

les méthodes de récolte utilisées (à la main ou avec une faucille), les proportions de grains perdus varient entre 5 et 60 pour cent. Cependant, ces grains peu adaptés à l'agriculture germent l'année suivante (le rendement de la deuxième récolte est inférieur au premier de 20 à 5 pour cent) et ralentissent ainsi la domestication. En outre, des grains provenant de la cueillette, sans doute poursuivie pendant les débuts de l'agriculture, ont probablement servi à semer les champs, ce qui aurait encore ralenti la domestication.

Dans les restes végétaux datant de -9500 à -8000, de mauvaises herbes, tels l'avoine, la centaurée, le gaillet, les coquelicots, les silènes, les vesces,... accompagnent les céréales sauvages. Parmi elles, certaines furent plus tard domestiquées, telles l'avoine et les vesces (pour les graines et le fourrage vert). Comme ces diverses plantes ne prolifèrent que sur les terrains meubles, leur présence montre que les villageois travaillaient la terre. Leur association

avec des céréales et des légumineuses sauvages, qui a duré pendant plus d'un millénaire, confirme que l'agriculture est apparue bien avant la fin du processus de domestication (quand toutes les plantes cultivées ont eu une forme domestique).

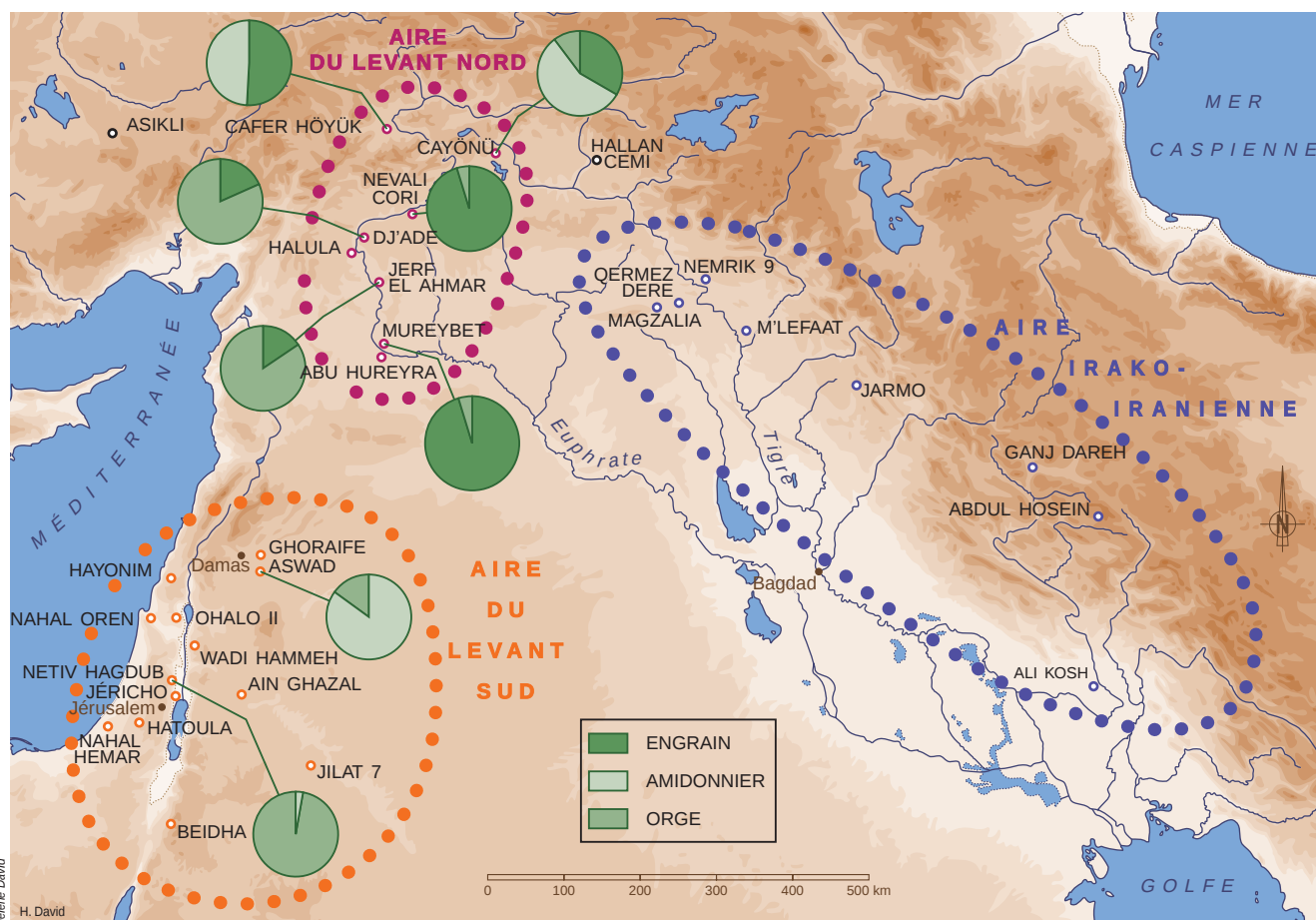
Le lent processus de la domestication

Chez les formes sauvages de céréales, la «couche d'abscission», qui maintient les grains solidaires du rachis (l'axe central de l'épi), s'en détache à maturité. Les grains tombent, comme des feuilles d'arbre, laissant une surface de rupture lisse. La transformation morphologique qui intervient en premier, lorsqu'une forme sauvage devient domestique, est un renforcement de la couche d'abscission. Elle se déchire durant le battage, laissant une surface de rupture rugueuse. Les formes domestiques les plus évoluées ont une couche d'abscission incassable. Ainsi, par l'exa-

men du rachis au microscope, on identifie la domestication avec certitude.

D'après ce critère, on a observé que les grains de céréale de forme domestique les plus anciens dateraient de -10700. Ces grains de seigle, analysés par Gordon Hillman, de l'Institut d'archéologie de Londres, viennent d'Abu Hureyra, en Syrie. Cependant, les autres céréales datant de cette période ou de la période suivante sont encore sauvages : jusqu'à -8000 environ, la cueillette et l'agriculture ont coexisté, empêchant pendant plus d'un millénaire que les proportions (d'abord infimes) de formes domestiques n'augmentent de façon notable.

Vers -8000, ces formes domestiques apparaissent en même temps en Anatolie et dans le Levant, puis un peu plus tard, dans le Nord de l'Iraq et dans l'Ouest de l'Iran. Entre -8000 et -7000, les proportions de céréales varient encore selon les sites, mais moins qu'avant : cette persistance montre que la domestication a eu lieu indépen-



3. AU PROCHE-ORIENT, on a trouvé des restes végétaux dans de nombreux sites archéologiques (zones délimitées par des pointillés roses, bleus et orange). Dans ceux qui datent de 9500 à 8000 avant notre ère (la période de transition de la cueillette à l'agriculture), les archéobotanistes ont déterminé les propor-

tions de blé engrain, de blé amidonnier et d'orge (voir les disques verts). Leurs variations selon les sites montrent que ces plantes étaient de souche locale, car elles poussaient en plus ou moins grande quantités selon l'adéquation de leurs besoins avec les conditions locales de climat et de sol.



George Willcox

4. LE BLÉ AMIDONNIER SAUVAGE pousse encore en Syrie du Sud, dans son habitat naturel. La densité des plantes est équivalente à un champ cultivé, ce qui rendait la récolte rapide et efficace.



George Willcox

5. LE NORD DE LA SYRIE, riche en sites archéologiques, était autrefois recouvert d'une steppe arborée où poussaient les céréales sauvages. Des facteurs anthropiques, tel le surpâturage, ont contribué à son déboisement et à son aridité actuelle.

damment en plusieurs endroits. Notamment, l'archéobotaniste hollandais Willem van Zeist suppose que le blé amidonnier sauvage fut progressivement remplacé par une forme domestique à Çayönü, en Anatolie, de même que l'orge à Aswad et dans la région du Zagros, et le blé engrain dans la région du Moyen Euphrate. En revanche, vers -7800, le blé amidonnier et deux espèces domestiques, le blé nu et l'orge à six rangs (voir la figure 2), sont introduits par les échanges entre populations dans le Moyen Euphrate et en Jordanie, où ils n'existaient pas auparavant. Le blé engrain apparaît également en dehors de sa zone naturelle, dans le Levant Sud.

Cependant, les formes sauvages persistent en proportions importantes : la pression sélective (la proportion de plantes domestiques par rapport aux plantes sauvages) ne suffit pas pour faire disparaître les formes sauvages, auxquelles les formes domestiques ressemblaient encore beaucoup.

Une équipe de l'Institut Max Planck, à Tübingen, a comparé les séquences d'ADN de 338 lignées actuelles de blé engrain : 19 lignées originaires de la région du Karaca Dag, dans le Sud-Est

de l'Anatolie, sont très différentes des autres formes sauvages du Proche-Orient. Parmi elles, 11 lignées sont très proches du blé engrain domestique, ce qui suggère que cette céréale aurait été domestiquée dans le Sud-Est de l'Anatolie. Cette conclusion, bien que controversée (le blé engrain sauvage était peut-être plus abondant autrefois qu'aujourd'hui), concorde avec les indices archéobotaniques. Si nos ancêtres ont domestiqué d'autres formes de blé engrain, celles-ci ont ensuite été remplacées par les formes du Karaca Dag.

L'agriculture, moteur du développement

On imagine comment l'agriculture a remplacé la cueillette : les villageois du Proche-Orient auraient involontairement renversé, près des aires de battage, des grains qui auraient germé spontanément l'année suivante. Puis les céréales sauvages se seraient rarifiées, du fait de la cueillette intensive accompagnant la sédentarisation. Nos ancêtres auraient continué cette pratique, tout en évitant une surexploitation des ressources naturelles grâce à l'agriculture.

Comme le montre l'apparition des mauvaises herbes, le travail de la terre, minime au départ, est ensuite devenu plus systématique, mais les plantes cultivées sont restées morphologiquement sauvages pendant plus d'un millénaire. La domestication ne semble s'être généralisée qu'à partir du moment où les villages se sont agrandis, vers -8000. À mesure qu'elle a augmenté, la population dépendait de plus en plus de l'agriculture, qu'elle a améliorée. La pression sélective due à l'agriculture a alors favorisé les céréales domestiques et augmenté les rendements. Puis les villageois ont domestiqué la chèvre, le mouton, le bœuf et le cochon.

L'apparition de l'agriculture, dans plusieurs régions du Proche-Orient, semble due à la réunion de trois conditions communes à l'ensemble de la région : la richesse des ressources végétales naturelles, qui a entraîné la sédentarisation ; la présence de plusieurs plantes qui supportaient le stockage ; leur exploitation par la cueillette, qui a familiarisé nos ancêtres avec elles. En favorisant une augmentation démographique continue et une évolution vers des sociétés de plus en plus complexes, l'agriculture est devenue le « carburant » des civilisations orientales, puis occidentales, gagnant progressivement l'Ouest de l'Anatolie, puis l'Europe. Ailleurs dans le monde, un processus similaire s'est répété, avec le riz en Asie ou le maïs en Amérique.

George WILLCOX est archéobotaniste à l'Institut de préhistoire orientale de Berrias, dans l'Ardèche.

M. HEUN, R. SCHÄFER-PREGL, D. KLAWAN, R. CASTAGNA, M. ACCERBI, B. BORCHI et F. SALAMINI, *Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting*, in *Science*, vol. 14, n° 278, pp. 1312-1314, 1997.

The Origins of Agriculture and Crop Domestication, sous la direction de A. Damania, J. Valkoun, G. Willcox et C. Qualset, ICARDA Aleppo.

G. WILLCOX, *Evidence for Plant Exploitation and Vegetation History from three Early Neolithic Pre-pottery Sites on the Euphrates (Syria)*, in *Archaeobotany and Vegetation History*, n° 5, pp. 143-152, 1996.

D. Zohary, *The Mode of Domestication of the Founder Crops of Southwest Asian Agriculture*, in *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, sous la direction de D.R. Harris, pp. 159-203, Londres, University College, 1996.