

Techniques agricoles, milieu naturel et histoire de l'humanité *

par Carl TROLL

Si l'on embrasse d'un coup d'œil l'histoire de l'humanité depuis la première apparition de l'espèce « homo », il y a environ 500 000 ans — c'est-à-dire, aussi loin que nous permettent de remonter les découvertes de fossiles — jusqu'à nos jours, une chose nous apparaît comme des plus étonnantes : c'est la brièveté du temps pendant lequel la civilisation humaine s'est développée depuis les stades de la cueillette, de la chasse et de la pêche au paléolithique jusqu'à celui de la civilisation la plus avancée.

L'extension maximum de la dernière glaciation se situe entre 20 000 et 10 000 ans environ avant notre ère. Ce fut pour les Indiens, venant du nord de l'Asie, la dernière possibilité d'immigrer en Amérique par le détroit de Béring, à sec à ce moment. L'homme ne connaissant pas encore l'agriculture à cette époque, il faut bien admettre que les Indiens d'Amérique ont inventé la culture des plantes et toutes les autres formes supérieures de civilisation de façon absolument indépendante.

Dans le Proche Orient cette invention se produisit certainement déjà avant le cinquième millénaire, peut-être même déjà au septième millénaire avant Jésus-Christ; dans le Nouveau Monde par contre seulement au troisième millénaire, semble-t-il.

Ce n'est que depuis 7 000 ans que l'humanité connaît une civilisation paysanne, qui combine le travail du sol à la charrue, visant surtout à la production des céréales, et l'élevage du gros bétail. Or 7 000 ans représentent environ 280 générations, si l'on compte 25 ans comme durée moyenne d'une génération. Compa-

(*) Nous adressons nos vifs remerciements à Mme S. DUSSART-DEBEFVE, qui a eu la gentillesse de traduire notre texte en français.

rées aux 20 000 générations de toute l'histoire de l'humanité, aussi loin que l'on puisse remonter, ces 280 générations ne constituent qu'un simple épisode.

I. — LES GRANDES CIVILISATIONS HYDRAULIQUES EN ORIENT ET EN AMÉRIQUE DU SUD

Quoiqu'il en soit, dans le Proche-Orient l'évolution avance de façon explosive. Les civilisations précoces de l'Orient fleurissaient déjà depuis le quatrième millénaire et le début du troisième dans les bassins fluviaux de la zone sèche de l'Asie antérieure et de l'Afrique septentrionale, en Mésopotamie, en Egypte et sur les rives de l'Indus. Elles étaient caractérisées par de fortes densités de population; elles pratiquaient l'irrigation artificielle, le labour à la charrue, la sélection des plantes cultivées; elles possédaient déjà des villes et des marchés, des temples et des palais; elles connaissaient la spécialisation professionnelle, le calcul du temps selon le calendrier et avaient déjà réalisé des progrès appréciables dans les sciences et dans l'art de l'écriture.

Il s'agissait d'autocraties déjà solidement établies du point de vue politique, avec une organisation juridique et fiscale centralisée, des fonctionnaires, des prêtres, des militaires. Le même essor rapide se produisit en Amérique tropicale, en particulier dans le désert côtier du Pérou, avec quelques millénaires de retard, mais de façon indépendante de l'Ancien Monde. Toutefois si, en Amérique, il manque quelques conquêtes de la civilisation, comme le travail à la charrue et l'écriture proprement dite — on ne connaissait encore que le système de cordelettes à nœud ou « quippos » — on peut cependant parler d'un phénomène de convergence dans le développement de la civilisation.

Dans son ouvrage *Gang der Kultur über die Erde* ⁽¹⁾ Alfred HETTNER a déjà souligné de façon frappante le caractère de ces civilisations. Récemment, Karl A. WITTFOGEL ⁽²⁾ a consacré une étude socio-historique à ce qu'il appelle les « civilisations

⁽¹⁾ Alfred HETTNER, *Der Gang der Kultur über die Erde*, 2^e éd., Leipzig-Berlin, 1929.

⁽²⁾ Karl A. WITTFOGEL, *Oriental Despotism*, New Haven, Yale University Press, 1957.

hydrauliques ». On est amené à se poser la question suivante : comment peut-on expliquer, ou du moins essayer de comprendre un essor aussi soudain, pour ne pas dire une telle « explosion » de civilisation ? L'homme qui, aux abords des rivières désertiques, vivait de la chasse et de la pêche, mais qui connaissait déjà l'agriculture, a dû constater le contraste entre le désert stérile et la végétation luxuriante des rives et des plaines d'inondation. Ce contraste a dû lui suggérer la possibilité de procéder à une distribution artificielle de l'eau pour favoriser la production de plantes cultivées et élargir ainsi la base de sa nourriture.

Les sols du désert, à vrai dire riches en matières nutritives, donnèrent de riches récoltes grâce à un apport d'eau et permirent bientôt à l'homme de vivre plus groupé et partant dans des conditions de sécurité plus grandes. La construction des installations d'irrigation et de protection contre les crues exigèrent des connaissances techniques et stimulèrent le génie inventif. Elles exigèrent avant tout le groupement social des hommes et le travail en commun bien organisé. Une conséquence inévitable en fut la division du travail.

La construction de canaux et le lotissement des terres arables supposaient la connaissance de l'arpentage, basé sur les mathématiques. La pratique de l'irrigation impliquait une division de l'année selon un calendrier basé sur l'observation des astres et des conditions atmosphériques. Ce sont les problèmes techniques posés par l'utilisation du sol et le dur travail de mise en valeur qui ont fait naître les sciences et en particulier la mathématique, l'astronomie, la géographie et la géodésie. Le contrôle de l'eau, sa distribution équitable et le règlement des différends s'y rapportant, ne pouvaient être assurés que par l'instauration d'une organisation juridique supérieure. La division du travail, la spécialisation professionnelle et l'organisation du travail conduisirent à une centralisation de la puissance politique, à la formation de systèmes de gouvernement rigides avec une hiérarchisation compliquée de la population tant du point de vue social que du point de vue juridique. C'est ce qui permit la levée massive d'hommes pour la réalisation des travaux publics et pour l'exercice de la guerre. De petit états régionaux prirent d'abord naissance, puis firent place à de plus grandes entités territoriales avec des couches sociales très tranchées : au sommet, une minorité dominante,

constituée des princes, des fonctionnaires, de la noblesse terrienne, des officiers, des prêtres, auxquels s'opposait la masse du peuple tombée en servitude et esclavage. Une autre conséquence fut la formation, pour la population non rurale, de localités centrales et de villes, dans lesquelles s'individualisa une classe d'artisans et de commerçants. Les échanges commerciaux et l'activité artisanale se détachèrent ainsi totalement de la production primaire. Le commerce et la fiscalité amenèrent la création d'un système de mesures, de poids et de monnaies. L'apparition de l'écriture chez les anciens Sumériens et Egyptiens, tout comme l'expression par cordelettes à nœuds chez les Incas, furent stimulées par ces mêmes facteurs.

L'éclosion révolutionnaire de la civilisation hydraulique est liée de façon très étroite à la naissance de la civilisation urbaine orientale au début du quatrième millénaire; c'est pourquoi on a aussi parlé de «révolution urbaine».

L'organisation du travail en commun, créée à l'origine pour permettre l'application des techniques de mise en valeur, put aussi trouver usage dans les grandes constructions de caractère profane et religieux : temples, palais et tombeaux. «C'est la combinaison d'une économie agricole hydraulique, d'une administration hydraulique et d'une société monocentrique qui constitue l'essence même de la civilisation hydraulique» (K. A. WITTFOGEL).

II. — LA CULTURE ET LE MILIEU

Vu le parallélisme frappant dans la naissance des hautes civilisations précoces de l'Ancien et du Nouveau Monde, on ne pourra nier qu'il existe une relation étroite entre ces faits décisifs de l'histoire de l'humanité et les conditions naturelles.

Le problème débouche immédiatement sur celui plus général du rapport entre l'homme et le milieu, problème qui avait déjà retenu l'attention des philosophes grecs.

Dans les temps modernes, des publicistes comme Jean BODIN et Charles de MONTESQUIEU ont repris la question. Mais dans l'esprit du rationalisme, ils envisageaient comme HIPPOCRATE, de façon unilatérale, l'influence du milieu, en particulier celle du climat, sur l'homme et la société.

Ce fut le mérite de Johann Gottfried HERDER d'associer

intimement la géographie à l'histoire et l'ethnographie. La nature et l'homme sont pour lui les deux pôles opposés de la création, l'homme étant un chaînon dans la continuité de la vie historique. Mais pour HERDER, malgré toute séparation nette de l'homme et de la nature, la philosophie de l'histoire débouche dans la philosophie de la nature. Espace et temps, nature et être humain, géographie et histoire revêtent une importance égale dans sa conception génétique et dans l'ensemble de sa philosophie culturelle.

A la richesse des idées de HERDER se rattachent les conceptions de HEGEL sur les fondements géographiques de l'histoire (dans son *Introduction à la philosophie de l'histoire*). C'est seulement l'école historique depuis Léopold von RANCKE et l'historicisme de la seconde moitié du XIX^e siècle qui ont perdu de vue les grandes interdépendances et les lois historiques; ils se sont consciemment limités à l'étude de l'individuel, de l'unique dans l'évolution historique. Des questions comme celle des rapports réciproques entre l'évolution de la civilisation et le milieu naturel sont passées ainsi tout à fait à l'arrière-plan. Par contre, dans la géographie scientifique depuis la seconde moitié du XIX^e siècle jusqu'à notre époque, il se marque à nouveau une surestimation unilatérale de l'influence du milieu sous l'effet des théories sociologiques et historiques positivistes d'Auguste COMTE, d'Hippolyte TAINÉ et de Henry Thomas BUCKLE. Mais on peut cependant constater qu'aujourd'hui on a généralement abandonné ce déterminisme (ou « environmentalism »), qui a souvent conduit à un écartisme étroit des données du problème et qui ne peut aboutir à aucune connaissance réelle des relations compliquées d'ordre social et culturel. Dès le début du siècle, en géographie moderne, plusieurs conceptions passèrent au premier plan : sous l'influence de l'école française, c'est l'étude des genres de vie (avec P. VIDAL de la BLACHE), sous celle des géographes allemands (avec O. SCHLÜTER et R. GRADMANN), c'est l'étude historique du paysage humanisé et sous celle de l'école hollandaise (avec S. R. STEINMETZ), c'est la géographie sociale, l'analyse des fonctions sociales et économiques.

L'histoire des civilisations anciennes de l'Orient peut être considérée sous tous ces angles-là : celui de la géographie humaine,

celui de l'évolution du paysage humanisé et celui de la géographie sociale. Quant à la question fondamentale de l'origine des civilisations, on peut certainement abonder dans le sens de Arnold TOYNBEE, dans son ouvrage universellement connu (1). Il y aperçoit l'interaction entre paysage et histoire du point de vue « Challenge and Response », c'est-à-dire le défi de la nature et la riposte de la société humaine. Prenant l'Égypte comme exemple, TOYNBEE distingue deux sortes de défi : un défi géographique et un défi géologique. La nature du pays, le voisinage du désert, du Nil et des marécages fluviaux furent le stimulant permanent (voir ci-dessus). D'autre part, les recherches de P. E. NEWBERRY (2) et celles plus récentes de K. W. BUTZER (3), nous ont appris qu'en Égypte, à l'holocène, après une longue période désertique au néolithique, apparut une période humide vers environ 5 000 ans avant Jésus-Christ. L'extension en haute Égypte de la végétation soudanienne et des mammifères tropicaux, tels qu'ils sont représentés dans les images rupestres, fut suivie par l'arrivée de chasseurs et d'éleveurs nomades d'origine est-hamitique. Lors du retour du climat sec, le gibier disparut petit à petit et il ne resta plus à l'homme qu'à émigrer ou à intensifier l'économie agricole de la vallée du Nil par l'irrigation. C'est cette dernière solution qui fut adoptée : la haute civilisation égyptienne était née. C'est le « Challenge of Dessication » (défi du dessèchement) de TOYNBEE, auquel l'homme répondit par des inventions techniques. La technique est donc le point de départ de la brillante civilisation égyptienne.

III. — LES TECHNIQUES HYDRAULIQUES COMME BASES DE LA CIVILISATION IRANIENNE

Il y eut dans le Moyen-Orient une autre civilisation avancée — un peu plus jeune, il est vrai — qui n'était pas basée sur l'exis-

(1) Arnold J. TOYNBEE, *A Study of History*, t. 1-6, London, 1939.

(2) P. E. NEWBERRY, *Egypt as a Field for Anthropological Research*, dans *Brit. Assoc. Avanc. of Science. Report of 91st Meeting. Presid. Adress to Sect. H*, Liverpool, 1923.

(3) Karl W. BUTZER, *Studien zum vor- und frühgeschichtlichen Landschaftswandel der Sahara. II. Das ökologische Problem der neolithischen Felsbilder der östlichen Sahara*, dans *Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, Math.-Naturw. Klasse*, 1958/I, Wiesbaden, pp. 20-49; *Environment and Human Ecology in Egypt during Predynastic and Dynastic Times*, dans *Bull. Soc. de Géogr. d'Égypte*, t. 32, 1959, pp. 43-87; *Environment and Archeology. An Introduction to Pleistocene Geography*, Chicago, 1964, pp. 449-460.

tence de grandes dépressions fluviales. Ce fut le cas pour le plateau d'Iran, situé entre les plaines de Mésopotamie, de l'Indus et de l'Oxus-Iaxarte.

Tout comme l'Arabie, le plateau d'Iran ne possède pas de fleuves abondants et pérennes; à l'exception cependant des territoires marginaux au nord-est (Hindou-Kouch), au sud-ouest (Zagros) et au nord (Elbourz).

Mais à la différence de l'Arabie, l'Iran est un plateau compartimenté par de hautes chaînes de montagnes. Les bassins sont secs, désertiques même, et au centre ils sont occupés par des cuves salines (kewir) ou des lacs salés. Les montagnes, par contre, reçoivent de fortes précipitations en hiver et conservent leur couche de neige hivernale jusqu'au printemps, voire même jusqu'au début de l'été. A partir des montagnes, la surface incline par de vastes cônes de déjection abrupts, à sols pierreux et perméables, vers des bassins salés. Les terres cultivables occupent une situation intermédiaire, formant une zone de transition; elles sont constituées de sols non salés à grains fins. Les pluies et l'eau de fonte des montagnes alimentent les nappes souterraines permanentes des cônes de déjection qui s'étendent au pied des versants; ces nappes s'écoulent lentement vers l'intérieur du bassin.

Face à ces conditions naturelles particulières du plateau, les immigrants aryens—indo-européens—les Mèdes et les Perses—qui vers la fin du deuxième millénaire et au début du premier millénaire avant notre ère étaient arrivés des plaines de la Russie méridionale et de la région aralo-caspienne, réagirent de façon extrêmement originale. C'était des pasteurs et des cavaliers et ils se servaient du cheval, mais sans doute connaissaient-ils aussi l'agriculture et peut-être même l'irrigation artificielle. Ils inventèrent une technique d'un niveau très élevé : l'utilisation de la nappe souterraine pour aménager des oasis et approvisionner en eau villes et villages, au moyen de *qanats* ou *keris*. On entend par là des conduites sous terre à l'aide desquelles on capte l'eau de la nappe souterraine au pied de la montagne et on l'amène petit à petit à la surface, en utilisant la pente naturelle ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ George B. CRESSEY, *Qanats, Krarez and Foggaras*, dans *Geogr. Review*, t. 48, 1958, pp. 27-44. — H. GOBLOT, *Dans l'ancien Iran. Les techniques de l'eau et la grande*

Malgré l'application de moyens très simples, la construction des *qanats* exige de hautes capacités techniques et l'expérience d'un véritable ingénieur-géologue. D'ordinaire, à l'extrémité supérieure, dans les sédiments meubles, on aménage un puits mère (*mader shah*), qui peut atteindre 300 m de profondeur. Arrivé au niveau de la nappe souterraine, on construit, en direction de la montagne, une série de canaux collecteurs et en direction des bassins, un tunnel, le *qanat* proprement dit. Sa longueur peut aller de quelques kilomètres à plus de 40 km. Pour l'évacuation de la terre pendant le creusement des *qanats*, comme pour le nettoyage et les réparations, il faut construire, à des distances régulières, des puits d'aération verticaux. Ils sont tellement étroits que les ouvriers peuvent y descendre ou en remonter en s'arc-boutant contre les parois. La terre est remontée dans des sacs de cuir à l'aide de treuils en bois; elle est alors amoncelée autour de l'ouverture des puits, de sorte que le tracé du *qanat* se reconnaît à la surface par une longue série de collines cratériformes. Dans une photo aérienne, on peut embrasser d'un regard tout un système souterrain de *qanats*. La sortie de la galerie est située entre la zone stérile du cône de déjection et la cuvette saline ou *kewir*, c'est-à-dire là où se rencontrent les conditions de sol les plus avantageuses pour la culture. C'est là que l'on trouvera à sa disposition l'eau pour l'usage domestique et pour l'irrigation. A l'endroit où débouche un *qanat*, il y a un village; s'il y a plusieurs *qanats*, il y a une ville; s'y rattachant immédiatement s'étend une oasis, où l'eau est distribuée par des canaux.

L'irrigation par *qanats* présente un grand avantage sur les autres méthodes utilisant norias, poulies, treuils ou leviers. Elle permet à l'eau d'arriver, depuis le captage jusqu'à l'utilisation, par la seule force de la pesanteur, sans aucune intervention de force humaine, animale ou mécanique : c'est un privilège particulier qu'offre la constitution morphologique du haut-pays iranien. Un autre avantage encore est que l'eau coule du sous-sol

histoire, dans *Annales. Economies. Sociétés. Civilisations*, Paris, mai-juin 1963. — Carl TROLL, *Qanat-Bewässerung in der Alten und Neuen Welt*, dans *Mit. Oesterr. Geogr. Ges.*, t. 105/III, Wien, 1963, pp. 313-330. — Johannes HUMLUM, *Unterjordiske Vandingskanaler : Kareze, Qanat, Foggaras*, dans *Skrifter fra Geograf. Institut ved Århus Universitet*, N° 16, Århus, 1965.

pendant toute l'année avec des variations de débit extrêmement minimales. En outre, la plupart du temps, l'eau des *qanats* est plus pure, plus hygiénique et plus fraîche que l'eau de citerne. Ainsi l'irrigation par *qanats* est-elle un facteur essentiel du paysage humanisé iranien. L'emplacement des villes et des villages d'Iran, généralement à une certaine distance du pied de la montagne, tout comme celui de Téhéran, est une conséquence immédiate de l'irrigation par *qanats*. GOBLOT, qui a travaillé longtemps en Iran comme ingénieur, y évalue le nombre des *qanats* à 40 000 et la quantité d'eau distribuée de cette façon à 500 à 750 m³/s, ce qui équivaut à peu près au débit du Nil au Caire.

Environ trois millions d'hectares sont ainsi irrigués et la moitié de la production agricole de l'Iran est assurée. L'aménagement des irrigations était un travail collectif; mais en ce qui concerne la construction même des *qanats*, elle est depuis toujours réservée à une corporation d'ouvriers spécialisés, les *moghanis* ou *karezkan*, qui travaillent sous la direction d'un maître de *keris*.

C'est grâce à cette conquête de technique agricole que s'épanouit en quelques siècles la brillante civilisation de l'antiquité iranienne et l'empire perse avec ses villes prestigieuses, l'autocratie de ses rois et satrapes, ses puissantes armées de cavaliers qui arrivent même à conquérir Ninive, sa haute efflorescence spirituelle qui se manifeste dans la religion, la poésie et dans l'éthique de Zarathoustra. On rapporte déjà qu'à la fin du VII^e siècle avant notre ère, Ecbatane, la capitale assiégée de l'empire des Mèdes, fut contrainte à la reddition parce qu'on lui avait coupé l'eau des *qanats*. La capitale de l'empire des Achéménides, Parsa (Persépolis), créée par Darius, dut son existence même, dès le début à l'irrigation par *qanats*. A l'époque de la domination des Parthes, au II^e siècle avant notre ère, l'historien grec POLYBE rapporte que les habitants du sud de l'Elbourz «se donnent toutes les peines du monde pour installer des fossés souterrains dans lesquels ils amènent l'eau de distances très éloignées».

La question se pose de savoir d'où sont originaires les premières installations de *qanats*. Une indication importante fournit le plateau d'Arménie, où l'irrigation par *qanats* existe encore aujourd'hui dans les bassins arides des lacs de Van et d'Urmia.

Déjà en 1910, C. F. LEHMANN-HAUPT ⁽¹⁾ présumait que c'est en Arménie qu'il fallait chercher l'origine de l'irrigation par *qanats*. Les notes détaillées en écriture cunéiforme sur la campagne du roi assyrien Sargon II contre Urartu (l'Arménie actuelle), en 714 avant notre ère, contient une description incontestable d'un système de *qanats* : le roi de Ulhu l'avait fait aménager dans le bassin du lac Urmia et Sargon II le détruisit (J. LASSØE) ⁽²⁾. R. J. FORBES, lui, présume que les *qanats* ont eu comme modèles plus anciens encore, les puits et galeries de mines, étant donné que l'Arménie représente en Orient une région minière qui remonte à la plus haute antiquité ⁽³⁾.

A côté de l'extraction des métaux précieux, c'est dans l'utilisation du système de *qanats* qu'il faut voir l'origine de la richesse et de la puissance que les souverains achéménides ont pu accumuler; elles conduisirent finalement aux guerres médiques et à l'extension de l'empire perse aux XI^e et V^e siècles avant Jésus-Christ. La richesse et le faste que rapportent les sources de l'époque et qui finirent par entraîner la décadence de la dynastie, s'appuyaient sur un système compliqué de tributs, dont témoignent les textes et les scènes de bas-reliefs. Le but essentiel de ses redevances était de couvrir les dépenses de la maison royale, de l'économie nationale et de l'armée permanente.

Il était de l'intérêt même de l'État centralisé de créer le plus possible de nouvelles villes, de nouveaux villages. Aussi dans le Zend-Avesta, l'agriculture est-elle louée comme étant l'activité la plus noble de l'humanité, activité qui plaît particulièrement au dieu le plus puissant, Ahura Mazdâ.

Devant cet état de choses, il serait à peine exagéré d'affirmer que, sans la technique de l'irrigation par *qanats*, une haute civilisation iranienne et un empire universel perse n'auraient jamais pris naissance. Leur invention dans la protohistoire est peut-être le plus bel exemple de « challenge and response », c'est-à-dire :

⁽¹⁾ C. F. LEHMANN-HAUPT, *Armenien einst und jetzt*, Berlin, 1910-1928, t. 11, 1, pp. 111.

⁽²⁾ J. LASSØE, *The Irrigation Systems at Ulhu (Eighth Century B. C.)*, dans *Journ. Cuneiform Studies*, t. 5, 1951, N° 1, pp. 21-32.

⁽³⁾ R. J. FORBES, *Studies in Ancient Technology*, vol. I, Leiden, 1955, pp. 152 et suiv.

défi et réponse. Le défi de la nature consistait dans l'aspect particulier du pays, tant du point de vue orographique et climatologique que géohydrologique; la riposte de l'homme fut la mise en valeur de la nappe d'eau souterraine par le système des *qanats*, système savamment imaginé et étroitement adapté à la nature du pays.

N'est-il pas étonnant, dès lors, que l'on ne trouve aucune allusion au système des *qanats* dans les exposés historiques sur l'Iran, ni dans le plus récent, celui de F. ALTHEIM dans le *Propyläen-Weltgeschichte* (1), ni dans *The story of civilisation* de Will DURANT (2), ni dans l'*Encyclopaedia Britannica*, ni même dans TOYNBEE. Cela se comprend cependant, si l'on tient compte d'une tendance philosophique unilatérale fort répandue de la science historique. Elle se fait déjà jour, quand en Allemagne le mot « civilisation » est opposé avec une nuance dépréciative au mot « culture » et quand, particulièrement depuis Oswald SPENGLER, on entend par « civilisation » un stade plus pauvre de la « culture », qui est sensé se manifester dans la domination de la nature, la rationalisation de la vie, le développement de la technique et une extériorisation de l'esprit. Mais on perd ainsi de vue que la technique est à l'origine de la haute culture et qu'il faut chercher, en grande partie, les débuts du développement de l'esprit dans la recherche des moyens techniques pour dominer la nature.

Dans l'histoire économique et sociale aussi, le sol est considéré, la plupart du temps, comme la scène figée et permanente sur laquelle se déroule l'Histoire avec ses lois propres. En réalité, plus d'un processus dans l'histoire de la civilisation découle des réactions réciproques d'ordre fonctionnel de la société humaine et du paysage, ainsi que s'efforce de le comprendre la recherche dans le domaine de l'histoire du paysage humanisé.

IV. — RÉPARTITION DU SYSTÈME DES *qanats* EN ASIE, EN AFRIQUE, EN EUROPE ET EN AMÉRIQUE

On sait depuis longtemps qu'au cours de l'histoire, l'irrigation par *qanats* fut pratiquée dans quelques autres régions

(1) FRANZ ALTHEIM, *Das Alte Iran*, dans *Propyläen Weltgeschichte*, hsg. v. Golo MANN u. A. HEUSS, t. 2. Berlin-Frankfurt-Wien, Ullstein GmbH, 1962, pp. 137-235.

(2) Will DURANT, *The Story of Civilization*, t. 1. *Our Oriental Heritage*, New York, Simon a. Schuster, 1942.

sèches; toutefois, nulle part elle n'atteignit une importance aussi générale que sur le plateau d'Iran.

Déjà au V^e siècle avant notre ère, lors de l'occupation de l'Égypte sous Darius I^{er}, les Perses avaient installé des *qanats* dans l'oasis de Kharga (1). On en trouve sporadiquement en Arabie, en Syrie, en Jordanie, en Israël et à Chypre (2). Il existe un deuxième centre, au cœur du Sahara, dans les oasis entourant le plateau de Tademaït, qui recèle de grandes réserves d'eau souterraine dans ses couches de craie disposées en cuvette (3).

Dans l'installation des *qanats* par les Arabes au Sahara — ils portent ici le nom de *foggara* — la lignée perse des Barmécides a joué un certain rôle (4). Les Arabes les propagèrent aussi dans d'autres parties de l'Afrique du Nord et même jusqu'à la Conca d'Oro de Palerme (5). Déjà à l'époque du géographe arabe AL-IDRISI, Marrakech, la résidence des Almohades, était alimentée en eau venant du pied du Haut-Atlas au moyen de *qanats* appelés là-bas *hellara* (6).

En 1954, au cours d'un voyage sur le haut plateau du Mexique, j'ai trouvé aux environs de Tehuacan, de façon tout à fait inattendue, une véritable irrigation par *qanats* du type iranien (7). Depuis quelques décennies déjà, on connaissait les *qanats* de deux sites sud-américains très éloignés l'un de l'autre, à savoir l'oasis

(1) H. J. L. BREADNELL, *Flowing Wells and Subsurface Water in Kharga Oasis*, dans *The Geogr. Magazine*, 1908. — C. CATON-THOMPSON and E. W. GARDNER, *The Prehistoric Geography of Kharga Oasis*, dans *The Geogr. Journ.*, t. 80, 1932.

(2) J. HUMLUN, *ouvr. cité*.

(3) A. G. P. Martin, *Les oasis sahariennes*, Paris, 1908. — H.-P. EYDOUX, *L'homme et le Sahara*, dans *Coll. Géogr. Humaine*, Paris, 1943. — A. CORNET, *Les essais sur l'hydrogéologie du Grand Erg Occidental et des régions limitrophes. Les Foggaras*, dans *Trav. Inst. Recherches sahariennes*, t. 14, 1952 et *Introduction à l'hydrogéologie saharienne*, dans *Revue Géogr. Phys. et Géol. dynamique*, 2^e Série, t. VI, N^o 1, Alger, 1964, pp. 5-72. — R. CAPOT-REY, *Le Sahara français*, Paris, 1952. — Karl SUTER, *Die Foggara des Touat*, dans *Vierteljahrs-Schr. Naturf. Ges.*, Zürich, N^o 97, 1952. — Cap. CHAINTRON, *Alouef. Problèmes économiques et sociaux d'une oasis à foggara*, dans *Trav. Inst. Recherches sahariennes*, t. 16, 1957 et 17, 1958.

(4) L. BOUVAT, *Les Barmécides*, Paris, 1912.

(5) Ardito DESIO, *Geologia applicata all'Ingegneria*, 2^e éd., Milano, U. Hoepli, 1959, pp. 356-359.

(6) George COLIN, *La noria marocaine*, dans *Hespéris*, t. 14, Paris, 1932. — P. FÉNELON, *L'irrigation dans le Haouz de Marrakech*, dans *Bull. Assoc. Géogr. franç.*, mai-juin. — Jeanne-Marie POUPART, *Les problèmes de l'eau à Marrakech*, dans *Les Cahiers d'Outre-Mer*, t. 2, Bordeaux, 1949.

(7) Carl TROLL, *Forschungen in Zentralmexiko 1954*, dans *Deutsch. Geogr. Tag, Hamburg*, 1955. Tagungsber. u. Wiss. Abh., Wiesbaden, 1957 et *ouvr. cité*.

de Nazca au Pérou⁽¹⁾ et celle de Pica dans la province de Tarapacs dans le nord du Chili (*Galerias filtrantes*)⁽²⁾. Ceci éveilla en moi une forte présomption que ce système d'irrigation n'avait pas été inventé dans le Nouveau Monde de façon autonome pendant la période précolombienne, comme ce fut le cas de l'irrigation sous sa forme habituelle; il devait au contraire avoir été apporté en Espagne par les Arabes au moyen âge et ensuite par l'intermédiaire des Espagnols en Amérique latine. Les recherches d'un spécialiste de l'Arabie, J. OLIVIER ASIN (1959)⁽³⁾, ont montré que déjà la petite ville arabe de Madrid, au moyen âge, était alimentée en eau par des *qanats* qui amenaient l'eau du pied de la proche Sierra Guadarrama. La promotion de Madrid au rang de capitale par Philippe II n'aurait pas été possible sans la construction de ce système de *qanats*. Jusqu'en 1860, ce fut la seule façon d'approvisionner Madrid en eau, tout comme ce fut le cas pour Téhéran jusqu'en 1930. Le nom de Madrid lui-même est très vraisemblablement dérivé de l'arabe *máyrà*, qui signifie « galeries d'eau ». On pourrait très bien considérer Téhéran, Marrakech et Madrid comme des phénomènes de convergence dans le domaine de la géographie urbaine : elles occupent toutes trois des sites fort semblables, sur des plateaux élevés, à une certaine distance du pied de montagnes couvertes de neige en hiver, et pendant longtemps leur approvisionnement en eau a dépendu des *qanats* partant de ces montagnes.

Toutefois, l'irrigation par *qanats* n'a pas revêtu une importance universelle en dehors de leur domaine d'origine, c'est-à-dire le plateau d'Iran, l'Arménie, le Béloutchistan, l'Afghanistan (avec des ramifications dans le Turkestan occidental et oriental).

(1) Cl. R. MARKHAM, *Cuzco and Lima*, London, 1856, pp. 45-47. — M. F. GONZALES, *Los aqueductos incaicos de Nazca*, dans *Agua e Irrigacion*, Lima, 1934, pp. 207-227. — Hans KINZL, *Die künstliche Bewässerung in Peru*, dans *Zeitschr. f. Erdkunde*, t. 12, 1944, pp. 98-110 et *Die allindianischen Bewässerungsanlagen in Peru nach der Chronik des Pedro Cieza de León (1553)*, dans *Mitt. Oesterr. Geogr. Ges.*, t. 105, N° 3, 1963, pp. 331-339.

(2) G. E. BILLINGHURST, *La irrigación de Tarapacá*, Santiago de Chile, 1893. — K. KAERGER, *Landwirtschaft und Kolonisation im Spanischen Amerika*, t. 2, Leipzig, 1901, pp. 251-254. — Isaiah BOWMAN, *Desert Trails of Atacama*, dans *Amer. Geogr. Soc. Spec. Publ.*, N° 5, New York, 1924. — J. HUMLUN, *ouvr. cité*, carte fig. 21.

(3) J. OLIVER ASIN, *Historia del nombre « Madrid »*. Consejo Sup. Inv. Cient., Madrid, 1959. — Gerhard ROHLFS, *Tre nomi geografici. Ioanni Dominico Serra ex munere laelo inferiae*, dans *Raccolta di Studi Linguistici in Onore di Giovanni Dom. Serra*, Napoli, 1959.

Il faut dire aussi que nulle part il n'existait des conditions naturelles aussi favorables, sur d'aussi vastes étendues, pour inciter l'homme à inventer les *ganats*. On pourrait vraiment parler de « challenge of underground water » : défi de la nappe d'eau souterraine. Ce n'est que pas à pas, au cours de deux millénaires, que les *ganats* se sont propagés au Proche-Orient, en Afrique du Nord, en Europe du Sud et en Amérique.

V. — MILIEU NATUREL ET CIVILISATION INDIENNE PRÉCOLOMBIENNE DANS LES ANDES

En parlant des civilisations hydrauliques de l'Ancien Monde, j'ai déjà fait allusion au parallélisme que révèlent les civilisations avancées précolombiennes dans la région désertique du Pérou. Ces civilisations basées sur l'irrigation, avec leurs centres à Nazca-Ica, Lima et Chanchan, désignées de façon synthétique sous le nom de civilisations Yunca, ne représentent qu'un stade particulier d'une civilisation indienne fort répandue dans les Andes tropicales de l'Amérique du Sud.

De la mer des Caraïbes (civilisations de Santa-Marta) jusqu'au Chili central (civilisation des Araucaniens) s'étend une zone assez continue de civilisation et de demi-civilisation indiennes à travers les montagnes et le long des côtes sèches de l'Amérique du Sud ⁽¹⁾. A l'est, sur le versant des Andes, de la Colombie à l'Argentine, cette zone est nettement délimitée; au-delà, dans tout le reste du continent, s'étend le domaine de civilisations peu avancées, caractérisées par la culture à la houe ou même par la cueillette et la chasse.

Dans cette zone de « civilisation andine » s'est constituée une forme plus élevée et plus intensive d'agriculture, fondée sur le labourage profond du sol, permettant la culture permanente et un mode de vie sédentaire. On l'a désignée sous le nom de *tillage-system* (culture permanente) par opposition à la culture sur brûlis et à la culture itinérante qu'on appelle aussi *shifting cultivation* ou *milpa-system* ⁽²⁾. Ces populations andines séden-

⁽¹⁾ C. Wendell BENNETT, *The Andean Highlands*, dans *Handbook of South American Indians*, éd. Julian E. Steward, vol. 2, Smithson. Inst., Bureau of Americ. Ethnology, Bull. 43, Washington, 1946. — W. KRICKBERG, *Amerika*, dans *Die Grosse Völkerkunde*, hsg. v. H. A. BERNATZIK, t. 3, Leipzig, 1939.

⁽²⁾ O. F. COOK, *Milpa Agriculture, a primitive tropical System*, dans *Ann. Report Smithson. Inst., f. 1919*, Washington, 1921, pp. 307-326.

taires ont accompli des prestations étonnantes quant à la production de variétés des plantes cultivées américaines, spécialement de maïs et de pommes de terre. Elles connaissaient le fumage et la culture en terrasses, partiellement aussi l'irrigation artificielle. Elles construisaient des maisons en pierre ou en briques adobes, pratiquaient l'exploitation minière et travaillaient le métal (cuivre, or, argent, bronze). Une constitution agraire et un ordre social raffinés les conduisirent à l'édification d'États; d'abord de petites entités territoriales dynastiques et finalement du grand État des Incas (1).

Dans l'aire d'extension de la culture andine, on peut aussi observer des différences remarquables dans le développement de la civilisation et dans les paysages humanisés; ces différences correspondent aux facies variés qu'offre le substratum physique d'un pays montagneux qui s'étend sur quarante-cinq degrés de latitude. Il y a avant tout une nette distinction entre le territoire équatorial couvrant le Venezuela, la Colombie et l'Equateur et celui des Andes s'étendant plus au sud.

Dans les régions équatoriales, étant donné la répartition uniforme des précipitations sur toute l'année et l'absence totale de saisons, un cycle saisonnier dans l'économie rurale fait défaut. Par contre, dans les Andes du Pérou, de la Bolivie et de l'Argentine du Nord-Ouest, l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies de différente durée conditionne toute l'agriculture. Si l'on adopte le vocabulaire usuel pour les régions élevées équatoriales et tropicales, on peut parler d'Andes à *paramo* et d'Andes à *puna* (2).

De même l'étagement dans les Andes tropicales d'une zone torride, d'une zone tempérée chaude, d'une zone tempérée froide et d'une zone froide (*tierra caliente*, *tierra templada*, *tierra fria*, *tierra helada*), très distinctes par leur climat et leur paysage, provoqua une différenciation importante du point de vue de la culture

(1) Pour ce qui suit, cf. Carl TROLL, *Die Stellung der Indianer-Hochkulturen im Landschaftsaufbau der tropischen Anden*, dans *Zeitschr. Ges. f. Erdkunde*, Berlin, 1943, Nos 3-4, pp. 93-128. — Horst NACHTIGALL, *Indianische Fischer, Feldbauer und Viehzüchter. Beiträge zur peruanischen Völkerkunde*, Berlin, D. Reimer, 1966. — Paul KOSOCK, *Life, Land and Water in Ancient Peru*, New York, Long Island Univ. Press, 1965.

(2) Carl TROLL, *Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung*, dans *Bonner Geogr. Abhandl.*, N° 25, Bonn, 1959.

du sol, de l'habillement, de la nourriture et des genres de vie en général.

A côté de la civilisation des oasis des populations Yunca dans le désert côtier péruvien, il se développa sous l'influence de conditions naturelles particulières, sur les hauts plateaux du Pérou et de la Bolivie, un deuxième centre de haute civilisation à l'origine de laquelle se trouvent les Indiens Aymara. Plus tard, ce sont les Indiens Quichuas qui prirent le pouvoir, et leurs souverains, les Incas, étendirent finalement leur puissance sur la presque totalité des régions tropicales des Andes. Selon un terme employé à l'époque de la colonisation espagnole, on peut parler de la culture de l'*Alto Peru*, qui, territorialement, coïncide à peu près avec l'étendue des Andes à *puna*. Dans cette zone d'altitude entre 2 000 et 4 000 mètres, la plus peuplée, le climat à lui seul crée déjà des conditions de vie pénibles. A. TOYNBEE parlerait de «pays durs». La saison sèche s'allonge de plus en plus vers le sud et s'étend finalement sur presque toute l'année dans la Puna d'Atacama. A vrai dire, il manque aussi dans les régions d'altitude un hiver véritable; d'autre part, il y a de très fortes variations diurnes de la température; dans les régions habitées et cultivées les plus élevées, des gelées nocturnes peuvent se produire presque dans chaque mois de l'année (1).

La haute altitude exige une adaptation du corps humain au manque d'oxygène. Les sols pierreux et les pentes abruptes qui offrent des avantages écologiques pour la culture des plantes rendent par contre le travail des champs pénible. Mais précisément, ce sont les conditions difficiles que présente la nature des hautes Andes qui ont donné aux Indiens les stimulants qui leur ont permis de réagir au moyen de leurs différentes conquêtes techniques.

Trois faits essentiels doivent être retenus pour comprendre le haut degré de la civilisation andine, en particulier dans la *puna* (2):

1. L'irrigation artificielle (à côté de procédés de culture dépendant des précipitations) s'était déjà propagée à l'époque précé-

(1) Carl TROLL, *Die Frostwechselhäufigkeit in den Luft- und Bodenklimaten der Erde*, dans *Meteorol. Zeitschr.*, t. 60, 1943, pp. 161-171.

(2) Carl TROLL, *Die Stellung der Indianer-Hochkulturen*, etc., *ouvr. cité*.

lombienne, jusqu'à des altitudes élevées; elle est à la base d'une amélioration du rendement, d'un accroissement de population et de progrès socio-agricoles. Elle est utilisée non seulement dans les vallées et bassins profonds et torrides, mais aussi dans la Tierra fria, par exemple sur le plateau du Titicaca, jusqu'à la limite supérieure de la culture, à 4 100 m, et pour les pâturages même au delà de cette limite.

2. Ce n'est que dans les *punas* que les Indiens sont parvenus à élever de grands animaux domestiques comme le lama et l'alpaca. Mais l'un et l'autre sont déjà écologiquement des animaux typiques de la *puna*; ils ne s'adaptent ni au climat torride des bas pays ni aux altitudes humides des *paramos* équatoriaux. Ce sont des animaux lanifères, qui procurent un habillement chaud à l'habitant des régions élevées.

De plus les lamas sont des bêtes de somme qui n'ont pas besoin d'être nourries à l'étable, mais qui trouvent leur maigre nourriture au cours de leurs pérégrinations. En temps de paix comme en temps de guerre, ils assuraient aux habitants du haut Pérou, et aussi à l'État, une grande supériorité sur les autres peuples. Même aujourd'hui, à l'époque de la motorisation, les lamas ont encore une certaine importance pour le transport du sel, du combustible et du minerai.

Enfin, dans le haut pays où le bois est rare, leur engrais, la *takia*, est un combustible précieux au même titre que l'engrais du gros ou petit bétail dans les régions sèches de l'Ancien Monde.

3. La riposte la plus intéressante de l'homme à la nature de la *puna* fut sans doute la conservation des tubercules, en mettant à profit les alternances de gel et de dégel caractérisant le climat des hautes altitudes.

L'économie agricole précolombienne des Andes ne connaissait qu'une seule espèce de céréale : le maïs; toutefois, en général, il ne grandit que jusqu'à 3 200 m, et dans les territoires intérieurs des Andes jusqu'à 3 500 m. Dans les vallées chaudes, le maïs était — et est encore — la base de l'alimentation. Dans la Tierra fria, dans les hautes vallées du Pérou central et méridional et aussi en Bolivie (surtout sur l'Altiplano), les Indiens n'avaient à leur disposition qu'une seule plante granifère : la *quinoa* (une espèce de *chénopodium*), mais par contre, toute une série de plantes à tubercule (*solanum*, *tropaeolum*, *oxalis* et *ullucus*). Les plantes

à tubercules sont cultivées pendant la saison des pluies, mais dans ce climat aux gelées fréquentes, les produits ne se conservent pas et d'ailleurs, ils sont difficiles à transporter. Pour pouvoir entreposer pour la saison sèche, les Indiens inventèrent une méthode pour transformer les tubercules en un produit durable de conservation illimitée et de poids réduit. Dans le cas de la pomme de terre, le produit s'appelle *chuño*. Le procédé consiste en une alternance de congélation et d'hydratation pendant plusieurs semaines, mettant ainsi à profit de façon vraiment habile les gelées de la nuit et la chaleur du jour, aux altitudes dépassant 3 500 m. A ces altitudes, la saison sèche avec ses alternances de gel et de dégel commence à la fin de la saison des pluies, qui correspond à l'époque de la récolte. C'est uniquement cette invention qui a permis aux populations précolombiennes de reculer jusqu'à 4 000 m et au delà, la limite de l'habitat à base économique agricole et, par conséquent, de mettre en valeur les grandes surfaces de l'Altiplano et des hautes vallées.

Tiahuanaco, la métropole de la culture pré-inca, à 3 850 m d'altitude, au lac Titicaca, tout comme La Paz, la capitale de la Bolivie, entre 3 600 et 3 800 m sont situés à ce niveau, tandis que Cuzco, l'ancienne capitale des Incas, à 3 460 m, se trouve à peu près à la limite inférieure de cette zone.

A l'étage de la culture des tubercules avec absence de maïs, de 3 500 à 4 000 m, le travail peut s'effectuer sur place. Il en est tout autrement dans les *paramos*, où la répartition des zones altimétriques crée des conditions toutes différentes du point de vue écologique. La limite supérieure de la culture se trouve plus bas, entre 3 000 et 3 500 m et par conséquent pas loin au-dessous de la limite supérieure de la forêt. Par contre, la zone des gelées fréquentes se trouve dans le *paramo* inhospitalier, loin au-dessus de la limite de la zone de culture, de sorte que la fabrication du *chuño* n'y est pas possible ⁽¹⁾. Elle n'est d'ailleurs pas nécessaire, car dans les hautes Andes équatoriales on peut semer, planter et récolter toute l'année et on n'a pas besoin de conserver les récoltes pendant un temps très long. Il manquait ce stimulant pour atteindre une organisation plus développée.

(1) Carl TROLL, *Die Stellung der Indianer-Hochkulturen etc.*, ouvr. cité, fig. 12, p. 125.

En résumé, nous pouvons constater ce qui suit : le traitement des plantes à tubercules, l'irrigation artificielle des champs et l'élevage des grands animaux domestiques ont favorisé, dans les *punas*, l'éclosion d'une civilisation indienne de niveau élevé, déjà à la période pré-inca, et certainement avant notre ère.

La forte organisation politique et la puissance militaire, qui fournirent le cadre dans lequel s'était développé la société à l'époque des Incas, conduisirent, comme en Grèce, à une expansion — passagère il est vrai — et à la formation d'un grand empire. L'extension territoriale de l'empire des Incas, fortement liée aux fondements agro-écologiques des Andes, s'est arrêtée aux limites de la civilisation andine. Cette limite est notamment celle des forêts humides du versant oriental des Andes depuis la Colombie jusqu'à la Bolivie du S.-E. et constitue une frontière protégée même militairement au moyen de fortifications. Je l'ai appelé le *limes* de l'Empire des Incas ⁽¹⁾. Dans ce cas particulier, l'origine de l'évolution historique doit être cherchée, en dernière analyse, dans des conquêtes de la technique agricole, conquêtes qui constituent la riposte à un « challenge of climate », c'est-à-dire un défi du climat.

VI. — L'EXEMPLE DE L'ÉVOLUTION D'UNE RÉGION D'EUROPE CENTRALE : LE SIEGERLAND

Dans le cadre de cet exposé, il n'est pas possible d'examiner pour d'autres parties de la terre les faits observés précédemment dans quelques grandes régions de civilisation.

On pourrait, en effet, aisément ajouter toute une série d'autres cas, choisis par exemple dans le Soudan occidental et les anciens empires soudanais, en Ethiopie, en Chine ou au Mexique. Nous voudrions plutôt montrer le rôle décisif que jouent dans l'évolution historique les progrès techniques agricoles en prenant pour exemple une petite région de l'Europe centrale. Sous le nom de Siegerland, on entend la région où la Sieg prend ses sources dans les montagnes de Westfalie entre le Sauerland, le Bergisches Land et le haut Westerwald : cette région ne forme pas seulement une

⁽¹⁾ Carl TROLL, *Die geographischen Grundlagen der andinen Kulturen und des Inkareiches*, dans *Ibero-Amerikan. Archiv*, t. 5, Berlin-Bonn, 1931.

unité physique, mais aussi une région économique des plus typique (1).

Le Siegerland se distingue des surfaces élevées environnantes du haut Westerwald, du plateau de l'Eder et de celui de la Bigge par des vallées nombreuses et profondes. La région est découpée en des crêtes escarpées, de sorte que les plateaux ont disparu et que l'habitat n'occupe guère que le fond des vallées. Les sols, qui dérivent de l'altération des couches du Siegenien sont des podzols particulièrement pauvres en matières nutritives; c'est pour cette raison qu'ils sont pour la plus grande partie abandonnés à la forêt, qui couvre les deux-tiers de l'étendue totale. Le reste est constitué par des prairies dans les fonds de vallées et par des terres de labour autour des villages — sur les versants inférieurs peu inclinés et sur les terrasses fluviales.

En Europe centrale, un tel paysage suggérerait d'emblée une région de colonisation récente, mise en valeur à la suite de défrichements de la fin du moyen âge. Mais le Siegerland a depuis plus de deux mille ans une importance économique particulière et a acquis un paysage aux traits distinctifs. A l'origine de la mise en valeur se trouve, comme on sait, la richesse en minerai de fer qui fut traité sur place à l'aide de charbon de bois. Déjà à l'époque de la Tène, à peu près entre 500 et 100 ans avant notre ère, il y avait sur les monts du Siegerland de petits fourneaux : ils étaient installés dans les parties supérieures des têtes de vallée et disposés de telle façon, qu'ils pouvaient utiliser le vent naturel de la vallée (fours à vent) (2). Au début du moyen âge, ils furent remplacés par des fours à soufflets, qui continuèrent cependant à occuper avant tout des sites de hauteur, à proximité des minières.

(1) Theodor KRAUS, *Das Siegerland. Ein Industriegebiet im Rheinischen Schiefergebirge*, dans *Forsch. z. Deutsch. Landes- u. Volkskunde*, t. 28, N° 1, Stuttgart, 1931. — Paul FICKELER, *Das Siegerland als Beispiel wirtschaftsgeschichtlicher und wirtschaftsgeographischer Harmonie*, dans *Erdkunde. Arch. f. Wiss. Geographie*, t. 8, N° 1, Bonn, 1954, pp. 15-51 et *Achenbach Söhne-Buschhütten 1452-1952. Festschrift aus Anlass der Gründung des Buschhütten Eisenhammers vor 500 Jahren. Ein Beitrag zur Industriegeschichte des Siegerlandes*. Buschhütten, 1952. — Fr. PETRI, O. LUCAS u. P. SCHÖLLER, *Das Siegerland. Geschichte, Struktur und Funktionen*, dans *Veröff. Prov. Westfäl. Landes- u. Volkskunde*, Reihe 1, N° 8, Münster, 1955.

(2) O. KRASA, *Übersichtskarte über die ältere Eisen- und Erzverhüttung des Siegerlandes und seiner Grenzgebiete*, 1 : 50 000, Siegen, 1950 (dans H. BÖTTGER, *Siedlungsgeschichte des Siegerlandes*, dans *Siegerländer Beitr. z. Geschichte u. Landeskunde*, N° 4, Siegen, 1951; aussi dans Paul FICKELER, *Das Siegerland etc.*, ouvr. cité).

Il est évident que l'exploitation du fer a donné naissance, déjà à une époque très ancienne, à une véritable économie forestière ou, en tout cas, à une exploitation importante de la forêt de feuillus, constituée en majorité de chênes et de bouleaux. Afin de trouver les quantités nécessaires de charbon de bois pour les fourneaux, la haute futaie naturelle fut transformée en taillis qu'on pouvait couper suivant un cycle régulier ⁽¹⁾. Il existe encore à l'époque actuelle, des charbonnières dans les forêts du Siegerland, mais en nombre restreint. De tout temps aussi, les jeunes troncs des taillis de chênes ont servi à une autre fin, à savoir à la production de tan (taillis à tan), l'élément de base d'une très vieille industrie locale dans le Siegerland, la tannerie; aujourd'hui encore, malgré l'utilisation en tannerie moderne de produits d'outre-mer, le tan de chêne est toujours utilisé pour certaines qualités particulières de cuirs.

Longtemps aussi, une exploitation de ces taillis dans un but agricole garda une grande importance dans le Siegerland. Pendant quelques années, on semait du seigle d'hiver entre les souches des taillis fraîchement coupés, jusqu'au moment où les rejets rendaient toute culture impossible; ensuite on utilisait le jeune taillis pendant quelque temps encore comme pâturage pour le gros bétail. C'était la célèbre « Haubergwirtschaft » du Siegerland, un vestige de l'antique exploitation du sol, une culture itinérante sur brûlis, analogue au *shifting cultivation* encore répandue dans les pays tropicaux d'Amérique, d'Afrique et d'Asie. Avec la différence, que dans le Siegerland au lieu d'un bâton à fourir ou d'une houe, on avait inventé un instrument particulier pour travailler le sol : l'araire des bois. Etant donné les étendues très réduites qui, dans les vallées, restaient disponibles comme terre de labour, les « Hauberge » — appelons-les des essarts — constituaient jadis une extension considérable de la surface nutritive. C'est ainsi que, depuis toujours, dans le Siegerland, l'exploitation des mines, l'industrie, l'économie forestière et l'économie agricole furent étroitement liées.

A cela vint s'ajouter, dès le XII^e siècle, l'économie hydraulique. On apprit à utiliser la force de l'eau pour actionner les

⁽¹⁾ W. MÜLLER-WILLE, *Der Niederwald im Rheinischen Schiefergebirge*, dans *Westfälische Forschungen*, t. 1, N^o 1, Münster, 1938.

soufflets et les marteaux des forges. Les usines sidérurgiques émigrèrent de ce fait des montagnes vers les vallées et les bords des ruisseaux. Mais ainsi s'offrit la possibilité d'utiliser les canaux d'amenée, creusés à flanc de coteau pour fournir de l'eau aux usines, en même temps comme canaux d'irrigation pour les prairies des fonds de vallée. Dès le XIV^e siècle, ces prairies furent systématiquement aménagées en prairies d'épandage ou d'arrosage de la façon suivante : on transforme les fonds plats des vallées en billons allongés orthogonalement par rapport à l'axe de la vallée; sur la crête de ces billons on aménagea des rigoles d'amenée, tandis que l'évacuation des eaux était assurée par les sillons de séparation ⁽¹⁾. Toutefois, dans cette région à fortes précipitations et à fonds de vallées humides, il s'agissait moins d'une irrigation humectante que d'une irrigation fertilisante. A l'époque de la rationalisation de l'agriculture, dans la première moitié du XIX^e siècle, l'art de l'irrigation appliqué à l'économie herbagère acquit une telle importance, qu'on fonda à Siegen une école de techniques agricoles; des experts de cette école partirent dans divers pays d'Europe pour aménager des prairies irriguées selon le procédé du Siegerland ⁽²⁾. On se rappellera les maîtres de *keris* d'Iran !

Par ces arrosages la production de foin fut à tel point augmentée, que même les exploitations agricoles les plus modestes étaient à même de tenir une vache. L'alimentation du bétail avait comme base le foin consommé à l'étable en hiver et le pâturage dans les essarts en été. Pour les toutes petites exploitations agricoles des ouvriers-paysans, occupés dans les mines et les industries, cette forme d'économie herbagères et laitière était d'importance.

Les conquêtes techniques de l'économie forestière et agricole du Siegerland eurent aussi comme conséquence des formes particulières d'organisation sociale. Déjà au XVI^e siècle, on introduisit une ordonnance forestière sévère afin d'assurer l'approvisionnement en charbon de bois. Ce fut l'origine des futures associations d'essartage (*Häusergenossenschaften*). Les propriétaires

⁽¹⁾ Felix MONHEIM, *Die Bewässerungswiesen des Siegerlandes*, dans *Forsch. z. Deutsch. Landeskunde*, t. 42, Leipzig, 1943.

⁽²⁾ K. Fr. SCHENCK, *Der Wiesenbau in seinem ganzen Umfange, insbesondere der Kunstwiesenbau des Siegener Landes*, Siegen-Wiesbaden, 1843.

de prairies irriguées, eux aussi, étaient groupés en associations car l'installation et l'entretien des canaux et la répartition de, eaux exigeaient une collaboration constante.

C'est à partir des facteurs fondamentaux qui viennent d'être évoqués, que s'est constitué, au cours d'une longue évolution historique, le paysage humanisé du Siegerland tel qu'il se présente aujourd'hui : une région d'industrie moderne avec des minières et une industrie du fer comprenant usines sidérurgiques, laminoirs, fonderies et formes variées de finition de travail (construction mécanique, quincaillerie).

Beaucoup a changé depuis la révolution industrielle du XIX^e siècle. Le chemin de fer de Siegen vers la Ruhr a permis le transport de la houille vers le Siegerland et celui du minerai de fer vers la Ruhr. Le charbon de bois est largement remplacé par la houille, la force hydraulique par la vapeur et l'électricité. Les essarts n'existent plus que sporadiquement et cèdent la place en grande partie aux reboisements d'épicéas, d'un rendement beaucoup plus grand. Les prairies d'irrigation ont, elles aussi, perdu leur importance à l'âge de l'engrais artificiel et de l'économie agricole mécanisée. L'élevage du gros bétail est en forte régression et est partiellement remplacé par l'élevage des chèvres. Et pourtant, toute la structure économique actuelle ne s'explique que par l'interdépendance fonctionnelle de toutes les activités humaines et de toutes les branches de l'économie au cours d'une longue évolution historique. Dans le Siegerland, le fer, depuis 2 500 ans, détermine le destin de l'homme, de l'économie et du paysage; il est devenu le *leitmotiv* de l'histoire de la région, pour reprendre l'expression de Paul FICKELER, le géographe éclectique originaire de Siegen.

Selon la conception de TOYNBEE, le fer était le défi de la nature (*challenge of iron ore*), auquel l'homme, dans cette région forestière et accidentée, au sol ingrat, a riposté dès la préhistoire par toute une chaîne de réalisations techniques.

A travers toutes nos considérations, on peut dire que le fil conducteur a été le suivant : la tentative de comprendre l'histoire de l'humanité, depuis la découverte de l'agriculture, dans ses rapports avec les réalisations techniques inspirées par la nature

— d'abord dans l'Ancien Monde, plus tard aussi dans le Nouveau. En quelques millénaires, ces conquêtes ont fait du chasseur de l'âge de la pierre, le maître de la Terre, mais elles furent en même temps à l'origine de la multiplication du genre humain et de sa structure intellectuelle et sociale si différenciée. La nature n'a pas « causé » de tels développements, elle les a encore moins commandés, mais elle a offert à l'homme de multiples possibilités et stimulants, qu'il a exploités selon le stade de son savoir technique. Toutefois, la nature a imposé certaines limites à l'extension des conquêtes techniques ou à celle des genres de vie très évolués.

Le travail scientifique devrait en tirer une leçon : celle de ne pas faire de l'histoire culturelle sans se soucier de l'histoire économique et de l'histoire de la technique. En outre, l'histoire et la géographie, qui peuvent tant s'enrichir mutuellement, devraient travailler beaucoup plus coude à coude qu'elles ne le font souvent.

C'est Joh. Gottfried HERDER, qui, il y a 180 ans déjà, exprimait cette idée avec humour et conviction dans les termes suivants : « La géographie est la base de l'histoire et l'histoire n'est rien d'autre que la géographie mouvante des temps et des peuples. Celui qui pratique l'une sans l'autre n'y entend rien à aucune des deux et celui qui méprise les deux, devrait comme la taupe, vivre non sur la terre mais au-dessous ! ».