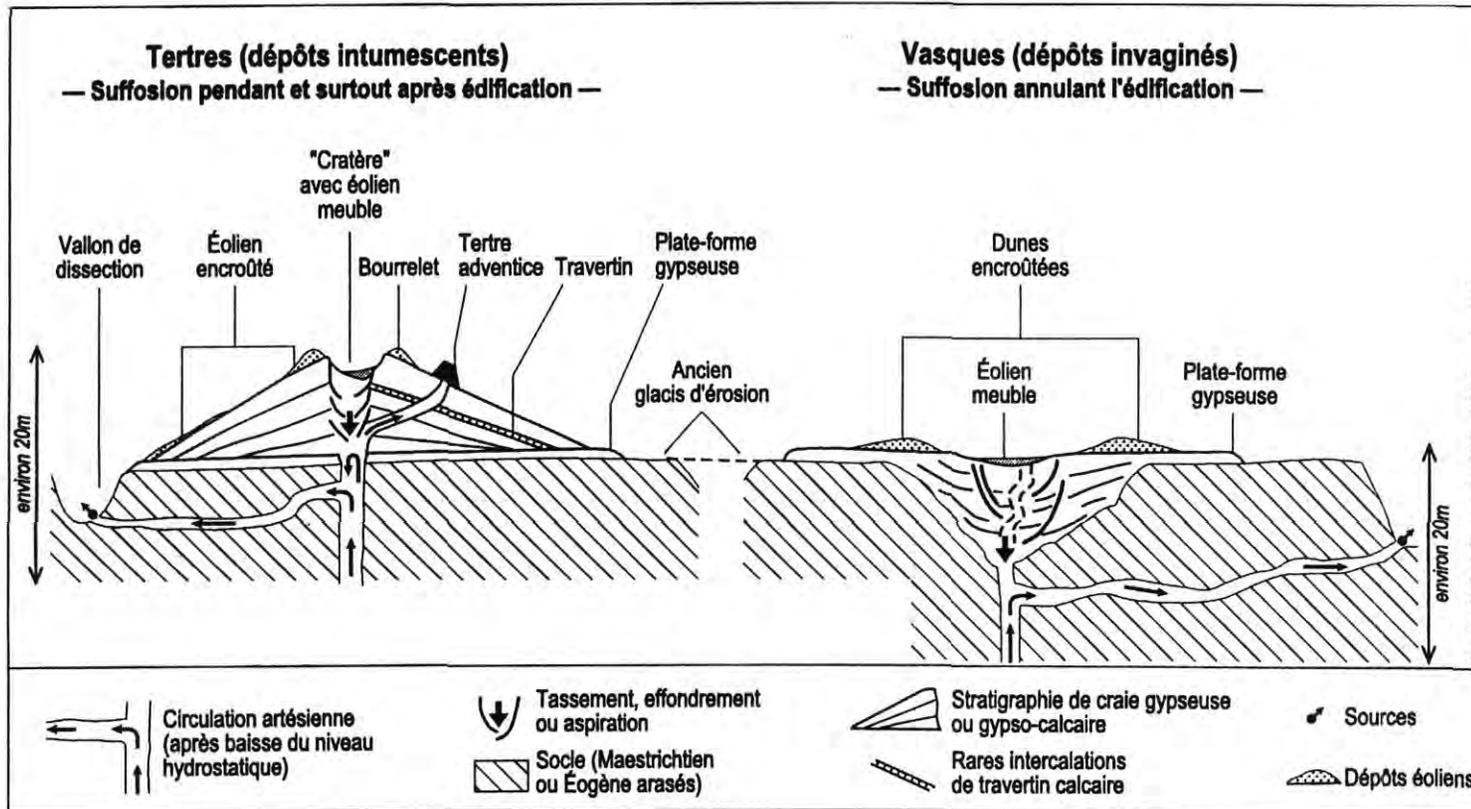


Fig. 28 - Contexte de prélèvement des échantillons.
Tertres et vasques de sources des "Marges arides".

Tell Leilan, la désertion et la désertification des campagnes environnantes, et, probablement, l'effondrement de l'Empire d'Agadé. Cette dernière hypothèse a engendré une polémique que je ne souhaite pas évoquer plus avant mais qui a sans doute influé sur la décision d'organiser, dès 1994, un colloque sur ce sujet (publié par Dalfes *et al.*, 1997), portant le titre quelque peu provocateur de "*Third Millenium BC Climate Change and Old World Collapse*". Des conclusions très différentes, et parfois opposées, selon les intervenants y ont été avancées concernant la réalité même de cette phase aride, le moment où elle s'est produite, son importance et ses conséquences sur les paysages et sur les sociétés contemporaines. Du moins en ressort-il qu'il s'est incontestablement produit, aux alentours de 2000 avant J.-C. (estimation fondée sur des dates C-14), un événement particulier, de nature climatique²², qui a laissé des témoins dans différentes régions de l'Asie occidentale et qui y a eu pour conséquence une aggravation, au moins locale, de l'aridité. Mais il faut souligner que, en l'état actuel des recherches, l'origine de ce phénomène est incertaine et son ampleur très mal cernée. Le parallèle chronologique établi avec des événements historiques (notamment l'effondrement de l'empire d'Agadé) semble lui-même sujet à caution, au moment où les polémiques sur les chronologies longue ou courte redoublent d'intensité²³ et où est proposée une chronologie, que l'on peut qualifier "d'ultra courte", qui introduit un rajeunissement de près d'un siècle (Gasche *et al.*, 1998). Quant aux hypothèses formulées sur les conséquences d'un phénomène aussi mal caractérisé, elles sont pour le moins sujettes à controverses et, pour certaines d'entre elles, tout à fait contradictoires. H. Weiss (1997) résume, en partie, ces incertitudes en notant : "Quantification of the abrupt climate change is necessary if we are to understand its social consequences". Cette approche quantitative ne pourra guère être réalisée que par la multiplication des études paléoenvironnementales, notamment botaniques et zoologiques, sur sites archéologiques mais aussi et surtout en milieu naturel. Les problèmes de préservation des marqueurs en régions arides pourraient être résolus en se tournant vers les rares zones humides existantes : c'est ce que nous tentons sur les tertres et vasques de source (*cf.* ci-dessus) qui se révèlent être d'excellents pièges à sédiments assurant une bonne conservation de ces marqueurs.

La raréfaction des sites durant le Bronze récent et la modification de la dynamique des cours d'eau

La quantification d'un phénomène tel celui évoqué ci-dessus est indispensable, de même que s'avèrent nécessaire des précisions quant à la période exacte et à la durée (très courte dans ce cas : environ 300 ans) durant lesquelles il s'est produit. Alors seulement pourront être établis des parallèles avec des observations de terrain. Il conviendrait en outre

²² Cet événement aurait été enregistré jusque dans les sédiments marins, ainsi que le rapporte R. A. KERR (1998) qui cite des analyses réalisées sur des carottes marines prélevées dans le golfe d'Oman.

²³ Sur le problème chronologique en général, voir GARELLI *et al.* (1997).

de ne pas oublier des événements qui pourraient avoir connu une ampleur plus grande que ceux évoqués ci-dessus, car ayant marqué les paysages de vastes régions en raison de modifications majeures subies par l'une ou l'autre des composantes dynamiques du milieu. C'est le cas notamment des changements de comportement des grands fleuves. Je n'en soulignerai qu'un seul exemple, relatif à la moyenne vallée de l'Euphrate et mis en évidence lors de nos travaux dans la région. La tendance générale de la dynamique du fleuve y conduisit, depuis l'époque de Halaf (Geyer et Besançon, 1997), à l'incision du fond de vallée alluvial au détriment d'une formation holocène ancienne (*cf.* fig. 24, terrasse Q_{0a}. Ci-dessous § *Évolution des dynamiques, modifications des implantations : l'Euphrate au Chalcolithique*). Le renversement de cette tendance s'est produit durant l'âge du Bronze (Geyer et Sanlaville, 1991). Il s'est traduit par la mise en place, dans l'entaille ouverte dans le fond de vallée, d'une formation alluviale (dénommée Q_{0b}, *cf.* fig. 24 et fig. 29), repérée aussi bien en Syrie à Jurdi esh-Sharqi (Geyer et Monchambert, 1987) qu'en Iraq à Khirbet ed-Diniye (Geyer, 1992). Cette formation Q_{0b} a pu être datée, grâce à des traceurs archéologiques²⁴, de la fin du Bronze moyen ou plus probablement du Bronze récent. Une formation sédimentaire équivalente a été reconnue sur le Wadi Menbij (Besançon et Sanlaville, 1985). Elle y est constituée de matériaux largement empruntés aux sites archéologiques et est sans doute contemporaine de celle de l'Euphrate. Or il s'avère que dans ces deux régions, comme dans d'autres également (tableau 6), le nombre des sites retrouvés en prospection diminue nettement durant l'époque du Bronze récent.

Tableau 6 - Nombre de sites par périodes et par régions, d'après diverses prospections effectuées en Syrie

	Néol. pré Halaf	Halaf	Obeid	Uruk	Bronze ancien	Bronze moyen	Bronze récent	1er âge du Fer
Bas Euphrate syrien [Monchambert, à paraître]	3	1 (2)	3 (2)	6	11 (2)	21 (6)	10 (3)	20 (5)
Sajour [Sanlaville éd., 1985]	2	2	4	? (?)	10	27	1 (?)	1
Haut Euphrate syrien [Sanlaville éd., 1985]	2	2 (1)	3	? (?)	10	10	3	4
Moyen Khābūr [Monchambert, 1984]	0 (?)	3	3	4 (1)	17 (5)	8 (9)	4 (2)	19 (9)
Qoueiq [Sanlaville éd., 1985]	20	+ 20	± 20	? (?)	+ 43	35	17	30
Marges arides [Calvet et Geyer, à paraître]	4 (3)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	38	55 (2)	10	4 (3)

Entre parenthèses, identifications incertaines

²⁴ Dans les deux cas évoqués ci-dessus, de la céramique a pu être récoltée. Elle a été identifiée par J.-Y. Monchambert pour le site de Jurdi esh-Sharqi et par Ch. Képinski pour celui de Khirbet ed-Diniyé. Par ailleurs, l'étude du déplacement du site d'Emar (GEYER, 1990), dans le coude de l'Euphrate près de Meskéné, nous a conduit à dater de la même époque la modification de la dynamique de ce fleuve.

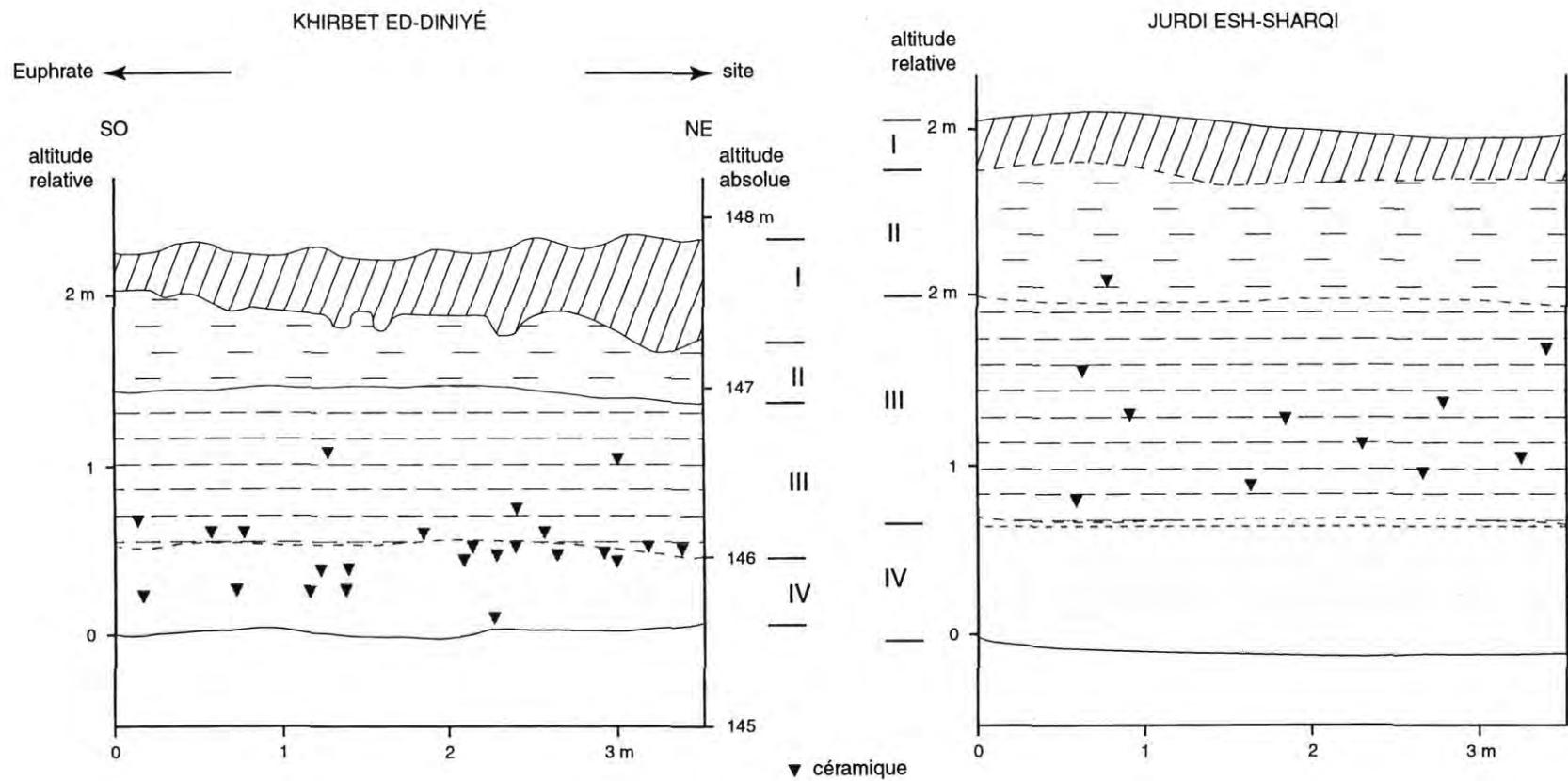


Fig. 29 - Coupe dans la formation Q_{0b} à Khirbet ed-Diniye (Iraq) et à Jurdi esh-Sharqi (Syrie)
(extrait de GEYER et SANLAVILLE, 1991)

I : horizon perturbé par les cultures et les terriers ; II : limons sableux de débordement ;
III : limons argileux brun à brun-gris ; IV : sables limoneux brun-gris à gris

Les publications portant sur les paléoenvironnements de ces régions ne mentionnent, à ce jour, aucune trace d'accident climatique pour la période correspondant à la fin Bronze moyen et au début du Bronze récent. Or, si une péjoration climatique semble de toute façon insuffisante à expliquer la faible représentation des sites attribuables au Bronze récent, la seule rétraction du peuplement ne peut pas non plus fournir d'explication à la mise en place simultanée de ces dépôts alluviaux, d'autant que ceux-ci procèdent de processus de sédimentation de nature différente selon les régions où ils ont été observés. En définitive, on se trouve peut être confronté à la conjonction de deux phénomènes aux effets cumulatifs et redondants (Geyer et Sanlaville, 1991) : le reflux de l'occupation sédentaire non liée originellement à des causes naturelles et dont les effets se seraient combinés avec ceux d'une péjoration climatique. Le changement de régime des cours d'eau en serait une des conséquences. Reste à caractériser, et surtout à dater, cette hypothétique péjoration climatique. Il est en tout cas bien peu probable qu'il puisse s'agir de celle déjà mentionnée ci-dessus pour le haut Khābūr, même si ses effets se sont probablement fait sentir plus tardivement sur l'Euphrate et le Wadi Menbij.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- CALVET Y., GEYER B., à paraître, Le Bronze moyen des steppes arides de la Syrie du Nord ou la "conquête de l'est", *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O.
- GEYER B., 1992, Haradum : un site parfaitement intégré à son environnement, in C. Képinski-Lecomte (éd.), *Haradum I. Une ville nouvelle sur le Moyen-Euphrate (XVIII^e-XVII^e siècles av. J.-C.)*, E. R. C., Paris, p. 37-49.
- GEYER B., 1990, Une ville aujourd'hui engloutie : Emar - contribution géomorphologique à la localisation de la cité, *M.A.R.I.* 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 107-119.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et le Chalcolithique, *Paléorient* 22/2, p. 5-15.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.* n° 5, p. 293-344.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "EUPHRATE"]

- MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, Les sites de la basse vallée de l'Euphrate syrien, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, BAH.

Des données rares pour le 1^{er} millénaire BC

Les caractéristiques climatiques du début du 1^{er} millénaire avant notre ère sont encore moins élucidées. Si Neumann et Parpola (1987) décèlent, à cette époque, un épisode humide en Mésopotamie, un des auteurs, Neumann (1991)²⁵, estime que, dans le Moyen Orient

²⁵ NEUMANN (1991, p. 453) fait référence à des études concernant le Caucase, le nord de la mer d'Azov (sources soviétiques) mais aussi les Alpes suisses (phase Göschenen I). Pour les Alpes, voir également LE ROY LADURIE (1983, t. II, p. 29).

septentrional, la première moitié de ce même millénaire fut marquée par une ambiance un peu plus froide et, peut-être, un peu moins humide qu'aujourd'hui. Cette dernière hypothèse semble bien trouver confirmation avec les études palynologiques et sédimentologiques réalisées en Europe centrale : Jäger (1997) évoque une très longue période sèche entre 1300 et 750 av. J.-C., qui accompagna une baisse des températures vers 800-700 av. J.-C. La fraîcheur semble être l'élément le plus marquant de cette époque puisque, pour J.-F. Berger (1995), cet épisode frais et humide gagna jusqu'au Bassin valdanais (arrière-pays de Montélimar) de 700/600 à 300 av. J.-C. environ. Il aurait eu pour conséquence, dans le Golfe persique, un abaissement progressif du niveau marin qui atteint son point le plus bas (- 1 m par rapport à l'actuel) durant l'époque hellénistique (Sanlaville, 1989 ; Geyer et Sanlaville, 1996). Dans les "Marges arides", notre prospection a révélé, pour cette même époque du Fer, un reflux important de l'occupation sédentaire (fig. 30). F. Ortolani et S. Pagliuca (1998) n'hésitent pas à qualifier de "petit âge glaciaire archaïque" (*Piccola Età Glaciale Arcaica*) la période allant de 520 à 350 av. J.-C., considérée par eux comme froide et humide dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne²⁶.

Les trois siècles qui précédèrent et, surtout, les quatre ou cinq siècles qui suivirent le début de notre ère semblent au contraire avoir été favorisés par un climat redevenu peu à peu plus chaud et plus humide (Neumann, 1991)²⁷. C'est ainsi que la région de Balbura, près du lac de Söğüt (Turquie du Sud-Ouest), a vu s'épanouir entre ± 200 av. J.-C. à ± 600 ap. J.-C., et malgré des altitudes des fonds de vallées à près de 1200 m et des altitudes moyennes de 1500 m, une économie agricole florissante basée sur la culture des céréales et sur la viticulture (Roberts *et al.*, 1997). Ce fut une période d'optimum climatique, contemporaine des époques hellénistique, et surtout romaine et protobyzantine, période qui aurait ainsi été plus propice à l'agriculture que l'époque actuelle.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., SANLAVILLE P., 1996, Nouvelle contribution à l'étude géomorphologique de la région de Larsa-'Oueili (Iraq), in J.-L. Huot (dir.), *Oueili - Travaux de 1987 et 1989*, E.R.C. : A.D.P.F., Paris, p. 391-408.

L'optimum climatique des époques romaine et protobyzantine

Cette amélioration climatique se serait fait sentir dans toutes les régions sous influence méditerranéenne, où elle est abondamment documentée²⁸. Elle affecta jusqu'au cœur de la steppe aride syrienne puisqu'un horizon humique daté de 1860 ± 70 BP et de 1930 ± 30 BP

²⁶ F. Ortolani et S. Pagliuca se fondent essentiellement sur des études réalisées en Italie du Sud, en Afrique du Nord et en Égypte.

²⁷ NEUMANN (1991), p. 456 pour des données concernant le Caucase central, p. 457 pour le sud de l'Union soviétique européenne (au nord de la mer d'Azov), p. 458 pour l'Anatolie centrale (Erciyes Dag), p. 459 pour la Crimée, p. 462 pour des données contemporaines relatives aux Alpes.

²⁸ On se reportera utilement aux bibliographies récentes utilisées par ORTOLANI et PAGLIUCA (1998), BERGER (1995) et GEYER (sous presse d).

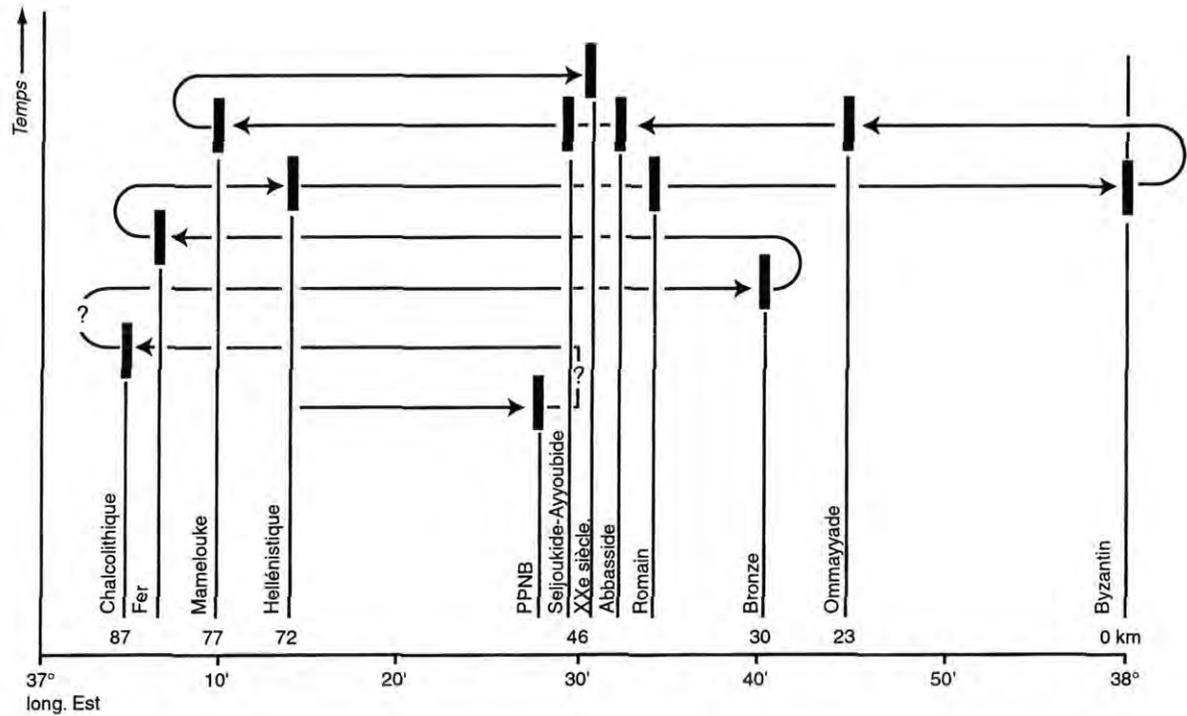


Fig. 30 - Déplacement du front pionnier oriental :
 hypothèses provisoires pour les "Marges arides du Croissant fertile"
 (les distances en kilomètres sont calculées à partir du point extrême atteint par la colonisation)

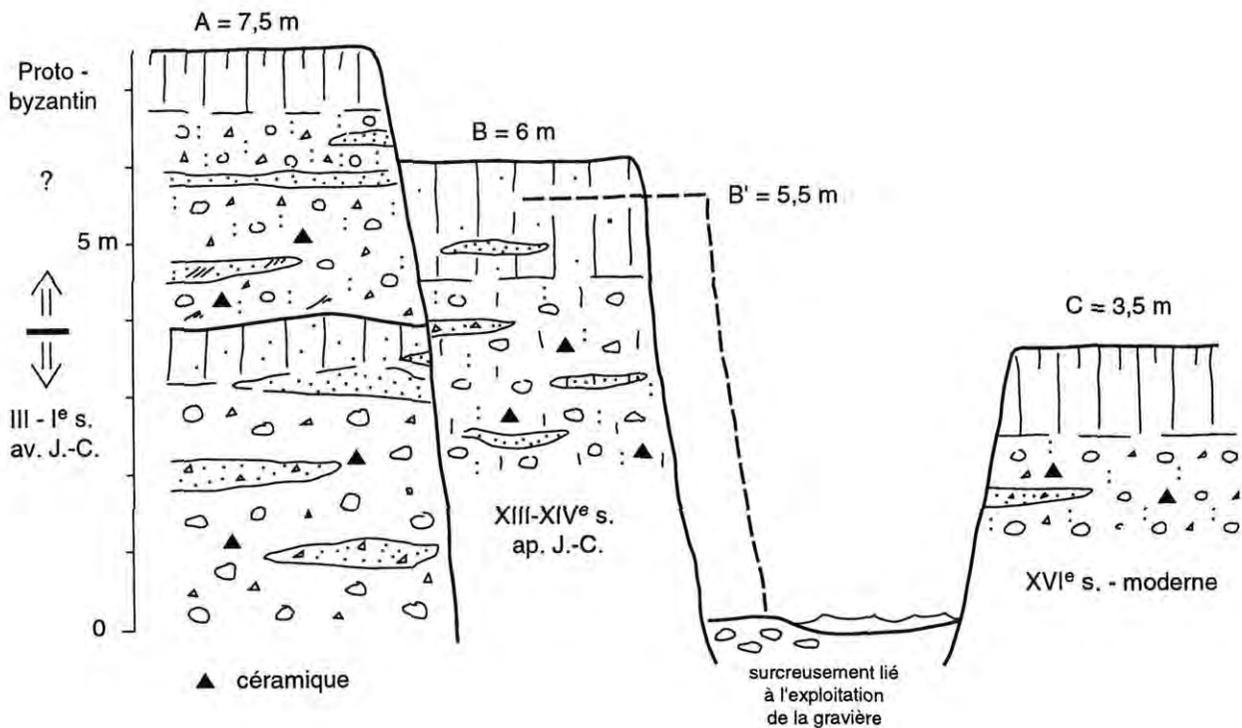


Fig. 31 - Les formations alluviales historiques de la vallée du Yalakdere (Bithynie)

atteste que Palmyre a bénéficié à l'époque romaine d'un regain, modeste mais réel, de la pluviosité (Besançon *et al.*, 1997). U. Rösner et F. Schäbitz (1991) la perçoivent également, dès le début de l'époque romaine, en haute Jézireh (à Khatouniyé, à la latitude de Hasséké près de la frontière iraquienne), où une humidité accrue est attestée par l'augmentation du taux de pollen d'arbres et une accélération de la pédogenèse).

C'est durant cette période que se produisit, dans les "Marges arides de la Syrie du Nord", l'extension maximale du peuplement sédentaire (Geyer *et al.*, 1998). Après la raréfaction des sites qui y caractérise l'âge du Fer, une première expansion encore timide se produisit dès l'époque hellénistique (fig. 30) avant de prendre de l'ampleur à l'époque romaine. Mais c'est durant les IV^e - VI^e siècles que la mise en valeur des terres arides orientales s'étendit au maximum (Geyer et Rousset, à paraître). Des secteurs jusqu'alors non exploités ou voués exclusivement à l'élevage nomade furent cultivés et ce bien au-delà des zones réoccupées au XIX^e et au XX^e siècle. De toute évidence, les potentiels de fertilité des sols y étaient plus élevés que de nos jours. Si une moindre aridité édaphique peut expliquer au moins partiellement ce fait, l'explication climatique semble incontournable, d'autant que des réseaux d'irrigation, greffés sur des sources artésiennes aujourd'hui bien appauvries (Besançon *et al.*, sous presse), n'ont pu fonctionner qu'en profitant d'une alimentation en eau plus soutenue qu'actuellement.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., MUHESEN S., ROUSSET M.-O., sous presse, Les plateformes gypseuses et les terres de sources de la région de 'Ayn al-Zarqa (Syrie du Nord), *B.A.G.F.*
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., DEBAINE F., 1998, Les marges arides de la Syrie du Nord : prospection géo-archéologique, *B.A.G.F.* 75/2, p. 213-223.
- GEYER B., ROUSSET M.-O., (à paraître), Conquête des terres et développement agricole dans les steppes arides de la région d'Andarin à l'époque byzantine, *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O.

La crise du VI^e siècle et ses conséquences

A partir du milieu du 1^{er} millénaire après J.-C., le conditionnement climatique a subi une dégradation progressive faisant place à un nouvel épisode frais, quoique sans doute encore humide (Neumann, 1991 et Wigley, 198-)²⁹, lequel se prolongea jusqu'aux environs du IX^e s. F. Ortolani et S. Pagliuca (1998) dénomment cette période le "petit âge glaciaire du haut Moyen Âge" (*Piccola Età Glaciale Alto medievale*) : ils estiment que celui-ci a duré de 500 à 750 ap. J.-C.

Cette péjoration semble s'être traduite assez rapidement, du moins en Syrie aride, par une aggravation de l'instabilité climatique. G. Tate (1992) a retrouvé dans les chroniques les mentions de disettes dues à de mauvaises récoltes, elles-mêmes liées à des chaleurs estivales

²⁹ NEUMANN (1991), p. 456 pour le Caucase central, p. 457 (fig. 2) pour le sud de l'Union soviétique européenne, p. 458 (fig. 3) et p. 461 pour les Alpes (phase Göschenner II). WIGLEY, 198-, pour le bassin oriental de la Méditerranée.

excessives ou à des précipitations hivernales trop abondantes. De tels accidents se sont multipliés durant la deuxième moitié du VI^e siècle. C'est dans ce contexte relativement défavorable à l'agriculture, mais dont on ne peut affirmer qu'il ait pu, à lui seul, gravement affecter la productivité de l'agriculture (voir ci-dessous § *Des conséquences très variables selon les milieux*), que se propagea la peste du VI^e s. Celle-ci, génératrice d'un fort taux de mortalité et frappant de manière récurrente, intervint alors que le milieu naturel se trouvait fragilisé du fait d'une part de la forte croissance démographique qu'avait connu l'Empire romain tardif et d'autre part de la persistance de la péjoration climatique.

Il s'en est suivi une phase d'érosion dont souffrirent au moins les terroirs abandonnés, constitués principalement de terres marginales particulièrement instables (Geyer, sous presse b). La dilapidation des sols, qui réduisit leur capacité de rétention en eau, et le climat, relativement pluvieux et plus froid, accrurent la charge solide des rivières : la conjonction de ces facteurs donna lieu à des phénomènes d'alluvionnement et à des inondations pour l'ensemble des cours d'eau. Tel semble avoir été le cas du Pinios en Thessalie au VII^e s. (Caputo *et al.*, 1994), ainsi que du bassin Valdanaï entre le V^e s. et le début du VIII^e s. (Berger, 1995). C'est également à ces phénomènes que nous pensons pouvoir attribuer la genèse d'une formation alluviale de la vallée du Yalakdere en Bithynie (*cf.* fig. 31 ; Geyer, sous presse b). Cette crise fut vraisemblablement assez brève : le reflux, sans doute lent mais notable, de la pression humaine et des conditions climatiques redevenant progressivement plus "tempérées" concoururent à la régénération de la végétation naturelle qui serait clairement décelable dès le IX^e s. C'est en effet à cette époque qu'à Litochoro (Macédoine occidentale) la proportion des espèces arborées dans la végétation devint la plus élevée (85%) relativement aux époques précédentes et suivantes (Athanasïades, 1975), et que purent se développer, toujours en Macédoine, des ébauches de sols bruns forestiers (Faugères, 1978). Simultanément, sur les versants demeurés sous exploitation, l'érosion aréolaire ne se poursuivit plus que sur un rythme ralenti.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

Le petit optimum climatique médiéval

Aux alentours du IX^e s. s'instaura, assez rapidement semble-t-il, un "petit optimum climatique" réputé plus chaud (Gunn, 1991 ; Le Roy Ladurie, 1983)³⁰. En l'absence de données concernant les pays levantins, c'est la Méditerranée du Nord et du Nord-Est qui nous fournit quelques renseignements. F. Ortolani et S. Pagliuca (1998) font durer cet optimum de 1000 à 1300 ap. J.-C. En Grèce centrale et septentrionale, la période est marquée

³⁰ Cette phase, caractérisée dans les Alpes par un retrait glaciaire, y aurait commencé vers 750 pour se terminer vers 1200-1230.

par le recul de l'arbre et une progression des plantes associées à l'agriculture et à la déforestation (Bellier *et al.*, 1986 ; Dunn, 1992) : à Khimaditis (Macédoine occidentale), c'est le cas dès le milieu du IX^e s. (Turner, 1978)³¹, à Pertouli (Thessalie) vers la fin de ce même IX^e s. et à Litochoro vers le milieu du X^e s. (Athanasíades, 1975). En Bithynie, cette période se caractérise par une stabilisation des versants et par l'incision des formations alluviales de fond de vallée (Geyer, sous presse b) en même temps que par une forte activité économique et la remise en fonction d'aménagements hydrauliques importants (Geyer *et al.*, sous presse). Ces phénomènes sont sans doute comparables à ceux qui s'étaient produits durant l'optimum romain. La période qui va du X^e au XIII^e s. semble en effet avoir connu un fort essor démographique et une extension des terres cultivées, bien attestés en Macédoine orientale (Lefort, 1991) où ils se traduisirent par la multiplication des hameaux, en même temps qu'en Occident (Martin, 1991).

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

GEYER B., DALONGEVILLE R., LEFORT J., sous presse, Les niveaux du lac de Nicée (Iznik, Turquie) au Moyen Âge, *Castrum VII - Zones côtières et plaines littorales dans le monde méditerranéen au Moyen Âge : défense, peuplement, mise en valeur*, Actes du colloque de Rome.

La crise des XIV^e-XV^e siècles

Au terme de cette période faste, on retrouva un état de très forte pression démographique sur les milieux naturels au moment où, dans les Alpes, entre 1200 et 1300-1350, se produisit une nouvelle poussée glaciaire, indicatrice d'un retour offensif du froid (Le Roy Ladurie 1983). Au XIV^e s., les diagrammes palynologiques indiquent en Grèce aussi un renversement de la tendance, dès lors marquée par l'expansion des formations arborées et par la densification de la couverture végétale (Bottema, 1982 ; Athanasíades, 1975). Tout se passe comme si l'on assistait alors à une répétition de la crise du VI^e s. L'épidémie de peste du milieu du XIV^e s., aux fréquentes récurrences, affecta une population nombreuse, laquelle exploitait une grande étendue de terres fragilisées à la fois par une exploitation continue et par une très probable fluctuation climatique. Cette conjonction contribua à l'intensification de l'érosion. Une nouvelle crise morphogénique, probablement elle aussi courte et brutale (*cf.* ci-dessus la crise du VI^e siècle), fut suscitée par la régression démographique et la rétraction des domaines cultivés qui en résulta. Quelques stratigraphies en témoignent, telles celles du ravin de Serbia (Macédoine) dans laquelle L. Faugères et J. Lefort ont observé une formation alluviale datée des XIV-XV^e s. par la céramique qu'elle

³¹ Pour les trois exemples exposés ici, les dates C-14, établies anciennement, n'ont pas été recalibrées selon les nouvelles tables. Elles ne doivent donc pas être considérées comme tout à fait exactes ; elles indiquent seulement une période probable (IX^e-X^e siècle) durant laquelle la végétation avait commencé à enregistrer des modifications.

contient, ou encore sous le pont byzantin de Çakirca (Bithynie, près d'Iznik) où une autre formation ne peut guère devoir sa mise en place qu'à un phénomène de ce type (Geyer, sous presse b). A partir du XVI^e s., les effets du "Petit Âge Glaciaire" se firent sentir de plus en plus. En raison de l'allègement de la pression démographique se produisit alors une régénération au moins partielle de la végétation, une amélioration du couvert végétal. Mais ces modifications ne furent pas suffisantes, ni par leur ampleur, ni par leur durée, pour que, dans les secteurs les plus dégradés, une véritable forêt ait pu se reconstituer, a fortiori les sols de type forestier d'élaboration trop lente.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

GEYER B., sous presse c, Transformations to landscapes, how the conditions of landuse evolved in the Byzantine world, in *Economic History of Byzantium*, Dumbarton Oaks Papers.

L'IMPORTANCE RELATIVE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DE LEURS
CONSÉQUENCES, LES DIFFICULTÉS DE LEUR ÉTUDE

L'étude des oscillations climatiques holocènes se révèle être une entreprise délicate avant tout parce que les données qui nous permettent d'estimer leur réalité, leur gravité, leurs conséquences, n'en sont pas issues directement mais résultent d'interactions multiples avec d'autres phénomènes. Il y a donc, à tous les niveaux d'interprétation, nécessité de relativiser.

L'interprétation délicate des données brutes : l'exemple des barkhanes de Ğanqāṣat Battūṣ

Un des critères pris en compte pour établir l'irruption d'une plus ou moins grande aridité en un lieu et à un moment donnés tient à l'apparition d'éléments éoliens dans les dépôts contemporains. Or, dans les régions sèches, les équilibres qui conditionnent le milieu sont précaires : la mobilisation, le transport et le dépôt de sédiments par le vent peuvent avoir été engendrés par des accidents climatiques relativement peu marqués et, surtout, de courte durée. Pour autant, certains de leurs effets sont susceptibles de se faire sentir ensuite sur les moyen ou long termes. L'histoire des barkhanes de Ğanqāṣat Battūṣ (programme "Marges arides") en fournit un bon exemple.

Des clichés aériens de 1961, à l'échelle approximative du 1:80.000^e, ont attiré notre attention sur un groupement serré de dunes ($\pm 3 \text{ km}^2$) localisé à l'est de la sebkha Al-'Aḏāmī, dans une cuvette entourée de collines basaltiques (Raġm al-Ṣawān). Le secteur y apparaissait envahi par un essaim de petites barkhanes vives de couleur claire (fig. 32), dont le matériau constitutif est un sable gypseux fin et bien trié. Ces dunes étaient établies sur une nappe de sable plus ancienne, aux formes molles, qui repose elle-même sur une surface rabotée par la déflation et encroûtée. En 1997 les barkhanes s'étaient transformées en amas informes,

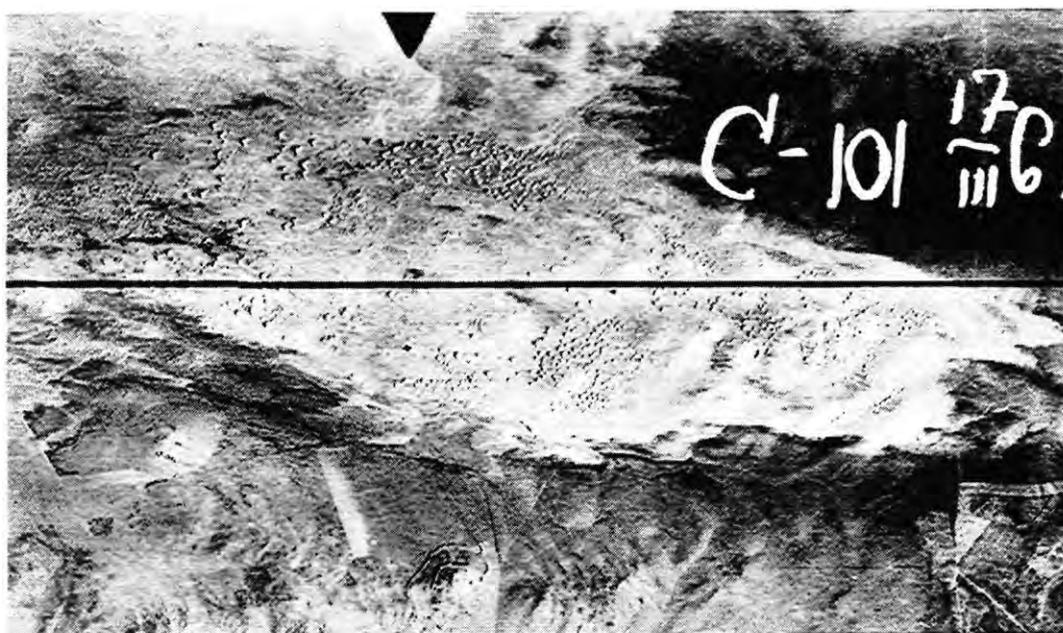


Fig. 32 - L'erg à barkhanes de Ganqāsat Battūs

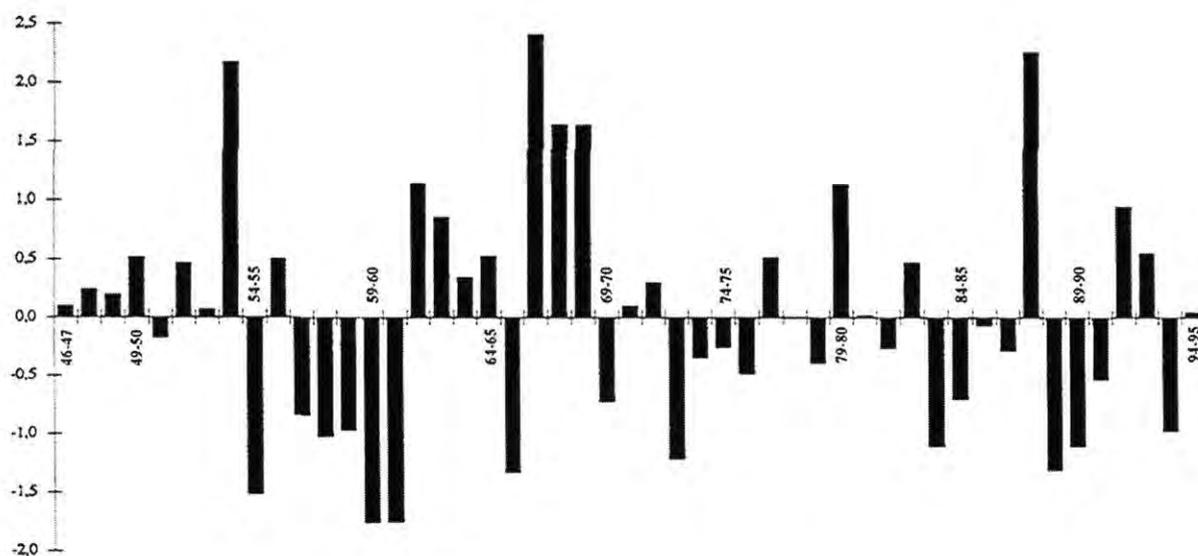


Fig. 33 - Variabilité interannuelle des précipitations à Salamiya : période 1946-47 à 1994-95 (M. TRABOULSI)

colonisés par une végétation steppique relativement dense. Elles avaient perdu une bonne partie de leurs cornes sous le vent, s'étaient affaissées et avaient été écrêtées par l'érosion éolienne active le long de leur axe dorsal. Le tapis végétal montrait même des déchirures dues à une déflation encore active (caoudeyrisation).

Il s'agit en somme d'une construction éolienne fragile dont la mise en place remonte très certainement à la période de sécheresse dont a souffert la steppe syrienne de 1954-55 à 1960-61 (fig. 33). Rapidement fixées par la végétation naturelle, les barkhanes sont actuellement en cours de démolition. Ces modifications de la morphodynamique ont suivi un cycle court, déterminé par des oscillations mineures du climat. L'apport des sables (et non de l'ordinaire limon) paraît lié à la proximité de la sebkha Al-'Aḏāmī et à un environnement topographique favorable à l'accélération du vent (couloir à vent) au cœur d'un dédale de buttes résiduelles basaltiques.

Construites en un laps de temps très court (de l'ordre sans doute de la décennie), générées par un phénomène climatique mineur de durée équivalente, ces barkhanes, seuls reliefs installés dans un couloir à vent, vont fournir pendant longtemps des matériaux fins, qui, remobilisés par le vent, iront saupoudrer largement les secteurs placés sous les vents efficaces. La conséquence est ici sans commune mesure avec la cause. Des accidents climatiques de ce genre, c'est-à-dire de faible ampleur mais brusques ne sont pas exceptionnels dans les zones sèches. Il n'est pas impossible que leurs conséquences soient plus aisément perceptibles, notamment par le biais des sédiments qu'ils déposent, que celles de phénomènes de plus grande ampleur mais plus lents à se développer. Le danger existe, dans les travaux fondés essentiellement sur des analyses sédimentologiques ou micromorphologiques, de percevoir un phénomène plus du fait de sa brutalité que de son importance effective et donc d'attribuer aux événements d'ordre secondaire mais récurrents plus de signification paléoclimatique qu'ils n'en méritent.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

BESANÇON J., GEYER B., 1997, *Rapport détaillé concernant la mission de prospection géoarchéologique du printemps 1997 dans les marges arides de la Syrie du Nord*, Rapport interne, 29 p.

Les effets des oscillations climatiques : l'exemple de l'Optimum holocène

Si certaines fluctuations climatiques peuvent être mises en évidence sans trop de difficultés, même lors des phases récentes de l'Holocène, l'appréciation de leur ampleur pose plus de problèmes. Les polémiques évoquées ci-dessus à propos du hiatus de la fin du 2^e millénaire dans le haut Khābūr en sont un bon exemple. Les données fiables permettant de caractériser précisément ces fluctuations sont, en réalité, encore insuffisamment nombreuses. Parmi les trop rares études portant sur ce sujet, on doit citer celle entreprise dans les steppes du nord de la Syrie par les membres de l'UPR 7537 (Origine et développement de la sédentarisation au Proche Orient). Sur la base de données archéozoologiques et

archéobotaniques, D. Helmer, V. Roitel, M. Saña et G. Willcox (1998) ont cherché à déterminer l'importance des modifications climatiques entre la fin du Pléistocène et l'Holocène, et notamment de celle qui a marqué les débuts de l'Optimum climatique holocène. Partant de l'analyse des assemblages des différents taxons floristiques et faunistiques et des variations de fréquence d'une part, et en se référant aux paramètres qui régissent leur distribution actuelle d'autre part, ils ont constaté que, si les modifications des paramètres climatiques sont avérées, leur ampleur semble avoir été relativement modeste. A Jerf al-Ahmar, le PPNA (10000 - 9600 BP) aurait été caractérisé par une steppe arborée ne recevant vraisemblablement guère plus de 300 mm de précipitations par an tandis qu'à Mureybet, à 40 km en aval sur l'Euphrate, la pluviométrie était inférieure à ce total. Dans cette même région de l'Euphrate, le PPNB ancien (9600 - 9200 BP) aurait encore connu des conditions climatiques équivalentes, et ce n'est qu'à la fin du PPNB moyen (9200 - 8500 BP) que se serait produite une aridification croissante laquelle se serait encore accentuée au PPNB récent (8500 - 8000 BP). Par comparaison, signalons que la région de Jerf al-Ahmar reçoit de nos jours en moyenne environ 250 mm de précipitations par an³².

L'Optimum holocène, caractérisé par une amélioration des conditions climatiques, est considéré comme la phase la mieux connue de tout l'Holocène. Elle se serait donc traduite, dans la région de Jerf al-Ahmar, par une humidité accrue d'environ 20 % par rapport à la pluviosité actuelle mais sans que l'on puisse mettre en évidence une modification notable de la répartition saisonnière des pluies. Les auteurs soulignent à juste titre que la modicité de l'amplitude pourrait s'expliquer notamment par la proximité, au sud-est, de zones demeurées soumises à une aridité marquée (cf. ci-dessus § *Le bas Euphrate syrien : le poids du désert*), par une continentalité déjà bien affirmée et par une localisation relativement méridionale (entre 37° et 35° nord). Dans la région, ces facteurs sont permanents ; ils auront donc toujours atténué l'ampleur des variations climatiques.

Variabilité des effets selon les milieux

Il est également nécessaire de relativiser l'impact des fluctuations climatiques. En effet les études se multiplient, qui tendent à démontrer que celui-ci fut sans doute limité, en tout cas très variable selon les milieux considérés, et naturellement dépendant des pratiques agricoles.

Un impact faible semble évident dans l'exemple avancé par M. Morineau (cité par Biraben, 1989). Étudiant la production d'un certain nombre d'établissements agricoles en France, du XVI^e au XVIII^e s., il a montré que la productivité à l'hectare n'a guère varié du fait du Petit Age Glaciaire, pourtant réputé rigoureux. Il est vrai qu'il s'agit là d'un cas pris

³² Nous nous fondons, pour les estimations de moyennes annuelles de précipitations actuelles, sur la carte la plus récente, soit celle publiée par M. Traboulsi dans JAUBERT *et al.* (1999). Les données climatiques utilisées par M. Traboulsi couvrent la période 1961-62 à 1994-95.

en milieu tempéré, donc bénéficiant d'une stabilité plus grande que les régions sèches. Les enseignements tirés de nos travaux en Bithynie vont dans le même sens puisque l'évolution des paysages et de l'occupation du sol s'avère y avoir été influencée essentiellement par les activités humaines.

Les travaux réalisés par Guigo (1979) sur la dynamique des eaux courantes dans l'Apennin septentrional, ont clairement montré les potentiels érosifs différents des pluies de fin d'été et d'automne qui livrent au cours d'eau une charge solide élevée contrairement aux pluies d'hiver et de printemps. Ces constatations montrent non seulement l'importance que peuvent revêtir de petits changements dans le régime des pluies, très difficiles à percevoir, mais aussi le rôle joué par l'homme qui, par ses activités, et notamment les pratiques agricoles, peut rendre le milieu plus ou moins sensible aux effets érosifs des précipitations.

L'étude menée par J.-F. Berger (1995) dans le Bassin Valdais souligne le lien existant entre la dynamique spatio-temporelle qui régit les sols, les cours d'eau, la végétation, et les pratiques agro-pastorales. L'auteur se fonde sur le synchronisme de l'évolution morphopédologique, dans cette région aux milieux très variés, pour déceler deux péjorations climatiques fraîches et humides aux effets très différents. La première se produisit autour des II^e - III^e siècles de notre ère et se traduisit par une crise d'érosion étendue à tout le bassin-versant. La seconde se déroula entre le V^e et le début du VIII^e siècle mais ne déclencha qu'une érosion limitée aux reliefs collinéens qui entourent le bassin-versant. L'auteur attribue ces effets différenciés à des pratiques agro-pastorales elles-mêmes différentes selon les unités du paysage. L'impact d'une variation climatique serait donc là fonction d'une fragilisation plus ou moins poussée des géosystèmes, fragilisation liée aux activités humaines et variable dans l'espace comme dans le temps. En bref, l'impact serait dépendant d'un seuil d'équilibre, d'un point limite à partir duquel se déclenche l'érosion, seuil évidemment directement dépendant de l'état du milieu.

Pour sacrifier aux préoccupations actuelles, je prendrai comme dernier exemple celui des évaluations réalisées sur ordinateur et destinées à estimer les conséquences, sur le territoire français, de "l'effet de serre" (MIES, 1998). Il ressort de ces calculs que l'augmentation du taux de l'atmosphère en certains gaz (notamment le dioxyde de carbone) se traduirait effectivement par un réchauffement. Mais cette élévation de la température devrait rester minime en hiver, être plus forte en été et en automne. Il s'en suivrait des précipitations hivernales plus abondantes tandis que celles d'été seraient réduites. Les différences régionales se trouveraient accentuées : au printemps, les pluies deviendraient plus abondantes dans l'Est, plus rares dans le Sud. La moyenne montagne serait plus arrosée et il neigerait davantage au dessus de 2500 m, tandis que le Midi connaîtrait des températures estivales caniculaires. Une même cause (un réchauffement) aurait donc des conséquences diversifiées selon les régions, ainsi que selon les périodes de l'année.

Il n'y a pas une réponse uniforme du milieu naturel aux changements du climat mais des réponses multiples qui sont fonction des réalités régionales, sinon locales, ainsi que, dans une mesure certes variable mais toujours importante, des interventions humaines.

UN CADRE CHRONOLOGIQUE ENCORE IMPRÉCIS

Nous sommes donc confrontés à des phénomènes climatiques dont la réalité n'est plus à démontrer, dont la succession dans le temps commence à être relativement bien connue mais dont nous avons toujours du mal à préciser le cadre chronologique. Le problème naît des techniques de datation utilisées (datations isotopiques) et des incertitudes consécutives aux choix des systèmes chronologiques traditionnels (chronologie longue ou chronologie courte, cf. ci-dessus § *Le hiatus du Khâbûr à la fin du 3^e millénaire*). Les incertitudes sont aussi liées au fait que les séquences sédimentaires qui servent de base aux reconstitutions paléoenvironnementales sont fréquemment pauvres en éléments datables et, de plus, présentent souvent des lacunes.

Le problème des datations isotopiques

Depuis peu, l'adoption d'une table de correction des radiodatations relatives à l'Holocène (Evin, 1995) a permis de mettre un peu d'ordre dans la confusion qui régnait dans les publications concernant l'archéologie du Proche-Orient. Seules les plus récentes tiennent compte de cette mise au point qui permet une distinction claire et simple entre années BP et années réelles, dont on sait maintenant qu'elles sont liées par une relation non linéaire (cf. ci-dessus, tableau 5). Mais des ambiguïtés subsistent. La première tient au fait que trop d'auteurs omettent encore de préciser si les dates qu'ils proposent sont calibrées ou non, et, si elles le sont, de spécifier avec quelle courbe de correspondance elles ont été obtenues. Le problème se pose d'autant plus souvent que nombre de publications paraissent avec retard de sorte qu'elles proposent aujourd'hui des datations réalisées à une époque où l'attention ne se portait guère sur ce type de problèmes. Il y a donc nécessité de publier les dates (tableau 7) avec un minimum de précisions : nom du laboratoire qui a réalisé les analyses, code de l'échantillon, matériau analysé (pour ce problème particulier, voir ci-dessous), âge C-14 et marge, intervalle calibré avec mention de l'intervalle de confiance, courbe de calibration. Cette liste n'est pas forcément exhaustive mais elle me semble regrouper des précautions indispensables. La seconde source d'ambiguïté tient au fait que la plupart des publications anciennes livrent des dates en années réelles, non calibrées et sans précision de l'âge C-14, ce qui bien souvent rend difficile leur réutilisation. Un troisième problème tient à la méthode elle-même. En effet, l'Holocène a connu des périodes favorables et des périodes défavorables à l'utilisation du C-14 (Evin, 1995), du fait de variations plus ou moins brutales de son taux dans l'atmosphère. Lors des périodes défavorables, les plages de temps retenues après

Tableau 7 - Datations effectuées sur des échantillons bithyniens par le LA-CNRS n° 11, Université Lyon 1 - CNRS

(d'après GEYER, sous presse b)

Code labo	Localisation de l'échantillon	Matériau	Age C-14 + marge	Intervalle calibré	Commentaire
Ly-5142	vallée du Karasu, sous le pont médiéval de Dikilitaş, p = 1,4 m	charbon de bois	345 ± 50 BP	1456 à 1649 ap. J.-C.	maximum de probabilités : XVI ^e -XVII ^e s
Ly-5366	vallée du Yalakdere, défilé de Taşağıl, p = 1 à 1,4 m	charbon de bois	800 ± 110 BP	1026 à 1385 ap. J.-C.	dans les limons de débordement couvrant le membre grossier de la formation
Ly-6030	vallée du Karasu, sous le pont médiéval de Dikilitaş, p = ± 0,4 m	charbon de bois	---	"moderne"	postérieur au XVII ^e s.
Ly-6031	vallée du Karasu, sous le pont médiéval de Dikilitaş, p = ± 0,95 m	charbon de bois	---	"moderne"	postérieur au XVII ^e s.
Ly-6115	vallée du Karasu, sous le pont médiéval de Dikilitaş, p = ± 1,95 m	charbon de bois	280 ± 50 BP	1480 à 1954 ap. J.-C.	maximum de probabilités : XVI ^e -XVII ^e s
Ly-6324	vallée du Yalakdere près du village d' Ayazmaçukur, p = 4,75 à 5 m	débris végétaux	2055 ± 50 BP	176 av. J.-C. à 62 ap. J.-C.	dans une lentille ayant fourni de nombreux débris végétaux
Ly-6913	vallée du Yalakdere, gravières amont d' Ayazmaçukur, p = 4 à 5 m	bois non brûlé (tronc d'arbre)	2250 ± 45 BP	385 à 196 av. J.-C.	tronc plus ancien que la formation, très certainement repris en charge
Ly-6915	vallée du Yalakdere, gravières d' Ayazmaçukur, p = ± 4 m	bois non brûlé	2115 ± 45 BP	326 à 21 av. J.-C.	max. de probabilités : II ^e -I ^e s av. J.-C.
Ly-6916	vallée du Yalakdere, gravières amont, p = 3 à 3,1 m	charbon de bois	2690 ± 45 BP	909 à 801 av. J.-C.	charbons de bois roulés, plus anciens que la formation, certainement repris en charge
Ly-6917	vallée du Yalakdere, amont du défilé de Çoban Kale, p = 0,5 à 0,8 m	charbon de bois	---	"moderne"	postérieur au XVII ^e s.

Tous les intervalles calibrés sont donnés en années réelles après correction dendrochronologique sur base de la courbe de calibration 1993.

Les datations calibrées sont établies avec un intervalle de confiance de 95 %.

Dans le tableau, "p = " indique la profondeur de l'échantillon par rapport à la surface du sol.

Tableau 8 - Datations effectuées, sur des échantillons de carbonates, par le LA - CNRS n° 11, Université Lyon 1

(d'après GEYER, DALONGEVILLE et LEFORT, sous presse)

Code labo	Localisation de l'échantillon	Matériau	Age C-14 + marge	Intervalle calibré	Commentaire
Ly-6459	sur le môle sud d'Iznik, h = 1,8 m	encroûtement	1735 ± 40 BP	228 à 404 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6460	sur le môle sud d'Iznik, h = 2,3 m	encroûtement	1505 ± 45 BP	447 à 641 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6461	sur le môle sud d'Iznik, h = 2,0 m	encroûtement	1605 ± 50 BP	367 à 579 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6462	sur le môle sud d'Iznik, h = 2,9 m	encroûtement	750 ± 50 BP	1194 à 1372 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6865	sur bloc de marbre à côté de l'exutoire	encroûtement	2130 ± 40 BP	335 à 42 av. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6866	sur l'avant-mur d'Iznik, h = 3,5 m	encroûtement	825 ± 45 BP	1070 à 1279 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans
Ly-6867	sur le môle sud d'Iznik, h = 1,35 m	encroûtement	---	"moderne"	postérieur au XVII ^e s.
Ly-6868	sur le môle nord d'Iznik, h = 2,3 m	encroûtement	415 ± 45 BP	1435 à 1626 ap. J.-C.	doit être "rajeuni" de 300 ans

Tous les intervalles calibrés sont donnés en années réelles après correction dendrochronologique sur base de la courbe de calibration 1993.

Les datations calibrées sont établies avec un intervalle de confiance de 95 %.

Les dates obtenues à partir d'encroûtements carbonatés ont toutes été corrigées en fonction du rapport isotopique C-13.

Dans le tableau, "h = " indique l'altitude relative de l'échantillon par rapport à la surface du lac.

correction restent très larges et l'interprétation des dates proposées exige une grande prudence. L'ambiguïté réside ici dans le fait que les laboratoires sont souvent surchargés et que la durée des comptages s'en ressent : il devient alors difficile de savoir si l'imprécision d'une date est due à une durée de comptage trop courte ou à son calage dans une période défavorable.

Le problème devient encore plus compliqué lorsque les datations ont été réalisées à partir de coquilles, de croûtes ou de travertins. Je prendrai ici l'exemple des encroûtements et pellicules carbonatés qui frangent les rives du lac d'Iznik (Bithynie) et nappent les remparts de la ville éponyme. Ils témoignent d'anciens hauts niveaux du lac (Geyer *et al.*, sous presse). Ces encroûtements ont fait l'objet de datations (tableau 8) qui restent à ce jour d'utilisation délicate. Une première correction des dates C-14 a été effectuée pour tenir compte du fractionnement isotopique des carbonates continentaux ; cette correction est fonction du rapport isotopique C-13 qui doit être calculé pour chaque échantillon. Nous sommes de plus arrivés à la conclusion que les eaux de ce lac provoquent un vieillissement factice constant, en raison d'un "effet réservoir", que l'on peut estimer à trois siècles³³. L'estimation d'un vieillissement de 300 ans (qui implique donc de rajeunir d'autant les dates) se fonde sur la seule cohérence des différents événements qui se sont déroulés dans la région (fig. 34). Ainsi les hauts niveaux du lac ne peuvent être placés qu'entre les bas niveaux bien attestés par des trouvailles archéologiques. De même les carbonates prélevés sur l'avant-mur d'Iznik et qui ont fourni une date comprise entre 1070 et 1279 ap. J.-C. ne peuvent être que postérieurs à l'édification de ce mur, intervenue entre 1222 et 1254. Enfin le rajeunissement ne peut être tel qu'il impliquerait des dates postérieures au XX^e s. Mais on voit bien, par cet exemple, toute la difficulté qui peut surgir à l'utilisation de certains types de carbonates et les précautions qu'il faut prendre au moment d'interpréter les résultats.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

GEYER B., DALONGEVILLE R., LEFORT J., sous presse, Les niveaux du lac de Nicée (Iznik, Turquie) au Moyen Âge, *Castrum VII - Zones côtières et plaines littorales dans le monde méditerranéen au Moyen Âge : défense, peuplement, mise en valeur*, Actes du colloque de Rome.

³³ "L'effet réservoir" ou "âge mémoire" des eaux, marines ou non, tient au fait que les carbonates issus de l'environnement géologique sont dilués dans le milieu aqueux où ils vont être utilisés par certains organismes vivants pour fabriquer, par exemple, leur coquille. Ces carbonates ont un âge natif qui va se communiquer, par eaux interposées, à la coquille ainsi fabriquée. En milieu marin, les calculs en vigueur à l'heure actuelle créditent l'eau de mer d'un vieillissement de 320 à 400 ans. Ainsi, un gastéropode vivant aujourd'hui affiche un âge de 320 à 400 ans BP et non un âge 0. Il y a donc lieu de rajeunir toute date C-14 pour connaître l'âge réel d'un coquillage ayant vécu en milieu aquatique. Toutefois, cette correction admise pour l'Océan mondial demande à être vérifiée pour les milieux d'eau douce où le phénomène de dilution des carbonates est plus limité et, d'ailleurs, variable d'un lieu à un autre. Pour ce qui concerne le lac d'Iznik, nous n'avons malheureusement pas trouvé d'organismes vivants (gastéropodes, bivalves) susceptibles de nous renseigner sur la valeur de l'âge mémoire réel des eaux du lac et donc sur les corrections à apporter aux dates C-14.

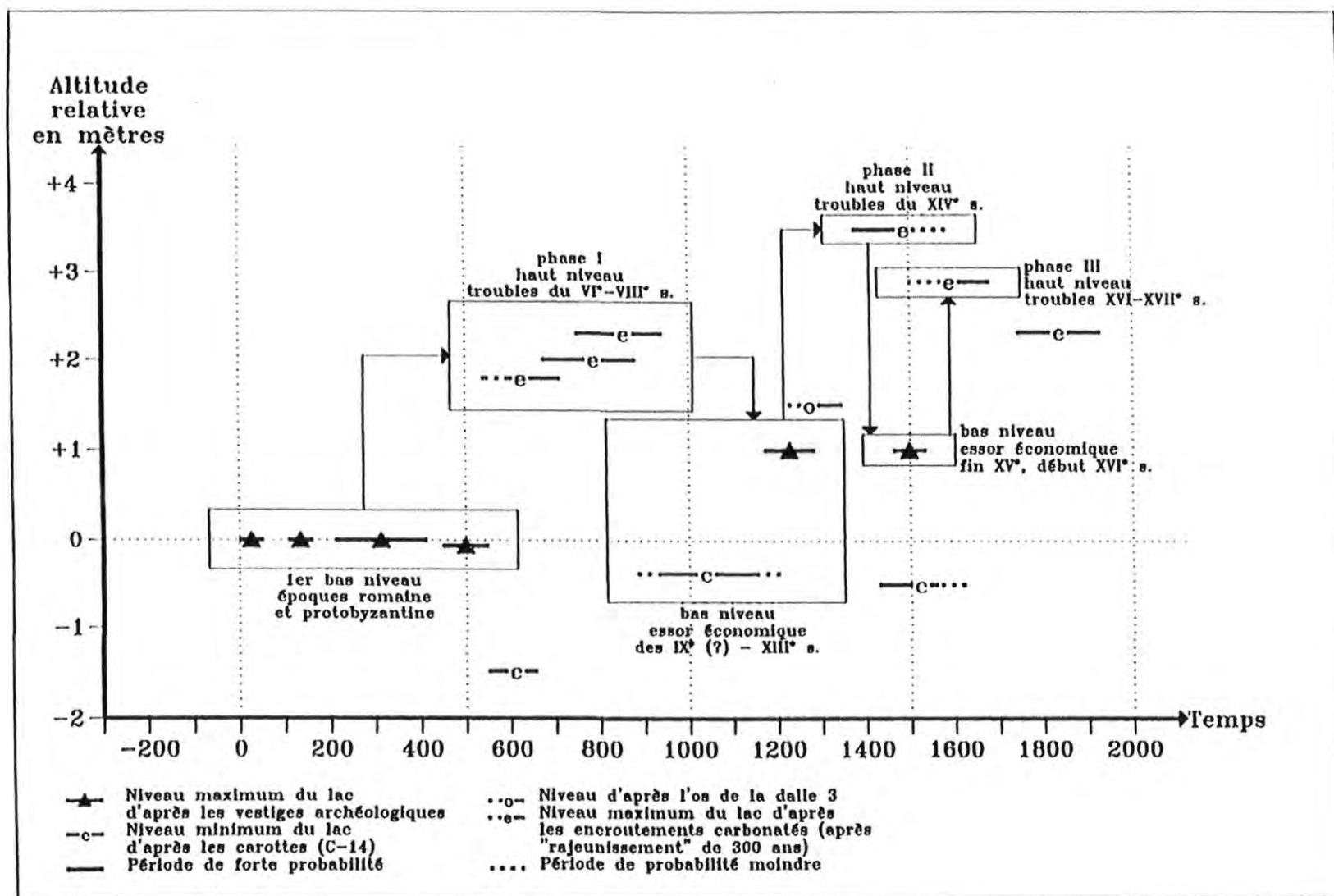


Fig. 34 - Synthèse des fluctuations de niveau du lac d'Iznik (Bithynie)

Le problème posé par les séquences sédimentaires

Dans le fonctionnement géodynamique des milieux se succèdent des phases de morphogenèse et de pédogenèse. Cette constatation se vérifie tout particulièrement en régions sèches. La résultante en est que, là où se produisent des dépôts, le processus de sédimentation est fréquemment interrompu parce que les apports alluviaux sont discontinus et que s'intercalent aussi des périodes de plus ou moins forte déflation. L'enregistrement sédimentaire, sur lequel se fondent nombre d'études paléoenvironnementales, est donc discontinu, affecté de lacunes. L'utilisation du calage chronologique prend ici toute son importance. Or celui-ci est souvent insuffisant, voire totalement inexistant.

L'étude sédimentaire et palynologique réalisée par U. Rösner et F. Schäbitz (1991) dans la région de Khatouniye (Jézireh syrienne de l'est ; cf. ci-dessus § *L'optimum climatique des époques romaine et proto-byzantine*) à partir des sédiments d'une dépression fermée n'échappe pas à la critique. En effet, les auteurs fondent leurs raisonnements concernant l'évolution climatique de même que les vitesses de sédimentation sur seulement deux dates C-14 chronologiquement très proches (moins de 300 ans) alors que l'ensemble du profil considéré porte sur plus de 2000 ans. Ils partent du principe qu'il n'y a pas eu de phase de déflation et ne tiennent donc pas compte des difficultés d'interprétation liées aux variations, pourtant certaines, du rapport entre sédimentation et érosion. Si les résultats qu'ils annoncent restent cohérents pour la période romaine, relativement bien calée chronologiquement par les deux datations citées ci-dessus (2040 ± 80 BP et 2175 ± 75 BP), ils perdent toute crédibilité dès lors qu'ils cherchent à préciser les conditions ou les vitesses de sédimentation durant les époques postérieures.

Le caractère très inconstant de la sédimentation en zone aride, la possibilité de bilans sédimentation / érosion négatifs sont attestés notamment par les recherches effectuées par le GREMMO (Besançon et Sanlaville, 1991 ; Besançon *et al.*, 1989). Les travaux récents relatifs aux "Marges arides" (Geyer, Argant *et al.*, 1998) apportent quelques précisions sur les rythmes de sédimentation et leurs variations dans le cas, particulier, des sources artésiennes. Un carottage de 5 m de profondeur, réalisé au printemps 1998 dans le tertre de source de 'Ayn al-Zarqa, a permis de prélever une série d'environ 200 échantillons (pour étude du pollen, des phytolites, des diatomées, des macrorestes et de la micromorphologie) dont 17 destinés aux datations radiométriques (mesures par accélérateur au laboratoire d'Oxford). Quatre résultats nous sont déjà parvenus (cf. tableau 9 ci-dessous), d'autres sont en cours.

Tableau 9 - Datations radiométriques réalisées sur des échantillons de la carotte 'Ayn al-Zarqa

Profondeur en cm	Âge C-14	Code labo.	Intervalle calibré*
186 à 189	590 ± 55 BP	Lyon-853 [Oxa]	1299 à 1428 ap. J.-C.
296 à 298	710 ± 50 BP	Lyon-714 [Oxa]	1238 à 1389 ap. J.-C.
391 à 394	750 ± 40 BP	Lyon-715 [Oxa]	1219 à 1357 ap. J.-C.
469 à 499	1395 ± 40 BP	Lyon-679 [Oxa]	603 à 707 ap. J.-C.

* L'intervalle est donné en années réelles après calibration (courbe de 1993)

D'autres analyses sont en cours qui permettront de préciser les rythmes de sédimentation ; ces premiers résultats permettent déjà d'en souligner la notable irrégularité.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., ARGANT J., BESANÇON J., VAUDOUR J., 1998, *Variabilité climatique et activités humaines du Tardiglaciaire à l'Holocène : l'évolution de l'environnement dans les marges arides du Croissant fertile (Anatolie intérieure et Syrie du Nord)*, Rapport d'étape relatif au Programme "Paléoenvironnement et évolution des Hominidés": appel d'offre 1997, 7 p.

BESANÇON J., GEYER B., SANLAVILLE P., 1989, Contribution to the Study of the Geomorphology of the Azraq Basin, Jordan, in L. Copeland et F. Hours (eds): *The Hammer on the Rock*, coll. Maison de l'Orient - B.A.R. International Series 540 (i), Oxford, p. 7-63.

ANTHROPISME OU NATURALISME : ÉTUDES DE CAS

Confronté à un milieu naturel donné, caractérisé par ses composantes statiques ou dynamiques, l'homme n'a guère de choix. Même s'il est éminemment capable d'adaptation, s'il sait réaliser des aménagements en vue d'améliorer ses conditions de vie (cf. ci-dessous), il doit avant tout composer avec les éléments les plus contraignants de ce milieu.

DYNAMIQUE FLUVIALE ET PEUPELEMENT : LA VALLÉE DE L'EUPHRATE

L'Euphrate fournit l'exemple d'une grande vallée alluviale, qui évolue encore actuellement grâce à une dynamique fluviale toujours efficace³⁴, laquelle influe sur les stratégies du peuplement. Le fleuve représente incontestablement la contrainte principale dont doivent tenir compte les implantations et la mise en valeur, en même temps qu'il constitue la seule ressource en eau, donc l'élément vital par excellence. Son régime est de type nivo-pluvial ; ses eaux sont d'origine allogène (turques), et, bien que le débit du fleuve baisse

³⁴ Cette dynamique fluviale a fait sentir ses effets jusqu'à la fermeture des grands barrages turcs et syrien dans les années 1970. Depuis, le régime du fleuve est bouleversé, dépendant des besoins en énergie (électricité) et en eau d'irrigation. Sa dynamique s'en est trouvée profondément perturbée.

entre son entrée en Syrie et sa sortie vers l'Iraq, ses crues deviennent dévastatrices (Kerbé, 1979). Leur inconvénient ne tient pas tant aux risques de destruction encourus par les sites habités que parce qu'elles posent des problèmes quant à l'utilisation des terres agricoles (cf. ci-dessous § *Subsistance et irrigation : l'Euphrate au Chalcolithique et au Bronze*) : en effet l'activité morphogénique du fleuve prend une ampleur dangereuse durant la période des hautes eaux. Comme tout fleuve à méandres divaguants, l'Euphrate déplace ses boucles vers l'aval en un glissement progressif qui ronge les berges, recoupe les méandres, élargit peu à peu le lit majeur. Le report cartographique des tracés du fleuve en 1922 (IFEAD, 1988), en 1965 (cartes italiennes au 1:50000) et en 1975 (d'après des mosaïques de photographies aériennes) permet de visualiser l'importance de ces déplacements (fig. 35) au détriment des terrasses cultivables. On perçoit clairement que la dynamique érosive du fleuve affecte avant tout et de manière récurrente l'ensemble de la zone de déplacement des méandres, y empêchant toute implantation durable. Cette même dynamique a pour effet de faire reculer peu à peu les berges par sapement latéral, s'attaquant, de manière plus ou moins efficace en fonction de la cohérence ou de la granulométrie du matériau, aussi bien aux formations alluviales qu'à la roche en place. La conséquence en est une rétraction lente mais inéluctable des surfaces occupées par les terrasses Q_{0a} et Q_{0b}, les plus favorables à l'occupation humaine. Une autre conséquence est la possible, sinon probable, disparition de sites archéologiques localisés à proximité du train de méandres³⁵ et qui n'auraient pas été protégés des effets destructeurs du fleuve par un choix judicieux de leur site d'implantation.

La force destructrice de l'Euphrate peut en effet être contrecarrée, parfois complètement, souvent partiellement ou temporairement. La localisation la plus sûre se trouve incontestablement sur les plateaux. Bien que ce choix puisse avoir des origines très diverses, nombre de sites installés en bordure de Jézireh ou de Shamiyeh nous ont ainsi été conservés : Qal'at Raḥba (fig. 27, site n° 52) pour d'évidentes raisons militaires, Doura Europos (fig. 5, n° 22), les mosquées de Mazār 'Ain 'Ali (fig. 27, n° 53) et de Sreij (fig. 27, n° 47), des nécropoles ou des tumuli (fig. 5, n° 78 et 79), etc. Les formations pléistocènes étagées de part et d'autre de la vallée représentent une autre possibilité de localisation, presque aussi sûre, puisqu'elles sont constituées de matériaux grossiers (des galets notamment) dont la granulométrie excède la compétence du fleuve holocène et qu'elles sont, de plus, souvent plaquées sur des replats taillés dans la roche en place. Buqras et Tell es Sinn (fig. 35, n° 29) furent ainsi, au Néolithique (sur le cas particulier des implantations néolithiques, cf. ci-dessous § *Évolution des dynamiques, modifications des implantations : l'Euphrate au*

³⁵ Si de telles disparitions sont certaines, elles ne sont ni attestées, ni quantifiables. Il ne nous semble donc pas utile d'épiloguer sur ce sujet. On peut cependant penser que le danger représenté par le fleuve s'est révélé très tôt et que les choix d'implantations en ont tenu compte. Nous sommes donc enclins à penser que, hormis des petits sites de campagne (villages ou hameaux), relativement peu de sites importants ont disparu.

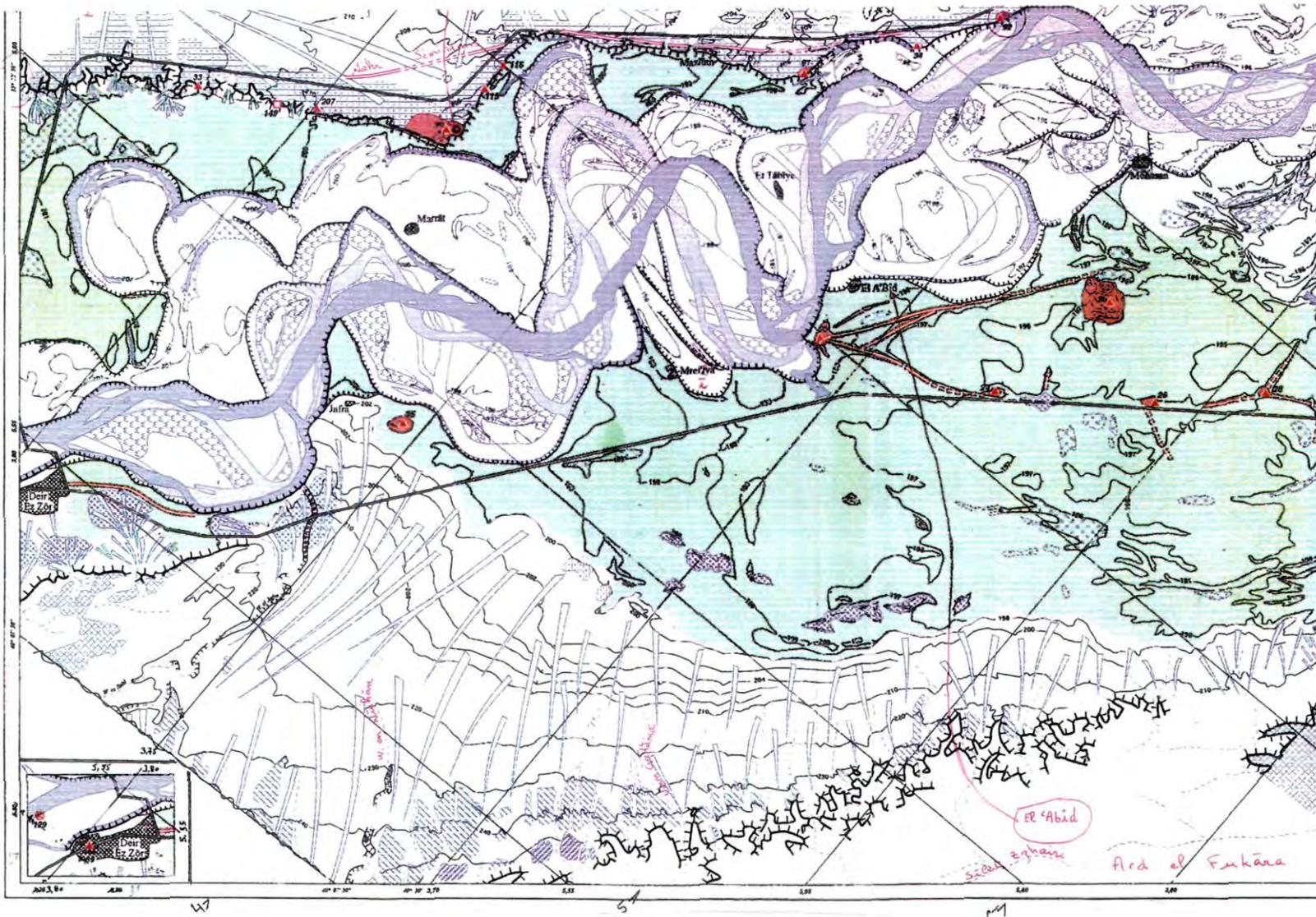


Fig. 35 - Déplacements de l'Euphrate et extension du lit majeur (d'après BESANÇON et GEYER, à paraître c ; cf. légende fig. 5)

Chalcolithique), implantés sur la bordure d'une terrasse ou d'un replat pléistocènes, comme d'ailleurs nombre de sites des époques postérieures : Jedid 'Aqīdat 1 (fig. 35, n° 92) ou la série des sites localisés à proximité du Nahr Dawrīn (parmi lesquels, fig. 27, les n° 181 à 185).

Mais c'est en fond de vallée, là où se trouvent l'eau et les meilleures terres, que les hommes ont surtout cherché à s'implanter. Pour ce faire, ils semblent avoir privilégié de petites éminences qui présentaient l'avantage d'être surélevées (donc à l'abri des inondations) en même temps qu'elles étaient résistantes au sapement. Il s'agit en effet de buttes résiduelles de la formation pléistocène Q_{II} enracinée dans le fond de vallée, qui, mal arasées, pointent au travers des formations holocènes (cf. fig. 24). Elles constituent autant de points de résistance potentiels au déplacement du cours du fleuve. Chaque fois qu'un méandre vient buter contre un de ces môles, il est plus ou moins durablement bloqué. Ce phénomène n'est pas récent puisque de tels môles-butoirs supportent quelques-uns des sites les plus anciens de la vallée tels (fig. 27) el Graiye 2 (n° 45, époque Uruk ; voir également fig. 36), Taiyāni 1 (n° 67, époque Obeid), Dibān 1 (n° 64, époque Uruk), er Ramādi (fig. 5, n° 4, époque Uruk), ou des plus importants tel Abu Hasan (fig. 5, n° 9). Ils ont même pu fixer le cours du fleuve dès lors que l'incision de la formation Q_{0a} s'est produite entre deux môles proches. L'Euphrate s'est trouvé alors littéralement pris au piège et n'a plus pu déplacer son cours (Geyer et Besançon 1997). De tels points de stabilité du lit du fleuve sont observables entre les « doublons » de el Graiye 2 et Taiyāni 1 (fig. 27) d'une part, de er Ramādi et Tell Abu Hasan (fig. 5) d'autre part, eux-mêmes très précocement occupés. Ce n'est qu'entre ces points d'ancrage où le fleuve se trouve canalisé que les méandres ont pu se développer selon leur dynamique propre, par glissements progressifs, exagération des courbes, recoupements, abandonnant derrière eux des lacs en croissant peu à peu colmatés, des dépressions évoluant éventuellement en salines, des lambeaux de terrasses.

La compréhension du rôle joué par les môles-butoirs a été réalisée très tôt et, semble-t-il, intégrée dans ce qu'il faut bien appeler des "plans d'aménagement". L'exemple le plus remarquable en est celui de Mari, fondation volontaire sise à l'écart du fleuve. La cité a été édifiée à l'arrière d'un méandre bénéficiant d'un blocage du fait de la présence d'un môle encore apparent aujourd'hui (fig. 37). Un canal amenait l'eau à la ville ; une digue la protégeait des crues. Une telle implantation peut certes être considérée comme étant le fruit du hasard ; telle n'est pas mon opinion, sachant que les premiers colonisateurs du fond de vallée holocène avaient déjà choisi des sites spécifiques. On peut certes rétorquer que seuls ceux-là nous sont connus, les autres ayant été détruits. Il n'en reste pas moins que les sites les plus

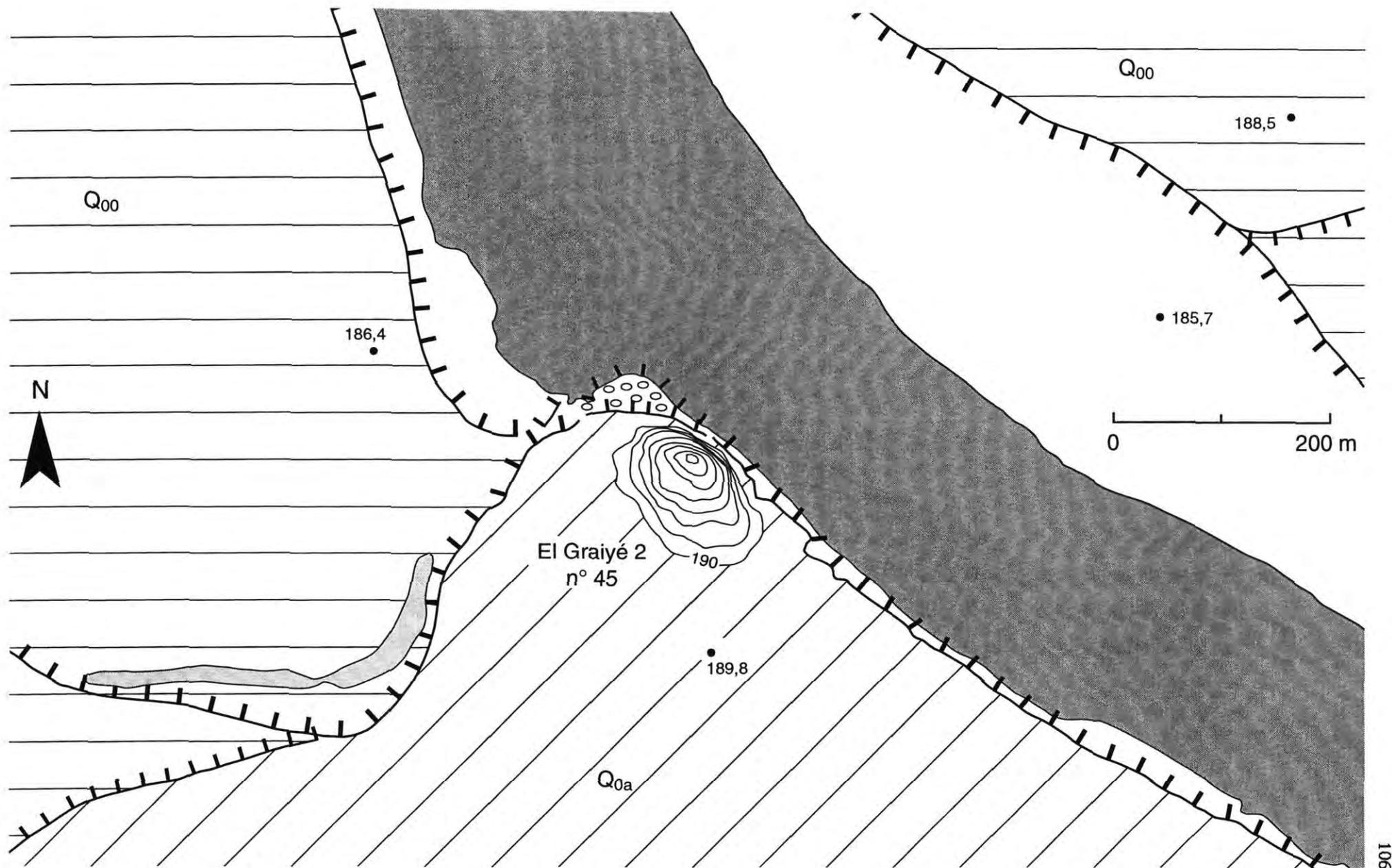


Fig. 36 - Implantation sur môle-buttoir Q_{II} : l'exemple de el Graiye 2 (n° 45)

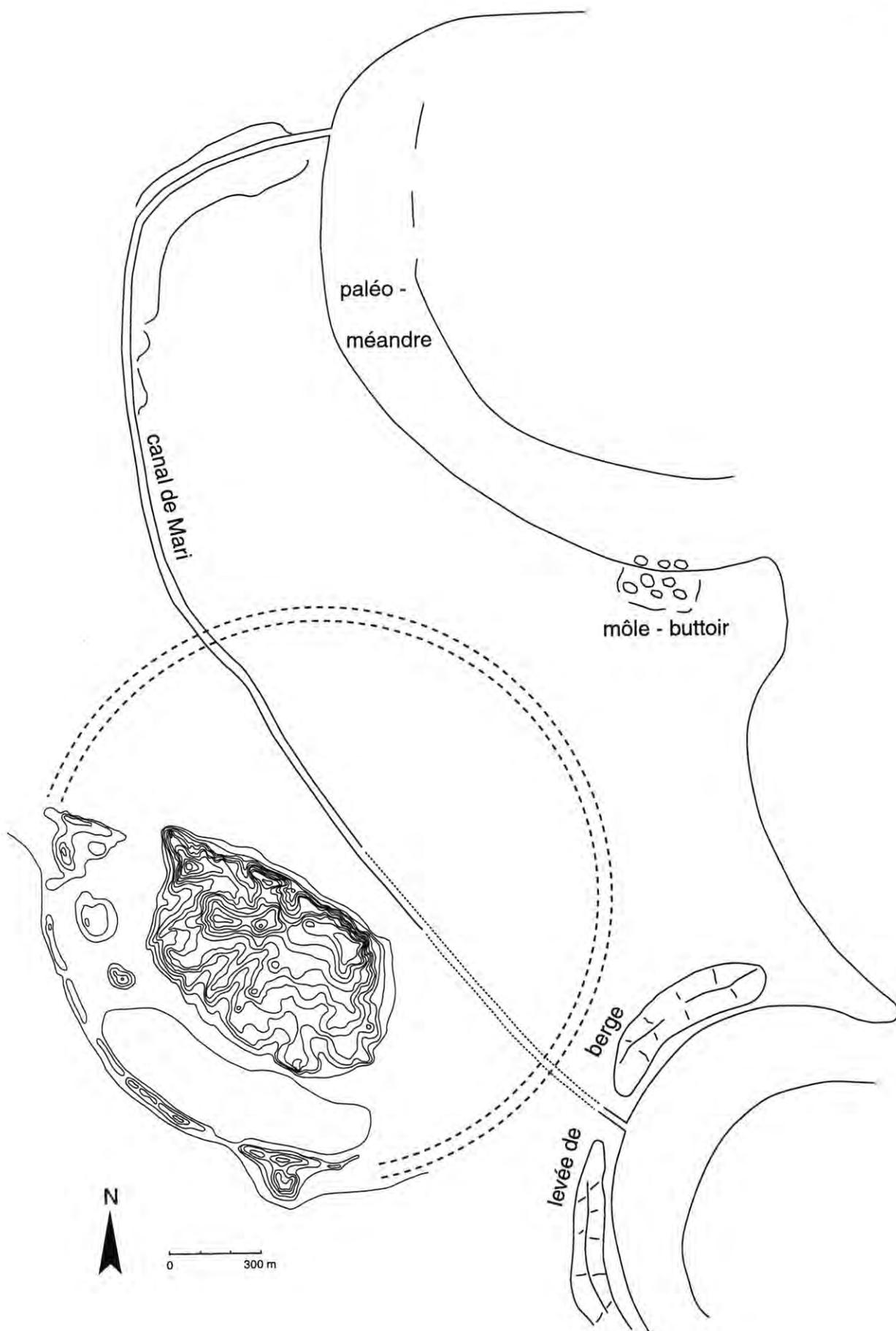


Fig. 37 - Implantation à l'écart du fleuve : l'exemple de Tell Hariri - Mari

anciens de ce fond de vallée sont implantés sur des môles-butoirs³⁶, le plus souvent même à l'emplacement de doublons, c'est-à-dire de points de stabilité, d'ancrage du fleuve.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- GEYER B., 1995, L'Euphrate et sa vallée : 1922-1990, in : *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922. Les enjeux économiques, politiques et militaires d'une conquête. Deuxième partie : les textes*, Public. de l'Institut Français de Damas n° 133, Damas, p. 11-27 (+ index, p. 115-124).
- GEYER B., 1992, L'environnement ancien d'Haradum : un site parfaitement intégré à son environnement, in Képinski-Lecomte C. (éd.), *Haradum I. Une ville nouvelle sur le Moyen-Euphrate (XVIII^e-XVII^e siècles av. J.-C.)*, E. R. C., Paris, p. 37-49.
- GEYER B., 1990, Une ville aujourd'hui engloutie : Emar - contribution géomorphologique à la localisation de la cité, *M.A.R.I.* 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 107-119.
- GEYER B., 1988, Le site de Doura-Europos et son environnement géographique, *Syria*, t. LXV, fasc. 3-4, p. 285-295.
- GEYER B., 1985, Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari, *M.A.R.I.*, n°4, p. 27-39.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate: rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.*, n°5, p. 293-344.

FLUCTUATIONS CLIMATIQUES ET OCCUPATION DU SOL DANS LES MARGES ARIDES DU CROISSANT FERTILE

L'aire occupée par les sédentaires a connu, dans cette région de marge aride de la Syrie du Nord, des variations importantes au cours des temps. La densité des sites et leur localisation ont plus ou moins largement évolué. Sur la base des repérages déjà effectués (plus de 400 sites ont été répertoriés et analysés), on peut évoquer les déplacements qu'a subi le front pionnier oriental (*cf.* fig. 30) et tenter d'estimer le degré de concordance éventuelle entre ces déplacements et les principales phases climatiques holocènes. Il ne s'agit là bien entendu que d'hypothèses qui devront être confirmées, ou du moins affinées, au fur et à mesure de la poursuite de nos prospections (la fin du programme de terrain est envisagée pour 2001).

Si l'on excepte les périodes anténéolithiques, assez largement représentées mais caractérisées par le nomadisme, les premiers sites dont on peut raisonnablement supposer qu'ils ont été occupés par des sédentaires sont attestés au PPNB³⁷, c'est-à-dire durant la phase la plus favorable de l'Optimum climatique holocène (*cf.* fig. 22). Peu nombreux à ce jour (deux implantations seulement sont certaines ; mais les sites non sédentaires sont plus nombreux, nous y reviendrons ci-dessous § *Parcours et ressources en eau : le pastoralisme au PPNB*), ils sont déjà bien avancés dans la steppe et sont, incontes-

³⁶ Seul le site de Jebel Masaïkh (fig. 15a, n° 16), qui aurait été fondé en fond de vallée dès l'époque de Halaf (ROUAULT, 1998), pourrait ne pas être implanté sur un môle-butoir. Le tracé très incurvé des méandres à cet endroit permet toutefois de supposer la présence, masquée par les alluvions ou par le site, d'un tel môle.

³⁷ Des sites plus anciens ont été découverts, notamment kébariens et natoufiens autour des tertres et vasques de sources, ou encore khiamien ou PPNA sur la bordure occidentale de la grande faydha centrale. Apparemment il s'agit d'implantations à caractère temporaire.

tablement, situés dans des zones où l'accès à l'eau est aisé : une source dans le cas de Ġūbbayn, une confluence d'oueds dans le cas de Bġaydīd. Ayant profité de conditions climatiques particulièrement favorables, leur présence n'est pas étonnante dans des secteurs qui offrent des possibilités de mise en valeur variées, autorisant aussi bien la céréaliculture que l'élevage.

Plus étonnante est l'absence totale de sites sédentaires datables des époques chalcolithiques (Halaf, Obeid). Cette absence pourrait souligner un recul très important de l'occupation, recul a priori peu compréhensible puisque se développe à ces époques une civilisation fondée sur les petites communautés villageoises et que le climat n'est alors pas réputé inclément. De plus, à la fin et au sortir de l'Optimum holocène, les conditions édaphiques ne pouvaient qu'être favorables, compensant pour un temps au moins une éventuelle péjoration climatique qui pourrait par contre expliquer le vide de l'époque d'Uruk (ni site de sédentaires, ni site de nomades n'ont été attribués à cette dernière époque). L'absence de vestiges chalcolithiques devrait donc trouver une explication autre que géographique. Il n'est d'ailleurs pas impossible que, dans ces zones de marge, les vestiges matériels (notamment la céramique) soient peu marqués par les influences des civilisations de Halaf ou d'Obeid et qu'ils soient de ce fait difficilement identifiables.

A l'âge du Bronze correspond par contre une expansion remarquable des zones de mise en valeur, allant bien au-delà des sites occupés aux XIX^e et XX^e siècles. Il s'agit là aussi d'implantations fondées sur des sites d'habitat sédentaire, le plus souvent fortifiés, associés à des micromilieus favorables à l'agriculture : fonds d'oueds élargis ou faydhas aptes à porter des céréales, situés au cœur de vastes zones propices à l'élevage. L'importance de cette occupation (fig. 38) est d'ailleurs étonnante dans ces territoires éloignés des zones où la récolte était régulièrement assurée. A l'âge du Bronze semble bien correspondre dans ces régions, malgré le contexte bioclimatique qui rend l'agriculture incertaine, un premier "monde plein" (Geyer *et al.*, 1998). Mais nos propres recherches sont encore trop restreintes pour aller plus avant dans la compréhension d'une période longue, complexe et qui semble avoir connu des fluctuations climatiques notables (*cf.* ci-dessus § *Le hiatus du Khābūr à la fin du 3^e millénaire* et *La raréfaction des sites durant le Bronze récent*). Il est évident que l'âge du Bronze sera au centre de nos préoccupations pendant les deux années de prospection qui nous attendent encore.

Le recul très important des implantations durant l'âge du Fer peut, par contre, être mis en parallèle avec la péjoration climatique qui semble avoir marqué toute la première moitié et plus encore le milieu du 1^{er} millénaire avant notre ère, culminant avec le "petit âge glaciaire archaïque" (Ortolani et Pagliuca, 1998). Ce n'est qu'à l'époque hellénistique, c'est-à-dire au début de ce que l'on pourrait appeler le "petit optimum climatique holocène" que commence une nouvelle et longue période d'expansion qui va peu à peu prendre de l'ampleur (époque romaine) pour culminer durant l'époque proto-byzantine. Là aussi, le parallèle entre phase



Fig. 38 - Les "Marges arides de la Syrie du Nord" à l'âge du Bronze

d'expansion et conditions climatiques favorables semble s'imposer. Il faut cependant souligner que la période de mise en valeur maximale correspond au règne de Justinien, réputé pour avoir connu dans ces régions de nombreux accidents climatiques (cf. ci-dessus p. 88). Une fois encore on peut supposer que la longue durée de cet optimum climatique est à l'origine d'une amélioration des conditions édaphiques, laquelle a pu compenser pendant un temps la détérioration des conditions climatiques : il y a là des probabilités de décalage entre péjoration climatique et réponse du milieu naturel qu'il faut prendre en compte.

J'ai, ci-dessus, volontairement cherché à mettre en parallèle des fluctuations climatiques et des changements patents de l'occupation du sol. Cela n'exclut en aucune manière que d'autres facteurs aient pu intervenir. Je n'en veux pour preuve que l'abandon de la région entre le XII^e et le XIX^e siècle, consécutif aux invasions mongoles et non à une quelconque évolution climatique. Il paraît également évident que des facteurs d'ordre politique ont dû jouer un rôle, favorisant par exemple l'expansion rurale durant les périodes romaines et byzantines ou, plus récemment au moment de la reconquête contemporaine des terres. Antérieurement ce sont des innovations techniques qui ont pu permettre au front pionnier de se déplacer vers l'est. Mais, dans ces régions de marges, le poids de ces derniers facteurs, qui peut être déterminant en régions tempérées, semble secondaire. Si l'on considère les conditions actuelles de l'aridité, climatique et édaphique, comme moyennes, on se rend compte qu'elles autorisent une expansion de l'occupation du sol elle-même moyenne. Aux environs de 37° 30' de longitude Est (cf. fig. 30) se concentrent un maximum de limites d'expansion à différentes époques. Rares sont les périodes qui ont connu une expansion plus importante : au vu des conditions de sécheresse sévère qui caractérisent les régions orientales, il faut bien y supposer des milieux plus favorisés qu'actuellement, condition *sine qua non* d'une mise en valeur intensive. Nous comptons beaucoup sur les enseignements tirés des carottes de 'Ayn al-Zarqa pour préciser la force des liens existant entre les fluctuations climatiques et les variations de l'occupation du sol.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- GEYER B., 1998, Géographie et peuplement des steppes arides de la Syrie du Nord, in M. Fortin et O. Aurenche (éd.), Actes du colloque de Québec "*Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)*", mai 1997, BCSMS 33 / TMO 28, Québec - Lyon, p. 1-8.
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., DEBAINE F., 1998, Les marges arides de la Syrie du Nord : prospection géo-archéologique, *B.A.G.F.* 75/2, p. 213-223.

SÉISMES, CATASTROPHES NATURELLES ET RÉACTIONS SOCIALES : LA MÉDITERRANÉE ORIENTALE

Du fait du jeu des plaques tectoniques, les séismes sont fréquents et souvent destructeurs en Méditerranée orientale et tout particulièrement sur sa rive nord, où ils représentent une menace toujours grave pour les populations en même temps qu'ils peuvent

être, localement, un agent efficace de morphogénèse. L'organisation sociale est affaiblie du fait des destructions, de la désorganisation des communications et de l'organisation administrative, des séquelles sanitaires, etc. Les systèmes écologiques sont affectés en raison des glissements de terrains ou des éboulements, de la fragilisation des versants ainsi que du couvert végétal, des variations du trait de côte (avec incidences par exemple sur les activités portuaires)³⁸. Mais les effets de la sismicité sont une réalité avant tout régionale, voire parfois seulement locale. Hormis lorsqu'il se produit à la suite d'une période gravement perturbée par une autre catastrophe naturelle ou par une dépression économique, le tremblement de terre ne peut-il pas être considéré comme ayant un coût social et matériel supportable ? La contrainte se caractérise par son impact régional, souvent par sa répétitivité. Il s'ensuit alors fréquemment une réaction d'adaptation, sinon même de socialisation (Bousquet, 1984). Sans vouloir négliger leur importance, on peut estimer que, sauf cas exceptionnels³⁹, les séismes ont sans doute plus marqué les esprits du fait de leur caractère singulier et de leur violence qu'ils n'ont réellement influé fondamentalement sur l'évolution des paysages (à l'échelle humaine).

Prenons le cas particulier de la Bithynie. La région est située dans une zone de tremblements de terre violents qui couvre la mer de Marmara et l'Egée. Il est vrai qu'à la Turquie correspond une des zones d'activité sismique maximale de la ceinture orogénique alpine (Ilhan, 1971). Des magnitudes⁴⁰ supérieures à 8 peuvent être enregistrées dans toute la région nord-anatolienne, tectoniquement active et qui subit des mouvements, même en phase de calme, avec des déplacements de quelques centimètres par an (Brinkman, 1976). Le jeu des failles se traduit surtout sur un plan horizontal par des déplacements latéraux pouvant atteindre plusieurs mètres. Les lignes de failles elles-mêmes (*cf.* fig. 23), nombreuses et profondes, sont fréquemment soulignées par des sources chaudes et sont pour la plupart actives. Le nombre des séismes, souvent violents, qu'aurait connus la région depuis le XI^e s. est estimé à 350 (Ilhan, 1971). Les épicentres sont le plus souvent localisés autour de la mer de Marmara ou sur son plancher : les dégâts occasionnés sont à la mesure des chocs qui peuvent atteindre des intensités de IX sur l'échelle de Mercalli (Ternek *et al.*, 1987). Leurs effets sont d'autant plus destructeurs que les foyers de ces tremblements de terre se localisent à faible profondeur, ce qui est très généralement le cas pour des failles transformantes. Malgré cela, les effets sur l'évolution des paysages et, surtout, sur l'occupation du sol

³⁸ Pour une analyse détaillée de la nature et de l'histoire du risque sismique dans l'aire méditerranéenne, on se reportera à J.-J. DUFAURE (éd.) (1984), chap. IX, p. 278-301.

³⁹ L'explosion du volcan de Santorin, réputée avoir eu des conséquences désastreuses sur la civilisation crétoise, est elle-même au centre d'une polémique concernant l'importance de ses répercussions.

⁴⁰ La magnitude est la mesure de l'énergie libérée au foyer du séisme. L'échelle de référence est celle de Richter. L'intensité, quant à elle, tient compte des dégâts observés à l'épicentre et aux alentours, donc à la surface du sol, à la verticale du foyer. Elle est exprimée par l'échelle de Mercalli qui va de I à XII. L'intensité dépend de la magnitude au foyer, de la distance foyer - épicentre et du type de roche.

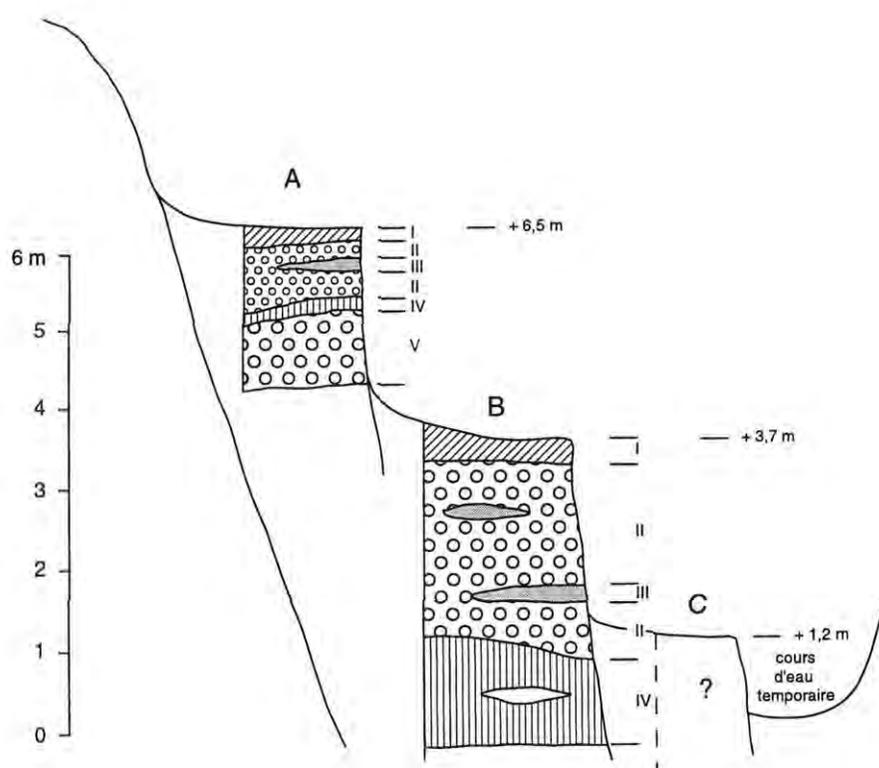


Fig. 39 - Coupe schématique des formations alluviales de Derbent
(d'après GEYER, 1999)

Terrasse B. I : horizon pédogénisé brun ; II : horizon épais, très hétérométrique, contenant surtout des galets et des graviers ainsi que de nombreux blocs mesurant jusqu'à 70 cm. Entre II et IV existe peut-être une surface de ravinement, mais elle est peu évidente ; III : lentille graveleuse avec quelques galets, matrice sableuse, couleur tirant sur le gris ; IV : horizon de couleur brune, limoneux avec peu d'argile et très peu de sable, incluant quelques petites lentilles de matériaux plus grossiers. Il s'agit sans doute d'un dépôt correspondant à une phase d'érosion des sols en amont.

semblent très restreints. Nulle part nous n'avons observé de témoins flagrants de néotectonique, sinon sur les constructions humaines (par ex. les murailles d'Iznik). Très localement, et dans des conditions de milieu particulières, des phénomènes morphogéniques pouvant être liés à la sismicité ont cependant été décelés. Ainsi, dans le bassin-versant de Derbent, non loin d'Iznik, une formation alluviale (fig. 39) présente un horizon (B II) hétérométrique dont la mise en place pourrait être consécutive à un glissement de terrain provoqué, en secteur sensible, par un tremblement de terre (Geyer, 1999). Mais ce type de phénomène ne peut avoir eu que des effets très localisés.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- GEYER B., sous presse a, Les données géographiques, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- GEYER B., 1999. Érosion et histoire du paysage en Bithynie médiévale, *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. École Fr. de Rome 105, p. 241-254.
- GEYER B., sous presse c, The physical factors in the evolution of the landscape and of the landuse in the Byzantine world. The geographical determinants of the agrarian economy *et* Transformations to landscapes, how the conditions of landuse evolved in the Byzantine world, in *Economic History of Byzantium*, Dumbarton Oaks Papers.

ÉPIDÉMIES, GUERRES ET DÉPOPULATION : LA BITHYNIE BYZANTINE ET OTTOMANE

Les grandes invasions et les guerres ont certes eu des répercussions sur le peuplement et la mise en valeur, mais les avis divergent quant à leurs conséquences. Si B. Bousquet et P.-Y. Péchoux (1980), prenant pour exemple la guerre du Péloponnèse, y voient une des causes importantes de la dégradation du milieu naturel et de la désertification des campagnes, J. Lefort (1991 et 1993) et J.-M. Martin (1991), sont plus réservés quant aux conséquences démographiques des conflits, du moins à l'époque byzantine. On peut effectivement se demander si leurs répercussions n'ont pas été, généralement, limités dans l'espace comme dans le temps. Cela semble avoir été le cas par exemple en Italie méridionale où les effets, le plus souvent temporaires, des destructions d'habitat ne se firent guère sentir qu'à partir du XII^e s. (Martin, 1991), ou encore en Chalcidique où le passage de la Compagnie Catalane au début du XIV^e s. n'aurait engendré qu'une brève crise démographique ressentie pendant une vingtaine d'années dans certains villages (Lefort, 1991). Ainsi, il ne semble pas que la conquête ottomane de la Bithynie ait modifié gravement le peuplement ou l'état de la mise en valeur. La confrontation des données issues des registres fiscaux ottomans des XV^e et XVI^e siècles (Geyer, Koç, Lefort et Châtaignier, à paraître) avec les enseignements tirés de nos recherches en Macédoine à l'époque byzantine (Bellier et al., 1986) ne mettent pas en évidence des changements notables dans l'état des paysages. Par contre, les périodes de prospérité affectent ceux-ci de manière plus considérable : assainissement des fonds de vallées, défrichements des pentes, expansion du peuplement en montagne, etc.

La peste a pu jouer un rôle plus important. Son histoire et ses effets restent encore largement à écrire. Si les ravages qu'elle occasionna dans les villes sont bien documentés, ses conséquences sur les campagnes sont encore mal perçues. Ainsi, pour J. Durliat (1989), rien ne permet d'affirmer que la peste du VI^e siècle ait frappé durement le monde paysan alors que J.-N. Biraben (1989) lui accorde une ampleur telle qu'elle aurait amoindri durablement le niveau de population. L'insécurité et la désorganisation consécutives auraient aggravé les effets des épidémies postérieures. Ce dernier auteur insiste tout particulièrement sur l'impact dramatique des pestes lorsqu'elles se conjugaient avec celui d'autres catastrophes, par exemple la variole qui justement fit son apparition en Occident au VI^e siècle. Une famine, une guerre pouvaient également ajouter leurs dégâts à ceux de l'épidémie de sorte que le taux de mortalité pouvait dépasser 20 % sinon 30 % de la population (Biraben, 1989). De telles hécatombes ont forcément eu des répercussions considérables sur le peuplement et donc réduit le taux d'occupation du sol. Les terres difficiles et ingrates des marges des terroirs agricoles furent naturellement les premières à être abandonnées : instables, elles se trouvèrent alors livrées à l'érosion, déjà favorisée par les débuts d'une péjoration climatique. Telle pourrait être l'origine des deux crises morphogéniques repérées en Bithynie (*cf.* tableau 1, p. 28) qui semblent bien coïncider avec les deux épisodes de peste les plus tragiques qu'ait connus la Méditerranée orientale.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BELLIER P., BONDOUX R.-C., CHESNEY J.-C., GEYER B., GRÉLOIS J.-P., KRAVARI V., 1986, *Paysages de Macédoine, leurs caractères, leur évolution à travers les documents et les récits des voyageurs*, De Boccard, Paris, 311 p.
- GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- GEYER B., KOÇ Y., LEFORT J., CHÂTAIGNIER C., sous presse, Le peuplement et l'occupation du sol au début de l'époque moderne, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.

CHAPITRE IV – LA RÉPONSE SOCIALE : ADAPTABILITÉ ET TECHNOLOGIE

Une approche simpliste des relations entre l'homme et le milieu consisterait à affirmer que "le milieu propose, l'homme dispose". Il reste pourtant vrai que ce dernier, s'il est soumis aux contraintes de la nature, est par ailleurs capable d'adaptation. Confronté aux transformations de son milieu de vie habituel ou à la complexité des environnements, il a su et sait toujours composer avec les nouvelles conditions qui lui sont imposées, développer des solutions techniques, prendre en compte la variété des milieux naturels. Les modifications de l'environnement, souvent récurrentes, peuvent résulter de causes diverses : oscillations climatiques, changement de dynamique des cours d'eau, événements historiques, dégradations anthropiques, etc. En fait, ces différents facteurs ont souvent combiné leurs effets. Vouloir y déceler des liaisons causales ou mesurer leur influence relative est toujours difficile, d'autant que ces diverses influences ont largement varié selon les contextes spatiaux et/ou temporels. Il n'empêche que l'instabilité des contraintes environnementales a suscité sinon exigé des adaptations ; des stratégies, différentes selon les circonstances propres à chaque cas, ont dû être inventées afin de pouvoir conquérir de nouvelles terres ou, plus simplement, afin d'assurer la pérennité du peuplement et de la mise en valeur.

LA PRISE EN COMPTE DU MILIEU NATUREL

Pour illustrer cette capacité d'adaptation de l'homme aux conditions imposées par le milieu, je prendrai deux exemples. Le premier concerne la basse vallée de l'Euphrate : il démontre la faculté de l'homme à tirer parti d'une transformation radicale de son cadre de vie, générée, en l'occurrence, par un changement de la dynamique du fleuve. Le deuxième exemple est relatif aux "Marges arides de la Syrie du Nord" et illustre sa capacité à profiter de la diversité des milieux en variant les modes de mise en valeur.

ÉVOLUTION DES DYNAMIQUES NATURELLES ET DÉPLACEMENT DES IMPLANTATIONS : L'EUPHRATE AU CHALCOLITHIQUE

L'homme a été attiré très précocement dans la vallée de l'Euphrate. Le fait n'est pas dû au hasard puisque le fleuve fournit en abondance une des rares ressources en eau pérenne de la région. Des installations permanentes sont attestées dès le 10^e millénaire à Jerf el Ahmar, au courant du 9^e millénaire à Mureybet, à Abu Hureyra ou encore à Dja'dé. Mais les conditions de l'utilisation du sol, les contraintes qui s'imposaient à l'homme et auxquelles il devait s'adapter ont souvent changé, notamment en fonction des "cycles "morphogéniques qui ont façonné le paysage du fond de vallée (Geyer et Sanlaville, 1991). Lors des premières

implantations sédentaires, au début du Néolithique, la formation alluviale Q_{0a} (cf. ci-dessus, p. 74) qui sous-tend aujourd'hui la majeure partie du plancher de la vallée, était en cours d'édification. Le fleuve circulait alors selon un réseau en tresse, en constant déplacement (fig. 40). Le plancher de la vallée ne se prêtait pas à une occupation stable, de type sédentaire, du fait des risques trop fréquents de divagation et de submersion. Les hommes s'implantèrent donc sur les marges de la vallée, sur les lambeaux de terrasses quaternaires ou les glacis qui frangent les plateaux de Shamiyeh et de Jézireh, aussi près que possible de l'eau mais à l'abri des inondations. C'est le cas des deux sites PPNB de la basse vallée de l'Euphrate syrien : Bouqras et Tell es Sinn. Dans le cadre d'une économie de subsistance fondée essentiellement sur l'élevage, la chasse et la cueillette⁴¹, cette position, entre d'un côté la steppe à herbacée⁴² des plateaux et de l'autre les formations arborescentes liées au fleuve⁴³, était idéale. Il convient également d'ajouter que les propriétés de certains milieux, comme par exemple les fonds d'oueds affluents ou les surfaces limoneuses du fond de la vallée libérées par les crues (Geyer et Besançon, 1997), autorisaient, sur des surfaces restreintes, une agriculture qui ne devait pas nécessiter d'irrigation artificielle, aidée en cela par des conditions climatiques certes arides mais relativement plus favorables que les actuelles.

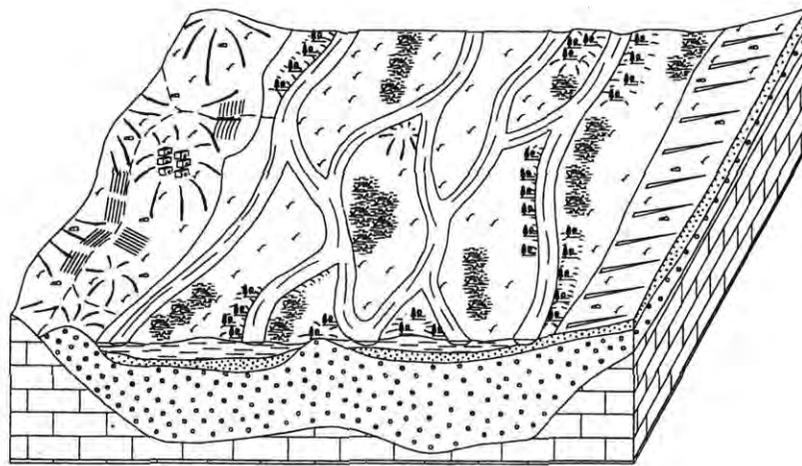
Au Chalcolithique, les contraintes ont changé. Les conditions de l'occupation du sol ont été profondément transformées du fait de l'évolution du comportement morphodynamique du fleuve. Dès l'époque du Halaf⁴⁴, celui-ci a commencé un travail d'incision qui s'est peu à peu intensifié. Les hommes ont eu accès à de larges portions du fond de vallée qui a perdu son caractère strictement répulsif pour les implantations permanentes. Durant l'époque de l'Obeid, si certains sites demeurent installés sur les marges de la vallée, d'autres s'aventurent au plus près du fleuve, sur la terrasse Q_{0a}. Tout danger n'étant cependant pas exclu, les choix d'implantation semblent se porter plutôt, dès cette époque, sur des buttes résiduelles de la formation Q_{0a}, dominant quelque peu le plancher alluvial récent et donc hors de portée des crues. A l'époque d'Uruk, tous les sites découverts dans la région sont installés en fond de vallée, à proximité d'un méandre du fleuve, lequel n'occupait plus qu'un lit unique (fig. 41). Mais ce sont surtout les modes de mise en valeur de la plaine alluviale qui ont été fondamentalement modifiés (Geyer et Besançon, 1997). L'Euphrate ayant recreusé

⁴¹ Cf. AKKERMANS *et al.* 1981 pour Bouqras, ROODENBERG 1979-80 pour Tell es-Sinn.

⁴² D'après BOERMA 1989-90, il s'agissait alors d'une steppe à *Helianthemum*, *Heliotropum*, *Plantago*, *Astragalus*, *Arnebia* et *Trigonella* ; localement, en zones favorisées, devaient pousser des groupements lâches de pistachiers.

⁴³ Il s'agissait surtout de peupliers, de saules et de tamaris (BOERMA, 1979-80).

⁴⁴ Nous avons, en 1997, émis l'hypothèse d'une conquête du fond alluvial dès cette époque du Halaf (GEYER et BESANÇON, 1997, p. 12 et note 37). Les fouilles récentes menées par O. Rouault (ROUAULT, 1998) sur le site de Jebel Masāikh (cf. fig. 27, site n° 16) sont venues confirmer cette hypothèse puisqu'elles ont révélé, pour ce site de fond de vallée implanté sur la terrasse Q_{0a}, une occupation dès l'époque de Halaf.



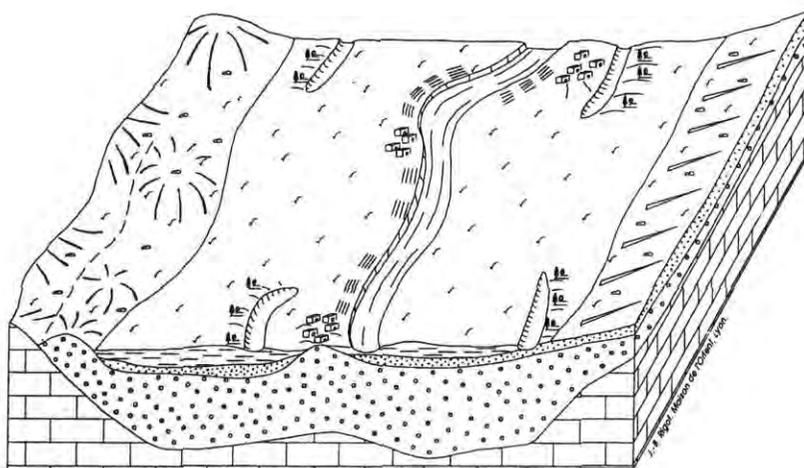
en coupe

- lit de l'Euphrate
 - limons et limons argileux de la terrasse holocène ancienne (Qoa)
 - sables et graviers
 - graviers et galets
 - substratum gypseux et marneux
- } des terrasses pléistocènes

en plan

- bras de l'Euphrate
- wadi
- glacis
- zone de champs
- village
- herbacées et graminées
- végétation des zones marécageuses
- végétation arbustive de la steppe
- végétation arborée des buttes et levées de berge de la basse vallée

Fig. 40 - Reconstitution schématique de l'environnement de la basse vallée de l'Euphrate au Néolithique (PPNB) (d'après GEYER ET SANLAVILLE, 1997)



en coupe

- lit de l'Euphrate
 - limons et limons argileux de la terrasse holocène ancienne (Qoa)
 - sables et graviers
 - graviers et galets
 - substratum gypseux et marneux
- } des terrasses pléistocènes

en plan

- cours de l'Euphrate
- wadi
- glacis
- zone de champs
- ancien méandre
- herbacées et graminées
- végétation arbustive de la steppe
- végétation arborée des buttes et levées de berge de la basse vallée
- village

Fig. 41 - Reconstitution schématique de l'environnement de la basse vallée de l'Euphrate au Chalcolithique (d'après GEYER ET SANLAVILLE, 1997)

son lit, la terrasse Q_{0a} se trouvait assainie par l'amélioration du drainage. Elle devint continûment cultivable malgré certains risques récurrents, liés notamment aux crues. Les terres proches des eaux du fleuve devinrent exploitables mais leur mise en valeur était directement dépendante des possibilités d'irrigation qui devint, dans cette région, une nécessité. Par contre, les basses vallées des oueds affluents cessèrent d'être des terroirs productifs, en raison du rapide épuisement saisonnier de leur nappes phréatiques, mieux drainées du fait de l'abaissement du niveau de base que constitue le lit de l'Euphrate. Quant aux cultures de décrues, elles virent l'espace qui pouvait leur être dévolu ramené à la portion congrue puisque limitée au seul lit de méandres relativement étroit.

Deux enseignements particulièrement intéressants sont à tirer de cet exemple. En premier lieu, il faut remarquer que les déplacements des sites habités et l'évolution des modes de la mise en valeur agricole qui se sont produits dans un territoire très aride ne résultèrent pas de fluctuations climatiques — alors que ce facteur est presque systématiquement invoqué lorsqu'il s'agit d'expliquer une quelconque transformation dans les modes de vie ou de mise valeur —, mais de changements du comportement dynamique de l'Euphrate et de ses conséquences. Le second point intéressant tient à la rapidité et à l'efficacité de l'adaptation des hommes en réponse à la transformation profonde de leur cadre de vie. L'acquisition des techniques d'irrigation, même s'il s'agit là très probablement de la petite irrigation, était la seule réponse possible à cette transformation, la seule manière d'assurer la pérennité du peuplement. L'invention de ces pratiques initiales dès l'époque du Halaf permet de mieux comprendre leur développement ultérieur et la mise en œuvre de la grande irrigation, dès l'époque du Bronze, au royaume de Mari (Geyer, 1990b).

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., sous presse, Environmental and land-use evolution in the Euphrates valley during the Neolithic and Chalcolithic periods, *Actes du colloque de Deir ez Zôr "The Syrian Djezireh, Cultural Heritage and Interrelations"*, n° spécial A.A.A.S.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et le Chalcolithique, *Paléorient* 22/2, p. 5-15.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.

MICROMILIEUX ET SPÉCIFICITÉS AGRICOLES : LES MARGES ARIDES

Nous avons vu que le peuplement des "Marges arides" a connu des flux et des reflux. Quelle que soit la période considérée et l'extension des territoires occupés, à mesure que l'on se déplace vers l'est, le peuplement sédentaire s'est dilué en devenant de plus en plus dépendant des contextes environnementaux locaux. Les vestiges s'y concentrent soit le long des vallées des oueds majeurs incisés dans les glacis de piémont (notamment dans les aires de concentration hydrographique : triangles de confluence du W.al-Muwayliḥ, d'Al-Sa'an,

d'Al-Hamra, etc.), soit autour des faydhas quasi planes et couvertes de limons. Il nous est dès lors possible de comprendre comment l'homme su profiter des opportunités qui lui étaient offertes et comment il les a exploitées.

Faydhas et grands oueds : des milieux privilégiés

Parmi les milieux naturels les plus favorables à la mise en valeur, on se doit d'évoquer tout d'abord les faydhas (cf. ci-dessus, note 6), parmi lesquelles on distingue les grandes faydhas centrales entre piémont et sebkhas, les petites faydhas développées le plus souvent à des confluences sur les oueds majeurs (du type d'Al-Rawḍa) et enfin les faydhas localisées sur les oueds intercalaires (fig. 42).

Les premières, alimentées en eau par les oueds majeurs, ne posent guère de problèmes de mise en valeur et sont généralement propices à la céréaliculture en sec. Durant le premier millénaire de notre ère, leur potentiel de fertilité a encore été amélioré grâce à la mise en œuvre d'importants aménagements hydro-agricoles (les qanats) qui y ont autorisé l'irrigation (cf. ci-dessous, § *Subsistance et irrigation : les "Marges arides" à l'époque byzantine*). Les petites faydhas de confluence, bien drainées et alimentées par les crues, profitent simultanément des sous-écoulements pérennes des grands oueds. Leurs potentiels agricoles non négligeables ont été mis à profit lors de chacune des grandes phases d'occupation sédentaire. Les petites faydhas intercalaires sont, quant à elles, directement tributaires des précipitations locales et des caractéristiques édaphiques : plusieurs d'entre elles n'ont jamais été utilisées en raison de la présence de gypse dans leurs sols. Néanmoins certaines parmi ces petites faydhas ont également bénéficié d'aménagements sous forme de qanats généralement courtes et à bras multiples.

Les fonds de vallées des grands oueds (fig. 42) offrent eux aussi des milieux favorables à la mise en valeur, grâce à la présence de sols alluviaux profonds et de conditions hydriques assez semblables à celles des faydhas. Leur seul inconvénient est de constituer des terroirs resserrés, qui de ce fait sont susceptibles de souffrir des effets dévastateurs des crues pluviales, souvent violentes.

Les grands glacis qui descendent des Palmyrénides, profondément disséqués et couverts de dalles calcaires décapées, occupent les interfluves entre vallées et faydhas. Aujourd'hui très dégradés, ils n'ont et semblent n'avoir eu que vocation à servir de pâturages.

Une occupation du sol adaptée

Les types d'établissements ont répondu par leur diversité aux modes et aux possibilités d'exploitation du sol.

Ainsi, lors de l'expansion vers l'est qui s'est produite au Bronze moyen, les sites, presque tous de grande taille (jusqu'à 600 m de diamètre) et souvent défendus par de

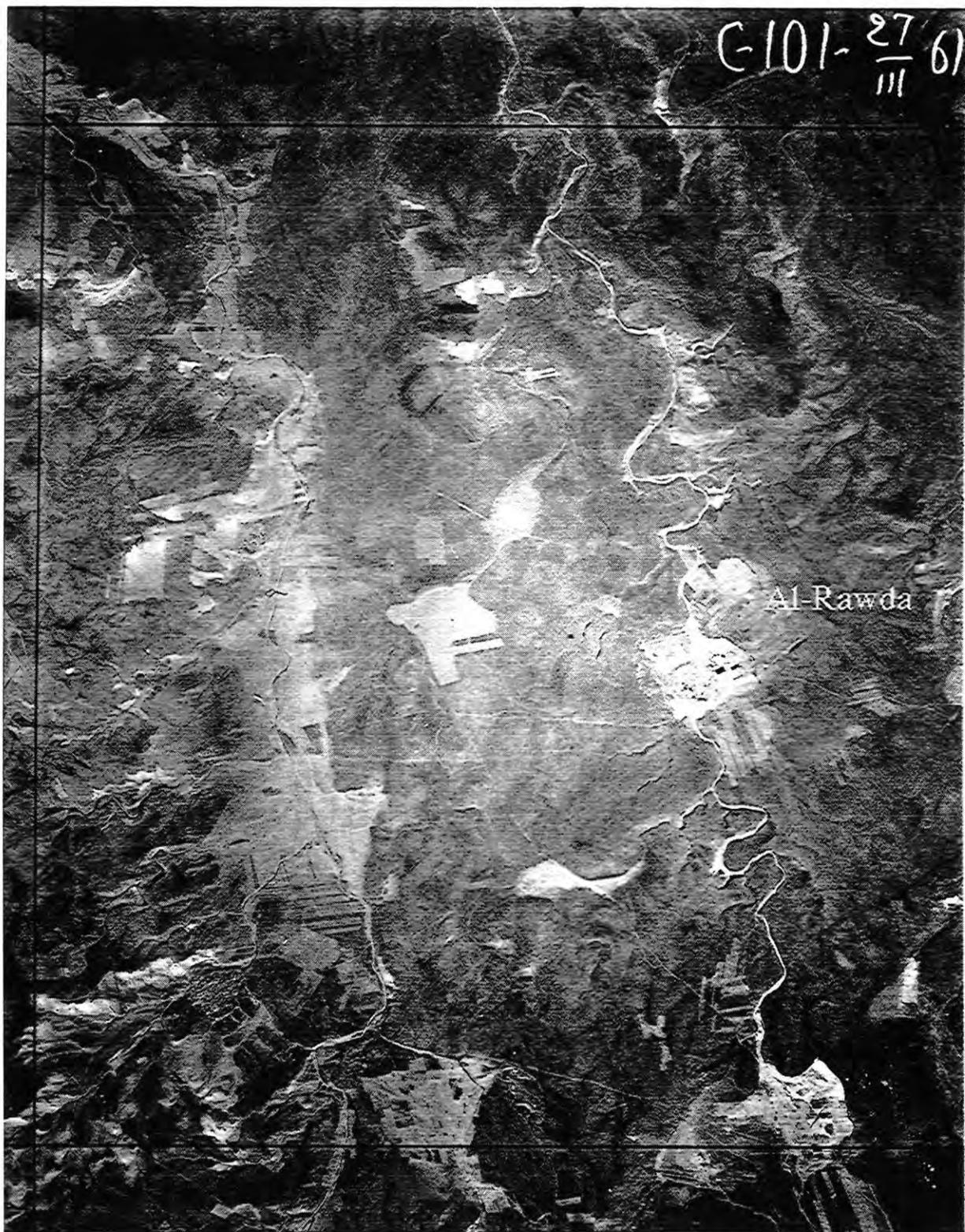


Fig. 42 - Faydhas de confluence et faydhas intercalaires sur les glacis de la région d'al-Rawḍa (extrait de la photographie aérienne n° 1987 du 27 mars 1961)

puissantes enceintes, se sont installés, sans avoir eu à procéder à des aménagements hydro-agricoles, sur les bonnes terres des oueds majeurs (Abū Kahf) et des faydhas, grandes (Tall Abū Laffa) ou petites (Al-Rawḍa). Leurs dimensions et leur nombre, sans commune mesure avec l'espace somme toute assez limité des terroirs naturellement fertiles et leur localisation dans des zones où s'imbriquent étroitement terres de culture et terres d'élevage, posent le problème du fondement de leur économie : on peut supposer (et ce point reste à préciser) qu'elle faisait une part non négligeable à l'élevage. La découverte de plusieurs sites (Wādī al-'Amūr 4 ; Wādī al-Zārūb 2) implantés dans des secteurs moins favorables à l'agriculture mais associés à de vastes "corrals" plaide en faveur de cette hypothèse.

A l'époque byzantine, les sites (Wādī 'Iṭriyā 2 à 5) repérés dans le sillon central du Ġabal 'Iṭriyā, contrefort septentrional des Palmyrénides, sont associés à des birkés et à des réseaux de murs limitant des aires de pâture de plus de 70 ha (*cf.* fig. 43 l'exemple du site de Wādī 'Iṭriyā 3), ce qui semble correspondre à un type de mise en valeur fondé, semble-t-il, exclusivement sur l'élevage, dans ce secteur où la céréaliculture est improbable quelle que soit l'époque considérée. Par contre, les grandes fermes (Wādī Ṭriyān 1, *cf.* fig. 44 ; Wādī Abū Ḥawādīd 5, etc.), également cernées par de longs murs isolant cette fois de vastes portions (de près de 100 ha) des larges talwegs connectés en amont au Ġabal 'Iṭriyā et donc abondamment alimentés en inféoflux, paraissent avoir compté sur la céréaliculture en sec. Il n'est toutefois pas à exclure que l'élevage ait pu y être associé, au moins dans certains cas (Bi'r Šarya Tarawi 2). Ces grandes fermes agricoles orientales possèdent leurs équivalents occidentaux, par exemple 'Umm Ka'iybāt ou Rasm M'ammaš où les exploitations encloses couvrent une superficie de plus de 150 ha. Dans ces derniers cas, il semblerait que ces vastes "propriétés" aient précédé la mise en place du système des qanats puisque celles-ci ne font que les traverser. Dès lors, ces grandes fermes pourraient correspondre à une forme pionnière d'occupation du sol lors de la "conquête de l'est"; les plus anciennes étant localisées à l'ouest, les plus tardives dans l'est.

Les vallées fertiles des grands oueds ont elles aussi accueilli nombre de sites antiques, notamment à l'époque byzantine. Les Wādīs al-Zārūb, al-Qaṣṭal, al-'Amūr, al-'Azīb sont ainsi ponctués d'agglomérations non dépendantes d'aménagements hydro-agricoles et qui, toutes, profitaient de bonnes terres à emblaver. Nombreux, ces sites semblent par ailleurs hiérarchisés puisque, à côté de hameaux et de villages de taille restreinte, s'intercalent des implantations plus importantes mais plus rares constituant des sortes de "bourgs" (Ḥirbat al-Ġuwi'd, Šayḥ Hlāl, Abū al-Fašāfiš, etc.). Ceux-ci devaient servir d'échelon intermédiaire entre les petites implantations rurales et les grands centres (Andārīn, 'Iṭriyā). Dans ce cas aussi se pose la question de la place de l'économie pastorale qui devait avoir une importance beaucoup plus grande que nous l'avons envisagé jusqu'à présent. Mais cette occupation byzantine a différé de celle du Bronze moyen, car dans un contexte de grande sécurité (aucun des sites susmentionnés attribués à l'époque byzantine n'est entouré de défenses, à

WADI ITRIYA 3 99/124 - 97/106 - état des lieux, Mission Marges Arides, avril 1999 -

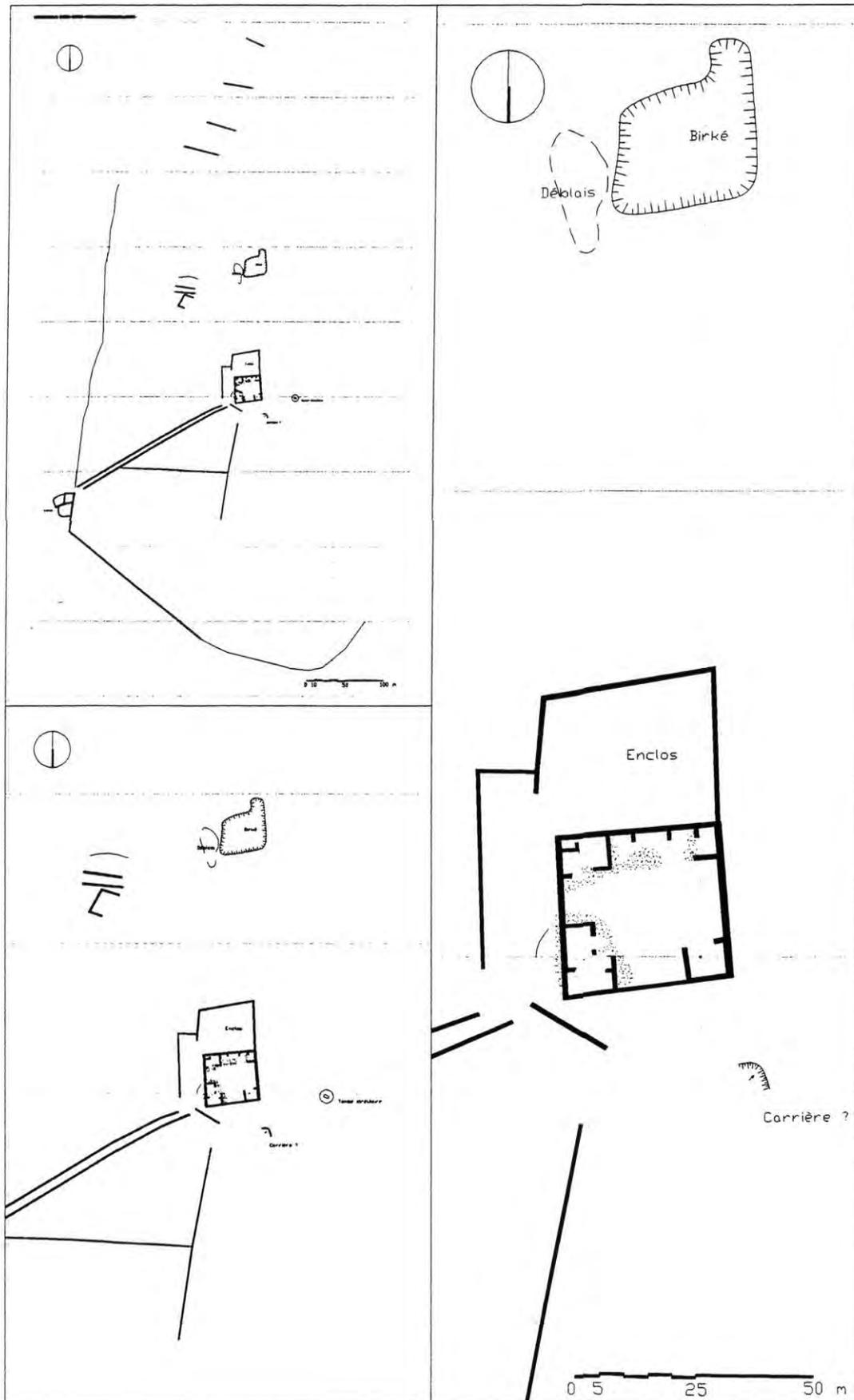


Fig. 43 - Plan du site de Wādī 'Itriyā 3 (relevés C. Duvette, B. Chalich, Hélène Morel)

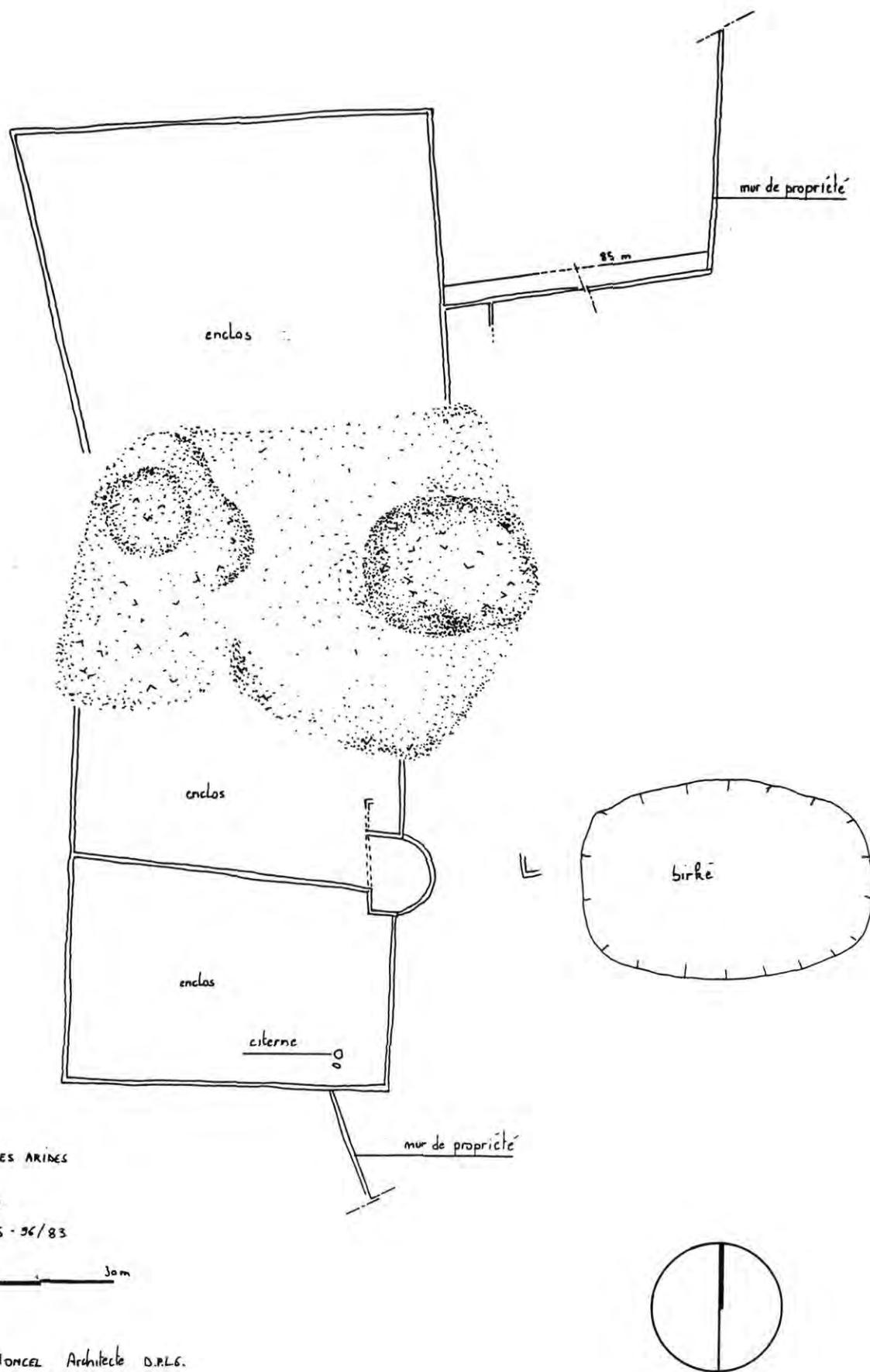


Fig. 44 - Plan de la ferme de Wādī Trīyān 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)

l'exception notable des grands centres), il semble que des territoires étendus et pas nécessairement les moins fertiles aient été réservés à l'élevage (ce point reste à préciser).

Les faydhas ont quant à elles vu se développer des types et des modes d'occupation différents selon qu'il s'agissait des grandes faydhas centrales ou des plus petites égrenées sur les cours amont des oueds. Les premières, au contact desquelles le glacis du piémont palmyrénien, revêtu d'une puissante dalle calcaire, disparaît sous les atterrissements alluviaux limoneux largement étalés, ont attiré de nombreux sites. Localisés surtout sur les bordures occidentales, ils appartiennent à toutes les périodes d'expansion repérées dans la région. Ce sont en général des sites imposants, en rapport avec les hauts potentiels de ces très vastes terres arables : par exemple, Abū Ḥarba et Al-Ḥirba / Tabārat al-Ġrayri' pour le Bronze moyen, Abū 'Aġwa pour l'époque romaine, Rasm al-Ḍaba' 1 mais aussi et surtout Andārin pour l'époque byzantine, Rahġān 1 et Abū al-Ḥanādiq pour les périodes omayyade et abbasside. Les petites faydhas isolées, bien que naturellement imbibées par les crues pluviales, disposent de potentiels moindres. Situées plus au sud, sur les triangles de confluence des oueds majeurs ou sur les bassins supérieurs, peu encaissés des oueds intercalaires, elles ont certes attiré les hommes mais, hormis à l'âge du Bronze, les sites (Fayḍat Mara'ī 1, Fayḍat Mara'ī 3) sont plus petits que ceux associés aux faydhas centrales. Il faudra d'ailleurs dans nombre de cas se poser la question de l'occupation sédentaire ou non de ces implantations. L'enquête ethno-archéologique et le relevé des structures apparentes⁴⁵ devraient apporter des éléments de réponse. Signalons enfin que les faydhas situées à l'est du Wādī al-Zārūb, actuellement mises en défens, ont toujours été peu attractives, tant du fait d'une aridité accrue que de problèmes posés par la salinité des sols : guère plus attractives en tout cas que les plateformes gypseuses qui les prolongent vers le nord.

Des configurations fortement contrastées

Des variantes bien différenciées se font jour jusque à l'intérieur des grands secteurs ci-dessus définis. Par exemple, dans le domaine oriental qui souffre de l'excès d'aridité, et jusque loin vers l'est, les crues des oueds nés sur le bastion de 'Itriyā (W. Ṭriyān) ou sur le massif palmyrénien (W. Tanāhiġ, W. al-'Azīb), et aux eaux donc chargées en calcaire, peuvent améliorer localement les conditions édaphiques. Ce sont elles qui ont suscité l'installation d'exploitations agricoles tenues par des sédentaires : entre autres les sites de Wādī Ṭriyān 1 et 2 et de Wādī Abū Ḥawādīd 5 (cf. ci-dessus).

Inversement, les grandes faydhas centrales ne sont pas uniformément favorables à la céréaliculture. Leurs segments aval, connectées aux sebkhas salines terminales, ne proposent guère que des pâturages salés. Plus généralement, leur localisation dans un secteur déprimé y

⁴⁵ Un des grands avantages de la région est de nous proposer un très grand nombre de sites qui n'ont vécu que relativement peu de temps. Elles ont subi une déflation éolienne importante qui a mis au jour les arases de murs, proposant ainsi des plans au sol précis.

accroît le poids de l'aridité que les apports d'eau étalés par les ruissellements des crues en fin de course ne peut compenser partout. Elles souffrent souvent de la présence de gypse et parfois de sel dans leurs sols superficiels, et, enfin, de l'interférence de la dynamique éolienne. Aussi, et à l'exception notable de quelques implantations dans les vallées des oueds majeurs, les sites antiques ne s'avancent guère dans la zone des glacis inférieurs, récents (cf. fig. 21).

Au nord-est, les grands aménagements hydro-agricoles (qanats orientales) qui récupéraient les eaux phréatiques des tertres ou, directement, celles des sources artésiennes se terminent tous à la lisière du domaine dunaire : le plus septentrional de ces aménagements étant le bassin de Wādī al-Zbīb 1. Conséquemment, les hameaux et les petites fermes qui leur étaient associés n'ont pas progressé au-delà.

Toutefois, plus au nord, quelques reliefs calcaires résiduels, protégés par une chape basaltique (Ġabal 'Ubaysān, région de 'Allaṣ) font réapparaître ponctuellement des conditions relativement plus propices, ce qui explique la présence de la grande ferme de Rasm al-Ḥalā ou de la grosse bourgade romaine de Al-Hayzā'iyya.

Ainsi la répartition spatiale des implantations est donc apparemment aléatoire, en fait dépendante des contextes environnementaux locaux et ceux-ci jouent un rôle d'autant plus déterminant que l'on s'avance plus loin vers l'est. Toutefois même à l'ouest, dans la zone qui appartient climatiquement au Croissant fertile *stricto sensu*, il existe également des aires à peu près vides de sites tant anciens que modernes. En fait ces "aires répulsives" sont cultivées intégralement (par ex. de Mṣayṭba à Al-Sa'an et à Ḥirbat Zanūbba) ou le furent jusqu'il y a peu (haute plaine du sud de Ṣayḥ Hlāl jusqu'à 'Aqīrbāt). Ce sont des terroirs de pur openfield, qui ne nécessitent pas de travaux répétés. Ils sont exploités par les villageois installés dans les vallées alluviales encaissées (par ex. le Wādī 'Amūn) généralement équipées de qanats d'intérêt local. On note que cette exploitation, céréalière, tire avantage du fait que les sols sont encore assez bien conservés même sur les pentes des nombreuses collines. Jadis s'y associait une arboriculture complémentaire dont on lit la trace au niveau du sol grâce à des alignements de trous excavés dans la dalle.

Les "aires répulsives" s'étendent évidemment plus largement dans l'est et, secondairement, dans le sud. Elles correspondent aux plateformes gypseuses des zones à tertres de source (Mrāgā, 'Ayn al-Zarqa, Makman, Al-Šahāṭiyya) et à leur prolongement méridional, aux sebkhas et à leur pourtour exagérément salin, tous domaines où l'aridité édaphique et biologique vient cumuler ses effets à ceux de l'aridité climatique pour empêcher toute culture. Pourtant elles incluent des secteurs a priori moins défavorables aux implantations humaines (par ex. les faydhas et glacis à l'est de Al-Qaṣṭal al-Šamālī, 97/80) : on peut dans ce cas se poser la question du poids des pasteurs nomades et de leur capacité de résistance face à l'expansionnisme des cultivateurs, afin de se réserver un minimum de bons pâturages.

On le voit, les configurations environnementales sont très variées, comme le sont les solutions imaginées par l'homme pour en tirer le meilleur parti. Dans de nombreux cas, une simple adaptation des pratiques agricoles s'est révélée insuffisante et il a fallu recourir à des aménagements spécifiques pour pallier les contraintes propres à diverses sortes de contextes naturels.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- GEYER B., 1998, Géographie et peuplement des steppes arides de la Syrie du Nord, in M. Fortin et O. Aurenche (éd.), Actes du colloque de Québec "*Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)*", mai 1997, BCSMS 33 / TMO 28, Québec - Lyon, p. 1-8.
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., DEBAINE F., 1998, Les marges arides de la Syrie du Nord : prospection géo-archéologique, *B.A.G.F.* 75/2, p. 213-223.

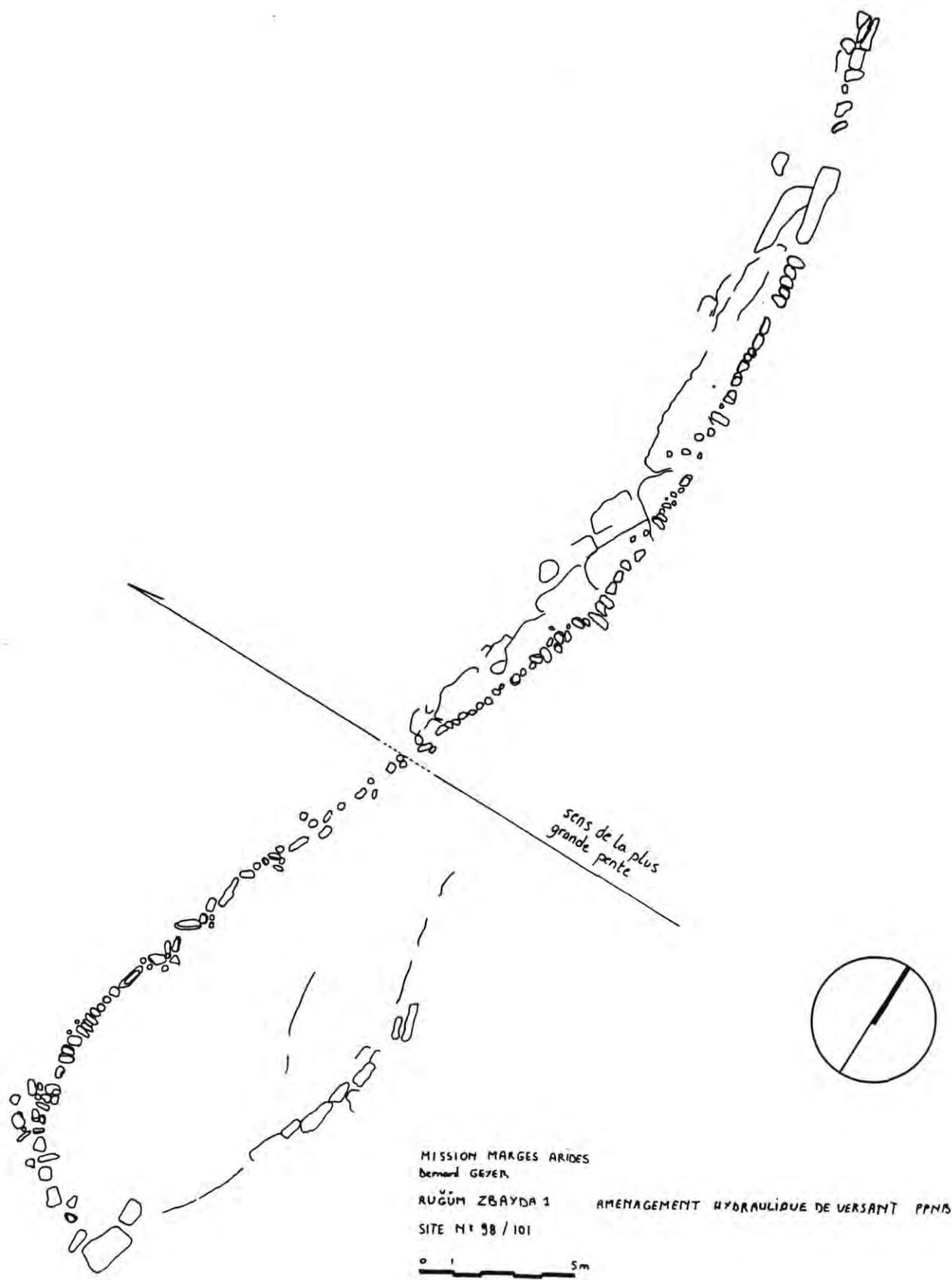
LE DÉVELOPPEMENT DES TECHNIQUES

En régions arides, les facteurs environnementaux sont, on l'a vu, particulièrement contraignants. Parmi eux, l'insuffisance des ressources en eau représente le principal facteur limitant. Il n'est donc pas étonnant que, très tôt, des aménagements aient été mis en œuvre pour pallier ce manque.

PARCOURS ET RESSOURCES EN EAU : LE PASTORALISME AU PPNB

Dès le Néolithique, la quête de l'eau a été une des préoccupations majeures. Les "Marges arides" nous fournissent des exemples concrets venant confirmer ce qui apparaissait a priori comme une évidence. Ainsi, nous avons découvert des aménagements hydrauliques qui pourraient être les plus anciens reconnus à ce jour dans la région puisque les artefacts récoltés en nombre sur les sites incriminés sont attribuables au PPNB.

Les sites PPNB habités durablement (tells), caractérisés entre autres par la présence de sols plâtrés et d'enduits colorés, sont rares (Bğaydīd et Ğūbbayn). Les sites d'occupation temporaire sont plus nombreux, et paradoxalement localisés pour la plupart dans des zones aujourd'hui très sèches. Trois d'entre eux sont situés dans des secteurs privés de points d'eau naturels (Ruğum Zbayda 1, Ğabal 'İtriyā al-Ğanūbī 2, 'Umm Ḥabs). Ils sont associés à des aménagements hydrauliques de versant, sommaires mais suffisants pour créer une petite réserve d'eau sous forme d'une birké. Le plus élaboré d'entre eux (Ruğum Zbayda 1, fig. 45) a été découvert dans le Ğabal 'İtriyā sur les pentes d'un petit chaînon calcaire (Ruğum Zbayda). Il s'agit d'un muret, constitué par des blocs bruts de calcaire dressés, qui barre obliquement un versant sur près d'une cinquantaine de mètres de long et dévie les ruissellements superficiels en nappe vers une petite birké sommairement aménagée sur ce même versant. D'autres sont plus rudimentaires : un petit muret en courbe de quelques



Jean-Christophe MONCEL Architecte D.P.L.G.
Bissan CHALICH Architecte D.G.A.M.

Fig. 45 - Plan de l'aménagement hydraulique de versant de Ruğum Zbayda 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)

mètres de long, constitué lui aussi par des blocs bruts de calcaire dressés et destiné à bloquer les eaux ruisselant sur la roche nue du haut des versants.

Dans tous les cas, il pourrait s'agir d'aménagements associés aussi bien à des campements de chasseurs-cueilleurs qu'à des installations de pasteurs : le fait que les artefacts retrouvés remontent, pour les plus anciens, au PPNB moyen ou final, époques pour lesquelles l'élevage itinérant est attesté, rend la deuxième hypothèse plausible. Il convient aussi de préciser que c'est le petit chaînon de Ruğum Zbayda tout entier qui a fixé ce type d'implantations, certainement temporaires, non seulement à la fin du Néolithique mais également au Chalcolithique. Les hommes, probablement attirés là initialement par les nombreux trous karstiques (*kamenitsas*) qui creusent le calcaire oligocène sur la crête et les hauts de versant, ont construit des bâtiments, aménagé des enclos (l'ensemble fera prochainement l'objet de relevés au sol). Les ressources en eau disponibles étant sans doute insuffisantes, ils ont construit des aménagements hydrauliques sommaires, inspirés des modèles proposés par la nature. Il est particulièrement intéressant de noter qu'il s'agit d'occupations très certainement temporaires en raison de la modicité des stockages d'eau, mais déjà récurrentes et dont on peut raisonnablement supposer qu'elles étaient liées à des pratiques pastorales. La prospection va bien entendu se poursuivre sur l'ensemble du chaînon de Ruğum Zbayda, avec la collaboration de néolithiciens, afin de mieux comprendre les conditions dans lesquelles ces aménagements inédits ont été construits.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., BESANÇON J., 1998, *Les marges arides de la Syrie du Nord. Missions de printemps et d'automne 1998*, rapport d'étape, 62 p.

GEYER B., BESANÇON J., 1997, *Les marges arides de la Syrie du Nord. Missions de printemps et d'automne 1997*, rapport d'étape, 84 p.

COMMERCE ET NAVIGATION : LE KHĀBŪR ET L'EUPHRATE AU BRONZE ANCIEN

La quasi totalité des activités dans la vallée de l'Euphrate est commandée par le fleuve. Il représente simultanément l'unique ressource en eau douce pérenne et l'agent essentiel de la morphogenèse. Dispensateur de richesses et cause de désastres, il convenait donc, dans la mesure du possible, de le domestiquer. A tout le moins, fallait-il composer avec lui, se mettre à l'abri de ses fureurs et profiter au mieux de ses bienfaits. Durant certaines époques – l'âge du Bronze, l'époque néo-assyrienne ou encore l'époque islamique – l'homme a su remodeler la vallée de telle sorte à ce qu'elle puisse être mise en valeur sur une grande échelle : on peut, pour ces périodes fastes et dans le cadre spécifique de la vallée, évoquer la notion de "monde plein".

Au Bronze ancien apparut sur les rives de l'Euphrate un royaume qui devint bientôt florissant : sa capitale, érigée semble-t-il *ex nihilo* à l'écart du fleuve, fut Mari. Autour de la cité, sur un territoire qui englobe actuellement le segment de vallée situé entre Deir ez Zōr et

Abu Kemāl et remonte le long du Khābūr, fut organisé un système d'aménagements complexe et ingénieux, comprenant entre autres une série de canaux, différemment conçus selon leur fonction et qui permettaient une mise en valeur maximale de la vallée (fig. 46). L'alimentation en eau des villes, des vastes périmètres d'irrigation par des canaux gravitaires, le drainage et la navigation étaient ainsi habilement assurés par ces ouvrages imposants (Geyer, 1990b).

Le plus étonnant d'entre eux fut le Nahr Dawrīn, un long canal courant en rive gauche, alimenté par le Khābūr (probablement près du hameau d'es-Sijr) et aboutissant à l'Euphrate sous les falaises d'Ersi, en face d'Abu Kemāl. Nous avons pu reconstituer son tracé sur près de 115 km. La largeur du chenal, estimée d'après les vestiges visibles, atteignait entre 8 et 11 m. Sa pente était de l'ordre de 0,26 ‰. Le plus souvent, ce canal était tracé sur les glacis aux pentes douces qui relient la basse plaine au plateau de Jézireh, limitant ainsi les travaux de terrassement tout en le mettant hors d'atteinte des crues du fleuve. Dans deux cas cependant, des méandres du fleuve, en venant lécher le plateau, ont imposé le passage dans les formations pléistocènes. A Darnaj et à el Kishma, de véritables tranchées de plus de 10 m de profondeur ont dû être creusées sur plusieurs centaines de mètres de long pour assurer la continuité de l'aménagement.

Irrigation ou navigation : quelle était la fonction première du Nahr Dawrīn ? L'hypothèse d'un canal creusé, dès l'origine, sur plus de 110 km à seule fin de répondre aux besoins de l'irrigation ne me semble guère plausible. La lourdeur des travaux de mise en œuvre et d'entretien, la largeur que l'on entrevoit à peu près constante, la position sur les glacis vont eux aussi à l'encontre de cette hypothèse, d'autant que l'on connaît dans la vallée d'autres canaux d'irrigation, dont les caractéristiques sont très différentes. Par contre le projet de doubler le fleuve par une voie d'eau plus facilement navigable et plus courte me semble admissible. En effet, les méandres et les sinuosités qui marquent le cours du fleuve allongent le parcours de 48 % par rapport à une ligne droite (178 km entre Deir ez Zōr et Abu Kemāl par la voie fluviale contre seulement 120 km à vol d'oiseau). Surtout, l'Euphrate, en raison des variations importantes de son débit, n'est pas navigable en toutes saisons, alors que le Khābūr doit à son alimentation principalement karstique, un débit relativement régularisé. Enfin, les méandres du fleuve imposent, à la remonte, un halage pénible tandis qu'un simple chemin longeant le chenal artificiel facilite la tâche. Cette hypothèse, aussi osée qu'elle puisse paraître, a donc ma préférence. Que le Nahr Dawrīn ait pu, ultérieurement et notamment à l'époque islamique, servir, sur sa seule section amont, à l'irrigation (Berthier et D'hont, 1994) est bien sûr tout à fait plausible. Mais c'est bien d'un canal de navigation dont avaient besoin les commerçants du royaume de Mari, lequel tirait une partie de sa richesse des relations privilégiées entretenues avec les royaumes de haute Jézireh (Margueron, 1998 et 1991b), vers lesquels on pouvait accéder grâce à cette voie d'eau branchée sur le Khābūr.

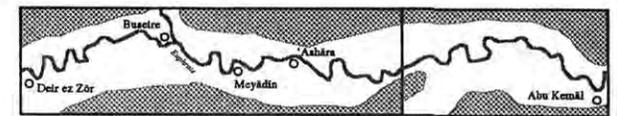
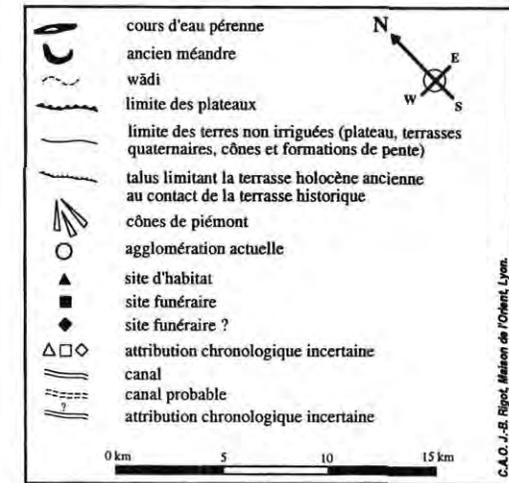
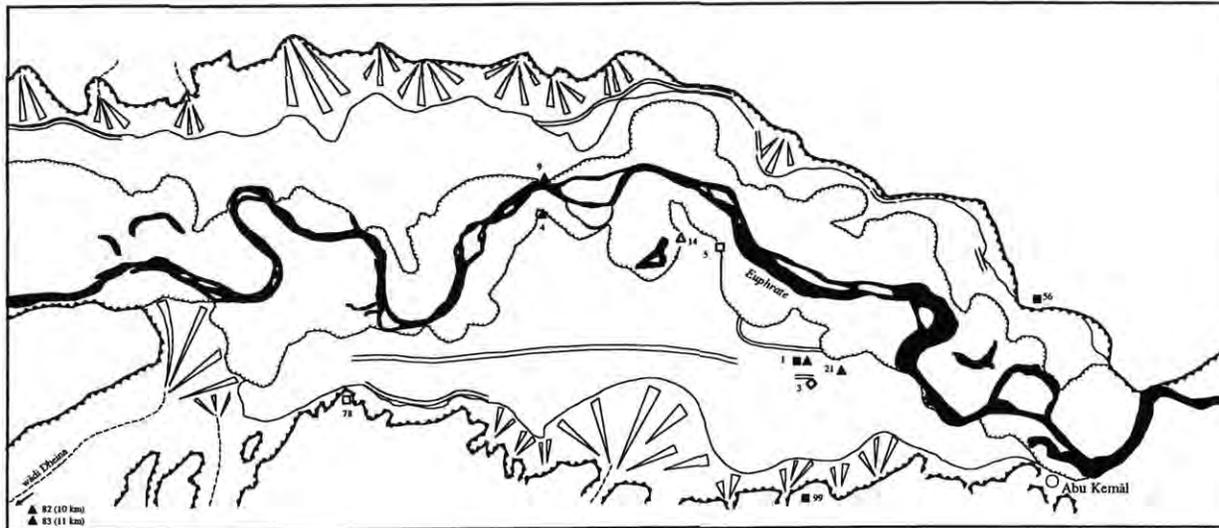
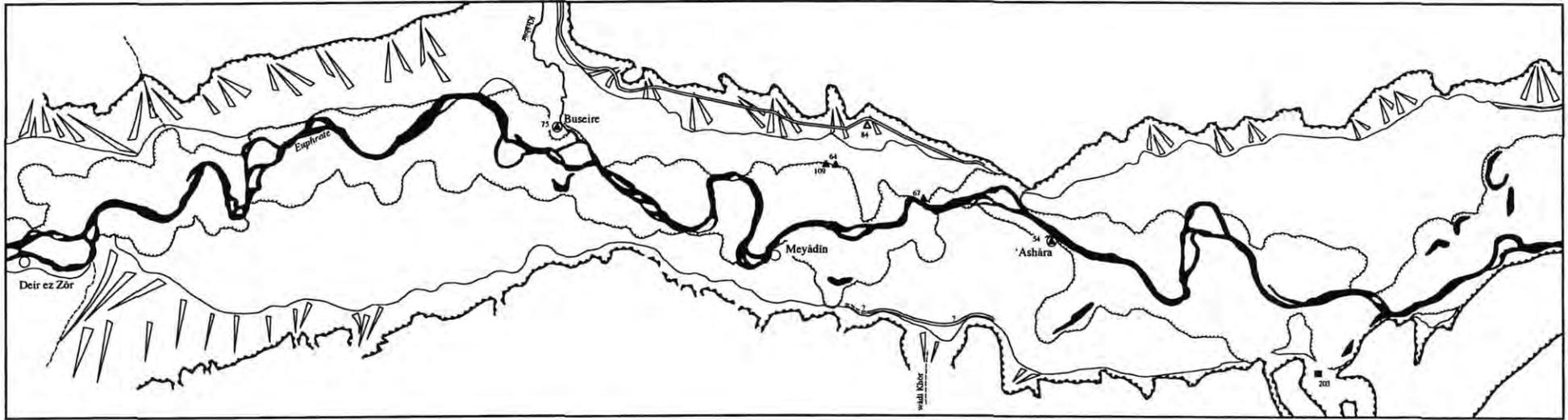


Fig. 46 - Sites et aménagements de la basse vallée de l'Euphrate syrien au Bronze ancien

Outre qu'il éclaire d'un jour nouveau les capacités et les compétences des aménageurs qui vécurent à une époque aussi reculée, cet exemple permet de mesurer le chemin déjà parcouru et le niveau de maîtrise en matière de gestion de l'eau acquis depuis les premières irrigations artificielles pratiquées dans la vallée sans doute aux époques de Halaf ou d'Obeid (*cf.* ci-dessus le § concernant *l'Euphrate au Chalcolithique*).

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

GEYER B., 1990 b, Aménagements hydrauliques et terroir agricole dans la moyenne vallée de l'Euphrate, *in* : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 1, P. Geuthner, Paris, p. 63-85.

GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, Les aménagements hydrauliques, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, B.A.H.

GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.* n° 5, p. 293-344.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "EUPHRATE"]

MONCHAMBERT J.-Y., 1990, Réflexions à propos de la datation des canaux : le cas de la basse vallée de l'Euphrate syrien, *in* : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 1, P. Geuthner, Paris, p. 87-100.

SUBSISTANCE ET IRRIGATION : LES "MARGES ARIDES" À L'ÉPOQUE BYZANTINE

L'exemple évoqué ci-dessous est relatif à une période plus récente puisque datant de l'époque byzantine. Il présente un intérêt particulier car il démontre la faculté des aménageurs à moduler un même principe d'aménagement, en l'occurrence celui des galeries drainantes souterraines (qanats), en fonction d'une part de la ressource en eau, d'autre part du potentiel agronomique des différents milieux à mettre en valeur.

La présence, sur les "Marges arides de la Syrie du Nord", de nappes phréatiques superficielles (nappes d'inféoflux) de faible contenance, soumises à des variations de débit saisonnières, mais nombreuses (*cf.* fig. 21, zone des glacis des Palmyrénides) et des sources artésiennes plus rares mais aux débits plus réguliers (*cf.* fig. 21, zone des tertres et des vasques de sources des plateformes gypseuses), dès l'Antiquité, conduit à la pratique de l'irrigation.

Les aménagements hydro-agricoles qui ont connu le plus grand développement dans la région sont incontestablement les qanats. Celles-ci furent organisées à l'époque byzantine et, pour certaines d'entre elles, maintenues en bon état dans les débuts de l'époque islamique (périodes omayyade et abbasside)⁴⁶. Elles nous sont bien connues car, après un long

⁴⁶ Les datations évoquées dans ce paragraphe ont été établies par M.-O. Rousset, IFAO - Le Caire, sur base de la céramique récoltée *in situ*.

abandon, elles ont resservi lors de la réoccupation des terres à partir du milieu du XIX^e siècle et, surtout, pendant la première moitié du XX^e siècle. Sauf très rares exceptions, les agriculteurs d'époque contemporaine se sont contenté de remettre en état et d'entretenir les réseaux de qanats préexistants : peu ou prou, c'est donc le réseau antique qui s'offre à nos yeux. Concentrant les maigres ressources en eau de la région tout en permettant leur acheminement vers des terres au potentiel de fertilité élevé, les qanats ont garanti un accès à l'eau relativement constant, ainsi que des débits plus réguliers, conditions premières de la rentabilité à long terme d'une agriculture irriguée.

On peut distinguer deux catégories de qanats, réalisés dans deux régions aux potentiels hydriques très différents : un premier ensemble dépend des écoulements qui circulent sur les glacis du piémont palmyrénien, un second est connecté aux tertres et vasques de source (fig. 47).

Les qanats des Palmyrénides

Les qanats creusées dans les fonds d'oueds qui dissèquent les glacis descendus des contreforts des Palmyrénides sont de loin les plus nombreuses. Deux sous-ensembles sont à distinguer. Le premier correspond à un réseau de qanats courtes (moins de 3 km) mais nombreuses. D'intérêt local, elles drainaient les nappes d'inféoflux en fond de vallées et étaient destinées à irriguer des segments de planchers alluviaux ou des petites faydhas, voire à compléter l'approvisionnement en eau des villages de sédentaires qui leur sont associés, tant dans l'antiquité qu'au cours de la reconquête récente. Elles aboutissaient à de simples birkés.

Les qanats du deuxième sous-ensemble, organisées en aval des précédentes, desservait les grandes faydhas centrales. Elles étaient parfois dotées *in fine* de grands bassins répartiteurs. Au nombre de quatre (d'ouest en est : Qanāts de Ma'aqar al-Šamālī, 'Umm Miyāl, al-Rahgān, al-Dūš), elles drainaient les mêmes nappes mais, de par leur longueur (entre 8 et 12 km environ), elles devaient débiter un plus grand volume d'eau. L'hypothèse d'un usage pour l'irrigation d'une partie des grandes faydhas centrales, où potentiel de fertilité est élevé mais qui sont dépourvues de ressources en eau aisément exploitables, semble la plus probable.

Les qanats des tertres et vasques de source

L'irrigation antique des grandes faydhas centrales est en tout cas attestée par la présence d'un deuxième ensemble de qanats, issues des plateformes gypseuses orientales. Collectant, à l'amont, l'eau des tertres et des vasques de source, quatre qanats, longues de 7 à 8 km, aboutissaient à la lisière des grandes faydhas. Il s'agit, du nord au sud, des Qanāts 'Ayn al-Na'ğa, 'Ayn Zalīla, 'Ayn al-Zarqa et 'Umm al-Qalaq - Šahāṭiyya. La fonction d'irrigation semble ici évidente : à l'aval, plusieurs petits bassins réceptionnaient l'eau avant que celle-ci



Fig. 47 - Zones d'aménagement et réseaux de qanats sur les "Marges arides de la Syrie du Nord" à l'époque byzantine

ne soit répartie grâce à des canaux à ciel ouvert vers les riches terroirs des faydhas, sur lesquels sont disséminés de nombreux petits sites, fermes ou hameaux agricoles pour la plupart byzantins. Ces qanats, par leurs ramifications amont, exploitaient souvent les eaux de plusieurs tertres et vasques (Besançon *et al.*, sous presse).

Le problème du réseau d'Andarīn

Un troisième réseau a été mis en évidence près du site d'Andarīn. Le problème est là plus complexe car on ne peut ignorer les besoins en eau propres à l'importante cité byzantine d'Androna. Quatre bassins, dans lesquels débouchent autant de qanats, sont situés non loin de cette agglomération. Situé en amont, le bassin sud n'en est éloigné que de quelques centaines de mètres. On peut raisonnablement supposer qu'il avait pour fonction principale l'alimentation en eau pour les besoins domestiques. Les bassins nord-ouest et nord se localisent respectivement à 1,7 km et à 2,5 km d'Andarīn, en aval. Le premier était alimenté par le sud, à partir d'une qanat locale de 4 à 5 km de long ; le second recevait les eaux d'un tertre de source (Wādī al-Zbib 4) par l'intermédiaire d'une qanat de 6,5 km. Dominant tous deux une même portion de faydha, il ne fait guère de doute qu'ils avaient l'irrigation pour vocation. Il en va de même pour le quatrième bassin, situé à 4 km au nord-est de la cité, alimenté à partir du sud par la Qanāt al-Zbib.

Tel qu'il nous apparaît actuellement, ce réseau antique, complexe, semble quadriller la zone d'influence d'Andarīn : les sites agricoles des grandes faydhas comme les bassins terminaux des qanats orientales ont livré majoritairement de la céramique byzantine. Sa mise en œuvre a certainement posé de nombreux problèmes, fonciers (appartenance ou appropriation des terres différentes selon le type de réseau, local ou régional), techniques (construction de siphons et d'aqueducs, etc.), ou d'approvisionnement (propriété de l'eau). Le plus surprenant tient au fait que cet aménagement parfaitement rationnel et strictement adapté aux particularités très spécifiques de la région (tertres de sources, nappes d'inféoflux, faydhas, etc.), a été conçu et réalisé dans le cadre d'une mise en valeur beaucoup plus large (cf. ci-dessous) qui démontre l'extraordinaire capacité d'adaptation et d'invention des habitants de la région.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

- BESANÇON J., GEYER B., MUHESEN S., ROUSSET M.-O., sous presse, Les plateformes gypseuses et les tertres de sources de la région de 'Ayn al-Zarqa (Syrie du Nord), *B.A.G.F.*
- GEYER B., BESANÇON J., DBIYAT M., 1999, Irrigation, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.
- GEYER B., ROUSSET M.-O., (à paraître), Conquête des terres et développement agricole dans les steppes arides de la région d'Andarīn à l'époque byzantine, *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "MARGES ARIDES"]

ROUSSET M.-O., à paraître, Les réseaux hydroagricoles des marges arides (région de Salamya, Syrie) à l'époque médiévale : l'exemple de 'Umm al-Qalaq et de Ma'aqar al-Samali, Actes du colloque de Madrid "*L'apport de la photointerprétation à l'analyse des systèmes hydrauliques*", Publ. Casa de Velázquez.

L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS : UN PROCESSUS PERMANENT L'EXEMPLE DES "MARGES ARIDES DE LA SYRIE DU NORD"

P. Sanlaville, analysant la période qui précéda l'apparition des premiers foyers agricoles au Proche Orient, 8000 ans avant notre ère, constate que tout se passe "comme si, face aux contraintes environnementales, les hommes avaient été poussés à trouver des nouveaux modes d'utilisation de l'espace et des sols" (Sanlaville, 1996). Le constat s'applique tout aussi bien à la période actuelle qu'aux époques passées. L'étroite imbrication entre culture (et tout particulièrement la culture sèche) et élevage s'impose aussi comme une évidence. Cette étroite dépendance, dans les marges arides, entre cultivateurs et éleveurs, qui relève de nos jours d'une nécessité économique mais aussi et surtout de l'adaptabilité des populations locales à l'instabilité des contraintes environnementales, semble elle aussi avoir été déjà une réalité dans le passé, et ce certainement dès l'âge du Bronze. Si les conflits n'ont pu manquer de surgir entre sédentaires et nomades, il n'en reste pas moins que leur existence même, sur le long terme, a toujours été liée à la conjugaison d'économies fondamentalement complémentaires, dans des régions où l'étroite imbrication des milieux impose une coexistence, au moins saisonnière. La persistance et la vitalité de l'agriculture et de l'élevage dans les "Marges arides" traduisent la remarquable capacité d'adaptation des producteurs.

LA STEPPE AUJOURD'HUI

Les profondes transformations socio-économiques qui ont marqué la steppe aux cours des cinq dernières décennies reposent sur l'exploitation de potentiels qui ont longtemps été considérés comme devant être des facteurs de déclin irrémédiable. A. de Boucheman (1937), dans sa monographie sur Sukhné, petite oasis de la steppe syrienne, s'appuyait sur l'introduction, dans les années 1930, du moteur pour pronostiquer l'effondrement de l'économie caravanière et, en conséquence, l'appauvrissement inéluctable de cette petite cité. Dans les faits, Sukhné est bien plus florissante aujourd'hui qu'avant la mécanisation : ses habitants ont su s'adapter aux changements en intégrant les nouvelles possibilités offertes par le moteur et en les adaptant à leurs besoins. Ils ont la mainmise sur les transports par camion entre différents centres de la steppe, qu'ils sillonnent par ailleurs, de campement en points d'eau, en tant que colporteurs. En même temps, les cultures dans l'oasis ont été presque totalement abandonnées au profit de la céréaliculture pionnière extensive dans la steppe.

Certes plus risquée (agriculture-loterie) celle-ci se révèle en fait plus rentable et se pratique en association, les capitaux nécessaires étant fournis par des investisseurs urbains (Métral J., 1993 ; Métral F., 1993).

De la même manière et plus récemment, l'exploitation forcenée des ressources en eaux profondes aux fins d'irrigation annonçait, à terme et du fait de l'épuisement de ces ressources, l'effondrement de la céréaliculture irriguée, et le déclin d'une région qui n'a pourtant été gagnée que très récemment à la culture. Les agriculteurs ont aisément trouvé la parade et ce avant même que le problème ne se pose de façon cruciale. Ils commencent à se reconverter à l'arboriculture (oliviers, voire pistachiers), éventuellement par réutilisation des emplacements antiques (verger sur dalle trouée de Hġayla). De leur côté, les ex-cultivateurs installés dans la zone d'interdiction de culture (régions en deçà de l'isohyète théorique des 200 mm) commencent également à se tourner vers la replantation (Al-Rawḍa) et ce loin à l'est, jusqu'à Ġub al-Abyaḍ ou Ḍahrat al-Turkumāniyya (Jaubert *et al.*, à paraître).

Les éleveurs bédouins quant à eux, plus souvent semi-nomades que nomades, ont également dû s'adapter aux transformations importantes qu'ont connu les conditions d'exploitation des ressources steppiques (Leybourne, 1997). Les véhicules à moteur notamment permettent de transporter l'eau et les aliments, ce qui a fondamentalement modifié les modes de déplacement et le rapport à la propriété ou au droit d'usage des pâtures. Naguère encore, celui qui possédait un puits régénait l'accès à la terre. Nul besoin de limites, le contrôle du puits suffisait à asseoir son autorité sur un bout de steppe (Jaubert et Debaine, à paraître). De nos jours, le camion ayant aboli les distances, le problème des délimitations se pose de manière cruciale, d'autant que l'État entend conserver sa souveraineté sur la *badia*, c'est-à-dire la zone administrative 5 (*cf.* fig. 19). Mais dans le même temps, l'alimentation du troupeau étant réalisée à près de 90 % grâce à des aliments importés dans la steppe, le problème du déplacement ne se pose plus de la même manière ; les allées et venues entre la *badia* et les zones cultivées sont limitées au maximum (sauf lors d'années très sèches comme 1999 qui a vu la steppe se vider de ses troupeaux et de ses habitants dès le mois d'avril). De fait, le troupeau vit aujourd'hui dans la steppe moins pour se nourrir que pour entretenir le mythe du mouton élevé dans la tradition bédouine, ce qui lui procure une forte valeur ajoutée auprès des acheteurs d'Arabie Saoudite et du Golfe et permet de compenser son prix, plus élevé que celui du mouton néo-zélandais ou australien⁴⁷.

On pourrait multiplier les exemples de l'adaptabilité de cette population qui, hors des circuits de l'aide internationale, a su, malgré des évolutions radicales, survivre dans une région soumise à des contraintes naturelles fortes et fluctuantes. La complémentarité entre sédentaires et semi-nomades y joue incontestablement un rôle déterminant, mais la clef de

⁴⁷ Le goût particulier du mouton de race Awassi expliquerait également l'engouement pour le mouton syrien (com. pers. R. Jaubert). Les Australiens se lanceraient eux aussi dans l'élevage de la race Awassi, avec des capitaux saoudiens (com. pers. M. Leybourne).

cette faculté à toujours rebondir tient, à mon avis, surtout à la capacité de ces hommes à passer d'un mode de vie à un autre en fonction des opportunités. L'éleveur n'hésite pas à se faire céréaliculteur, le céréaliculteur à devenir arboriculteur, le retour temporaire à la vie semi-nomade restant une possibilité pour tous en cas de nécessité.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

JAUBERT R., DEBAINE F., BESANÇON J., DBIYAT M., GEYER B., GINTZBURGER G., TRABOULSI M., à paraître, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.

[AUTRES PUBLICATIONS, RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME "MARGES ARIDES"]

DEBAINE F., JAUBERT R., 1998, Les marges arides de Syrie : la "frontière" des 200 mm, planification agricole et occupation du territoire, *Sécheresse* 9/1, p. 43-50.

JAUBERT R., DEBAINE F., à paraître, *Les transformations de la steppe syrienne : l'apport des photographies du R.P. Poidebard*, Exposition Poidebard, Beyrouth 2000.

JAUBERT R., LEYBOURNE M., 1998, L'élevage et l'agriculture des marges arides de Syrie : durables contre toute attente, *Tradition et modernisation des économies rurales: Asie-Afrique-Amérique latine*, Mélanges en l'honneur de Gilbert Etienne, IUHEI, Genève, PUF, Paris, p. 183-203.

LA STEPPE HIER

Il n'y a guère de raisons pour que la situation ait été différente par le passé. Les nombreux vestiges d'installations temporaires soulignent clairement la complémentarité, entre sédentaires et nomades ou semi-nomades, indispensable à l'exploitation durable de la steppe aride. Les cas des époques byzantine et omayyade sont des plus flagrants. Les sites, très nombreux, couvrent la quasi totalité de l'espace exploitable. La mise en culture pénétra jusque dans les secteurs les plus orientaux de notre région, ceux qui ne reçoivent actuellement guère plus de 150 mm/an de précipitations, en tirant parti des micromilieus favorisés par des apports d'eau complémentaires grâce aux inféroflux ("irrigation" naturelle des faydhas et des fonds d'oueds). A côté, les secteurs où les emblavements étaient impossibles mais qui offraient un minimum de biomasse restaient dévolus à l'élevage. A cours de ces deux périodes, on note une dilution des implantations à mesure que la sécheresse augmente. Ce dernier point est particulièrement vrai pour l'époque omayyade : la mise en valeur des "Marges arides" semble alors fondée sur un mode de fonctionnement plus semi-nomade (cf. par exemple le site de Wādī al-Bissa 1, fig. 48) que sédentaire, ce qui pourrait entre autres s'expliquer par des conditions climatiques (fin du "petit optimum climatique") et édaphiques (dégradation du couvert végétal, épuisement des sols dus à l'intense mise en valeur byzantine) plus contraignantes.

L'époque du Bronze, et tout particulièrement celle du Bronze moyen, présente un cas particulier puisque la frontière entre modes de vies sédentaire et nomade (ou semi-nomade) semble avoir été régie par un strict partage de l'espace. Les sites sédentaires les plus orientaux, entourés de murailles imposantes, furent de grande taille (Al-Rawḍa 1, Abū Khaf 1,

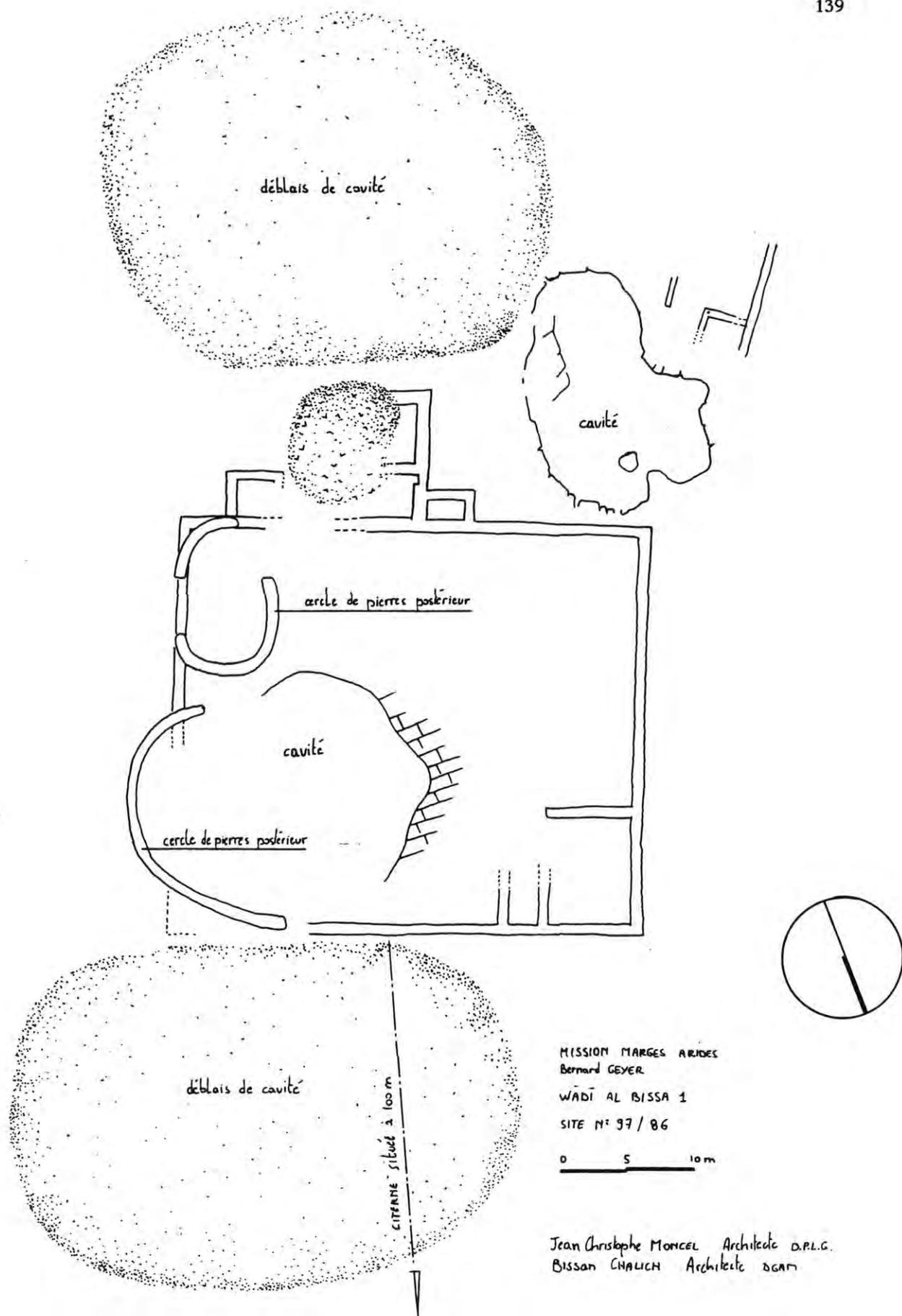


Fig. 48 - Plan du site de Wādī al-Bissa 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)

Wādī al-Muwayliḥ 9, Wādī al-Ġarbū'a 3 ont tous des diamètres de plusieurs centaines de mètres). A l'est de la limite qu'ils matérialisent (*cf.* fig. 14), on ne trouve plus que de très petits sites (Wādī al-Zārūb 15 ; Ṭuwāl al-Qayṣūm 1 ; Mistriḥat Ṭahmāz 2 ; Ḥirbat Ḥallūf), sans aménagements défensifs, dont les arases de murs sont rares, les bâtiments dispersés (*cf.* le relevé du site de Ṭuwāl al-Qayṣūm 1, fig. 49). Le site de Wādī al-Ġarbū'a 3 (98/142b) présente le cas très particulier d'une implantation du Bronze moyen composée de plusieurs unités d'exploitation de grande taille (jusqu'à 50 m), sortes de fermes d'élevage avec de vastes enclos délimités par des murs à double parement, dont le plan (exemple d'une "ferme" : *cf.* fig. 50) nous semble inhabituel pour l'époque. Ainsi, dès l'âge du Bronze, semble s'être développée une organisation économique dans laquelle le troupeau avait une importance majeure. En effet, les sites de grande taille, implantés dans des micromilieus certes favorables à la céréaliculture (*faydha*) mais peu étendus, voisinent avec des installations semblant prioritairement liées à l'élevage (présence d'enclos ou de corrals) dans des espaces qui ne peuvent être voués qu'à la pâture. Pour autant, quelle fut, dans cette organisation, la part exacte du pastoralisme ? Il est trop tôt pour le dire. Mais la question est posée de savoir si la production d'orge, beaucoup mieux adaptée que celle des autres annuelles, n'était pas déjà, au moins partiellement, destinée à la production animale, soulignant dès cette haute époque le lien entre cultivateurs et éleveurs.

Mais il nous faut revenir à l'époque byzantine pour pouvoir observer un exemple des plus remarquables d'une adaptation fondée en même temps sur une connaissance approfondie des particularités propres à chaque micromilieu et sur la nécessaire combinaison entre la culture et l'élevage. De fait, c'est toute l'organisation économique et sociale d'une vaste région que la prospection nous a petit à petit révélée. Hiérarchie des agglomérations, spécialisation des fonctions, occupations pionnières, réseaux hydrauliques, etc., autant d'éléments qui permettent peu à peu de mettre en évidence une politique volontariste d'expansion dans une région difficile mais aux potentiels non négligeables. Car il s'agit bien d'une sorte de "ruée vers l'est" qui s'est propagée en peu de temps jusqu'à affecter tout l'espace disponible. Ainsi peut-on déjà proposer, pour cette période faste, un schéma d'occupation (*cf.* fig. 47) divisible en cinq zones.

La zone I

Elle occupe toute la partie occidentale de la région étudiée et peut être considérée comme appartenant encore au Croissant fertile *stricto sensu*. Elle correspond au secteur, le plus souvent sur basaltes (*mesa*), où l'exploitation sédentaire est la plus aisée. Les conditions climatiques et édaphiques y sont relativement favorables à l'agriculture, avec des précipitations supérieures ou égales à 300 mm/an. Les topographies planes dominent, constituées par la surface de la *mesa* basaltique aussi bien que par les lambeaux des anciens

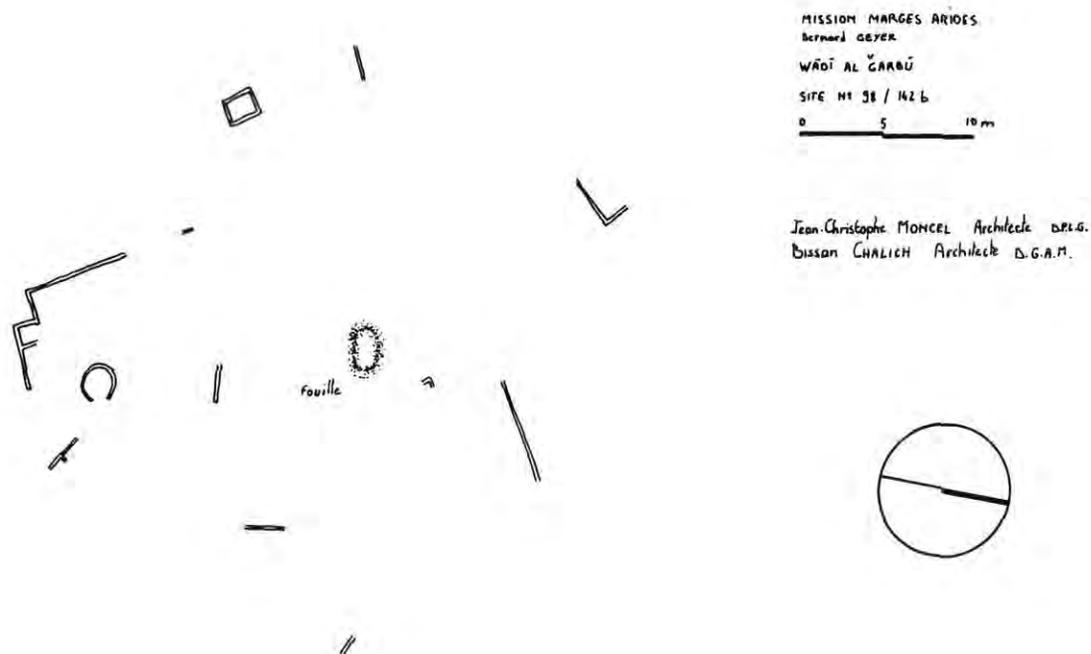


Fig. 49 - Plan du site de Tūwāl al-Qayṣūm 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)

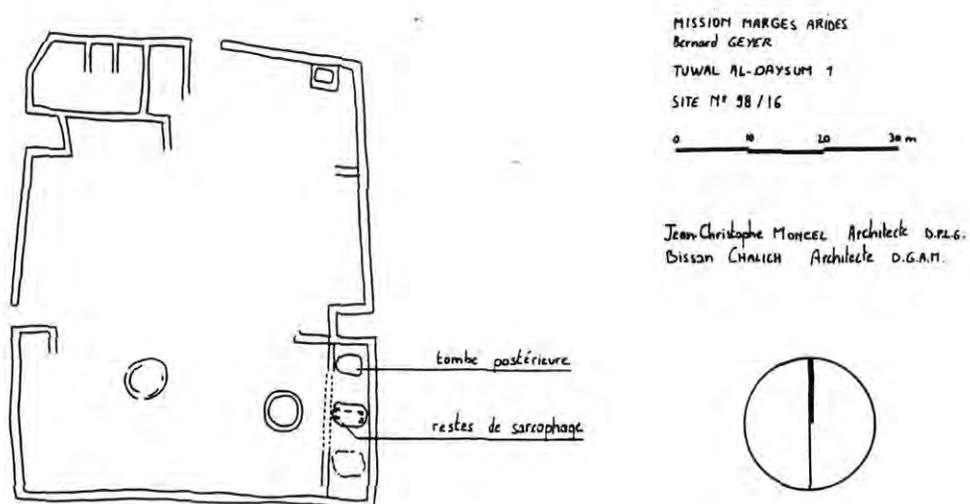


Fig. 50 - Plan d'une "ferme" du site de Wādī al-Ġarbū'a 3 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)

glacis qui frangent les chaînons calcaires de la Syrie du Nord. Les pentes y sont faibles, les vallées généralement peu encaissées et possédant des planchers larges recouverts d'alluvions fines. Les sols sont le plus souvent argileux et profonds, développés sur basalte ou abondamment pourvus en éléments détritiques basaltiques, et dotés de ce fait d'une bonne capacité de rétention en eau. Toute la zone se révèle favorable à l'agriculture, notamment à la culture en sec des annuelles. Les fonds de vallées accueillent en outre des cultures maraîchères et des vergers. De manière générale, l'arboriculture y est facilement et assez souvent pratiquée même si elle n'y paraît pas la mieux adaptée. Cet environnement favorable explique l'existence d'un réseau dense de villages et de hameaux, régulièrement répartis. La mise en valeur des terres est à peu près ininterrompue, sans que l'on puisse, sauf exception, déceler la présence de zones répulsives. Les aménagements hydrauliques sont peu fréquents, toujours de taille réduite, limités à quelques rares qanats (sauf région de Salamya, exclue de l'étude). Il est vrai que l'accès à l'eau ne pose pas de gros problèmes : les sources infrabasaltiques sont nombreuses à défaut d'offrir des débits abondants et les alluvions des fonds de vallées contiennent des nappes d'inféoflux peu profondes et donc aisément accessibles. L'influence des facteurs locaux est presque négligeable, beaucoup moins déterminante en tout cas que dans les zones situées plus à l'est.

La zone II

Située immédiatement à l'est de la précédente, elle couvre un espace d'une douzaine de kilomètres de large. L'aridité climatique y est déjà plus sensible, avec des précipitations comprises entre 200 et 250 mm/an. L'aridité édaphique est également perceptible parce qu'il s'agit d'environnement exclusivement calcaire. La région bénéficie cependant de deux atouts complémentaires. Le premier est lié à sa position au pied du massif des Palmyrénides, sur les grands glacis qui en descendent en pente douce et régulière. Le second tient à un réseau hydrographique constitué de grands oueds eux-mêmes nés sur le massif et profitant des précipitations que recueille celui-ci en même temps que de précipitations locales supérieures à celles des zones situées encore plus à l'est. C'est là qu'ont été construits les grands aménagements hydrauliques et hydro-agricoles, constitués d'un réseau dense de qanats, occupant pratiquement tous les fonds de vallées, et de bassins de rétention (*cf. ci-dessus, § Subsistance et irrigation : les "Marges arides" à l'époque byzantine*). Les sites sont nombreux, surtout dans les secteurs où se multipliaient les qanats d'intérêt local. Au nord, dans la grande faydha centrale qui bénéficiait des apports des qanats d'intérêt régional, seuls de petits hameaux ont été découverts, les sites réellement importants se localisant principalement sur les bordures méridionale et occidentale de cette faydha.

Les zones I et II sont incontestablement vouées avant tout à la culture même si un élevage de complément y était très certainement associé. Céréaliculture mais aussi

arboriculture (notamment de l'olivier) y sont attestés. L'essentiel de l'activité économique était tournée vers l'ouest, même s'il semble probable que la région devait accueillir les grands troupeaux après les récoltes.

La zone III

L'aridité est plus marquée. La dotation annuelle est aujourd'hui certainement inférieure à 200 mm par an, ce qui devrait rendre plus aléatoire le rendement des cultures, d'autant que l'irrigation n'y était pas pratiquée. Pourtant les sites sont nombreux et sans aucun doute encore supportés par une agriculture suffisante. Les agglomérations sont encore nombreuses et hiérarchisées.

Incontestablement, les spécificités du milieu naturel local jouent ici un rôle de premier plan : sites et milieux édaphiquement favorisés sont maintenant liés. Nous sommes là dans la zone sans doute la plus intéressante de la région : la zone de marge par excellence. Elle fera, durant les deux années de prospection qu'il nous reste, l'objet d'une attention toute particulière, d'autant qu'elle marque la limite ultime des implantations sédentaires anté-byzantines (*s.l.*). On peut déjà affirmer que la seule céréaliculture, pratiquée sur des espaces de plus en plus restreints ne pouvait justifier la densité et l'importance du peuplement de cette zone. La seule explication raisonnable (mais qui sera à confirmer) réside dans une économie mixte fondée essentiellement sur la production de viande. Si les recherches ethnoarchéologiques et les relevés de sites sont à poursuivre afin de nous permettre de distinguer plus sûrement entre sites permanents et temporaires, il semble bien que les deux types d'implantations aient coexisté. Une confirmation de ce fait donnerait encore plus de poids à l'hypothèse d'un élevage dominant dans ce secteur déjà résolument tourné vers l'est.

La zone IV

Seuls des sites d'époque byzantine et des débuts de l'Islam ont été repérés jusqu'à présent (si l'on veut bien excepter quelques implantations militaires ou liés aux routes) dans ce secteur dont on aurait pu penser a priori qu'il ne pouvait supporter qu'un élevage itinérant, tant la sécheresse y est palpable. S'agissant de la culture (même celle de l'orge), la mise en valeur devient effectivement problématique, la dotation pluviométrique moyenne ne devant pas dépasser 150 mm.

Les sites sont exclusivement liés à certains types de milieux particulièrement propices. Ils sont donc espacés et peu nombreux : on peut y voir des implantations de pionniers. En plaine, seuls quelques oueds bien alimentés en eaux d'inféroflux à partir des Palmyrénides permirent des implantations sédentaires à caractère agricole. Dans les massifs montagneux, et en particulier dans le Ġabal 'Iṭriyā, se développa un élevage non itinérant. Dans ce cas il y a peu de sites importants (les ressources en eau sont trop rares) mais de nombreuses implantations de taille restreinte, nécessairement adaptées à leur environnement. Nous avons

pu distinguer, pour l'époque byzantine et en fonction des possibilités de mise en valeur offertes par le milieu, plusieurs types d'installations répondant à des vocations différentes.

- Les fermes d'élevage : elles sont situées surtout à l'intérieur du massif, là où les conditions édaphiques ne sont guère favorables à une mise en culture. Le site de Rasm al-Aḥmar en est un bon exemple. Considéré par les R.P. Mouterde et Poidebard (1945) comme un poste romain, il n'a été occupé en réalité qu'aux époques byzantine et omayyade. Il est installé dans un vaste enclos contigu à d'autres enclos du même type. Située non loin de là, la ferme de Wādī 'Itriyā 3 (*cf.*, fig. 43) est elle aussi installée au cœur d'un vaste espace d'environ 70 ha, ceint par un long mur qui enferme des pâturages et une mare.

- Les fermes de culture : elles se déploient à la lisière septentrionale du massif, toujours à proximité immédiate d'un oued. Elles aussi disposent d'un espace clos de longs murs, souvent plus vaste (90-100 ha) mais sont, dans ce cas de figure, favorable à la culture, sans doute de céréales. La rigueur du climat (des précipitations oscillant autour de 150 mm/an et une saison sèche de près de six mois) n'autorisant pas, dans des circonstances normales, la culture pluviale, les champs sont situés dans le fond d'oueds venus de la montagne. Ainsi, ils bénéficient d'une irrigation naturelle à partir des eaux d'inféoflux (eaux de ruissellement circulant dans les alluvions des fonds de vallées).

Il est probable que ces fermes ne se contentaient pas d'une activité agricole unique et qu'elles pratiquaient une économie mixte. Dans quelques cas, le fait est patent. Ainsi le site de Bi'r Šarya Tarawī 2, byzantin, associe aux bâtiments d'habitation et d'exploitation deux enclos. Le premier, le plus grand, délimite un vaste espace de fond d'oued cultivable. Le second, plus petit, implanté sur un interfluve, ne pouvait convenir qu'au parcage du bétail.

La zone V

Apparemment privée de toute installation sédentaire, même à l'époque byzantine, inhospitalière du fait de la conjonction des aridités climatiques et édaphique, cette région est le domaine quasi exclusif des nomades et de leurs troupeaux, même si quelques rares et pauvres implantations de semi-sédentaires sont parfois associées aux citernes, seuls points d'eau accessibles aux hommes comme aux troupeaux. Cette zone nous est cependant trop mal connue pour l'instant pour aller plus avant dans les hypothèses.

Cette zonation régionale très particulière représente un des rares exemples qui nous soit connu de prise en compte de la dualité de la steppe, toujours disputée entre cultivateurs et éleveurs, entre sédentarité et nomadisme, entre est et ouest, et où les deux modes de vie doivent trouver un espace commun pour se rencontrer et se compléter.

[BIBLIOGRAPHIE PERSONNELLE]

BESANÇON J., GEYER B., 1999, Les marges du désert en Syrie du Nord. Premières observations sur les fluctuations de l'environnement géo-écologique et de l'occupation du sol, *Actes du colloque d'Alep « Aleppo and the Silk Road »*, A.A.A.S. XLIII, p. 37-49.

- CALVET Y., GEYER B., à paraître, *Le Bronze moyen des steppes arides de la Syrie du Nord ou la «conquête de l'est»*, T.M.O., Lyon : Maison de l'Orient.
- GEYER B., à paraître, *Des fermes byzantines aux palais omayyades, ou l'ingénieuse mise en valeur des plaines steppiques de Chalcidique*, Exposition Poidebard, Beyrouth 2000.
- GEYER B., 1998, Géographie et peuplement des steppes arides de la Syrie du Nord, *Actes du colloque de Québec «Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)»*, 1997, p. 1-8.
- GEYER B., ROUSSET M.-O., à paraître, *Conquête des terres et développement agricole dans les steppes arides de la région d'Andarin à l'époque byzantine*, T.M.O., Lyon : Maison de l'Orient.

CONCLUSION

Tous les travaux qui ont été évoqués ci-dessus ont été effectués dans le cadre d'un des thèmes de recherche de l'URA 913, devenu par la suite l'UMR 5647 : "Évolution de l'environnement et adaptation des sociétés". Ils se sont déroulés dans des domaines géographiques souvent très différents les uns des autres. Des civilisations et des environnements très diversifiés selon les régions, mais aussi selon les époques, m'ont amené à adapter les méthodes d'approche à ces spécificités tout en ayant ainsi l'occasion, du fait même de cette diversité, d'appréhender les phénomènes d'évolution des paysages et de l'occupation du sol sur l'ensemble du Proche Orient et de tenter d'en dégager une vue d'ensemble qui reste, bien sûr, à parfaire.

Le climat est le principal intervenant dans l'aridité ; c'est aussi le facteur dont les fluctuations sont considérées comme ayant ou ayant eu la plus grande influence sur l'évolution des paysages et de l'occupation du sol. Qu'en est-il exactement ?

Il convient de rappeler tout d'abord que les fluctuations climatiques mises en évidence au courant de l'Holocène semblent avoir suivi une évolution similaire dans tout le domaine climatique méditerranéen, marges comprises. Que leurs conséquences soient différentes selon les régions considérées va de soi ; il n'en reste pas moins que nous avons là un premier canevas fort utile qui nous permet d'établir des comparaisons raisonnables entre l'orient et l'occident méditerranéens, entre le nord et le sud de ce bassin. Mettre en parallèle les événements qui ont affecté, par exemple, les "Marges arides de la Syrie du Nord" ou la Bithynie devient dès lors possible. C'est un des axes de recherche qui retiendra principalement mon attention lorsque les données concernant cette première région seront aussi abondantes que pour la Bithynie, ce à quoi je m'emploie, grâce notamment aux prélèvements effectués sur les tertres de source de 'Ayn al-Zarqa.

Mais le climat reste une des composantes les plus délicates à analyser, dans la mesure où il combine des composantes statiques et des composantes dynamiques, de sorte que son rôle dans l'évolution des paysages n'est pas identique partout. Il varie selon que l'on considère des régions fragiles (ex.: les zones de marge) où jouent surtout les contraintes dynamiques, ou des régions de plus grande stabilité (ex.: la Bithynie) où interviennent surtout les contraintes statiques : d'où la nécessité de définir très précisément ces contraintes et leurs possibles effets. Cette dualité des facteurs constitue d'ailleurs un des principaux écueils à la constitution de systèmes d'information géographique (S.I.G.) fiables relatifs à l'évolution des paysages. Il faut en effet arriver à les dissocier et à les analyser séparément alors qu'ils sont intrinsèquement imbriqués, qu'ils agissent et réagissent de manière croisée. Des essais de mise au point de tels S.I.G. sont en cours (*cf.* ci-dessous) dans le cadre du

programme "Marges arides" par F. Debaine (GREMMO et IGARUN), R. Jaubert (GREMMO et IUED) et moi-même (avec la collaboration d'O. Barge, du service "Cartographies" de la MOM), ainsi que par J.-B. Rigot dans le cadre de sa thèse de doctorat portant sur "Environnement et occupation du sol dans la région du lac Ğabbūl (Syrie) à l'Holocène" (sous la direction conjointe de R. Dalongeville et de moi-même).

A ne considérer que les zones fragiles, le poids des variables climatiques n'est pas le même partout. En effet, si à l'échelle macrorégionale, la répartition des aires écogéographiques est fondamentalement calquée sur celle de l'aridité climatique, à l'intérieur des limites de chacune d'entre elles, les potentiels d'utilisation du sol sont modifiés par le jeu des facteurs géologiques, hydrologiques, morphologiques, pédologiques, etc., qui agissent sur la longue ou la moyenne durée, sans compter l'interférence des interventions humaines. Or dans toutes les régions qui réalisent la transition entre la zone méditerranéenne proprement dite et le désert arabe, les modes de l'occupation humaine demeurent fortement dépendants de l'environnement bioclimatique. Il est donc nécessaire, pour comprendre les modalités de l'occupation du sol, de s'intéresser aux évolutions qui s'expriment aux échelles scalaires moyennes, alors que l'on a privilégié jusqu'à présent les points de vue ponctuel (sites) et macrorégional (grandes synthèses). Il est encore trop rare que l'on prenne en compte des phénomènes qui se produisent au niveau de la petite région, du "pays". Les spécificités qui régissent la mosaïque des milieux n'ont pas suffisamment été soulignées ; elles ont pourtant une importance primordiale, ce d'autant plus que chaque unité de paysage réagit spécifiquement aux processus de l'érosion ou de la pédogenèse. Les "marges arides" sont, de ce point de vue, particulièrement intéressantes à étudier puisqu'elles nous offrent l'exemple d'une région très diversifiée en même temps que soumise aux aléas climatiques. On y décèle l'importance déterminante de deux facteurs qui, parfois parallèles, parfois concurrents, produisent des effets conjugués ou antagonistes : l'aridité édaphique et l'anthropisme. Nous y poursuivrons donc nos investigations, en insistant tout particulièrement sur les zones de contact entre sédentaires et nomades, entre occupations permanente et temporaire.

L'aridité édaphique joue de fait un rôle essentiel, beaucoup plus subtil que l'aridité climatique car dépendant de variables plus diversifiées. Cette constatation signifie clairement que l'on ne peut, sur la seule base de données portant sur un seul facteur d'évolution, fût-il relatif aux paléoclimats, inférer des conséquences sur l'occupation du sol ou la mise en valeur de vastes régions. L'uniformité des régions sèches n'est qu'illusion : l'analyse des causes d'événements historiquement attestés ou d'évolutions révélées par l'archéologie ne peut se faire qu'en prenant en compte la complexité des milieux naturels et en la confrontant à la réalité de l'implantation humaine, au type d'économie mise en œuvre, au mode d'exploitation des ressources. Enfin, la diversité de l'offre du milieu naturel n'est-elle pas une incitation à

l'adaptation ? Il s'agit là d'un concept plus subtil et donc éminemment plus difficile à prendre en compte : il n'en reste pas moins que les facultés d'adaptation et d'invention des hommes de ces régions les affranchissent, dans une mesure certes difficile à estimer, des aléas propres à leur environnement.

L'intervention humaine quant à elle n'est jamais anodine. Sauf cas particuliers, elle fragilise les écosystèmes naturels, et contribue à révéler ou à amplifier les crises (et ce quelle que soit leur origine), ce qui se traduit surtout par la dégradation périodique des paysages. Si l'on admet que toute intervention engendre une dégradation dès lors qu'elle se répète et qu'elle se produit sur une surface conséquente, alors il faut admettre l'ancienneté de la dégradation. Mais il y a de toute évidence un problème lié au seuil à partir duquel la répétition et l'importance de l'intervention deviennent problématiques ; et ce seuil dépend des contraintes propres à chaque milieu. En tout cas, les effets des activités humaines se sont fait sentir, à grande échelle, bien antérieurement à l'époque romaine, considérée à tort comme celle du premier monde plein. La dégradation est une réalité sans doute déjà à l'âge du Bronze : c'est en effet dès le Bronze ancien que des techniques hydro-agricoles sophistiquées apparurent, qui permirent la mise en valeur de régions jusque là inexploitable en raison de conditions climatiques trop contraignantes.

Mais si l'homme peut être considéré comme l'un des principaux responsables d'une évolution regrettable parce qu'elle touche des milieux intrinsèquement fragiles, ses conséquences n'acquièrent, dans la plupart des cas, une dimension dramatique que lorsqu'interviennent simultanément des processus qui, individuellement, seraient peu agressifs. Ainsi, alors que des épidémies de peste se propageaient dans les rangs d'une population bithynienne nombreuse, il aurait suffi qu'interfèrent des fluctuations climatiques mineures pour que se produisent, dans ces régions préalablement fragilisées, des conséquences dramatiques. Mais même ce diagnostic doit être nuancé : il faut tenir compte de la diversité des régions que nous avons étudiées. L'éloignement des grands centres et des axes routiers au moment des épidémies, l'agressivité plus ou moins marquée du climat régional, la proportion des terrains en pente dans la topographie furent autant de facteurs qui modulèrent le rythme et le sens des dynamiques évolutives. Il n'en reste pas moins que le rôle des grandes épidémies⁴⁸ est encore largement méconnu, alors que l'on a tendance à attribuer aux catastrophes naturelles (séismes notamment) un rôle qui est très certainement largement surestimé. La catastrophe qui vient de frapper la Bithynie pourrait se révéler très instructive à cet égard. Je me propose d'y effectuer, au printemps ou en été 2000, une mission afin de

⁴⁸ On peut également rappeler l'hécatombe provoquée par la grippe espagnole au lendemain de la Grande Guerre sur une population fragilisée par quatre années de privations.

constater sur place, en compagnie de membres de l'équipe bithynienne, les dégâts effectifs provoqués dans les campagnes par le séisme, hors infrastructures modernes.

L'histoire des paysages doit donc être restituée dans chacun des contextes régionaux et non systématiquement à l'échelle de l'ensemble des régions sèches. Leur évolution apparaît déterminée par deux catégories de facteurs.

1) Les milieux naturels y sont intrinsèquement fragiles, d'autant plus qu'ils se trouvent soumis à un climat plus sévère et inconstant. La dégradation peut y être rapide, la régénération toujours lente et difficile. Mais ce ne sont pas tant les oscillations climatiques, dont l'ampleur est demeurée limitée durant l'Holocène, qui posent problème à l'homme que les accidents climatiques qui s'y produisent fréquemment, conséquences des écarts à la moyenne commandés par les mécanismes zonaux propres à la Méditerranée. Pour autant, et eu égard à la diversité de ces milieux et aux capacités d'adaptation de l'homme, les événements documentés par l'histoire ou par l'archéologie ne doivent pas être considérés comme ayant eu pour origine un fait unique, fût-il d'ordre climatique, mais plutôt un ensemble de faits où interfèrent le naturel, le social, le politique, etc.

2) L'homme imprime profondément sa marque, de manière continue (quoique irrégulièrement), sur des paysages qu'il contribue à remodeler. Son intervention s'avère primordiale, et ses effets se révèlent souvent irréversibles. Mais cette intervention est multiforme, directement dépendante dans la plupart des cas des contraintes propres à chaque milieu. L'adaptation est une des clefs principales de la pérennité du peuplement en régions sèches.

Quelques points de fond posent problèmes et demandent, plus que d'autres peut être, une attention accrue :

— Le premier point tient à la nécessité de préciser les cadres chronologiques : un de nos gros handicaps vient de ce que les radiodatations (notamment celles établies d'après le C-14, qui sont les plus nombreuses) fournissent non pas une date mais une fourchette de dates qui est au mieux de l'ordre du siècle, et que les recoupements, qui pourraient nous proposer une précision plus grande, sont encore trop peu nombreux. De plus, la remise en cause des chronologies historiques traditionnelles concernant l'Orient ancien introduit une incertitude supplémentaire⁴⁹ et complique encore la mise en relation avec des événements naturels eux-mêmes mal cadrés.

— Le second point est relatif à notre propre perception des paysages, fondée sur une approche scientifique, et qui est fondamentalement différente de celle que pouvaient avoir les

⁴⁹ Je n'en veux pour preuve que la difficulté que j'ai éprouvée à établir le "tableau synoptique des grandes époques de référence", proposé en annexe de ce travail.

anciens. Cette différence de perception pose un problème qui me semble essentiel et fera l'objet d'une réflexion spécifique.

— Le dernier point concerne certaines tendances actuelles de nos disciplines, qui peuvent se révéler perverses : médiatisation de la recherche, effets de mode, recours exclusif aux sciences dites "exactes", théories "catastrophistes". Autant de travers qui nous éloignent de l'approche toute en nuances nécessaire à la compréhension des phénomènes qui régissent l'occupation du sol ou la mise en valeur.

Pour les années à venir, quatre axes de recherche me semblent pouvoir apporter des éléments de réponse aux problèmes, nombreux, qui restent à résoudre :

1) Il est indispensable de poursuivre les investigations sur le terrain, seules à même de nous apporter les données brutes susceptibles de conforter ou d'infirmer nos hypothèses, d'en formuler de nouvelles. Quatre campagnes supplémentaires sont d'ores et déjà prévues dans le cadre du programme "Marges arides de la Syrie du Nord". Elles seront consacrées d'une part à la collecte d'échantillons (terres de sources, plancher des sebkhas, etc.) afin de nous permettre de préciser les évolutions éventuelles des contraintes environnementales (cf. ci-dessous), d'autre part à la poursuite de la prospection géo-archéologique, tout particulièrement aux limites des zones à peuplement sédentaire, afin d'aboutir à une meilleure compréhension des formes d'adaptation pratiquées par les populations des régions sèches. Parallèlement, la collaboration très étroite établie avec les agronomes, géographes, ethnologues et sociologues qui travaillent sur la steppe contemporaine sera poursuivie, afin de maintenir ce va-et-vient continu entre les paysages du passé et ceux du présent, qui se conditionnent et s'expliquent mutuellement.

2) L'étude des modes d'occupation du sol et de mise en valeur liés aux pratiques nomades et semi-nomades me semble essentielle. En effet, en partie à cause de la difficulté à analyser les traces des installations temporaires, celles-ci n'ont été que trop peu étudiées, sinon totalement délaissées. Or leur importance est grande, tant d'un point de vue économique et social que morphogénique.

Mon prochain programme de terrain, complémentaire de celui concernant les "Marges arides", portera donc sur les zones hors sédentarisation pour essayer d'analyser et de comprendre les modes très particuliers, et très divers, de l'appropriation de l'espace liée à des pratiques nomades ou semi-nomades, aux différentes périodes de l'Holocène⁵⁰. Ce

⁵⁰ Ce thème de l'appropriation de l'espace a déjà fait l'objet d'une réflexion dans le cadre des séminaires du Thème 1 de la Maison de l'Orient "Marges arides du Croissant fertile" que je dirige en collaboration avec R. Jaubert. Une publication intitulée *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les*

programme se déroulera parallèlement en Syrie (transects ouest-est sur les parallèles d'el Kowm, Palmyre et Damas) où il sera mené à bien par l'équipe des "Marges arides", et en Jordanie - Arabie Saoudite (Wadi Ram) avec le concours de J.-B. Rigot (GREMMO) et en collaboration avec S. Farès-Drappeau (IFAPO) et F. Zayadine (Direction Générale des Antiquités de Jordanie). Il nous permettra d'aborder des thèmes aussi divers que la circulation dans la steppe, la constitution des lieux d'étape, la pérennité des points d'eau, l'agriculture bédouine et la notion de territoire, les désertions rurales, les continuités - discontinuités de l'occupation du sol, etc.

3) Il nous faut aussi arriver à une meilleure perception de la réalité de l'occupation du sol, aussi bien actuelle que dans le passé, ce qui implique de travailler en relation encore plus étroite avec les agronomes, les historiens, les épigraphistes, les archéologues...

C'est ce que j'essaye de faire dans le cadre des programmes en cours ou à développer.

- Un de nos atouts est de pouvoir compter sur l'apport des S.I.G., malgré les difficultés (cf. ci-dessus, p. 146-147) rencontrées dans leur élaboration. Ils nous permettent de rassembler des données a priori peu compatibles, en tout cas rarement confrontées du fait de la lourdeur des procédures, problème que nous avons tenté de résoudre en rassemblant au sein d'une même équipe des compétences multiples.

- Le travail, en relation avec les agronomes, les géographes ruraux, les botanistes, etc., portant sur la steppe actuelle ("Marges arides de la Syrie du Nord") et son devenir sera développé, notamment dans le cadre d'un accord de coopération associant le GREMMO, l'IUED, le Ministère de l'Agriculture syrien et l'ICARDA, projet financé par la Coopération suisse (Département fédéral des Affaires Étrangères) et supervisé par R. Jaubert. Le lien entre passé et présent sera assuré, dans ce cadre, par les études portant sur les ressources en eau (cf. nos études sur les réseaux hydrauliques antiques, les tertres de source, etc.) et la réintroduction de l'arboriculture (très développée notamment à l'époque byzantine). La collaboration sera également étendue à l'enseignement puisque je participerai, à partir de la rentrée 2000, aux enseignements du DEA "Développement durable des espaces et des sociétés à fortes contraintes" des universités de Genève et de Lausanne, tout en coordonnant un module concernant "Les marges arides et les massifs montagneux".

- Un travail de réflexion équivalent sera poursuivi sur l'occupation du sol dans le passé. Ainsi, L. Belmont poursuivra, dans le cadre d'une thèse que je dirigerai, son travail sur "L'environnement et le paléoenvironnement des sites néolithiques en Syrie aride", afin de nous fournir une meilleure connaissance des conditions dans lesquelles se sont déroulées les

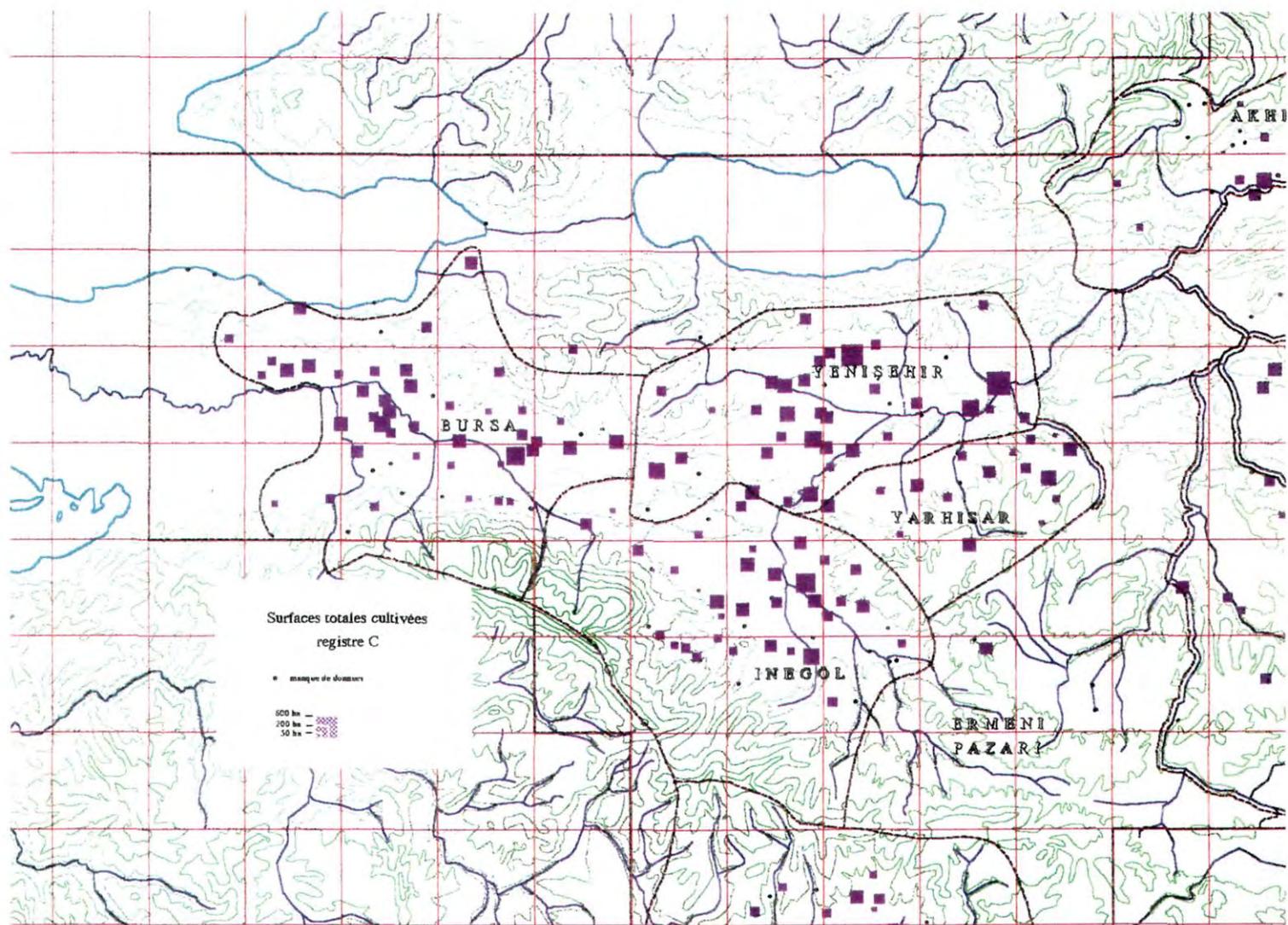


Fig. 51 - Extension des cultures de plein champ en Bithynie au XVI^e siècle
(d'après le registre fiscal de 1573-74)

premières implantations humaines à l'aube de la sédentarisation. Pour des périodes plus récentes, nous nous fonderons chaque fois que possible sur la documentation historique. Par exemple, concernant la Bithynie byzantine et ottomane, j'ai entamé, en collaboration avec J. Lefort (EPHE, IV^e section), Y. Koç (Univ. d'Ankara) et C. Châtaignier (UPR 7537), un travail sur les registres fiscaux ottomans des XV^e et XVI^e siècle. Ces documents nous fournissent, directement ou après interprétation, des renseignements relatifs à certaines réalités liées à l'occupation du sol : localisation des villages, population, superficies mises en culture, production et rendement des cultures de plein champ, etc. Malgré de nombreuses difficultés d'interprétation inhérentes à ce type de documentation, les premiers résultats sont très encourageants puisqu'ils nous permettent, par exemple, de cartographier l'étendue des cultures de plein champ au XVI^e siècle (fig. 51) ou la localisation et l'importance des productions de plantes annuelles. Les résultats de cette étude paraîtront sous forme d'un atlas présentant, pour la première fois, une synthèse cartographique de l'occupation du sol – peuplement et mise en valeur – pour une région et à une époque données. Enfin, nous attendons beaucoup de l'étude systématique de photographies aériennes (de 1958 et de 1961 pour les "Marges arides") qui nous donnent un état des paysages avant l'introduction massive du moteur, c'est-à-dire dans le contexte d'une mise en valeur que l'on peut encore qualifier de "traditionnelle".

4) Enfin, on insistera jamais assez sur la nécessité de mieux préciser la nature, l'importance et surtout les conséquences des phénomènes naturels susceptibles de modifier les conditions de l'occupation du sol.

Prenons tout d'abord le cas du climat et de ses fluctuations. Pour l'actuel, les données sur lesquelles nous nous fondons sont souvent partielles et calculées sur des périodes courtes. Les extrapolations, réalisées à partir de chiffres fournis par des stations rares et mal placées, sont souvent abusives. De plus, les éléments du milieu, tel le relief, qui jouent un rôle déterminant sur le climat local ne sont que trop rarement pris en compte. C'est pourquoi M. Traboulsi (Université libanaise et GREMMO) va réaliser, dans le cadre d'une thèse que je vais diriger, une étude sur "Les précipitations au Proche-Orient. Étude géoclimatique du Liban, de la Syrie et de la Jordanie".

Pour ce qui concerne les paléoclimats, les données fournies par l'archéobotanique et l'archéozoologie ou encore la micromorphologie en contexte archéologique sont évidemment indispensables et leur collecte devra être poursuivie. Il devient cependant nécessaire de les compléter avec des données issues de contextes naturels, c'est-à-dire non perturbés par des actions anthropiques. Or si, en régions sèches, la conservation des marqueurs paléoenvironnementaux est généralement mal assurée, les milieux humides, plus propices à cette conservation, sont plus nombreux qu'il n'y paraît a priori. L'acquisition programmée, grâce à un crédit exceptionnel sur programme spécifique du CNRS, d'une carotteuse mécanique

(possibilité de creuser à 10 mètres de profondeur) va nous permettre de mener une première campagne d'échantillonnage conséquente sur les "Marges arides", avant de nous intéresser à des ensembles plus vastes.

D'autres phénomènes sont souvent incriminés, comme par exemple les séismes. Le dernier tremblement de terre en Turquie (Bithynie), malgré son caractère dramatique, peut nous servir de cas d'école dans la mesure où il s'est produit dans une région où, en dehors de quelques grands centres fortement urbanisés et industrialisés, les modes de vie de la population paysanne sont restés relativement traditionnels. Il peut donc s'avérer intéressant de constater la réalité des effets des secousses sismiques sur une région dont nous avons, il y a peu, étudié les paysages et les modalités de l'occupation du sol antique.

Cet axe de recherche sur la nature et, surtout, sur les conséquences des phénomènes naturels sera développé parallèlement sur le terrain et dans le cadre des séminaires du thème transversal n° 1 de la Maison de l'Orient.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS M.R., NISSEN H.J., 1972, *The Uruk Countryside, the natural setting of urban societies*, Chicago University Press.
- AKKERMANS P.A., FOKKENS H., WATERBOLK H.T., 1981, Stratigraphy, architecture and lay-out of Bouqras, in J. Cauvin et P. Sanlaville (éds), *Préhistoire du Levant*, Col. Intern CNRS n° 598, Paris, p. 485-501.
- ALEX M., 1985, *Klimadaten ausgewählter Stationen des Vorderen Orients*, Beihefte zum T.A.V.O., Reihe A, Nr. 14, Wiesbaden.
- ARGANT J., sous presse, Les données paléogéographiques : l'apport de la palynologie, *La Bithynie au Moyen Âge, Réalités byzantines*, P. Lethielleux.
- ATHANASIADES N., 1975, Zur Postglazialen Vegetationsentwicklung von Litochoro, Katerinis und Pertouli Trikalon (Griechenland), *Flora* 164, Bâle.
- BALLAIS J.-L., 1991, Vitesses d'accumulation et d'entaille des terrasses alluviales holocènes et historiques au Maghreb oriental, *Physio-Géo* 22/23, p. 89-94.
- BAR-YOSEF O., 1996, The Impact of Late Pleistocene - Early Holocene Climatic Changes on Humans in Southwestern Asia, in L. G. Straus, B. W. Eriksen, J. M. Erlandson, D. R. Yesner (eds), *Humans at the End of the Ice Age : The Archaeology of the Pleistocene-Holocene Transition*, New-York : Plenum Press, p. 61-76.
- BELLIER P., BONDOUX R.-C., CHESNEY J.-C., GEYER B., GRÉLOIS J.-P., KRAVARI V., 1986, *Paysages de Macédoine, leurs caractères, leur évolution à travers les documents et les récits des voyageurs*, De Boccard, Paris, 311 p.
- BELMONT L., 1997, *L'environnement des sites néolithiques de Syrie aride*, Mémoire de maîtrise, Lyon, 2 vol.
- BERGER J.-F., 1995, Facteurs anthropiques et naturels de l'évolution des paysages romains et protomédiévaux du Bassin valdanais (Drôme), *L'homme et la dégradation de l'environnement*, XVe Rencontres Intern. d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, p. 79-114.
- BERTHIER S., D'HONT O., 1994, Le peuplement rural de la moyenne vallée de l'Euphrate à l'époque islamique (VIIe-XXe siècle) : premiers résultats, *Archéologie islamique* 4, p. 153-175.
- BERTRAND G., 1968, Paysage et géographie physique globale, esquisse méthodologique, *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 39/3, p. 249-272.
- BESANÇON J., DELGIOVINE A., FONTUGNE M., LALOU CL., SANLAVILLE P., VAUDOUR J., 1997, Mise en évidence et datation de phases humides du Pléistocène supérieur dans la région de Palmyre (Syrie), *Paléorient* 23/1, p. 5-23.
- BESANÇON J., GEYER B., sous presse, Environmental and land-use evolution in the Euphrates valley during the Neolithic and Chalcolithic periods, *Actes du colloque de Deir ez Zôr "The Syrian Djezireh, Cultural Heritage and Interrelations"*, n° spécial A.A.A.S.
- BESANÇON J., GEYER B., à paraître a, *Le Ġabal Zāwiye, un massif calcaire dans la Syrie du Nord. Contribution géographique à son archéologie*, B.A.H.
- BESANÇON J., GEYER B., à paraître b, Les massifs calcaires et les "villes mortes" de la Syrie du Nord : géographie et peuplement du Zāwiye central et méridional durant les époques antique et médiévale, *Chronique archéologique en Syrie 1993*, D.G.A.M. Damas,
- BESANÇON J., GEYER B., à paraître c, La géomorphologie de la basse vallée de l'Euphrate syrien : contribution à l'étude des changements de l'environnement géographique au Quaternaire, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, BAH.
- BESANÇON J., GEYER B., à paraître d, Un massif calcaire en Syrie du Nord : le Ġabal Zāwiye, *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, D.G.A.M. Damas.
- BESANÇON J., GEYER B., 1999, Les marges du désert en Syrie du Nord. Premières observations sur les fluctuations de l'environnement géo-écologique et de l'occupation du sol, *Actes du colloque d'Alep « Aleppo and the Silk Road »*, A.A.A.S. XLIII, p. 37-49.
- BESANÇON J., GEYER B., 1999, La trame géographique, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.

- BESANÇON J., GEYER B., 1997, Observations géographiques concernant la région des massifs calcaires de la Syrie du Nord, *Chronique archéologique en Syrie 1992*, vol. 1, D.G.A.M. Damas, p. 12-15.
- BESANÇON J., GEYER B., 1997, *Rapport détaillé concernant la mission de prospection géoarchéologique du printemps 1997 dans les marges arides de la Syrie du Nord*, Rapport interne, 29 p.
- BESANÇON J., GEYER B., 1995, La cuvette du Ruğ (Syrie du Nord). Les conditions naturelles et les étapes de la mise en valeur, *Syria LXXII/3-4*, Paris, p. 307-355.
- BESANÇON J., GEYER B., MUHESEN S., ROUSSET M.-O., sous presse, Les plateformes gypseuses et les tertres de sources de la région de 'Ayn al-Zarqa (Syrie du Nord), *B.A.G.F.*
- BESANÇON J., GEYER B., SANLAVILLE P., 1989, Contribution to the Study of the Geomorphology of the Azraq Basin, Jordan, in L.Copeland et F.Hours (eds): *The Hammer on the Rock*, coll. Maison de l'Orient - B.A.R. International Series 540 (i), Oxford, p. 7-63.
- BESANÇON J., SANLAVILLE P., 1991, Une oasis dans la steppe aride syrienne : la cuvette d'El Kowm au Quaternaire, *Cahiers de l'Euphrate* 5-6, p. 11-32.
- BESANÇON J., SANLAVILLE P., 1985, Le milieu géographique, in P. Sanlaville (éd.), *Holocene Settlement in North Syria. Résultats de deux prospections archéologiques effectuées dans la région du nahr Sajour et sur le haut Euphrate syrien*, BAR IS 238, p. 7-40.
- BIRABEN J.-N., 1989, La peste du VI^e siècle dans l'Empire byzantin, *Hommes et richesses dans l'Empire byzantin*, I, IV^e-VI^e siècle, Réalités byzantines 1, p. 121-125.
- BLANCHET G., SANLAVILLE P., TRABOULSI M., 1997, Le Moyen-Orient de 20000 ans BP à 6000 ans BP. Essai de reconstitution paléoclimatique, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 187-196.
- BOERMA J. A. K., 1989-90, Palaeoenvironment and palaeo land evaluation based on actual environment conditions of Tell Bouqras, East Syria, *Anatolica* XVI, p. 215-249.
- BOERMA J. A. K., 1979-80, Soils and natural environment of the Tell Bouqras Area, East Syria, *Anatolica* VII, p. 61-74.
- BOUCHEMAN A. de, 1937, *Une petite cité caravanière : Sunné*, Documents d'études orientales VI, I.F.D., Damas - Paris.
- BOUSQUET B., 1996, *Tell-Douch et sa région. Géographie d'une limite de milieu à une frontière d'Empire*, DFIFAO 31, Le Caire, 368 p.
- BOUSQUET B., 1984, Mobilité et permanences des zones de risque sismique en Méditerranée, in J.-J. DUFAURE (éd.), *La mobilité des paysages méditerranéens*, Hommage à P. Birot, Toulouse, p. 297-301.
- BOUSQUET B., PÉCHOUX P.-Y., 1980, Géomorphologie, archéologie, histoire dans le bassin oriental de la Méditerranée : principes, méthodes, résultats préliminaires, *Méditerranée* 1, p. 33-45.
- BOTTEMA S., 1982, Palynological investigations in Greece with special reference to pollen as an indicator of human activity, *Palaeohistoria* 24.
- BOTTEMA S., WOLDRING H., 1995, The prehistoric environment of the lake Iznik area. A palynological study, in Roodenberg J.-J. (édit.), *The Ilipinar excavations. I. Five seasons of fieldwork in NW Anatolia*, 1987-91, p. 9-16.
- BRAEMER F., ECHALLIER J.-C., 1995, La marge désertique en Syrie du Sud au III^e millénaire. Éléments d'appréciation de l'évolution du milieu, *L'homme et la dégradation de l'environnement*, XV^e Rencontres Intern. d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, p. 345-356.
- BRAUDEL F., 1985, *La Méditerranée, l'Espace et l'Histoire*, Flammarion, 223 p.
- BRINKMANN R., 1976, *Geology of Turkey*, Stuttgart : Elsevier.
- CALVET Y., GEYER B., à paraître, Le Bronze moyen des steppes arides de la Syrie du Nord ou la "conquête de l'est", *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O.
- CALVET Y., GEYER B., 1995, Environnement et ressources en eau dans la région d'Ougarit, *Actes du colloque «Le pays d'Ougarit autour de 1200 av. J.-C.»*, *Ras Shamra - Ougarit* XI, ERC-ADPF, Paris, p. 1-14.
- CALVET Y., GEYER B., 1992, *Barrages antiques de Syrie*, Collection de la Maison de l'Orient Méditerranéen n° 21, série archéologique 12, Lyon, 144 p.
- CALVET Y., GEYER B., 1992, La maîtrise de l'eau en Syrie, *Archéologia* 280, p. 42-49.
- CALVET Y., GEYER B., 1991, Antike Talsperren in Syrien, in Garbrecht G. (éd.), *Historische Talsperren* 2, Stuttgart : Verlag K. Wittwer, p. 195-236 et 283.

- CAPUTO R., BRAVARD J.-P., HELLY B., 1994, The Pliocene-Quaternary tecto-sedimentary evolution of the Larissa Plain (Eastern Thessaly, Greece), *Geodinamica Acta* 7/4, Paris, p. 219-231.
- CAUVIN J., 1997, *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture : la Révolution des symboles au Néolithique*, CNRS Éditions : Paris, 304 p.
- CAUVIN J., CAUVIN M.-C., HELMER D., WILLCOX G., 1997, L'homme et son environnement au Levant nord entre 30000 et 7500 BP, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 51-69.
- CENTRAL BUREAU OF STATISTICS (CBS), 1995, *Statistical Abstract, 1994*, Damas : C.B.S.
- CLEUZIQU S., TOSI M., 1997, Hommes, climats en environnements de la Péninsule arabique à l'Holocène, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 121-135.
- COURTY M.-A., 1994, Le cadre paléogéographique des occupations humaines dans le bassin du Haut-Khabur (Syrie du Nord-Est). Premiers résultats, *Paléorient* 20/1, p. 21-59.
- COURTY M.-A., WEISS H., 1997, The Scenario of Environmental Degradation in the Tell Leilan Region, NE Syria, during the Late Third Millenium Abrupt Climatic Change, *Third Millenium BC Climatic Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series I : Global Environmental Change, vol. 49, p. 107-147.
- DALFES H. N., KUKLA G., WEISS H. (eds.), 1997, *Third Millenium BC Climatic Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series I : Global Environmental Change, vol. 49, Springer, 728 p.
- DALONGEVILLE R., RENAULT-MISKOVSKY J., 1993, Paysages passés et actuels de l'île de Naxos, in R. Dalongeville et G. Rougemont (éds), *Recherches dans les Cyclades*, CMO 23, Lyon, p. 9-57.
- DEBAINE F., JAUBERT R., 1998, Les marges arides de Syrie : la « frontière » des 200 mm. Planification agricole et occupation du territoire, *Sécheresse* 9/1, p. 43-50.
- DUFAURE J.-J. (éd.), 1984, *La mobilité des paysages méditerranéens*, Hommage à P. Birot, Toulouse, 387 p.
- DUNN A., 1992, The exploitation and control of woodland and scrubland in the Byzantine world, *B.M.G.S.* 16, p. 235-298.
- DURLIAT J., 1989, La peste du VI^e siècle. Pour un nouvel examen des sources byzantines, *Hommes et richesses dans l'Empire byzantin*, I, *IVe-VIe siècle*, Réalités byzantines 1, p. 107-119.
- ECHALLIER J. C., REVEL J. C., 1996, L'environnement ancien de Khirbet-el-Umbashi (Syrie). Premières données morphopédologiques et hypothèses, *L'Anthropologie* 100, n° 1, Paris, p. 213-225.
- EVIN J., 1995, Possibilité et nécessité de la calibration des datations C-14 de l'archéologie du Proche-Orient, *Paléorient* 21/1, p. 5-16.
- FAUGERES L., 1978, *Recherches géomorphologiques en Grèce septentrionale (Macédoine centrale et occidentale)*, Thèse d'Etat, Paris IV, 2 tomes.
- FRANÇOIS V., GEYER B., LEFORT J., 1993, Prospection dans la région de Bursa - 1992, *XI Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 65-71.
- GARELLI P., DURAND J.-M., GONNET H., BRENIQUET C., 1997, *Le Proche-Orient Asiatique. Tome 1 / Des origines aux invasions des peuples de la mer*, Nouvelle Clio, Puf, 380 p.
- GASCHE H., ARMSTRONG J.A., COLE S.W., GURZADYAN V.G., 1998, *Dating the Fall of Babylon : a reappraisal of Second-Millenium Chronology*, Mesopotamian History and Environment Memoirs 2-4, Univ. of Ghent / Oriental Institute of the Univ. of Chicago.
- GEORGE P., 1993, *Dictionnaire de la géographie*, Paris : PUF, 5^e éd., 498 p.
- GEYER B., sous presse a, Les données géographiques, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- GEYER B., sous presse b, Les données paléogéographiques : les formations alluviales et lacustres, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- GEYER B., sous presse c, The physical factors in the evolution of the landscape and of the landuse in the Byzantine world. The geographical determinants of the agrarian economy et Transformations to landscapes, how the conditions of landuse evolved in the Byzantine world, in *Economic History of Byzantium*, *Dumbarton Oaks Papers*.
- GEYER B., 1999, Érosion et histoire du paysage en Bithynie médiévale, *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. Ecole Fr. de Rome 105, p. 241-254.

- GEYER B., 1998, Géographie et peuplement des steppes arides de la Syrie du Nord, in M. Fortin et O. Aurenche (éd.), Actes du colloque de Québec "Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)", mai 1997, BCSMS 33 / TMO 28, Québec - Lyon, p. 1-8.
- GEYER B., 1995, L'Euphrate et sa vallée : 1922-1990, in : *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922. Les enjeux économiques, politiques et militaires d'une conquête. Deuxième partie : les textes*, Public. de l'Institut Français de Damas n° 133, Damas, p. 11-27 (+ index, p. 115-124).
- GEYER B., 1992, Haradum : un site parfaitement intégré à son environnement, in C. Képinski-Lecomte (éd.), *Haradum I. Une ville nouvelle sur le Moyen-Euphrate (XVIII^e-XVII^e siècles av. J.-C.)*, E. R. C., Paris, p. 37-49.
- GEYER B., 1990 a, Une ville aujourd'hui engloutie : Emar - contribution géomorphologique à la localisation de la cité, *M.A.R.I.* 6, E. R. C., A.D.P.F., Paris, p. 107-119.
- GEYER B., 1990 b, Aménagements hydrauliques et terroir agricole dans la moyenne vallée de l'Euphrate, in : *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie* (Actes du Colloque de l'IFAPO, Damas 1987), Geyer B. (éd.), B.A.H., t. 136, vol. 1, P. Geuthner, Paris, p. 63-85.
- GEYER B., 1988, Le site de Doura-Europos et son environnement géographique, *Syria*, t. LXV, fasc. 3-4, p. 285-295.
- GEYER B., 1985, Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari, *M.A.R.I.*, n°4, p. 27-39.
- GEYER B., 1984 a, Environnement et milieu naturel à Mari, *Histoire et Archéologie : les dossiers, n° spécial : Eblouissante richesse de Mari sur l'Euphrate*, n° 80, p. 14-16.
- GEYER B., 1984 b, *Cartographie et inventaire des milieux intégrés sur le versant occidental du Mont Liban (dans les bassins du Nahr Abou Aali et du Nahr el Jaouz)*, thèse de 3^e cycle, Strasbourg I, février 1984, 311 p. + cartes et annexes.
- GEYER B., ARGANT J., BESANÇON J., VAUDOUR J., 1998, *Variabilité climatique et activités humaines du Tardiglaciaire à l'Holocène : l'évolution de l'environnement dans les marges arides du Croissant fertile (Anatolie intérieure et Syrie du Nord)*, Rapport d'étape au Programme "Paléoenvironnement et évolution des Hominidés": appel d'offre 1997, 7 p.
- GEYER B., BESANÇON J., 1998, *Les marges arides de la Syrie du Nord. Missions de printemps et d'automne 1998*, rapport d'étape, 62 p.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, *Les marges arides de la Syrie du Nord. Missions de printemps et d'automne 1997*, rapport d'étape, 84 p.
- GEYER B., BESANÇON J., 1997, Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et le Chalcolithique, *Paléorient* 22/2, p. 5-15.
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., DEBAINE F., 1998, Les marges arides de la Syrie du Nord : prospection géo-archéologique, *B.A.G.F.* 75/2, p. 213-223.
- GEYER B., BESANÇON J., CALVET Y., AL-DBIYAT M., ROUSSET M.-O., 1998, *Les marges arides de la Syrie du Nord : rapport des campagnes 1998*, rapport interne GREMMO.
- GEYER B., BESANÇON J., DBIYAT M., 1999, Irrigation, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.
- GEYER B., DALONGEVILLE R., LEFORT J., sous presse, Les niveaux du lac de Nicée (Iznik, Turquie) au Moyen Âge, *Castrum VII - Zones côtières et plaines littorales dans le monde méditerranéen au Moyen Âge : défense, peuplement, mise en valeur*, Actes du colloque de Rome.
- GEYER B., KOÇ Y., LEFORT J., CHÂTAIGNIER C., à paraître, Le peuplement et l'occupation du sol au début de l'époque moderne, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- GEYER B., LEFORT J., PLANET F., 1991, Prospection dans la région de Bursa - 1990, *IX Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, p. 109-118.
- GEYER B., MONCHAMBERT J.-Y., 1987, Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985, *M.A.R.I.* n° 5, p. 293-344.
- GEYER B., ROUSSET M.-O., (à paraître), Conquête des terres et développement agricole dans les steppes arides de la région d'Andarin à l'époque byzantine, *Conquête de la steppe et appropriation des terres sur les marges arides du Croissant fertile*, T.M.O.
- GEYER B., SANLAVILLE P., 1996, Nouvelle contribution à l'étude géomorphologique de la région de Larsa-'Oueili (Iraq), in J.-L. Huot (dir.), *Oueili - Travaux de 1987 et 1989*, E.R.C. : A.D.P.F., Paris, p. 391-408.

- GEYER B., SANLAVILLE P., 1991, Signification et chronologie des terrasses holocènes du bassin syrien de l'Euphrate, *Physio-Géo.*, n° 22-23, p. 101-106.
- GUIGO M., 1979, *Hydrologie et érosion dans l'Apennin septentrional*, Th. Aix en Provence, 2 tomes.
- GÜLDALI N., 1979, *Geomorphologie der Türkei. Erläuterungen zur geomorphologischen Übersichtskarte der Türkei, 1:200.000*, Beihefte zum T.A.V.O., Reihe A, n° 4, Wiesbaden.
- GUNN J., 1991, Influences of various forcing variables on global energy balance during the period of intensive instrumental observation (1958-1987) and their implications for paleoclimate, *Climatic Change* 19, p. 393-420.
- HAASE C. P., 1983, Ein archäologischer Survey im Ġabal Šbēt und im Ġabal al-Aḥaṣṣ, *Damaszener Mitteilungen*, p. 69-76.
- HAASE C. P., 1975, *Untersuchungen zur Landschaftsgeschichte Nordsyriens in der Umayyadenzeit*, Dissertation Univ. Hamburg, Kiel, 248 p.
- HELMER D., ROITEL V., SAÑA M., WILLCOX G., 1998, Interprétations environnementales des données archéozoologiques et archéobotaniques en Syrie du Nord de 16000 BP à 7000 BP, et les débuts de la domestication des plantes et des animaux, *Espaces naturels, espace habité en Syrie du Nord (10^e - 2^e millénaires av. J.-C.)*, Actes du colloque de Québec 1997, TMO 18 - BCSMS 33, Québec - Lyon, p. 9-33.
- HOLE F., 1997, Evidence for Mid-Holocene Environmental Change in the Western Khabur Drainage, Northeastern Syria, in H. N. Dalfes, G. Kukla, H. Weiss (eds), *Third Millenium BC Climate Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series, vol. I 49, Springer Verlag, p. 39-66.
- HOURLANI F., COURTY M.-A., 1997, L'évolution morpho-climatique de 10500 à 5500 BP dans la vallée du Jourdain, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 95-105.
- HUOT J.-L., 1994, *Les premiers villageois de Mésopotamie. Du village à la ville*, A. Colin, 223 p.
- ICARDA, 1979, *An Introduction to agriculture within the Syrian economy*, Farming System Research Program, Alep.
- IFEAD, 1988, *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922. Première partie : les cartes*, Institut Français de Damas, P.I.F.D. 132.
- ILHAN E., 1974, Earthquakes in Turkey, in A.S. Campbell (ed.), *Geology and History of Turkey*, Tripoli, p. 431-442.
- JÄGER K. D., 1997, Mid- to Late Holocene Changes in Central Europe Climate and Man, in H. N. Dalfes, G. Kukla, H. Weiss (eds), *Third Millenium BC Climate Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series, vol. I 49, Springer Verlag, p. 401-408.
- JAUBERT R., DEBAINE F., à paraître, *Les transformations de la steppe syrienne : l'apport des photographies du R.P. Poidebard*, Exposition Poidebard, Beyrouth 2000.
- JAUBERT R., DEBAINE F., BESANÇON J., DBIYAT M., GEYER B., GINTZBURGER G., TRABOULSI M., à paraître, *Land use and vegetation cover in the semi-arid and arid areas of Aleppo and Hama provinces (Syria)*.
- KERBE J., 1979, *Climat, hydrologie et aménagements hydro-agricoles de Syrie*, thèse d'Etat, Bordeaux III, 3 vol.
- KERR R. A., 1998, Sea-Floor Dust Shows Drought Felled Akkadian Empire, *Science* 279, p. 325-326.
- KÖHLER-ROLLEFSON I., 1988, The aftermath of the Levantine Neolithic revolution in the light of ecological and ethnographic evidence, *Paléorient* 14/1, p. 87-93.
- KUZUCUOĞLU C., ROBERTS N., 1997, Évolution de l'environnement en Anatolie de 20000 à 6000 BP, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 7-24.
- LASSUS J., 1935-1936, *Inventaire archéologique de la région au nord-est de Hama*, Documents d'études orientales, Inst. Fr. de Damas, 2 tomes.
- LEFORT J., 1993, Tableau de la Bithynie au XIII^e siècle, in E. Zachariadou (éd.), *The Ottoman Emirate (1300-1389)*, Crete Univ. Press, Rethymnon, p. 101-121.
- LEFORT J., 1991, Population et peuplement en Macédoine orientale, IX^e-XV^e siècle, *Hommes et richesses dans l'Empire byzantin, VIII^e-XV^e siècle*, Réalités byzantines 3, P. Lethielleux, p. 63-82.
- LEFORT J., 1981, Le cadastre de Radolibos (1103), les géomètres et leurs mathématiques, *Travaux et Mémoires* 8, Paris, p. 269-313.

- LE HOUÉROU H.-N., 1995 a, Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique, *Sécheresse* 6/2, p. 167-182.
- LE HOUÉROU H.-N., 1995 b, *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique*, Options méditerranéennes B-10, 396 p.
- LE HOUÉROU H.-N., 1982, The Arid Bioclimates in the Mediterranean Isoclimatic Zone », *Ecologia Mediterranea* VIII, 1/2, Marseille, p. 103-114.
- LE ROY LADURIE E., 1983, *Histoire du climat depuis l'An Mil*, Flammarion, Paris, 2 tomes.
- LEYBOURNE M., 1997, *La steppe syrienne, dégradation et adaptations*, thèse de doctorat en géographie, Univ. Lyon 2.
- MARGUERON J.-Cl., 1998, Aménagement du territoire et organisation de l'espace en Syrie du Nord à l'âge du Bronze : limites et possibilités d'une recherche, in M. Fortin et O. Aurenche (éd.), Actes du colloque de Québec "Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)", mai 1997, BCSMS 33 / TMO 28, Québec - Lyon., p. 167-178.
- MARGUERON J.-Cl., 1991a, *Les Mésopotamiens. Tome 1 / Le temps et l'espace*, Colin, 231 p.
- MARGUERON J.-Cl., 1991b, Mari, l'Euphrate, et le Khabur au milieu du III^e millénaire, *BCSMS* 21, p. 79-100.
- MARGUERON J.-Cl., PFIRSCH L., 1996, *Le Proche-Orient et l'Egypte antiques*, Coll. Histoire-Université, Hachette, 416 p.
- MARTIN J.-M., 1991, Rapport sur la communication de J. Lefort, *Hommes et richesses dans l'Empire byzantin, VIII^e-XV^e siècle*, Réalités byzantines 3, P. Lethielleux, p. 83-89.
- MCCORRISTON J., 1998, Landscape and Human-environment Interaction in the Middle Habur Drainage from the Neolithic Period to the Bronze Age, *Espaces naturels, espace habité en Syrie du Nord (10^e - 2^e millénaires av. J.-C.)*, Actes du colloque de Québec 1997, TMO 18 - BCSMS 33, Québec - Lyon, p. 43-53.
- MEDDI M., MEDDI H., 1998, Etude des pluies annuelles et journalières dans le Sahara algérien, *Sécheresse* 9/3, p. 193-199.
- MÉTRAL F., 1993, Elevage et agriculture dans l'oasis de Sukhné (Syrie) : gestion des risques par les commerçants-entrepreneurs, in R. Bocco, R. Jaubert et F. Métral (éds), *Steppes d'Arabies. Etats, pasteurs, agriculteurs et commerçants : le devenir des zones sèches*, p. 195-222.
- MÉTRAL J., 1993, Economie et sociétés : stratégies alternatives et cultures de l'aléatoire, in R. Bocco, R. Jaubert et F. Métral (éds), *Steppes d'Arabies. Etats, pasteurs, agriculteurs et commerçants : le devenir des zones sèches*, p. 381-387.
- MIES (Mission interministérielle de l'effet de serre), 1998, *Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI^e siècle*, rapport de la Mies, Paris.
- MILLER N., 1997, The Macrobotanical Evidence for Vegetation in the Near East, c. 18000/16000 BC to 4000 BC, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 197-207.
- MONCHAMBERT J.-Y., à paraître, Les sites de la basse vallée de l'Euphrate syrien, *La basse vallée de l'Euphrate syrien du Néolithique à l'avènement de l'Islam : géographie, archéologie et histoire*, BAH.
- MONCHAMBERT J.-Y., 1984, Le futur lac du moyen Khābūr : rapport sur la prospection archéologique menée en 1983, *Syria* LXI, p. 181-218.
- MOUTERDE R., POIDEBARD A., 1945, *Le limes de Chalcis. Organisation de la steppe en Haute Syrie Romaine*, texte et atlas, B.A.H. XXXVIII, Paris : P. Geuthner.
- NEBOIT-GUILHOT R., 1991, Critères d'identification des facteurs d'orientation du sens de la morphogénèse fluviale en Italie du Sud et en Sicile, *Physio-Géo*. 22/23, p. 61-66.
- NEUMANN J., 1991, Climate of the Black Sea Region about 0 C.E., *Climatic Change* 18, p. 453-465.
- NEUMANN J., PARPOLA S., 1987, Climatic change and the 11th-10th century eclipse of Assyria and Babylonia, *Journal of Near Eastern Studies* 46, p. 161-182.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 1998, Variazioni climatiche cicliche e modificazioni dell'ambiente fisico "tipo effetto serra" durante il periodo storico nell'area mediterranea. Previsioni per il prossimo futuro, *Tecniche per la difesa dall'inquinamento*, Atti del 18° Corso di aggiornamento, Editoriale Bios, p. 259-312.
- PABOT H., 1967, *Pasture development and range improvment through botanical and ecological studies*, T.A. report n° 2311, AGP-FAO.

- ROBERT L., 1974, Géographie et philologie ou la terre et le papier, *Opera Minora Selecta*, t. IV, *Epigraphie et antiquités grecques*, p. 383-403.
- ROBERTS N., EASTWOOD W. J., LAMB H. F., TIBBY J. C., 1997, The Age and Causes of Mid-Late Holocene Environmental Change in Southwest Turkey, in H. N. Dalfes, G. Kukla, H. Weiss (eds), *Third Millenium BC Climate Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series, vol. I 49, Springer Verlag, p. 409-429.
- ROODENBERG J.J., 1979-80, Sondage des niveaux néolithiques de Tell es-Sinn, Syrie, *Anatolica* VII, p. 21-33.
- RÖSNER U., SCHÄBITZ F., 1991, Palynological and sedimentological evidence for the historic environment of Khatouniye, eastern Syrian Djezire, *Paléorient* 17/1, p. 77-87.
- ROSSIGNOL-STRICK M., 1995, Sea-land correlation of pollen records in the Eastern Mediterranean for the Glacial-Interglacial transition : biostratigraphy versus radiometric time-scale, *Quaternary Science Reviews* 14, p. 893-915.
- ROUAULT O., 1998, Villes, villages, campagnes et steppe dans la région de Terqa : données nouvelles, in M. Fortin et O. Aurenche (éd.), Actes du colloque de Québec "*Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)*", mai 1997, BCSMS 33 / TMO 28, Québec - Lyon, p. 191-198.
- SANLAVILLE P., 1997, Les changements dans l'environnement au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 249-262.
- SANLAVILLE P., 1996, Changements climatiques dans la région levantine à la fin du Pléistocène supérieur et au début de l'Holocène. Leurs relations avec l'évolution des sociétés humaines, *Paléorient* 22/1, p. 7-30.
- SANLAVILLE P., 1989, Considérations sur l'évolution de la basse Mésopotamie au cours des derniers millénaires, *Paléorient* 15/2, p. 5-27.
- SANLAVILLE P. (éd.), 1985, *Holocene Settlement in North Syria. Résultats de deux prospections archéologiques effectuées dans la région du nahr Sajour et sur le haut Euphrate syrien*, BAR IS 238, Oxford-Lyon, 178 p.
- SVORONOS N., 1973, *Etudes sur l'organisation intérieure, la société et l'économie de l'Empire byzantin*, Londres.
- TATE G., 1992, *Les campagnes de la Syrie du Nord du II^e au VII^e s.*, tome 1, IFAPO, BAH CXXXIII, 364 p.
- TCHALENKO G., 1953-58, *Villages antiques de la Syrie du Nord, le massif de Bélus à l'époque romaine*, Geuthner, Paris, 3 vol.
- TCHERNOV E., 1997, Are Late Pleistocene Environmental Factors, Faunal Changes and Cultural Transformations causally connected ? The case of the Southern Levant, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 209-228.
- TERNEK L., ERENTÖZ C., PAMIR H., AKYÜREK B., 1987, *Istanbul 1:500.000*, Türkiye Jeoloji Haritasi, Ankara : M.T.A.
- TOUBERT P., 1999, Histoire de l'occupation du sol et archéologie des terroirs médiévaux : la référence allemande, *Castrum 5. Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Âge*, Actes du colloque de Murcie (1992), Coll. Ecole Fr. de Rome 105, p. 23-37.
- TREUIL *et al.*, 1989, *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'âge du Bronze*, P.U.F., Nouvelle Clio, Paris.
- TRABOULSI M., 1993, Le régime pluvio-thermique des massifs calcaires du Nord de la Syrie : variabilité spatiale et temporelle, *Hannon* 22, p. 71-86.
- TRABOULSI M., 1991, La variabilité des précipitations dans le désert syrien, *Méditerranée* 4, p. 47-54.
- TRABOULSI M., 1981, *Le climat de la Syrie : exemple de dégradation vers l'aride du climat méditerranéen*, Thèse de 3^e cycle, Lyon II.
- TURNER J., 1978, The vegetation of Greece during prehistoric times : the palynological evidence, *Thera and the Aegean world I*, Londres.
- WATKINS T., 1997, The human environment, *Paléorient : Paléoenvironnement et sociétés humaines au Moyen-Orient de 20000 BP à 6000 BP*, n° 23/2, p. 263-270.

- WEISS H., 1997, Late Third Millenium Abrupt Climate Change and Social Collapse in West Asia and Egypt, *Third Millenium BC Climatic Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series I : Global Environmental Change, vol. 49, p. 711-723.
- WEISS H., COURTY M.-A., WETTERSTROM W., GUICHARD F., SENIOR L., MEADOW R., CURNOW A., 1993, The Genesis and Collapse of Third Millenium North Mesopotamian Civilization, *Science* 261, p. 995-1004.
- WIGLEY T. M. L., 198-, *Geographical patterns of climatic change, 1000 B.C.- 1700 A.D.*, Interim report to N.D.A.A., U.S. dept. of commerce under contract N7.
- WILKINSON T. J., 1997, Environmental Fluctuations, Agricultural Production and Collapse: A View from Bronze Age Upper Mesopotamia, *Third Millenium BC Climatic Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series I : Global Environmental Change, vol. 49, p. 67-106.
- WILLCOX G., sous presse, L'apport des macrorestes végétaux, *La Bithynie au Moyen Âge*, Réalités byzantines, P. Lethielleux.
- WILLCOX G., 1999, Charcoal analysis and Holocene vegetation history in southern Syria, *Quaternary Science Reviews* 18, p. 711-716.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES GRANDES ÉPOQUES DE RÉFÉRENCE (SYRIE CENTRALE)

Les dates sont données ici à titre indicatif

Années réelles	Années BP	Phases archéologiques	Périodisation
700000		Paléolithique inférieur	
	± 30000 BP	Paléolithique moyen	
		Paléolithique supérieur	Aurignacien du Levant
jusque 17500 av. J.-C. cal.	jusque 16500 BP		Kébarien
17500-12300 av. J.-C. cal.	16500-12200 BP		Kébarien géométrique
12300-11000 av. J.-C. cal.	12200-11000 BP	Epipaléolithique	Natoufien ancien
11000-10000 av. J.-C. cal.	11000-10200 BP		Natoufien récent et final
10000-9700 av. J.-C. cal.	10200-10100 BP		Khiamien
9700-8700 av. J.-C. cal.	10100-9600 BP	Proto-néolithique	PPNA
8700-8200 av. J.-C. cal.	9600-9200 BP		PPNB ancien
8200-7550 av. J.-C. cal.	9200-8500 BP		PPNB moyen
7550-6900 av. J.-C. cal.	8500-8000 BP	Néolithique	PPNB récent
6900-6450 av. J.-C. cal.	8000-7600 BP		PPNB final (steppe)
6900-6000 av. J.-C.	8000-7200 BP		Néolithique à céramique (PN)
6000-5100 av. J.-C.		Chalcolithique	Halaf
5100-3700 av. J.-C.			Obeid
3700-3100 av. J.-C.		Uruk	Uruk ancien et moyen
3100-2900 av. J.-C.			Uruk récent
2900-2100 av. J.-C.			Bronze ancien
2100-1600 av. J.-C.		Âge du Bronze	Bronze moyen
1600-1200 av. J.-C.			Bronze récent
1200-301 av. J.-C.		Âge du Fer	
301-64 av. J.-C.		Epoque hellénistique	Hellénistique
64 av. J.-C.		Epoque romaine	Romain
395 ap. J.-C.			Romain tardif
395 ap. J.-C.		Epoque byzantine	Proto-byzantin
636 ap. J.-C.			Byzantin
636-1846 ap. J.-C.		Epoque islamique	
1846 ap. J.-C.		Contemporain	XIX ^e s.
		(Marges arides)	XX ^e s.

Références : pour l'Epipaléolithique et le Néolithique : CAUVIN *et al.* (1997)
pour le Néolithique à céramique et le Chalcolithique : HUOT (1994)
pour les époques d'Uruk et de l'âge du Bronze : MARGUERON (1991) et MARGUERON, PFIRSCH (1996)
Calibrations d'après EVIN (1995 et com. pers.)

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 - Carte de localisation des principaux terrains de recherche	6
Fig. 2 - La Macédoine orientale : carte de localisation (d'après BELLIER <i>et al.</i> , 1986).....	8
Fig. 3 - Les paysages de Macédoine orientale : paysages actuels - habitat et végétation entre 1550 et 1914 (d'après BELLIER <i>et al.</i> , 1986)	10-11
Fig. 4 - La basse vallée de l'Euphrate syrien : carte de localisation	13
Fig. 5 - Extrait de la carte géoarchéologique de la basse vallée de l'Euphrate syrien (BESANÇON et GEYER, à paraître c) et légende (<i>cf.</i> également fig. 27 et 35)	14-15
Fig. 6 - Larsa et la basse Mésopotamie : carte de localisation (d'après GEYER et SANLAVILLE, 1996)	19
Fig. 7 - Carte géoarchéologique schématique de la région de Larsa - 'Oueili (d'après GEYER et SANLAVILLE, 1996)	19
Fig. 8 - Les massifs calcaires de Syrie du Nord : carte de localisation (d'après TCHALENKO, 1953-58).....	21
Fig. 9 - Carte des "pays" dans le Ğebel Zawīye (d'après BESANÇON et GEYER, à paraître d)	23
Fig. 10 - Ras Shamra - Ougarit et sa région (d'après CALVET et GEYER, 1995)	25
Fig. 11 - La Bithynie : carte de localisation (d'après GEYER, 1999).....	27
Fig. 12 - Carotte (IZN 9) prélevée dans le lac d'Iznik au nord-ouest d'Iznik.....	30
Fig. 13 - Les Marges arides de la Syrie du Nord : carte de localisation	32
Fig. 14 - Limites sédentaires - nomades à différentes époques dans la région de Salama	36
Fig. 15 - Distribution des géofaciès dans le secteur d'Al-Hirš (Marges arides de la Syrie du Nord)	41
Fig. 16 - Répartition des différents types de géosystèmes et potentiels d'utilisation (Massifs calcaires de Syrie du Nord ; extrait de BESANÇON et GEYER, 1995)	43
Fig. 17 - La répartition bioclimatique en Syrie aride (d'après BELMONT, 1997)	52
Fig. 18 - Variabilité interannuelle moyenne des précipitations en Syrie (d'après TRABOULSI, 1991 et BELMONT, 1997)	53
Fig. 19 - Limites des zones administratives agricoles (d'après Central Bureau of Statistics, 1995) et localisation de la zone du programme "Marges arides"	57
Fig. 20 - Espaces cultivés en céréales en 1988 et/ou en 1989 et en 1990 sur les "Marges arides du Croissant fertile" (extrait de DEBAINE et JAUBERT, 1998).....	57
Fig. 21 - Dispositif topographique des "Marges arides de Syrie du Nord"	62
Fig. 22 - Chronologie comparée des phases climatiques et de l'évolution des sociétés humaines dans la zone levantine entre 16000 BP et 6000 BP (d'après SANLAVILLE, 1996)	64
Fig. 23 - Les grandes lignes du relief bithynien (d'après TERNEK <i>ET AL.</i> , 1987, et GÜLDALI, 1979)	68
Fig. 24 - Coupe schématique de la vallée de l'Euphrate dans la région de Deir ez Zör	71
Fig. 25 - Coupes-type des formations alluviales holocènes de la basse vallée de l'Euphrate syrien	75
Fig. 26 - Coupes-type de la formation pléistocène Q _{II} de la basse vallée de l'Euphrate syrien.....	75

Fig. 27 - Méandres de l'Euphrate et môles résistants (d'après BESANÇON et GEYER, à paraître c ; pour la légende, voir fig. 5)	77
Fig. 28 - Contexte de prélèvement des échantillons. Tertres et vasques de sources des "Marges arides"	81
Fig. 29 - Coupe dans la formation Q _{0b} à Khirbet ed-Diniye (Iraq) et à Jurdi esh-Sharqi (Syrie) (extrait de GEYER et SANLAVILLE, 1991)	84
Fig. 30 - Déplacement du front pionnier oriental : hypothèses provisoires pour les "Marges arides du Croissant fertile"	87
Fig. 31 - Les formations alluviales historiques de la vallée du Yalakdere (Bithynie)	87
Fig. 32 - L'erg à barkhanes de Ğanqāsat Battūš (cliché du 17 mars 1961)	92
Fig. 33 - Variabilité interannuelle des précipitations à Salamyā : période 1946-47 à 1994-95 (M. Traboulsi)	92
Fig. 34 - Synthèse des fluctuations de niveau du lac d'Iznik (Bithynie)	100
Fig. 35 - Déplacements de l'Euphrate et extension du lit majeur (d'après BESANÇON et GEYER, à paraître c ; cf. légende fig. 5)	104
Fig. 36 - Implantation sur môle-buttoir Q _{II} : l'exemple de el Graiye 2 (n° 45)	106
Fig. 37 - Implantation à l'écart du fleuve : l'exemple de Tell Hariri - Mari	107
Fig. 38 - Les "Marges arides de la Syrie du Nord" à l'âge du Bronze	110
Fig. 39 - Coupe schématique des formations alluviales de Derbent (d'après GEYER, 1999)	113
Fig. 40 - Reconstitution schématique de l'environnement de la basse vallée de l'Euphrate au Néolithique (PPNB) (d'après GEYER ET SANLAVILLE, 1997)	118
Fig. 41 - Reconstitution schématique de l'environnement de la basse vallée de l'Euphrate au Chalcolithique (d'après GEYER ET SANLAVILLE, 1997)	118
Fig. 42 - Faydhas de confluence et faydhas intercalaires sur les glacis de la région d'al-Rawḍa (extrait de la photographie aérienne n° 1987 du 27 mars 1961)	121
Fig. 43 - Plan du site de Wādī 'Itriyā 3 (relevés C. Duvette, B. Chalich, Hélène Morel)	123
Fig. 44 - Plan de la ferme de Wādī Triyān 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)	124
Fig. 45 - Plan de l'aménagement hydraulique de versant de Ruğum Zbayda 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)	128
Fig. 46 - Sites et aménagements de la basse vallée de l'Euphrate syrien au Bronze ancien	131
Fig. 47 - Zones d'aménagement et réseaux de qanats sur les "Marges arides de la Syrie du Nord" à l'époque byzantine	134
Fig. 48 - Plan du site de Wādī al-Bissa 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)	139
Fig. 49 - Plan du site de Tuwāl al-Qayṣūm 1 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)	141
Fig. 50 - Plan d'une "ferme" du site de Wādī al-Ġarbū'a 3 (relevés B. Chalich, J.-Ch. Moncel)	141
Fig. 51 - Extension des cultures de plein champ en Bithynie au XVI ^e siècle (d'après le registre fiscal de 1573-74)	152

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Les principales phases d'évolution des paysages bithyniens	28
Tableau 2 - Critères de détermination des divers types de géosystèmes observés dans le Ruğ et son bassin-versant : potentiels et modes d'utilisation (extrait de BESANÇON et GEYER 1995)	42
Tableau 3 - Classification des bio-climats des steppes arides et désertiques	51
Tableau 4 - Les zones administratives agricoles syriennes.....	56
Tableau 5 - Correspondance de 2000 à 20000 C-14 B.P. entre les dates C-14 et les dates en années réelles (d'après J. Evin, LA n° 11 du CNRS, Université Lyon 1).....	61
Tableau 6 - Nombre de sites par périodes et par régions, d'après diverses prospections effectuées en Syrie	83
Tableau 7 - Tableau récapitulatif des datations effectuées sur des échantillons bithyniens par le LA-CNRS n° 11, Université Lyon 1 (d'après GEYER, sous presse b)	97
Tableau 8 - Tableau récapitulatif des datations sur carbonates effectuées au LA-CNRS n° 11, Université Lyon 1 (d'après GEYER, DALONGEVILLE et LEFORT, sous presse).....	98
Tableau 9 - Datations radiométriques réalisées sur des échantillons de la carotte 'Ayn al-Zarqa	102
Tableau hors-texte - Tableau synoptique des grandes époques de référence (Syrie centrale)	163

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	2
CHAPITRE I : LES DÉVELOPPEMENTS D'UNE RECHERCHE.....	5
Historique des recherches	7
Les paysages de Macédoine orientale.....	7
La basse vallée de l'Euphrate syrien.....	12
Larsa et la basse Mésopotamie	18
Les massifs calcaires de Syrie du Nord	20
L'eau à Ras Shamra - Ougarit.....	24
L'histoire des paysages bithyniens	26
Les marges arides du Croissant fertile.....	31
Le géographe et l'exercice de la pluridisciplinarité	39
L'intérêt d'une approche extensive et sur le long terme	40
La problématique "globalisante" du géographe.....	46
Les prospections et les fouilles : effets de synergie.....	47
CHAPITRE II : FONDEMENT D'UNE GÉOGRAPHIE DES ZONES ARIDES.....	50
Les degrés de l'aridité climatique.....	50
L'intégration de l'aridité édaphique	55
CHAPITRE III : FLUCTUATIONS CLIMATIQUES ET INTERVENTIONS DE L'HOMME.....	59
Le nécessaire état des lieux.....	59
Changements climatiques et premiers efforts d'adaptation des sociétés.....	63
Stratégies de peuplement, mise en valeur et environnement	65
Le poids des composantes statiques du milieu.....	66
Cas de milieux caractérisés par une relative stabilité.....	66
<i>La Bithynie : l'exemple d'un milieu de type tempéré.....</i>	66
<i>Le bas Euphrate syrien : le poids du désert</i>	69
Cas de milieux incorporant des héritages paléoclimatiques	72
<i>Le karst des massifs calcaires de la Syrie du Nord.....</i>	72
<i>Les terrasses de la basse vallée de l'Euphrate syrien</i>	74
Les fluctuations climatiques au cours de l'holocène et leurs conséquences	78
Des données fragmentaires et insuffisantes.....	78
<i>Le hiatus du Khābūr à la fin du 3^e millénaire</i>	80
<i>La raréfaction des sites durant le Bronze récent et la modification de la dynamique des cours d'eau</i>	82
<i>Des données rares pour le 1^{er} millénaire BC</i>	85
<i>L'optimum climatique des époques romaine et proto-byzantine</i>	86
<i>La crise du VI^e siècle et ses conséquences</i>	88
<i>Le petit optimum climatique médiéval.....</i>	89
<i>La crise des XIV^e-XV^e siècles.....</i>	90

L'importance relative des changements climatiques et de leurs conséquences, les difficultés de leur étude.....	91
<i>L'interprétation délicate des données brutes : l'exemple des barkhanes de Ġanqāṣat Battūš</i>	91
<i>Les effets des oscillations climatiques : l'exemple de l'Optimum holocène</i>	93
<i>Variabilité des effets selon les milieux</i>	94
Un cadre chronologique encore imprécis	96
<i>Le problème des datations isotopiques</i>	96
<i>Le problème posé par les séquences sédimentaires</i>	101
Anthropisme ou naturalisme : études de cas.....	102
Dynamique fluviale et peuplement : la vallée de l'Euphrate.....	102
Fluctuations climatiques et occupation du sol dans les marges arides du Croissant fertile.....	108
Séismes, catastrophes naturelles et réactions sociales : la Méditerranée orientale	111
Épidémies, guerres et dépopulation : la Bithynie byzantine et ottomane	114
CHAPITRE IV : LA RÉPONSE SOCIALE : ADAPTABILITÉ ET TECHNOLOGIE.....	116
La prise en compte du milieu naturel	116
Évolution des dynamiques naturelles et déplacement des implantations : l'Euphrate au Chalcolithique.....	116
Microrégions et spécificités agricoles : les Marges arides.....	119
Le développement des techniques	127
Parcours et ressources en eau : le pastoralisme au PPNB.....	127
Commerce et navigation : le Khābūr et l'Euphrate au Bronze ancien.....	129
Subsistance et irrigation : les "Marges arides" à l'époque byzantine.....	132
L'adaptation aux changements : un processus permanent.	
L'exemple des "Marges arides de la Syrie du Nord".....	136
La steppe aujourd'hui	136
La steppe hier.....	138
CONCLUSION	146
Bibliographie.....	155
Tableau synoptique des grandes époques de référence (Syrie centrale).....	163
Table des illustrations.....	164
Table des tableaux.....	166

