



Michael Shick

LA GOOGLE CAR est un prototype de voiture partiellement automatisée, à propulsion électrique, sans volant ni commandes pour un conducteur humain. L'ordinateur qui la pilote exploite les données d'un lidar, d'une caméra, de radars, d'un récepteur GPS et de capteurs sur les roues.

s'est endormi ? J'ai entendu les représentants de certains constructeurs automobiles dire que ce problème est si grave que cela les amène à renoncer à des automatisations de niveau 3. En fait, il est tout à fait possible que, en dehors des dispositifs d'assistance en situation d'embouteillage, l'automatisation de niveau 3 ne voie jamais le jour.

Bientôt des voitures hautement automatisées

Et pourtant, nous verrons quand même des voitures hautement automatisées bientôt. Presque tous les grands constructeurs et bureaux d'étude consacrent en effet des budgets importants au niveau 4, c'est-à-dire à la mise au point de systèmes de conduite automatique restreinte à des environnements particuliers et stables, du moins assez pour ne pas devoir dépendre des actions d'un humain faillible en cas d'urgence.

Plus le nombre de situations dans lesquelles peut se trouver effectivement un véhicule est réduit, plus sa conduite est automatisable. La ligne 14 du métro parisien est là pour nous le prouver. Si l'on dispose de voies séparées et sécurisées afin d'y rendre les conditions de déplacement stables, il est possible de faire fonctionner des systèmes de conduite automatique de façon presque parfaitement sûre.

C'est ainsi que, probablement, nous verrons apparaître au cours des dix prochaines années des systèmes de stationnement automatisés, auxquels nous abandonnerons notre voiture à l'entrée de parkings

convenablement équipés, où ni véhicules non automatisés, ni piétons ne pourront circuler. Un système embarqué communiquera avec des capteurs répartis dans le parking afin de localiser une place disponible et d'y garer le véhicule.

Dans les zones piétonnes et commerciales, les campus et tous les lieux où les véhicules rapides peuvent être exclus, des navettes sans chauffeur pourront circuler lentement. Dans de tels environnements, des capteurs de capacité limitée suffiront à détecter les piétons et les cyclistes, tandis que les fausses détections seront de peu d'inconvénient. Le projet *CityMobil2* de taxi sans conducteur de la Commission européenne, qui vient d'être testé à La Rochelle, illustre à quoi pourra servir ce type de solution.

La mise en place de couloirs de bus séparés et de voies réservées aux camions permettra bientôt la circulation de véhicules très automatisés. La séparation entre ces véhicules et les autres simplifiera le problème de la détection des menaces, et donc les réactions automatiques. Afin d'économiser l'énergie, on envisage aussi de former des convois de camions et de bus dotés de la capacité de suivre automatiquement un premier véhicule classique. Des prototypes dotés de ce genre de capacité ont déjà été testés, notamment dans le cadre du projet californien PATH (*Partners for Advanced Transportation Technology*), du projet japonais Energy ITS (*Energy Saving Intelligent Transport Systems*) et du projet européen SARTRE (*Safe Road Trains for the Environment*).

Cependant, dans la décennie qui vient, l'automatisation de la conduite au niveau 4 prendra sans doute la forme d'autoroutes automatisées, où des véhicules seront automatiquement conduits sur les portions d'autoroute prévues à cet effet. Ils ne seront probablement utilisés que par beau temps, sur des tronçons d'autoroutes cartographiés dans le moindre détail. Ces portions de route pourraient même comporter des refuges où les véhicules se gareront automatiquement en cas de problème. La plupart des constructeurs automobiles travaillent d'arrache-pied à développer de tels systèmes. Volvo prévoit par exemple de tester en public 100 prototypes de véhicules ainsi équipés à Göteborg, en Suède. Cette automatisation est sans doute moins séduisante que la perspective d'avoir son propre chauffeur électronique, mais elle a l'avantage d'être possible – et même inévitable – dans un proche avenir. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

Towards road transport automation : Opportunities in public-private collaboration, Résumé du III^e symposium Europe-États-Unis sur la recherche sur le transport, Washington, 14 et 15 avril, 2015.

S. Shladover, Technical challenges for fully automated driving Systems, communication au 21^e congrès mondial sur les systèmes de transport intelligents, Detroit, 7-11 septembre 2014.

S. Ashley, Driving toward crashless cars, *Scientific American*, n° 299, pp. 86-94, décembre 2008.

Qui a détruit la cité biblique de Hatsor ?

Amnon Ben-Tor

La conquête par les Hébreux de la « Terre promise » a-t-elle vraiment eu lieu ? Les fouilles de l'ancienne Hatsor, en Israël, éclairent cette grande question de l'archéologie biblique et brossent le tableau de l'une des principales cités de la région à l'âge du Bronze.



CES STÈLES VOTIVES proviennent du temple dit des stèles de Hatsor. Elles datent du XIV^e siècle avant notre ère, peu avant la fin de la période cananéenne de la ville.

Pour les touristes qui visitent Israël, Hatsor n'est pas un nom aussi familier que Nazareth, Massada ou Césarée. Il s'agit pourtant d'un site archéologique majeur, identifié en 1875 et situé à une quinzaine de kilomètres au nord du lac de Tibériade, dans la vallée où coule le Jourdain (*voir la carte page suivante*). Hatsor (orthographiée aussi Hazor ou Haçor, le *h* désignant ici une consonne gutturale) était une cité importante de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer, des environs de 2600 jusqu'à sa destruction par les Assyriens en 732 avant notre ère.

Relatant la conquête de la Terre promise par Dieu à Moïse et son peuple, la Bible indique : « En ce temps-là, Josué revint et s'empara de Hatsor dont il tua le roi d'un coup d'épée. Hatsor était jadis la capitale [ou tête] de tous ces royaumes. On passa aussi au fil de l'épée tout ce qui s'y trouvait de vivant, en vertu de l'anathème. On n'y

laissa pas âme qui vive et Hatsor fut livrée au feu. » (Josué 11:10-11).

De fait, Hatsor était à l'âge du Bronze la principale cité-État du sud de Canaan. Ce nom désignait une région correspondant aujourd'hui à Israël, à la Cisjordanie, au Liban et au sud-ouest de la Syrie. Canaan était parsemé de petits royaumes semi-indépendants. Quant aux Cananéens, il s'agissait de populations sémitiques préfigurant ce qu'on appellera plus tard les Phéniciens.

La période cananéenne de Hatsor prit fin avec la destruction subie par la cité au XIII^e siècle avant notre ère. Et le passage de Hatsor de l'âge du Bronze à celui du Fer, vers 1200-1000, s'est accompagné d'un changement de population, les Cananéens laissant la place aux Israélites – une nouvelle population sémitique semi-nomade qui allait devenir monothéiste.

L'ESSENTIEL

■ Hatsor, en Galilée, est un site des âges du Bronze et du Fer important pour l'archéologie biblique.

■ C'était d'abord une grande cité-État cananéenne qui a connu son apogée au XVII^e siècle avant notre ère.

■ Elle a été détruite vers 1250 avant notre ère, probablement par les Israélites, comme l'affirme le récit biblique dans le livre de Josué.

■ Hatsor a été réhabitée par des Israélites au XI^e siècle avant notre ère, puis définitivement détruite par les Assyriens en 732 avant notre ère.





LE SITE DE HATSOR A ÉTÉ INSCRIT EN 2005 par l'Unesco sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité. La cité comportait une partie haute – le tell – et une partie basse. La cité basse, bien plus étendue, n'a pas été réoccupée depuis la fin de sa période cananéenne, au XIII^e siècle avant notre ère, lorsque Hatsor a été détruite et incendiée.



Pour la Science

Le site archéologique de Hatsor se compose de deux parties. La première est le tell, qui domine les alentours d'une quarantaine de mètres. D'une superficie d'environ 6 hectares, cette partie constitue l'« acropole » ou « ville haute ». Au nord de cette dernière s'étend, sur quelque 70 hectares, la « ville basse », ou « enceinte fortifiée ». La « Grande Hatsor », qui regroupe les villes haute et basse, correspond à la Hatsor de l'âge du Bronze, celle de la période cananéenne, tandis que le site de l'âge du Fer, la Hatsor israélienne, se limite à la ville haute.

On estime que la Grande Hatsor comptait environ 15 000 habitants. À l'âge du Fer, où seule la ville haute a été de nouveau habitée, on estime la population à 1200-1500 âmes. Cette diminution en taille et en population ne signifie pas nécessairement que cette cité ait perdu en importance : la taille de la Hatsor de l'âge du Bronze, sa culture matérielle et les écrits de l'époque justifient pleinement l'expression « la capitale [ou tête] de tous ces royaumes » qui la désigne dans la Bible. Quant à la Hatsor de l'âge du Fer, elle occupe une place de choix dans les vifs débats actuels autour de la fiabilité historique des récits bibliques, en particulier le récit de la conquête supposée de Canaan par Josué.

Des sols fertiles, d'importantes ressources en eau et le contrôle d'une grande voie internationale étaient certainement autant de facteurs décisifs qui ont contribué à la prospérité de la ville et à son poids politique, économique et culturel. La route reliant le sud de Canaan aux cités-États et aux centres culturels situés plus au nord passe au pied du tell de Hatsor, se poursuit à travers la vallée de la Bekaa, au Liban, jusqu'à l'actuelle Damas et aux puissants centres de l'âge du Bronze (dont Qatna, Ebla et Yamkhad – l'actuelle Alep) et atteint Mari sur les bords de l'Euphrate, en direction de Babylone. Un embranchement de cette route mène vers le nord-ouest, jusqu'à la côte et aux cités telles que Tyr ou Sidon.

Position stratégique

Cet emplacement stratégique de Hatsor a été bien souligné par l'archéologue britannique John Garstang, qui a effectué des fouilles succinctes sur le site en 1928. Bien plus tard, dans les années 1950-1960, de nouvelles fouilles, sur cinq saisons et à grande échelle, ont été menées sous la direction de Yigael Yadin pour le compte de l'université hébraïque de Jérusalem. Compte tenu de leurs résultats, Yadin estimait qu'il faudrait pas moins de 500 autres

saisons de fouilles (!) pour mettre au jour le site de Hatsor dans son intégralité. Cela donne une idée de nos lacunes dans la connaissance de cette cité et de l'étendue des découvertes qui restent à faire.

Vers la fin des années 1980, Joseph Aviram, président de la Société israélienne d'exploration, a relancé les fouilles de Hatsor. Depuis 1990, des fouilles ont été conduites chaque année sous la direction de l'auteur du présent article et, à partir de 2006, conjointement avec Sharon Zuckerman, de l'université hébraïque de Jérusalem, jusqu'à son décès prématuré en 2014.

Les nouvelles campagnes archéologiques se sont concentrées sur la seule ville haute, avec trois objectifs principaux. Le premier était de s'attaquer à des questions restées sans réponses satisfaisantes à l'issue des fouilles de Yadin. Quand exactement la ville basse a-t-elle été établie, faisant de Hatsor une force avec laquelle il fallait compter sur la scène internationale de l'époque ? Où se trouvent les archives de la cité ? Qui a détruit la Hatsor de l'âge du Bronze, et quand exactement ? Quand Hatsor s'est-elle relevée de ses ruines pour devenir la cité de l'âge du Fer, et qui a érigé ses premières fortifications ?

Le deuxième objectif était d'étendre les fouilles dans deux zones dont l'exploration

Sur mention contraire, les illustrations ont été aimablement fournies par l'expédition Hatsor

avait déjà été entamée par l'expédition Yadin : la principale zone au centre de la ville haute, et une autre zone plus au nord, au sommet d'une pente raide menant de la ville haute à la ville basse.

Le troisième objectif était (et est) de faire une place à Hatsor sur la carte touristique, en rendant le site aussi accessible et agréable que possible pour les visiteurs. Hatsor ne fait pas partie des attractions touristiques classiques et pourtant, sa visite s'impose dès lors qu'on s'intéresse aux liens entre l'archéologie, l'histoire et la Bible. Mais il est difficile pour le visiteur profane d'appréhender les vestiges de murs qu'il rencontre. Nous nous sommes donc donné la tâche de préserver et reconstituer les structures fouillées, au moins une pour chaque période représentée à Hatsor, afin d'aider le visiteur à interpréter ce qu'il voit. Cela n'a d'ailleurs pas qu'un intérêt touristique : ce sera aussi utile aux futures recherches.

Toutes ces campagnes de fouilles nous permettent de retracer les grandes lignes de l'histoire de Hatsor, de sa période cananéenne à la fin de sa période israélienne.

Les vestiges de la plus ancienne implantation humaine à Hatsor sont limités à la ville haute. Ils sont profondément enfouis et recouverts par les vestiges des constructions ultérieures. Ce n'est qu'en de très rares endroits que nous avons pu fouiller assez en profondeur pour découvrir des vestiges du troisième millénaire.

Un centre urbain qui a décliné vers 2300

De minces vestiges d'habitations datant de l'âge du Bronze ancien II (la période 3000-2600 environ) ont été initialement découverts par l'expédition de Yadin. Par ailleurs, dans une des zones que nous avons fouillées a été mis au jour un système de murs massifs. Le répertoire céramique associé à ce bâtiment le date clairement de l'âge du Bronze ancien III (de 2600 à 2300).

Cette datation de ce qui était peut-être un palais ou un centre administratif conduit à réinterpréter la nature du village de Hatsor à cette époque. L'hypothèse selon laquelle il s'agissait d'un village rural (un gros village certes, comme les fouilles de Yadin l'avaient déjà établi) ne tient plus. En réalité, il devait s'agir d'un site urbain, où une structure publique de grandes dimensions s'ajoutait aux constructions résidentielles.

■ L'AUTEUR



Amnon BEN-TOR est professeur émérite à l'Institut d'archéologie de l'université hébraïque de Jérusalem, en Israël. Il dirige les fouilles de Hatsor depuis 1990.



FIGURINE EN BRONZE d'une divinité cananéenne, retrouvée dans le grand palais cérémoniel de l'âge du Bronze moyen (vers 1700-1450 avant notre ère). Le panthéon cananéen comportait plus d'une vingtaine de dieux.

Les fouilles effectuées au fil des ans sur de nombreux sites en Israël (Dan, Megiddo, Lakhish, Jéricho, etc.) ont mis en évidence l'importance de l'âge du Bronze ancien dans la région, et l'on emploie souvent le terme de « période urbaine » pour caractériser cette période. Nos fouilles ont montré que Hatsor faisait partie de cet ensemble de centres urbains. Qui plus est, les vestiges architecturaux ainsi que les mobiliers découverts (poteries, impressions de sceaux cylindriques, etc.) indiquent que, déjà à cette époque, Hatsor entretenait des relations culturelles et peut-être commerciales avec les régions situées plus au nord, voire jusqu'aux îles grecques.

À partir du XXIII^e siècle avant notre ère, à l'âge du Bronze intermédiaire (environ 2300 à 2000), on assiste en Canaan à un déclin de la culture urbaine qui avait commencé à s'y développer presque mille ans plus tôt et qui avait culminé à l'âge du Bronze ancien III. Ce déclin progressif s'est produit en même temps que l'affaiblissement des grandes puissances du Proche-Orient ancien, à savoir l'Égypte et la Mésopotamie. Il semble que la région ait alors sombré dans une période marquée par de fréquents changements de pouvoir et mouvements de populations. Ainsi, le centre urbain qu'était Hatsor a laissé place à un village dont on ne connaît pas encore l'étendue exacte. Les habitations étaient toutes constituées de murs de pierre peu épais, contrastant nettement avec la nature monumentale des bâtiments antérieurs ou postérieurs. Mais même en ces temps de déclin, les liens de Hatsor avec les régions au nord ont perduré, comme l'attestent les céramiques (tasses, bouilloires, gobelets, bouteilles...) retrouvées.

Âge d'or au XVII^e siècle

Après un millénaire pendant lequel l'implantation humaine à Hatsor est restée circonscrite à la ville haute, l'âge du Bronze moyen (1700 à 1450) a vu s'édifier la ville basse. S'étendant sur environ 70 hectares, soit plus de dix fois sa taille d'origine, Hatsor est alors devenue, vers le XVII^e siècle, l'une des plus grandes cités de la région.

À l'évidence, cela s'est accompagné d'une nette augmentation du nombre d'habitants. Des calculs fondés sur divers coefficients indiquent une population avoisinant les 15 000 habitants. Ce chiffre paraît aujourd'hui fort modeste, mais à l'époque, c'était l'équivalent de