HAL
open science

L'agriculture en Arabie du Sud avant l'Islam

Julien Charbonnier

▶ **To cite this version:**

Julien Charbonnier. L'agriculture en Arabie du Sud avant l'Islam. Chroniques yéménites, 2008, 15, pp.1 - 28. 10.4000/cy.1627 . halshs-01792689

HAL Id: halshs-01792689

https://shs.hal.science/halshs-01792689

Submitted on 15 May 2018

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.

L'agriculture en Arabie du Sud avant l'Islam :

Une reconstitution des paysages et des systèmes de culture antiques

Julien CHARBONNIER
CEFAS, Sanaa

« L'extrémité méridionale du pays en revanche, ou, en d'autres termes, la partie de l'Arabie qui semble s'avancer à la rencontre de l'Éthiopie, est largement arrosée par les pluies de l'été et donne, ainsi que l'Inde, deux récoltes par an. Ajoutons qu'elle possède un certain nombre de fleuves ou de cours d'eau qui vont se perdre, soit dans les plaines, soit dans des lacs ; que tous les produits de la terre y sont excellents, qu'elle fait en outre beaucoup de miel et nourrit une très grande quantité de têtes de bétail… »

Strabon, *Géographie*, Livre XVI, chapitre 4, § 2

La prospérité agricole de l'Arabie heureuse antique a maintes fois été vantée par les auteurs classiques. La vigne et le blé y poussaient selon eux en abondance et, surtout, on y produisait les précieuses résines aromatiques qui affluaient vers la Méditerranée. Le Yémen est pourtant une région au climat aride et semi-aride et les écoulements d'eau permanents y sont quasi inexistants. Comparée au reste de la péninsule cependant, la région apparaît relativement bien dotée en termes de ressources hydrologiques. Les montagnes qui barrent le pays à l'ouest, et dont les plus hauts sommets s'élèvent à plus de 3000 mètres d'altitude, retiennent en effet les nuages liés aux vents de mousson de l'océan Indien. Au printemps et en été, des pluies abondantes et bienfaitrices se déversent ainsi, arrosant les champs en terrasses des hautes-terres et gonflant les cours d'eau temporaires qui se jettent dans la mer ou dans le désert intérieur. Dans les zones les plus élevées, le bilan pluviométrique annuel peut atteindre 1000 mm[1]. Sur les plateaux du *Jawl*, à l'est du pays, 200 à 300 mm d'eau tombent en moyenne chaque année. Si l'agriculture sèche est pratiquée sur les hauts plateaux, l'irrigation devient vite la norme dès que l'altitude décroît. Elle est caractéristique des régions côtières, de l'intérieur du pays, de la vallée du *Hadramaout* ou encore des régions de montagne les moins élevées.

Les travaux menés par les archéologues, tant dans la région des hautes-terres que dans celle des basses-terres, ont livré de nombreuses informations sur l'agriculture préislamique et ont permis de placer des jalons sur le lent processus qui a mené à la formation des paysages actuels. Dans les basses-terres, les études portant sur les villes d'époque sudarabique (entre le 12e siècle avant J.-C. et le 6e siècle de notre ère) ont aussi révélé les systèmes d'irrigation associés, alimentés par les crues annuelles des *wâdî*. Leur état de conservation étant souvent remarquable, de nombreuses recherches se sont ainsi focalisées sur eux. Dans les montagnes,

[1] SANLAVILLE, 1992, p. 6.

des terrasses remontant aux 4e-3e millénaires ont également été identifiées[2]. L'irrigation est, par contre, bien moins connue dans les hautes-terres. Des barrages, datés grâce à des inscriptions des alentours de notre ère, y ont toutefois été découverts[3].

Le présent article part d'un constat : les recherches concernant l'agriculture antique ont été centrées sur les systèmes physiques et ont laissé de côté la reconstitution des systèmes de culture. Par « système de culture », nous entendons « l'association de plantes choisie par une société rurale pour tirer parti de ses terres, l'assolement et les techniques qui sont liées à la culture des plantes »[4]. Nous allons essayer de voir ce que nous pouvons dire, à l'heure actuelle, des pratiques agraires antiques en Arabie méridionale. Nous essayerons de déterminer quelles plantes étaient cultivées, comment et selon quel calendrier.

Notre étude va se focaliser sur les quatre derniers millénaires avant J.-C. et sur la première moitié du 1er millénaire de notre ère. Elle inclut donc « l'âge du Bronze » et la période sudarabique. Elle couvrira l'Arabie du Sud antique, pointe méridionale de la péninsule Arabique, caractérisée par différents écosystèmes (régions de montagne, côtes de la mer Rouge et de l'océan Indien, vallées menant des montagnes au désert, désert et vallée du *Hadramaout*). Dans la formation d'un système de culture, nous nous demanderons quelle part revient aux caractéristiques et aux contraintes environnementales et quelle part revient à l'homme.

Il apparaît nécessaire pour un tel travail de croiser les sources. Pour reconstituer les systèmes de culture préislamiques, l'archéologie constitue notre première source d'information. Les fouilles et les prospections ont livré trois types de données :

- des empreintes ou des vestiges carbonisés de graines qui permettent de connaître les espèces cultivées à l'âge du Bronze et à la période sudarabique.
- des traces de culture qui permettent de connaître les techniques agricoles et parfois la nature des cultures.
- des représentations de scènes agraires qui viennent compléter nos connaissances sur les techniques employées pendant l'Antiquité.

En l'absence de textes préislamiques relatifs aux techniques agricoles, nous devrons utiliser les textes traitant d'agriculture des auteurs classiques et des savants arabes du Moyen-Âge, de même que des études ethnologiques portant sur les pratiques agraires traditionnelles.

Toutes ces données présentent cependant des limites. Nous manquons d'études archéobotaniques et, quand elles existent, elles ne couvrent que certaines zones. Leurs résultats sont donc provisoires, d'autant plus que certaines identifications de plantes peuvent être soumises à controverse. Nous ne connaissons pas non plus suffisamment de scènes agricoles représentées et les traces de culture demeurent rares. Les informations glanées dans les textes médiévaux ou lors d'enquêtes ethnographiques doivent être utilisées avec précaution dans la mesure où il existe un écart chronologique considérable avec la période

[2] WILKINSON, 1999, p. 186.
[3] ROBIN et DRIDI, 2004.
[4] LEBEAU, 1996, p. 10.

préislamique. Nombreuses sont les plantes qui sont ainsi apparues depuis l'Antiquité, elles ont contribué à modifier la répartition spatiale et temporelle des cultures.

Nous ne nous sommes pas servis des textes sudarabiques pour compléter notre tableau de l'agriculture préislamique. Extraire les informations concernant les plantes cultivées et les pratiques agricoles de tout le corpus sudarabique est en effet un travail considérable qui demandera à être réalisé dans une étude à part. De même, nous n'avons pas parlé d'élevage ; il est pourtant attesté dès l'âge du Bronze. Malheureusement peu d'études en ce domaine ont à l'heure actuelle vu le jour.

Nous tenterons, en premier lieu, d'identifier les plantes cultivées aux différentes époques. Nous discuterons ensuite des techniques de culture anciennes et du calendrier agraire.

Une revue des découvertes archéobotaniques en Arabie du Sud

Si de nombreux systèmes d'irrigation préislamiques ont été étudiés au Yémen, les études archéobotaniques sont par contre restées peu nombreuses. Néanmoins, les publications à ce jour accessibles donnent une idée de la variété des plantes cultivées avant l'Islam dans cette région du globe.

L'agriculture n'est attestée en Arabie du Sud qu'à partir du 4e millénaire avant J.-C. Après une phase humide au début et au milieu de l'Holocène, le climat tendait alors à s'aridifier et les moussons devenaient moins importantes[5]. Les travaux de Costantini[6], dans le cadre de la mission italienne d'A. de Maigret au Yémen du nord, ont révélé les premières traces de céréales domestiques en Arabie méridionale. Cette mission, qui a découvert et étudié des sites remontant à l'âge du Bronze dans le *Khawlân*, a effectué des prélèvements archéobotaniques sur plusieurs de ces sites, nous permettant ainsi d'avoir un aperçu de leur économie domestique. Ces données ont été récemment complétées par des analyses effectuées, par l'équipe de l'Oriental Institute de Chicago, sur des sites occupés à la fin du 4e millénaire avant l'ère chrétienne localisés dans la région de *Dhamâr*[7].

En ce qui concerne le 1er millénaire avant J.-C. et la période sudarabique, l'étude pionnière est celle de T. Sodestrom à *Hajar Ibn Ḥumayd*[8]. Des études archéobotaniques ont également été conduites dans le *Jawf*, à *Barâqish*, à *Ma'rib*[9], dans le *Wâdî al-Jûba*, à *Hajar ar-Rayḥânî* et *Hajar at-Tamra*[10], et dans le *Hadramaout*, sur le site de *Raybûn*[11].

Dans les régions montagneuses, une analyse botanique a été effectuée sur le site d'*al-Adhla* (dans la région de *Dhamâr*). La fouille de deux pièces, occupées dans la première

[5] WILKINSON, 2003, p. 152 ; SANLAVILLE, 1992, p. 23.
[6] COSTANTINI, 1990.
[7] EDENS, 2005, EKSTROM et EDENS, 2003.
[8] SODERSTROM, 1969.
[9] BRUNNER, *à venir*.
[10] STEWART, 1987 et 1996.
[11] LEVKOVSKAYA G.M. et FILATENKO A.A., 1992.

bvmoitié du 1er millénaire de notre ère, a été conduite par K.A. Lewis dans le cadre du « Dhamar Survey Project »[12].

Une agriculture naissante : l'âge du Bronze

Les plantes consommées et utilisées à l'âge du Bronze

Les hautes-terres : études archéobotaniques dans le Khawlân *et dans la région de* Dhamâr

Dans la région de *Dhamâr* (fig. 1), des échantillons ont été recueillis sur les sites de *Ḥayt as-Suwad* (1400 restes carbonises) et *Jubabat al-Juruf* (82 restes étudiés).

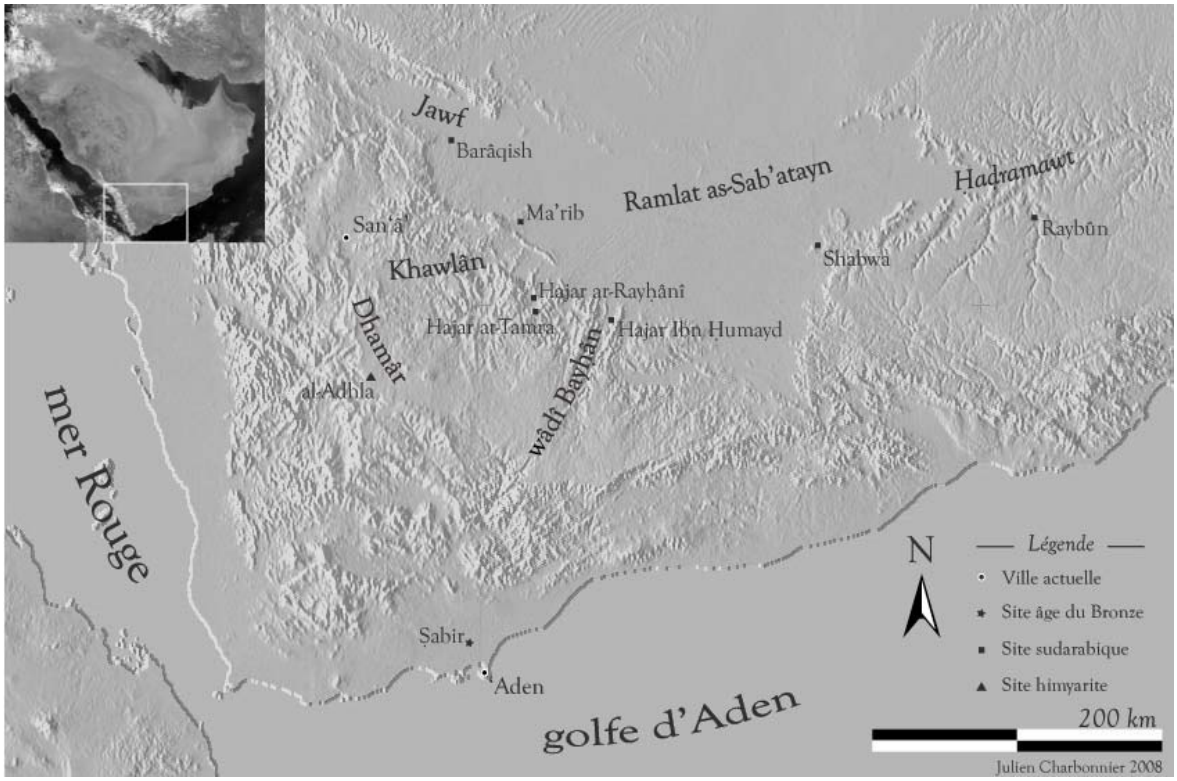

Figure 1 : Carte de l'Arabie du Sud montrant les sites et les régions dans lesquels ont été effectuées des analyses archéobotaniques.

Dans le premier, des prélèvements ont été effectués sur une fosse recouverte de plâtre (dernier tiers du 4e millénaire) et dans un espace de cuisine (deuxième quart du 3e millénaire)[13]. L. Costantini a, quant à lui, étudié des empreintes sur des tessons venant de plusieurs sites de la région du *Khawlân* (datés de la seconde moitié du 3e millénaire) (voir tableau 1 en annexe). Les analyses archéobotaniques de Costantini[14] ont montré que, dès la seconde moitié du 3e millénaire, des communautés agricoles étaient installées dans les montagnes occidentales du Yémen où elles exploitaient les zones fertiles près des *wâdî*[15].

[12] LEWIS, 2005, p. 250.
[13] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 28.
[14] COSTANTINI, 1990, p. 199.
[15] MARCOLONGO, 1996, p. 184.

Les échantillons de *Dhamâr* et du *Khawlân* ne sont cependant pas totalement comparables. En effet, Costantini a travaillé à partir d'empreintes sur des tessons de céramique alors qu'Ekstrom a analysé des restes carbonisés de restes végétaux. L'échantillon du premier est également bien plus limité, 120 empreintes retrouvées contre plus de 1400 restes dans les sites près de *Dhamâr*. Enfin, l'assemblage de la région de *Dhamâr* est légèrement plus ancien (fin du 4e millénaire – milieu du 3e millénaire avant J.-C.) que celui publié par Costantini (seconde moitié du 3e millénaire)[16].

Les céréales et les graminées dominent dans les échantillons provenant des deux régions. Cinq genres sont attestés dans les sites de l'âge du Bronze.

L'orge (*Hordeum vulgare*) est présente sur les sites du *Khawlân* et de *Dhamâr*. Elle semble dominer dans les deux cas, cependant elle est proportionnellement plus présente à *Dhamâr* (47 restes contre 9 restes de blé).

Les populations de l'âge du Bronze avaient à leur disposition plusieurs variétés de blé. Dans les deux régions considérées, blé nu et blé vêtu sont attestés. À *Dhamâr*, l'engrain (*Triticum monococcum*) et le blé dur (*Triticum durum/aestivum*) ont été identifiés tandis que dans le *Khawlân*, les découvertes, plus diverses, consistent en caryopses de blé amidonnier (*Triticum dicoccum*), de froment (*Triticum aestivum*) et de blé dur (à cette liste il faut peut-être ajouter l'engrain).

Blé et orge sont originaires de l'Est du bassin méditerranéen. Le sorgho et le millet ont une origine plus confuse, ils ont peut-être été domestiqués en Inde et/ou en Afrique. Quatre empreintes de sorgho (*Sorghum bicolor*) ont été identifiées par Costantini dans le *Khawlân* alors que cette graminée est absente dans les échantillons de *Dhamâr*[17]. Le millet (*Panicum miliaceum*) semble, par contre, attesté dans les deux régions. À notre liste il faut ajouter l'avoine (*Avena* sp.) mentionnée dans le *Khawlân*.

Les légumineuses formaient, semble-t-il, une part importante de l'alimentation humaine dans la région de *Dhamâr*. La lentille commune (*Lens culinaris*), le pois (*Pisum* sp.), la gesse ou la vesce (*Lathyrus* ou *Vicia* sp.) et le pois chiche (*Cicer arietinum*) y ont été identifiés. L'échantillon italien, plus réduit, n'en a par contre pas conservé de trace.

En plus des céréales, les sites du *Khawlân* ont aussi livré du cumin (*Cuminum cyminum*) et des graines de dattes (*Phoenix* sp.). Ces deux plantes sont absentes à *Dhamâr* où l'échantillon étudié a, par contre, révélé la consommation de plantes sauvages comme l'oseille (*Rumex*) les figues (*Ficus*) et sans doute des poires (*Pyrus*).

Sabir *et les régions côtières*

Concernant les basses-terres, nos seules informations proviennent du site de *Sabir*, localisé à une trentaine de kilomètres au nord d'Aden dans l'oasis de *Laḥj* (fig. 1). Les vestiges archéobotaniques découverts sur ce site dans les années 1990 témoignent de l'économie agricole de la fin de l'âge du Bronze sur les côtes (tableau 1). La destruction de *Sabir*, au 9e siècle avant J.-C., marque la fin de sa culture éponyme.

Le corpus de grains carbonisés de *Sabir* a été mis au jour dans une pièce de stockage dont on pense qu'elle a été détruite dans l'incendie final du site[18]. Les habitants du site ont

[16] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 30.
[17] EDENS, 2005, p. 187.
[18] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, pp. 219-220.

fait un usage intensif des ressources locales. Plusieurs variétés régionales d'arbres et d'arbustes étaient semble-t-il utilisées. Les jujubes étaient consommés, de même que les noix de palmiers doum (*Hyphaene Thebaica*). Ces dernières peuvent être consommées et leur enveloppe indurée peut servir à fabriquer de petits objets. Le palmier doum pousse aujourd'hui encore naturellement sur les plaines côtières du Yémen[19].

La graminée *Rottboellia cochinchinensis* est une espèce indigène des régions côtières du Yémen. Les auteurs de l'analyse archéobotanique de *Sabir* n'ont pas été en mesure de dire si cette plante était cultivée ou ramassée à l'état sauvage. En Afrique cette plante sert au fourrage des bêtes et à la fabrication des nattes[20]. D'autres graminées étaient utilisées, notamment *Paspalum* (*Paspalum* sp.), originaire de la région. Les restes de sorgho (*Sorghum* sp.) étudiés n'ont pas permis une identification précise de l'espèce. Il peut ainsi s'agir d'une variété cultivée ou sauvage. De Moulins *et al.* penchent toutefois pour une variété sauvage.

Le lin (*Linum usitatissimum*) et le sésame (*Sesamum indicum*) sont également attestés sur le site mais ne sont, par contre, pas indigènes. Nous y reviendrons. Des tiges de raisin ont été identifiées mais pas avec certitude. La vigne provient des régions montagneuses du nord du Proche-Orient. Il est possible que les raisins aient été importés dans les régions côtières ou que la vigne elle-même ait été cultivée localement, ce qui n'est pas impossible si elle est bien irriguée.

Discussion

Les données collectées dans les deux régions montagneuses permettent de faire quelques constats. Nous pouvons noter que dans les sites du *Khawlân* sont surtout attestées des céréales, de même que du cumin et des dattes. Dans la région de *Dhamâr*, en plus des céréales (blé et orge), des légumineuses sont présentes, de même que plusieurs variétés de fruits.

Du sorgho ?...

Des empreintes sur des tessons provenant du site 1 du *Wâdî Yana'îm* (WYi) montrent, selon Costantini, une présence synchronique du blé, de l'orge et du sorgho. Cet auteur fait ainsi l'hypothèse que le système de double culture existait dès cette époque au Yémen. L'hiver aurait été consacré à la culture du blé et de l'orge et l'été à celle du sorgho (Costantini, 1990, p.199).

Les découvertes yéménites trouvent écho dans celles faites sur le site de *Hili* 8, dans les Émirats Arabes Unis. Les vestiges botaniques (empreintes et grains) montrent que l'orge, le blé, le sorgho et le palmier dattier y étaient cultivés au 3e millénaire avant J.-C.[21]. M. Tosi note qu'il s'agit d'une combinaison de plantes d'été et d'hiver[22].

L'origine du sorgho n'est pas précisément connue ; différents auteurs ont suggéré l'est de l'Afrique ou l'Inde étant donné les découvertes de taxons à des périodes anciennes dans ces deux régions[23]. Pour les mêmes auteurs, la péninsule Arabique aurait ainsi pu jouer un rôle dans les relations entre Afrique et sous-continent Indien et dans la diffusion de cette

[19] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 220.
[20] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 222.
[21] COSTANTINI, 1990, p. 200 ; CLEUZIOU et COSTANTINI, 1980, p. 245.
[22] TOSI, 1986, p. 476.
[23] COSTANTINI et CLEUZIOU, 1980, pp. 249-250.

plante[24]. La diffusion du sorgho depuis l'Afrique s'expliquerait par un réseau d'échange actif dès le 5e millénaire avant J.-C.[25]. Cependant, si les échanges entre la Mésopotamie, le Golfe et l'Inde existaient durant la protohistoire, nous n'avons pas d'éléments attestant de contacts entre l'Afrique, l'Arabie du Sud et l'Inde à la même époque[26].

Ekstrom et Edens[27] sont revenus sur les conclusions de Costantini. Selon eux la présence du sorgho au Yémen au 3e millénaire avant J.-C. n'est pas assurée. Les découvertes de sorgho dans le reste de la péninsule Arabique, en Inde et au Pakistan sont également remises en cause par certains chercheurs[28]. En Arabie orientale, le corpus grandissant de restes botaniques ne révèle pas de sorgho. Le peu de restes découverts par les Italiens ne permettrait donc pas une identification assurée du sorgho domestique dès le 3e millénaire dans la région du *Khawlân*. La plante, aujourd'hui si caractéristique du Yémen, aurait pu arriver plus tard, par exemple au début de notre ère, au moment où les échanges entre la Méditerranée, la Corne de l'Afrique, l'Arabie du Sud et l'Inde sont fermement attestés[29]. Le sorgho aurait également pu être domestiqué de manière indépendante en Inde et en Afrique. Récemment, des analyses génétiques ont montré que l'orge a aussi été domestiquée en Asie centrale, et pas uniquement dans le Croissant fertile[30].

Nous mesurons par cet exemple les difficultés inhérentes à l'identification des semences de plantes, surtout à partir de leurs empreintes[31].

Même si nous retenons l'hypothèse d'une culture du sorgho en Arabie du Sud à l'âge du Bronze, le peu de restes découverts par les Italiens (et sa faible proportion par rapport au blé et à l'orge dans les échantillons) ainsi que son absence à *Dhamâr* auraient, toujours selon Ekstrom et Edens deux implications[32]. La première serait qu'à cette époque, contrairement à la situation actuelle, l'agriculture des hautes-terres ne privilégiait pas le sorgho. Selon Edens, les traces archéologiques le confirmeraient pour les deux derniers millénaires avant J.-C. Ensuite cela tendrait à montrer que le système de double culture annuelle n'était pas encore en place. Le blé et l'orge auraient été cultivés pendant l'été, afin de profiter des pluies de printemps et d'été, et non en hiver qui est en général une période mineure pour la culture dans les montagnes[33].

…et des céréales proche-orientales

Que le sorgho et le millet aient été ou non cultivés dans les montagnes du Yémen au 3e millénaire avant J.C., les populations de l'âge du Bronze n'en disposaient pas moins d'un échantillon varié de céréales. En fonction de l'évolution des conditions climatiques, les agriculteurs pouvaient ainsi alterner les variétés de céréales plantées[34]. Le millet possède, par

[24] COSTANTINI et CLEUZIOU, 1980, p. 250.
[25] CLEUZIOU et TOSI, 1997, p. 128.
[26] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 224.
[27] EKSTROM et EDENS, 2003, pp. 29-30.
[28] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 225.
[29] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 225.
[30] MORRELL et CLEGG, 2007.
[31] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 226.
[32] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 29 ; EDENS, 2005, p. 193.
[33] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 30.
[34] à ce sujet voir BUTLER et D'ANDREA, 2000.

exemple, un faible rendement mais résiste bien mieux à la sécheresse que le blé ou l'orge. Lors des années sèches, cette plante pouvait être favorisée.

Le sorgho offre des rendements supérieurs à ceux de l'orge ou du blé. Il est également utile pour le fourrage dans la mesure où les champs de sorgho fournissent environ quatre fois plus de biomasse après la moisson que les champs de blé ou d'orge[35]. Par contre le sorgho a plus de besoins en eau que ces céréales (d'où sa domination à l'heure actuelle en montagne), demande plus de travail et ne peut être planté en hiver car il est sensible au froid[36]. Les textes rasulides consacrés à l'agronomie nous montrent qu'au Moyen-Âge, la céréale de base était le sorgho. Plus de trente-cinq variétés de sorgho y sont distinguées. Ses grains servent encore aujourd'hui à faire du pain ou de la bouillie et ses feuilles servent au fourrage[37]. L'orge résiste mieux au manque de pluie ou aux irrégularités dans les précipitations que d'autres céréales. Elle est également plus résistante au froid, ce qui permet de la cultiver l'hiver dans les montagnes du Yémen.

Dans le choix d'une variété de plantes entrent donc en ligne de compte l'adaptation au milieu et aux méthodes de culture, les rendements attendus, l'investissement en labeur nécessaire et les habitudes culinaires[38].

Les fruits

La datte est attestée dans le *Khawlân*. On ne sait cependant pas si les dattes étaient importées ou si les dattiers y étaient cultivés au cours de l'âge du Bronze. La présence de dattiers à l'heure actuelle dans cette région n'interdit pas la seconde hypothèse (Costantini, 1990). Il faut aussi signaler ici la découverte de graines de dattes à *ar-Raqla* 1 dans le *Khawlân* par une mission française qui a étudié des sites de l'âge du Bronze[39]. L'absence de dattes à *Dhamâr* s'expliquerait par l'absence de dattier dans cette région de hauts plateaux aux hivers rigoureux[40].

Les fruits identifiés dans la région de *Dhamâr* sont la figue et des fruits à coque qui devaient faire l'objet d'une collecte. L'identification de la poire n'est par contre pas assurée[41]. Enfin nous avons mentionné la présence de raisins à *Sabir*[42].

L'agriculture sur les côtes

Nous ne retrouvons pas à *Sabir*, au début du 1er millénaire avant J.-C., l'assemblage de céréales proche-orientales caractéristique des hautes-terres. Seul le lin est originaire du Proche-Orient. Le sésame est probablement en provenance d'Inde. Cela peut être lié à l'échantillon étudié ou peut traduire de réelles différences en termes d'économie agraire. *Sabir* serait alors plus caractérisé par l'exploitation de plantes appartenant au domaine érithréo-arabe. Nous avons vu que divers fruits (noix doum ou jujube) étaient collectés sur place et que les variétés de graminées consommées sont indigènes à l'Afrique et au Yémen. L'utilisation du sorgho indique peut-être elle aussi des liens avec l'Afrique mais la plante, sans doute sauvage à *Sabir*, a pu pousser naturellement dans la zone[43].

[35] EDENS, 2005, p. 198.
[36] EDENS, 2005, pp. 193-194.
[37] VARISCO, 1987.
[38] EDENS, 2005, p. 197.
[39] CLEUZIOU, INIZAN et MARCOLONGO, 1992, p. 27.
[40] EKSTROM et EDENS, 2003.
[41] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 29.
[42] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 222.
[43] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, p. 226.

Diffusions

Pour C. Edens et H. Ekstrom[44] et pour D. de Moulins et N. Durrani[45], l'âge du Bronze des hautes-terres est clairement caractérisé par un assemblage de plantes proches-orientales. Celui-ci comprend l'orge à six rangs, le blé et des légumineuses (lentilles, vesces...). Cet assemblage aurait été introduit dans les hautes-terres du Yémen dans le dernier quart du 4e millénaire avant J.-C. Ces auteurs relient donc l'économie de production du sud de la péninsule au foyer agricole proche-oriental. Cependant, comme Edens le reconnaît lui-même[46], les prélèvements sont pour l'instant peu nombreux et peuvent induire des biais.

Dès le début du 1er millénaire avant J.-C., à *Sabir*, le lin et le sésame font leur apparition. Le sésame est originaire d'Afrique et d'Inde ; D. de Moulins *et al.* pensent toutefois que la plante a été diffusée depuis le Proche-Orient[47]. De nos jours, il est encore très utilisé au Yémen, il permet d'obtenir de l'huile dans cette région où l'olivier ne pousse pas. Comme le sésame, le lin, sans doute originaire du Proche-Orient, était encore utilisé à la période sudarabique.

Au cours de l'âge du Bronze, les liens entre le sud de l'Arabie et l'Afrique se révèlent obscurs. La présence du sorgho et du millet au 3e millénaire avant J.-C. n'est en effet pas assurée. Dans l'oasis de *Laḥj*, étaient cultivées des plantes, certes d'origine africaine, mais également attestées à l'état sauvage en Arabie du Sud.

Utilisations possibles des plantes

Le blé et l'orge transformés en farine devaient servir à élaborer du pain ou des galettes. Le sorgho pouvait également être réduit en farine ou être consommé en grain, sous forme de bouillie. Un des intérêts du sorgho, comme nous l'avons vu, est que ses tiges et ses feuilles peuvent servir à l'alimentation animale. Dans l'alimentation humaine, le millet peut être consommé en galette, en bouillie ou sous forme de pain lorsque sa farine est mélangée à de la farine de blé. Il peut être utilisé pour nourrir la volaille. L'avoine est traditionnellement une plante fourragère mais peut également entrer dans l'alimentation humaine[48].

Les légumineuses (lentille, petit pois, pois chiche, vesce) sont cultivées pour leurs graines riches en protéines. Gesse, vesce et petit pois sont également utilisés pour nourrir le bétail.

Les dattes peuvent être séchées et stockées pendant de longues périodes. Elles servent aussi à élaborer un sirop dont est dérivée une boisson fermentée[49].

[44] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 29.
[45] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 224.
[46] EDENS, 2005, p. 193 – note 7.
[47] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 224.
[48] SODERSTROM, 1969, pp. 400-402.
[49] HEHMEYER, 1989, p. 40.

L'économie agricole de Saba à Ḥimyar

> *« ...les nomades se nourrissent de lait, et de la chair des bêtes sauvages; que les autres expriment, comme les Indiens (XIV, 19), un vin des palmiers et une huile du sésame; que les Homérites sont les plus nombreux ; que les Minéens ont des champs fertiles en palmiers et en arbrisseaux, et que leur richesse consiste en troupeaux; que les Cerbanes, les Agréens, et surtout les Chatramotites l'emportent à la guerre; que les Carréens ont les champs les plus étendus et les plus fertiles; que le territoire des Sabéens est le plus riche en forêts remplies d'arbres odoriférants, en mines d'or, en cours d'eau pour l'arrosement des champs, en miel et en cire. »*
>
> Pline, *Histoire Naturelle*, livre 6, chapitre XXXII – § 18 et 19

Les sites sudarabiques ayant fait l'objet d'études archéobotaniques sont tous situés dans les basses-terres du Yémen, sur les marges du *Ramlat as-Sab'atayn* ou dans les vallées y menant (fig. 1). En plus d'une différence temporelle, nous sommes donc confrontés à une différence spatiale entre les prélèvements de l'âge du Bronze et ceux du 1er millénaire avant J.-C. C'est une limite importante à toute tentative de comparaison entre ces deux périodes. Nous disposons également de quelques informations concernant les plantes cultivées à l'époque himyarite (première moitié du 1er millénaire avant J.-C.) grâce à la fouille du site d'*al-Adhla* dans la région de *Dhamâr*.

Des traces de culture, découvertes à la surface des champs antiques fossilisés, apportent des informations complémentaires sur les plantes cultivées au 1er millénaire avant J.-C.

Les plantes consommées et utilisées à la période sudarabique (voir tableaux 2a et 2b en annexe)

Barâqish (Jawf)

Les découvertes archéobotaniques effectuées sur le site de *Barâqish* proviennent de niveaux sudarabiques. Dans ces niveaux, sont attestés le blé amidonnier, de même que le blé tendre et qu'une autre variété de blé, *Triticum aethiopicum*. Cette dernière est, comme son nom l'indique, originaire d'Éthiopie[50]. De l'orge a également été identifiée, ainsi que de l'avoine et des graines de coloquintes (*Citrullus colocyntis*). Les dattes, les raisins et les jujubes étaient consommés sur le site[51]. Comme tous les sites des basses-terres, ceux du *Jawf* étaient entourés de grands réseaux d'irrigation[52].

Ma'rib (Wâdî Dhana)

Des traces de racines de céréales sont attestées à *Ma'rib*, capitale du royaume de *Saba* et importante oasis (plus de 9 000 ha dans l'Antiquité)[53]. Des empreintes de céréales et peut-être de légumineuses ont également été retrouvées dans les sédiments. Les textes indiquent que le blé, l'orge et le sorgho étaient cultivés dans l'oasis[54]. Des empreintes de caryopses de céréales retrouvés sur des tessons montrent que le teff, le millet, l'orge et peut-être l'avoine

[50] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 218.
[51] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 218.
[52] pour celui de *Barâqish* voir MARCOLONGO, 1994.
[53] BRUNNER, 1997a.
[54] HEHMEYER, 1989, p. 40-41.

étaient également cultivés[55]. Il aurait ainsi été possible de faire deux récoltes par an dans l'oasis de *Ma'rib*[56].

Hajar at-Tamra et Hajar ar-Rayḥânî (Wâdî al-Jûba)

Une mission de l'American Foundation For the Study of Man (AFSM) a réalisé une étude du *Wâdî al-Jûba*, situé au sud de l'antique royaume de *Saba*. Des fouilles sur deux sites, dans les années 1980, ont montré qu'une variété de blé non identifiée et de l'orge étaient cultivés (*Hajar ar-Rayḥânî*), de même que les dattiers (*Hajar ar-Rayḥânî* et *Hajar al-Tamra*). On consommait également le fruit du jujubier (attesté sur les deux sites)[57]. La zone étant aride, ces plantes étaient cultivées dans des champs irrigués à l'aide de la crue saisonnière. Des traces de ces champs et des systèmes d'irrigation ont été étudiées dans le *wâdî* par la même mission[58].

Hajar Ibn Ḥumayd (Wâdî Bayḥân)

Hajar Ibn Ḥumayd, dans le *Wâdî Bayḥân*, est le premier site à avoir livré des informations concernant les cultures du 1er millénaire avant J.-C. La ville était entourée d'un vaste système d'irrigation[59]. Soderstrom a étudié des empreintes retrouvées sur des tessons provenant du site[60]. La gamme des plantes utilisées localement est variée. En plus de l'orge, dont une empreinte a été retrouvée au stratum C (2e-1er siècle avant J.-C.), on retrouve le millet (une empreinte venant du stratum M, 7e siècle avant J.-C.), l'avoine (une empreinte venant du stratum E, 5e-3e siècle avant J.-C.), le cumin (dont il semble que l'on ait une empreinte au stratum C) et l'oseille (*Rumex acetosa* ; une empreinte venant du stratum K, 6e-5e siècle avant J.-C.) déjà attestés au Bronze. Apparaissent également le teff (*Eragrostis tef* ; une empreinte sur un tesson venant du stratum B, aux alentours de notre ère), le lin (une empreinte sur un tesson venant du stratum K) et le sésame (empreinte sur un tesson venant du stratum H, 6e-5e siècle avant J.-C.). En dernier lieu mentionnons la vigne (*Vitis vinifera*) dont une empreinte de pépin a été retrouvée au stratum A (2e-5e siècle après J.-C.).

Pour résumer, le millet, l'oseille, le lin et le sésame apparaissent en premier. Ils sont attestés dans la première moitié du 1er millénaire avant J.-C. Dans la seconde partie de ce millénaire, apparaissent l'avoine puis l'orge et le cumin. Au tournant de notre ère, nous trouvons le teff puis la vigne. La taille limitée de chaque échantillon ne nous autorise cependant pas à élaborer une chronologie de l'arrivée des plantes au Yémen.

Raybûn (Wâdî Daw'an, Hadramaout)

De nombreux fruits semblent avoir été consommés sur le site de *Raybûn* : la pastèque (*Citrullus lanatus*), la noix du palmier doum (comme à Sabir), le jujube ou encore des dattes. Les céréales identifiées sont le blé amidonnier et une céréale originaire d'Afrique de l'est, *Triticum aethiopicum*[61].

---

[55] BRUNNER, *à venir*, p. 407.
[56] SCHMIDT, 1987, p. 60.
[57] STEWART, 1987 et 1996 ; BLAKELY, SAUER et TOPLYN, 1985, pp. 126-128 ; DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 218.
[58] voir, entre autres, GROLIER, BRINKMANN et BLAKELY, 1996 (éd.).
[59] BOWEN, 1958.
[60] SODERSTROM, 1969, pp. 400-402.
[61] LEVKOVSKAYA et FILATENKO, 1992, pp. 245-248 ; DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 218.

Al-Adhla (région de Dhamâr)

Les niveaux fouillés sur le site d'*al-Adhla* datent de la période himyarite[62]. Le site est situé à environ 20 km au Sud-Ouest de *Dhamâr* (fig. 1), non loin du village d'*al-Adhla*[63].

Les flottations effectuées sur des sédiments du site ont livré au total 806 restes. Parmi les céréales et les graminées, ont été identifiés l'orge (113 restes), le blé (*Triticum dicoccum*, 40 restes), le sorgho (*Sorghum* cf. *dura* et peut-être *bicolor*, 7 restes), l'avoine (3 restes) et des caryopses appartenant à des espèces des genres *Eragrostis*, *Panicum*, *Eleusine* ou *Echinochloa*. Étaient encore consommés sur le site, des lentilles, des dattes, des pêches (*Prunus persica*), des abricots (*Prunus armeniaca*), des figues (*Ficus carica*) ou des raisins. Le lin et l'oseille était également utilisés ainsi que, peut-être, une espèce du genre *galium* (gaillet, en français, certaines plantes de cette famille servent à faire cailler le lait) et le pourpier (*Portulaca oleracea*), qui est une mauvaise herbe souvent incorporée dans les salades (par exemple le fattoush). Enfin une plante de la famille *Indigofera* (*Indigofera* sp.) est attestée[64]. L'indigo des Indes (*Indigofera tinctoria*) permet l'obtention d'un colorant bleu.

L'arboriculture

L'arboriculture était vraisemblablement pratiquée à *Ma'rib* et dans les *Wâdî Harîb* et *Markha*. C'est ce que suggèrent des traces à la surface des champs antiques.

Dans le *Wâdî Harîb*, Bowen a signalé des cercles colorés visibles à la surface de certains champs. Ils font 30 à 50 cm de diamètre et sont en général entourés de cercles concentriques[65]. Dans l'oasis de *Ma'rib*, des tâches circulaires similaires ont été retrouvées à la surface. Elles ont également une structure concentrique : au centre se trouve un cercle de 15 à 60 cm de diamètre, entouré d'un anneau de 30 cm de large, parfois plus sombre et couvert d'un réseau de fines craquelures. Autour se déploie un second anneau concentrique. Des résidus de bois dans le rond central montrent qu'il s'agit de vestiges de tronc d'arbre. Cela est confirmé par la présence d'argile cuite associée à du charbon autour de certains centres circulaires. On peut en conclure que les troncs ont été brûlés[66]. L'arboriculture est également attestée dans le *Wâdî Markha*[67].

Bowen a d'abord pensé à des plantations de dattiers. Le problème est que les cercles sont trop rapprochés pour des dattiers devenus grands, il s'agirait d'autres variétés d'arbres[68]. À *Ma'rib* par contre, nous savons qu'il s'agissait de palmiers, d'après la structure des racines. Des arbres de la famille des dicotylédones étaient également cultivés dans l'oasis[69].

De nombreuses inscriptions préislamiques font référence à la culture du palmier-dattier[70].

[62] LEWIS, 2005, table 8.1 p.251.
[63] LEWIS, 2005, p. 245.
[64] LEWIS, 2005, pp. 285-295 et Appendix E.
[65] BOWEN, 1958, p. 60.
[66] HEHMEYER, 1989, p. 38.
[67] BRUNNER, 1997b, p. 196.
[68] BOWEN, 1958, p. 60.
[69] HEHMEYER, 1989, pp. 39-40.
[70] *cf.* entre autres BRON, 1997.

Discussion

Durant le 1er millénaire avant J.-C., le teff et *T. aethiopicum*, la vigne, la coloquinte et la pastèque apparaissent pour la première fois dans les échantillons. Ces cultures sont venues compléter celles de l'orge, du blé et de diverses légumineuses, déjà attestées au Bronze. La gamme des plantes cultivées semble donc s'être élargie. La vigne provient des régions montagneuses du Proche-Orient[71] tandis que le teff est une graminée originaire d'Éthiopie. Avec ses grains, on élabore une galette. *Triticum aethiopicum* est également originaire d'Afrique, de même que la coloquinte et la pastèque (Watson, 1983, pp. 58-59). Nous aurions là les preuves d'échanges entre l'Afrique et l'Arabie au 1er millénaire.

Le Périple de la mer Érythrée corrobore les données archéologiques et nous apprend qu'au 1er siècle après J.-C., le blé et la vigne étaient cultivés en Arabie du Sud, en quantité pour cette dernière (§ 24). Le § 28 semble indiquer l'exportation d'un peu de vin et de blé depuis la partie orientale du Yémen, en plus des résines aromatiques.

Sésame et lin étaient déjà connus à *Sabir*, le cumin dans les sites du *Khawlân*, nous les retrouvons sur le site d'*Hajar Ibn Humayd* dans le courant du 1er millénaire avant J.-C. Le cumin peut servir d'aromate mais il est également cultivé pour son huile, comme le sésame et le lin. Ce dernier peut avoir été cultivé pour ses fibres et pour ses graines qui ont des vertus médicinales (elles peuvent servir à guérir les brûlures, ou de laxatif). Les feuilles de sésame permettent de traiter la dysenterie et la diarrhée des enfants[72].

Au début de notre ère, dans les montagnes, on note la permanence des plantes alimentaires de base, blé, orge et avoine[73]. Le sorgho semble également attesté. Plusieurs autres graminées étaient peut-être consommées, appartenant aux genres *Eragrostis*, *Panicum*, *Eleusine* et *Echinochloa*. Les légumineuses (lentilles) et certains fruits (figue, datte) marquent eux aussi une continuité tandis que de nouveaux arbres fruitiers viennent encore enrichir la flore locale : pêchers et abricotiers, tous deux sans doute originaires d'Asie orientale (et ayant peut-être transité par le bassin méditerranéen). L'indigotier, s'il s'agit bien de lui, est en provenance de l'Inde[74].

Les techniques de culture

Nous venons de voir quelles plantes étaient cultivées en Arabie du Sud à l'âge du Bronze et à la période sudarabique, il s'agit maintenant de reconstituer les techniques de cultures préislamiques.

L'âge du Bronze : des fonds de wâdi aux terrasses

Sur le plateau de *Dhamâr*, des champs en terrasse ont été construits dès les 4e–3e millénaires avant J.-C. Les vestiges d'une terrasse de fond de vallée ont ainsi été identifiés par

[71] *cf.* CHARBONNIER, 2003.
[72] SODERSTROM, 1969, pp. 400-402.
[73] LEWIS, 2005, p. 295.
[74] ZARINS, 1997, p. 252.

l'équipe de l'Oriental Institute près de *Sadd adh-Dhira'a*[75]. Des terrasses étaient également installées autour du site de *Ḥammat al-Qâ'* [76]. Ces terrasses permettaient de créer des sols de cultures épais et humides. Il semble que l'on cultivait, comme nous l'avons vu, un assemblage de plantes proches-orientales (blés nus et vêtus, orge, diverses légumineuses).

Dans le *Khawlân*, région plus sèche située à l'est de *Sanaa*, B. Marcolongo a reconstitué une économie caractérisée par une agriculture de fonds de *wâdî*. Les populations ont su exploiter les « îles fertiles » et humides qui étaient formées par les écoulements temporaires[77]. Nous y retrouvons l'orge et le blé (diverses variétés) et peut-être le sorgho.

L'irrigation

L'irrigation était pratiquée dans les régions côtières dès l'âge du Bronze. Le système de culture de l'oasis de *Lahj* était, à cette époque, basé sur l'utilisation des écoulements pérennes mais aussi des crues du *Wâdî Tuban*[78]. Étant donné l'environnement chaud de la région, il était possible d'y faire plusieurs récoltes par an. La culture de *Sabir* a ainsi pu profiter d'un fort potentiel agricole pour se développer.

Les systèmes d'irrigation sudarabiques reposaient sur le détournement des eaux de crues des *wâdî*. L'eau était amenée dans chaque champ par des canaux. Les champs étaient alors noyés puis, lorsque suffisamment d'eau était rentrée, les accès aux champs étaient refermés (par de la terre ou par un dispositif mobile type vanne). L'eau stagnait alors, et s'infiltrait lentement dans les limons, puis les graines étaient plantées ou on semées. La hauteur des levées de terre qui entourent les champs de l'oasis de *Ma'rib* nous indique que 60 à 80 cm d'eau pouvaient recouvrir les champs[79]. Une autre méthode d'irrigation, attestée dans le *Hadramaout* aux époques récentes, consiste à faire circuler l'eau d'un champ à un autre, grâce à des déversoirs, qui relient les champs entre eux[80]. L'eau s'infiltre alors progressivement dans les limons. La présence de déversoirs entre les champs antiques indique que l'on procédait de manière similaire à la période sudarabique.

Des puits étaient utilisés pour suppléer aux besoins en eau permanents des arbres fruitiers et d'autres cultures pérennes. Ils complétaient les systèmes d'irrigation de crue, par nature saisonniers. Des puits d'époque sudarabique ont été reconnus dans le *Wâdî al-Jûba*[81] et dans le *Wâdî Bayhân*. Dans ce dernier, ils étaient situés dans la zone du *Jabal Khalbas* et leur diamètre variait entre 2,7 et 2,9 m[82]. Ils étaient également employés à *Ma'rib*[83]. Ghaleb en mentionne un grand nombre dans les différents *wâdî* qu'il a étudiés[84]. Kopp atteste de l'utilisation des puits pour irriguer de petites parcelles de légumes ou des vergers aux

[75] WILKINSON, 1999, p. 186.
[76] WILKINSON, 1999, p. 187.
[77] MARCOLONGO, 1996, p. 184.
[78] BRUNNER, *à venir*, pp. 10-11.
[79] HEHMEYER, 1989, p. 36.
[80] SERJEANT, 1964, p. 43 ; SCHMIDT, 1987, p. 60 ; HEHMEYER, 1989, p. 37.
[81] SAUER et BLAKELY, 1988, p. 102.
[82] BOWEN, 1958, p. 58.
[83] BRUNNER, 1997a, p. 77.
[84] GHALEB, 1990, pp. 202, 231, 232, 240, 270.

époques récentes[85]. Les puits installés dans les périmètres irrigués limoneux permettaient également de récupérer une partie des eaux apportées par le système d'irrigation lui-même et ayant percolé. Les périmètres d'irrigation servaient donc véritablement de « réservoir » d'eau[86]. Notons enfin que l'utilisation des puits n'allait pas sans poser quelques problèmes. En effet, l'eau prise dans la nappe pouvait entraîner la fonte des couches de limon en profondeur (la suffosion). Des cavités souterraines se formaient ainsi, puis s'agrandissaient, ruinant ainsi les périmètres irrigués[87].

L'arboriculture

Comme nous l'avons déjà évoqué, dans les champs antiques appartenant aux grands systèmes d'irrigation des rebords du désert, il a parfois été possible aux archéologues d'observer des traces témoignant des modes de culture et de la nature des cultures pratiquées.

À la surface des parcelles sudarabiques, des traces correspondant à des cercles concentriques colorés ont été identifiées comme étant des vestiges de troncs d'arbre. Selon I. Hehmeyer[88], ces cercles s'expliquent par la méthode d'irrigation des arbres. Une levée de terre entoure un bassin concentrique et le tronc. La levée correspond au cercle extérieur, le bassin où l'eau coulait au cercle interne (fines craquelures). Ces bassins n'étaient pas connectés aux réseaux de canaux. Ils servaient à arroser les arbres tout au long de l'année, l'eau provenant sans doute de puits ou de citernes, nous y reviendrons.

On peut également supposer que les levées de terre entourant les arbres ne servaient pas seulement à les irriguer à l'année mais aussi à les protéger de l'apport d'eau massif qui avait lieu lors de l'arrivée de la crue, celle-ci servant uniquement à nourrir les cultures à leurs pieds. Cette pratique est attestée dans l'Andalousie arabe[89].

Les gestes agricoles

À *Ma'rib*, des niveaux de cendre dans les sédiments ont pu être observés. Ils montrent que les fermiers brûlaient les restes végétaux après la récolte afin de nettoyer les champs et de nourrir la terre. Une seconde technique de fertilisation est attestée à l'époque sudarabique dans l'oasis. Des horizons très sombres indiquent que des matières organiques étaient incorporées aux sédiments. I. Hehmeyer note toutefois qu'il faut être prudent dans l'interprétation de ces niveaux cendreux et organiques[90]. Comme tous les sols des régions arides, les sols de *Ma'rib* manquent de matière organique. Les jachères sont fréquentes dans les oasis et l'incorporation de fumier, d'engrais humain ou de cendre est nécessaire[91].

Toujours à *Ma'rib*, l'utilisation de l'araire est documentée. La surface de l'oasis porte à certains endroits des sillons parallèles. Ils ont été étudiés en profil. La terre était entaillée

[85] KOPP, 1987, p. 369.
[86] HEHMEYER, 1989, p. 36.
[87] GENTELLE, 2003, p. 125.
[88] HEHMEYER, 1989, p. 38.
[89] BAZZANA, GUICHARD et MONTMESSIN, 1987, p. 64.
[90] HEHMEYER, 1989, p. 36.
[91] LEBEAU, 1996, p. 129.

sur environ 10-15 cm, ce qui correspond à ce qu'on obtient à l'heure actuelle au Yémen avec un araire en bois. Les champs devaient être labourés pendant toutes les périodes végétatives[92]. Des traces de labour et d'arbres associées montrent que dans certains champs, on cultivait des arbres en conjonction avec d'autres plantes annuelles[93]. Cet étagement des cultures est caractéristique des oasis.

L'utilisation de l'araire est par ailleurs attestée sur une dalle en calcaire conservée au musée du Louvre (AO 5965=AO 20893). La dalle est divisée en trois registres (voir fig. 2). De haut en bas on trouve : une inscription, une scène de labour et une scène incomplète avec trois personnages représentés de face. La scène de labour représente un homme maniant un araire tiré par deux bœufs (Calvet et Robin, 1997, p. 110). L'inscription associée est en sabéen. Elle date de la période des rois de *Saba'* et de *dhû-Raydân* (vers le 2e siècle après J.-C.). D'après l'un des noms mentionnés elle pourrait venir de la tribu de *Sam'î*, dont le territoire s'étendait au nord de *Sanaa* [94].

Une fois les céréales ou les légumineuses récoltées, il était nécessaire de procéder au battage ou au dépiquage ainsi qu'au vannage des épis ou des tiges, ceci afin de libérer les grains de leur enveloppe et/ou de les séparer des tiges. Ces opérations étaient autrefois effectuées sur une aire en terre battue ou pavée[95]. De telles structures ont été découvertes dans les régions d'altitude. Elles sont datées entre les 3e-2e millénaires avant J.-C. et le 1er millénaire de notre ère[96].

Figure 2 Dalle en calcaire représentant une scène de labour.
Provenance : hautes-terres. Conservée au Musée du Louvre (Calvet et Robin, 1997, p. 110)

[92] HEHMEYER, 1989, p. 35.
[93] HEHMEYER, 1989, p. 39 ; SCHMIDT, 1987, p. 61.
[94] CALVET et ROBIN, 1997, p. 111.
[95] WHITTAKER, 2000.
[96] WILKINSON, 2002, p. 105 ; LEWIS, 2005, pp. 265-267.

Le calendrier des cultures

Les textes médiévaux sont les seuls à nous renseigner sur le calendrier agricole traditionnel, les sources préislamiques étant malheureusement muettes à ce sujet. Bien que ce calendrier ait dû évoluer depuis l'âge du Bronze, notamment du fait de l'introduction de nouvelles plantes, les calendriers médiévaux donnent une idée de l'organisation traditionnelle des cultures. Ils reflètent ainsi en partie la situation à la période sudarabique et peut-être également celle de l'âge du Bronze. Les pluies de mousson se produisant au printemps et en été, l'homme a dû adapter son calendrier à ce rythme, plantant juste après les pluies annuelles et consacrant le reste de l'année aux travaux d'entretien.

Apport des textes médiévaux et de l'ethnologie

Les hautes-terres

Les textes rasulides consacrés à l'agronomie nous apprennent que, dans les montagnes, le sorgho était en général planté à la fin du mois de mars ou début avril, après les pluies printanières. La plupart des variétés de sorgho étaient moissonnés en octobre[97]. Des légumineuses étaient parfois plantées en association avec du sorgho. Il a été observé que, dans les basses-terres, le sorgho est semé après les pluies de printemps ou après l'irrigation des terres par les crues (suite aux pluies de printemps). La moisson a alors lieu en octobre ou novembre[98]. Dans les montagnes toujours, on cultivait le blé et l'orge. Le blé d'été était en général planté entre la fin du mois de mai et la mi-juillet et il était ramassé en septembre. Les cultures d'hiver de blé et d'orge étaient plantées en décembre et ramassées après la mi-mars. De nos jours, blé et orge sont surtout utilisés comme céréales d'hiver[99].

Nous avons précédemment discuté d'une possible double récolte à l'année sur les terrasses des montagnes à l'âge du Bronze. Dans ce cas, le calendrier agraire préhistorique correspondrait à celui du Moyen-Âge : sorgho en été, blé et orge en hiver. Une autre possibilité est que les populations de l'âge du Bronze se soient contentées de planter des céréales au printemps et en été, au moment des pluies. Le reste de l'année pouvait être consacré à l'entretien des terrasses[100].

Dans les montagnes, au cours du Moyen-Âge, le fruit le plus important était la vigne. Pour les périodes anciennes, nous n'en avons pour l'instant d'attestation que sur le site d'*Hajar Ibn Humayd*[101] et peut-être à *Sabir*[102]. À *Najrân* les vendanges avaient autrefois lieu début août, fin août à l'est de *Sanaa* et mi-septembre à *Sanaa*[103].

[97] VARISCO, 1987, p. 310.
[98] CLEUZIOU, INIZAN et MARCOLONGO, 1992, p. 26.
[99] LEWIS, 2005, p. 96.
[100] EKSTROM et EDENS, 2003, p. 30.
[101] SODERSTROM, 1969, p. 401.
[102] DE MOULINS, PHILLIPS et DURRANI, 2003, p. 222.
[103] VARISCO, 1987, p. 310.

Les basses-terres

Dans les basses-terres, le climat est tropical et offre l'opportunité de faire plusieurs récoltes à l'année. La limite n'est donc plus la température, mais l'eau et sa disponibilité saisonnière. Au 1er millénaire avant J.-C., à *Ma'rib*, nous savons qu'avant l'arrivée des crues, deux fois l'an (printemps et été), le sol était labouré. Les cultures étaient ensuite plantées ou semées. L'hiver et le printemps devaient être consacrés à l'entretien des systèmes d'irrigation. Il fallait en effet reconstruire les digues déflectrices (souvent construites en terre), réparer les vannes ou les partiteurs endommagés et nettoyer les canaux.

À la période islamique, dans les régions côtières arides, le millet était une céréale importante. Le sésame y était également cultivé, de même que sur les piémonts, pour obtenir de l'huile de cuisine. Il était planté en mai ou en décembre. Sa croissance ne prenait pas plus de 50 jours[104]. Le lin était cultivé au Yémen au Moyen-Âge. D'après les textes, le lin était planté en juin et juillet[105].

Conclusion : réflexions sur l'agriculture yéménite préislamique

À l'âge du Bronze, l'économie de production naissante (en l'état actuel de la documentation) était caractérisée par la culture de plusieurs céréales (blé, orge et peut-être sorgho et millet) et de diverses légumineuses. La présence de fruits provenant d'arbres sauvages à *Hayt as-Suwad* et *Jubabat al-Juruf* montre que la cueillette était également parfois pratiquée dans la région de Dhamâr. La polyculture est caractéristique des sociétés traditionnelles, elle permet d'avoir des produits de consommation tout au long de l'année et de minimiser les risques en cas de perte d'une récolte[106]. Deux systèmes de culture ont, pour l'instant, été reconnus dans les hautes-terres. Dans la région de *Dhamâr*, il s'agit des terrasses implantées sur les collines et dans les vallées, sur lesquelles étaient cultivées des céréales et des légumineuses d'origine proche-orientale. Dans le *Khawlân*, région plus sèche, les cultures étaient vraisemblablement implantées en fond de *wâdi*.

Au début du 1er millénaire avant J.-C., le lin et le sésame apparaissent dans l'oasis de *Lahj*. L'irrigation semble avoir été pratiquée dans l'oasis de *Lahj* dès l'âge du Bronze (Brunner, *à venir*). L'économie de *Sabir* a également probablement reposé sur la collecte de plantes sauvages (jujube, noix du palmier doum et peut-être la graminée *Rottboellia cochinchinensis*). Par cet aspect et par l'importance accordée aux plantes indigènes, la culture de *Sabir* se distingue des sociétés de l'âge du Bronze dans les hautes-terres.

Dans le courant du 1er millénaire avant J.-C., il semble que les espèces végétales cultivées s'accroissent. Sur la frange aride du *Ramlat as-Sab'atayn*, les paysans sudarabiques cultivaient le palmier dattier, le blé, l'orge, le millet, le sorgho mais aussi le teff, *Triticum aethiopicum* (une autre céréale originaire d'Éthiopie, attestée à *Raybûn*), la vigne et l'oseille. Ils consommaient des coloquintes (*Barâqish*), des pastèques ou encore la noix doum (*Raybûn*). Encore devons-nous considérer cette liste comme partielle. L'absence d'élément organique

[104] VARISCO, 1987, p. 310.
[105] VARISCO, 1987, p. 311.
[106] LEBEAU, 1996, p. 20.

dans les limons formant les champs et la durée limitée de la saison des pluies limitaient les rendements.

À la période himyarite, dans la région de *Dhamâr*, les populations ont continué à cultiver les mêmes espèces qu'aux périodes précédentes (orge, blé, sorgho, légumineuses) auxquelles sont venues s'ajouter des plantes sans doute en provenance d'Extrême-Orient (pêcher et abricotier). Les restes de sorgho étant peu nombreux par rapport à ceux d'orge et de blé, il est probable que cette plante ne détenait pas encore une place importante dans l'agriculture au début de notre ère[107]. Les terrasses ont été complétées, aux environs de notre ère, par des systèmes d'irrigation associés à des barrages de retenue[108]. Un nouveau système de culture, intensif, s'est alors, au moins ponctuellement, mis en place. Il semble témoigner d'une volonté de s'affranchir du cycle naturel. Les barrages auraient en effet permis de distribuer cette eau sur une plus longue période de temps qu'auparavant afin d'augmenter les rendements sur les petites parcelles de fond de vallée.

Dans l'état actuel des données, il ne semble pas que nous puissions déceler un clivage hautes-terres – basses-terres à la période préislamique. De nombreuses plantes, telles les graminées, étaient présentes aussi bien dans les sites de montagnes que dans les établissements sudarabiques. Les différences semblent plutôt d'ordre chronologique, la gamme des plantes cultivées s'enrichissant progressivement de nouvelles importations au cours de la période considérée. Si les liens entre le Proche-Orient et le Yémen sont patents dès l'âge du Bronze (blé et orge), l'arrivée de plantes africaines n'est fermement attestée qu'à partir du 1er millénaire avant J.-C. (sorgho, teff et *T. aethiopicum*)[109]. Au début de notre ère, sont introduites des plantes asiatiques comme le pêcher et l'abricotier. C'est avec cette diversification des cultures que les divergences hautes-terres – basses-terres se font progressivement jour.

Comme le fait remarquer Lebeau[110], les facteurs naturels, le climat et les conditions de sol, ont une influence sur les systèmes de culture. La résistance au froid des plantes, leurs besoins en eau, déterminent les zones dans lesquelles elles peuvent pousser. Ainsi au Yémen l'altitude joue-t-elle un rôle dans la répartition des cultures. L'absence de dattes à *Dhamâr* et l'arrivée des pruniers et des abricotiers dans cette région au début de notre ère semble le démontrer. À l'inverse, les noix du palmier doum ne sont consommées que dans les basses-terres. Le calendrier et la répartition des pluies, influencés par la morphologie régionale, ont également modelé le calendrier agraire.

Cependant, l'homme a également joué un rôle non négligeable dans la mesure où il a su tirer au mieux parti des terres agricoles, en introduisant des plantes qui se sont révélées bien adaptées aux conditions locales et qui pouvaient être associées dans le temps et dans l'espace. La diversification des espèces cultivées lui a permis de s'imposer face à la nature. Les exemples ethnographiques à notre disposition montrent que pour parer à une sécheresse ou à toute autre évolution du climat, qu'elle soit intra annuelle ou sur le long terme, les agriculteurs sont capables de modifier la gamme de plantes qu'ils cultivent et de choisir des

[107] LEWIS, 2005, p. 288.
[108] ROBIN et DRIDI, 2004.
[109] LEVKOVSKAYA et FILATENKO, 1992, p. 255.
[110] LEBEAU, 1996, p. 11.

plantes plus économes en eau[111]. Le choix de certaines plantes peut aussi être lié à une véritable stratégie. Blé et orge sont ainsi nettement moins gourmands en eau que le sorgho mais ce dernier offre la possibilité de nourrir plus de têtes de bétail puisque, après la moisson, un champ de sorgho correspond à quatre fois plus de biomasse qu'un champ de blé ou d'orge[112]. Les plantes cultivées ont, à leur tour, une influence sur les systèmes de culture. À la période sudarabique, l'utilisation des eaux de crue temporaires des *wâdî* limitait la culture des arbres fruitiers. Ces systèmes d'irrigation ont ainsi été complétés par des puits. Dans les régions montagneuses, la culture de la vigne, qui nécessite également une alimentation en eau à l'année, était associée aux barrages de retenue himyarites[113].

Nous souhaitions ici restituer un peu de vie à des paysages qui sont souvent présentés comme des « fossiles » par les publications archéologiques. La compréhension des systèmes d'irrigation et des champs en terrasse préislamiques passe également par la reconstitution des systèmes de culture qui leur sont associés.

[111] BUTLER et D'ANDREA, 2000.
[112] EDENS, 2005, p. 198.
[113] La culture de la vigne est mentionnée dans les inscriptions de fondation de certains barrages (ROBIN et DRIDI, 2004, p. 82).

Annexes

Région ou Site				Dhamâr	Khawlân	Ṣabir
Ecosystème				Hautes Terres	Hautes Terres	Régions côtières
Catégorie fonctionnelle	Nom commun	Espèce/Commentaires	Nom latin	E	C	C
Graminées/céréales	Blé	engrain/amidonnier	*Triticum monococcum/dicoccum*		1	
		amidonnier (vêtu)	*Triticum dicoccum*		6	
		engrain (vêtu)	*Triticum monococcum*	1		
		dur (nu) / tendre	*Triticum durum/aestivum*	5	3	
		tendre (froment - nu)	*Triticum aestivum sl*		2	
		espèce non identifiée	*Triticum* sp.	3	5	
	Orge	commune (à 6 rangs)	*Hordeum vulgare*	47	21	
		à 2 rangs	*Hordeum distichum*		1	
		espèce non identifiée	*Hordeum* sp.		9	
	Sorgho	espèce non identifiée	*Sorghum* sp.		4	présence
	Millet	commun	*Panicum miliaceum*	2	2	
			cf. Panicum	6		présence
	Avoine	espèce non identifiée	*Avena* sp.		6	
	Rottboellia	cultivée ou sauvage?	*Rottboellia cochinchinensis*			présence
	Paspalum	cultivée ou sauvage?	*Paspalum* sp.			présence
Légumineuses	Lentille		*Lens culinaris*	50		
	gesse/vesce		*Lathyrus/Vicia*	3		
	petits pois		*Pisum*	3		
	Pois chiche		*Cicer arietinum*	1		
	Luzerne		*Medicago* sp.	38		
Espèces fruitières	Palmier dattier	espèce non identifiée	*Phoenix* sp.		2	
	Jujubier		*Ziziphus spina-christi*			présence
	Figuier	cultivé ou sauvage?	*Ficus*	7		
	Poirier		*Pyrus*	X		
	Palmier doum		*Hyphaene thebaica*			présence
Plantes oléagineuses	Lin	cultivé	*Linum usitatissimum*			présence
	Sésame		*Sesamum indicum*			présence
Divers	Cumin		*Cuminum cyminum*		2	
	Oseille		*Rumex* sp.	2		

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des découvertes archéobotaniques à l'âge du Bronze. Abréviations : E = empreintes sur tessons, C = restes carbonisés.

Région ou Site				Hajar Ibn Ḥumayd (wâdî Bayḥân)	Hajar at-Tamra (wâdî al-Jûba)	Hajar ar-Rayḥânî (wâdî al-Jûba)
Ecosystème				Basses Terres	Basses Terres	Basses Terres
Catégorie fonctionnelle	Nom commun	Espèce/commentaires	Nom latin	E	E	C
Graminées, céréales		espèce non identifiée	*Triticum* sp.			2
	Orge	commune (à 6 rangs)	*Hordeum vulgare*	présence		6
	Millet	commun	*Panicum miliaceum*	présence		
	Teff		*Eragrostis tef*	présence		
	Avoine	espèce non identifiée	*Avena* sp.	présence		
Espèces fruitières	Palmier dattier	espèce non identifiée	*Phoenix* sp.		présence	10
	Vigne		*Vitis vinifera*	présence		
	Jujubier		*Ziziphus spina-christi*		présence	80
Plantes oléagineuses	Sésame		*Sesamum indicum*	présence		
	Lin	cultivé	*Linum usitatissimum*	présence		
Divers	Cumin		*Cuminum cyminum*	présence		
	Oseille	commune	*Rumex acetosa*	présence		

Tableau 2a : Tableau récapitulatif des découvertes archéobotaniques de la période sudarabique à l'arrivée de l'Islam. Abréviations : E = empreintes sur tessons, C = restes carbonisés.

Région ou Site				Baraqîsh (Jawf)	Raybûn (Hadramaout)	Ma'rib	al-Adhla
Ecosystème				Basses Terres	Basses Terres	Basses Terres	Hautes Terres
Catégorie fonctionnelle	Nom commun	Espèce/commentaires	Nom latin	E et C	C	E	C
Graminées, céréales	Blé	amidonnier (vêtu)	*Triticum dicoccum*	présence	2		40
		tendre (froment - nu)	*Triticum aestivum sl*	présence			
			Triticum aethiopicum		4		
		espèce non identifiée	*Triticum* sp.				présence
	Orge	commune (à 6 rangs)	*Hordeum vulgare*	présence			113
		espèce non identifiée	*Hordeum* sp.			présence	
	Sorgho		*Sorghum* sp. *Dura*				7
	Millet	commun	*Panicum miliaceum*			présence	
			*Panicum*sp.				3
	Teff		*Eragrostis tef*			présence	
			Eragrostis sp.				1
	Avoine	espèce non identifiée	*Avena* sp.	présence		présence ?	3
	Paspalum	cultivée ou sauvage?	*Paspalum* sp.				1
		cultivée ou sauvage?	*Echinochloa* sp.				1
		cultivée ou sauvage?	*Eleusine* sp.				1
Légumineuses	Lentille		*Lens culinaris*				18
	Luzerne		*Medicago* sp.				10
Espèces fruitières	Palmier dattier	espèce non identifiée	*Phoenix* sp.		70		
			Phoenix dactylifera	présence			1
	Vigne		*Vitis vinifera*	présence			1
	Jujubier		*Ziziphus spina-christi*	présence	191		
	Coloquinte		*Citrullus colocyntis*	présence			
	Pastèque		*Citrullus lanatus*		62		
	Pêcher		*Prunus persica*				présence
	Abricotier		*Prunus* cf. *armeniaca*				présence
	Figuier	cultivé ou sauvage?	*Ficus* cf. *carica*				4
	Palmier doum		*Hyphaene thebaica*		10		
Plantes oléagineuses	Sésame		*Sesamum indicum*				
	Lin	cultivé	*Linum usitatissimum*				18
Divers	Cumin		*Cuminum cyminum*				
	Oseille		*Rumex* sp.				4
		commune	*Rumex acetosa*				
	Indigo ?		*Indigofera*sp.				13
			Brassica sp.				3
	Gaillet		*Galium* cf. *yemense*				9
	Pourpier		*Portulaca oleracea*				5

Tableau 2b : Tableau récapitulatif des découvertes archéobotaniques de la période sudarabique à l'arrivée de l'Islam. Abréviations : E = empreintes sur tessons, C = restes carbonisés.

Références bibliographiques

BAZZANA A., GUICHARD P. et MONTMESSIN Y.

1987 : « L'hydraulique agricole dans Al-Andalus : données textuelles et archéologiques » *in* Louis P., Métral J. et Métral F. (dir.) *L'Homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, vol.4 : 57-76, Travaux de la Maison de l'Orient n°14, GS Maison de l'Orient, Lyon.

BOWEN R.L.

1958 : "Irrigation in Ancient Qatabân (Beihân)" *in* Bowen R.L. et Albright F.P. (éd.) *Archaeological Discoveries in South Arabia* : 43-131, The John Hopkins Press, Baltimore.

BRON F.

1997 « Espaces ruraux du Yémen préislamique » *in* Sérandour A. (éd.) *Des Sumériens aux Romains d'Orient. La perception géographique du monde. Espaces et territoires au Proche-Orient ancien* : 105-109, Antiquités Sémitiques II, J. Maisonneuve, Paris.

BRUNNER U.

1997a : « L'oasis de Ma'rib » *in* Robin J.C. et Vogt B. (éd.) *Yémen, au pays de la reine de Saba* : 77-78, Institut du Monde Arabe-Flammarion, Paris.

1997b : "Geography and Human Settlements in Ancient Southern Arabia", *Arabian Archaeology and Epigraphy* 8/2: 190-202.

2004 : "The Great Dam of Ma'rib as a Part of the Hydraulic Culture of Southern Arabia" *in* Bienert H.-D. et Häser J. (éd.) *Men of Dikes and Canals. The Archaeology of Water in the Middle East* : 405-413, Deutsches Archäologisches Institut, Orient-Abteilung, Orient-Archäologie Band 13, Verlag Marie Leidorf, Rahden.

à venir : "The History of Irrigation in the Lahj Oasis", *Raydhan* 8, Sanaa.

BUTLER A. et D'ANDREA A.C.

2000 : "Farming and famine, subsistence strategies in Highland Ethiopia" *in* Barker G. et Gilbertson D. (éd.) *The Archaeology of Drylands. Living at the margin* : 180-200, Routledge, Londres.

CALVET Y. et ROBIN C.

(éd.) 1997 : *Arabie heureuse, Arabie déserte. Les antiquités arabiques du Musée du Louvre*, Notes et documents des musées de France n°31, Éditions de la Réunion des musées nationaux, Paris.

CHARBONNIER J.

2003 : *La vigne et le vin au Proche Orient ancien*, Mémoire de maîtrise, Université Paris I – Panthéon-Sorbonne.

CLEUZIOU S. et COSTANTINI L.

1980 : « Premiers éléments sur l'agriculture protohistorique de l'Arabie orientale », *Paléorient* 6 : 245-251.

CLEUZIOU S., INIZAN M.-L. et MARCOLONGO B.

1992 : « Le peuplement pré- et protohistorique du système fluviatile fossile du Jawf-Hadramawt au Yémen », *Paléorient* 18/2 : 5-29.

CLEUZIOU S. et TOSI M.

1997 : « Hommes, climats et environnements de la Péninsule arabique à l'holocène », *Paléorient* 23/2 : 121-135.

COSTANTINI L.

1990 : "Ecology and Farming of the Protohistoric Communities in the Central Yemeni Highlands" *in* de Maigret A. (éd.) *The Bronze Age Culture of Hawlān at-Tiyāl and al-Hadā, A First General Report* : 187-204, Reports and Memoirs XXIV, IsMEO, Rome.

DE MOULINS D., PHILLIPS C. et DURRANI N.

2003 : "The archaeobotanical record of Yemen and the question of Afro-Asian contacts" *in* Neumann K., Butler A. et Kahlheber S. (éds) *Food, Fuel and Fields : Progress in African Archaeobotany* : 213-227, *Africa Praehistorica* 15, Heinrich Barth Institut, Cologne.

EDENS C.

2005 : "Exploring early agriculture in the highlands of Yemen" *in* Sholan A.M., Antonini S. et Arbach M. (éd.) *Archaeological, epigraphical and historical studies in honour of Yūsuf M. 'Abdallāh, Alessandro de Maigret and Christian J. Robin on the occasion of their sixtieth birthdays*: 185-211, Sabaean Studies, University of Sanaa, Yemeni-Italian Centre for Archaeological Researches, Centre français d'archéologie et de sciences sociales de Sanaa, Naples, Sanaa.

EKSTROM H. et EDENS C.M.

2003 : "Protohistoric Agriculture in Highland Yemen: New Results from Dhamar", *Yemen Update* 45 : 23-35.

GENTELLE P.

2003 : *Traces d'eau. Un géographe chez les archéologues*, Belin, Paris.

GHALEB A.O.

1990 : *Agricultural Practices in ancient Radman and Wadi al-Jubah (Yemen)*, thèse de doctorat (non publiée), University of Pennsylvania, Philadelphie.

GROLIER M.J., BRINKMANN R. et BLAKELY J.A.

(éd.) 1996 : *The Wadi al-Jubah Archaeological Project, volume 5 : Environmental Research in Support of Archaeological Investigations in the Yemen Arab Republic, 1982-1987*, American Foundation for the Study of Man, Washington.

HEHMEYER I.

1989 : "Irrigation farming in the ancient oasis of Mārib", *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 19 : 33-44.

KOPP H.

1987 : "Agriculture in Yemen. From Mocca to Qāt" *in* Daum W. (éd.) *Yemen : 3000 Years of Art and Civilization in Arabia Felix* : 368-371, Pinguin-Verlag, Innsbruck et Umschau-Verlag, Francfort.

LAUREANO P.

1998 : "The Oasis Model: Symbiosis, Intensification, Autopoesis" *in* Pearce M. et Tosi M. (éd.) *Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997. Volume I : Pre- and Protohistory* : 71-74, BAR International Series 717, Archaeopress, Oxford.

LEBEAU R.

1996 : *Les grands types de structures agraires dans le monde*, 7ème édition, Armand Colin, Paris.

LEWIS K.A.

2005 : *Space and the Spice of Life: Food, Lanscape and Politics in Ancient Yemen*, thèse de doctorat non publiée, 2 volumes, Université de Chicago.

LEVKOVSKAYA G.M. et FILATENKO A.A.

1992 : "Palaeobotanical and palynological studies in South Arabia", *Review of Palaeobotany and Palynology* 73 : 241-257.

MARCOLONGO B.

1994 : « Le périmètre irrigué, grenier de l'antique Yathill et les déplacements du wâdî Majzir », *Saba* 1 : 60-62.

1996 : « Modelli di utilizzo delle risorse idriche nello Yemen interno dall'età del Bronzo al periodo sudarabico », *in* Robin C.J. et Gajda I. (éd.) *Arabia Antiqua, Early Origins of South Arabian States* : 179-187, Serie Orientale Roma LXX, 1, IsMEO, Rome.

MORRELL P.L. et CLEGG M.T.

2007 : "Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104-9 (février 2007) : 3289-3294.

SANLAVILLE P.

1992 : « Changements climatiques dans la péninsule Arabique durant le Pléistocène supérieur et l'Holocène », *Paléorient* 18/1 : 5-26.

SAUER J.A. et BLACKELY J.A.

1988 : "Archaeology along the Spice Route of Yemen" *in* Potts D.T. (éd.) *Araby the Blest, Studies in Arabian Archaeology* : 91-116, Museum Tusculanum Press, University of Copenhagen, Copenhague.

SCHMIDT J.

1987 : "The Sabean irrigation economy of Mārib" *in* Daum W. (éd.) *Yemen : 3000 Years of Art and Civilization in Arabia Felix* : 55-62, Pinguin-Verlag, Innsbruck et Umschau-Verlag, Francfort.

SERJEANT R.B.

1964 : "Some irrigation systems in Hadramawt", *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* 27/1 : 33-76.

SODERSTROM T.R.

1969 : "Impression of Cereals and Other Plants in the Pottery of Hajar Bin Humeid" *in* Van Beek G.W. (éd.) *Hajar Bin Humaid. Investigations at a Pre-Islamic Site in South Arabia* : 399-407, Publications of the American Foundation for the Study of Man V, The John Hopkins Press, Baltimore.

STEWART R.B.

1988 : "Plant Resources of the Wadi al-Jubah, Yemen Arab Republic" *in* Overstreet W.C., Grolier M.J. et Toplyn M.R. (éd.) *The Wadi al-Jubah Archaeological Project, volume 4 : Geological and Archaeological Reconnaissance in the Yemen Arab Republic, 1985* : 105-110, American Foundation for the Study of Man, Washington.

TOSI M.

1986 : « The Emerging Picture of Prehistoric Arabia », *Annual Review of Anthropology* 15 : 461-490.

VARISCO D.M.

1987 : "Rasulid Agriculture and the Almanac Tradition" *in* Daum W. (éd.) *Yemen : 3000 Years of Art and Civilization in Arabia Felix* : 309-311, Pinguin-Verlag, Innsbruck et Umschau-Verlag, Francfort.

VOGT B., BUFFA V. et BRUNNER U.

2002 : "Ma'layba and the Bronze Age Irrigation in Coastal Yemen", *in Archäologische Berichte aus dem Yemen*, tome IX : 15-26, Philipp von Zabern, Mayence.

WATSON A. M.

1983 : *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100*, Cambridge University Press, Cambridge.

WILKINSON T.J.

1999 : "Settlement, soil erosion and terraced agriculture in highland Yemen : a preliminary statement", *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 29 : 183-191.

2002 : "Agriculture and the Countryside" *in* St.J. Simpson (éd.) *Queen of Sheba, Treasures from Ancient Yemen* : 102-107, The British Museum Press, Londres.

2003 : *Archaeological Landscapes of the Near East*, The University of Arizona Press, Tucson.

WHITTAKER J.C.

2000 : "The Ethnoarchaeology of Threshing in Cyprus", *Near Eastern Archaeology* 62 (n°2) : 62-69.

ZARINS J.

1997 : "Mesopotamia and Frankincense: the Early Evidence" *in* Avanzini A. (éd.) *Profumi d'Arabia, Atti del Convegno* : 251-272, Saggi di Storia Antica 11, « L'Erma » di Bretschneider, Rome.