

# **La construction de la grande pyramide de Gizeh aurait-elle pu être menée à son terme sans une exceptionnelle organisation logistique ?**

**Gilles Paché**

CERGAM, Aix-Marseille Université

## **Résumé**

Parmi les monuments qui témoignent le plus significativement du génie humain, la grande pyramide de Gizeh occupe une place à part. En effet, tant par ses dimensions que par son long processus de construction, ayant nécessité d'impressionnantes ressources matérielles et humaines, la pyramide peut être considérée comme l'une des plus magnifiques merveilles de la planète. Il ne faudrait toutefois pas oublier l'exceptionnelle logistique mise en œuvre pour que la construction puisse arriver à son terme. L'objectif de l'article est de présenter les éléments clé de cette logistique, notamment en matière de pilotage de la chaîne transport sur de longues distances, en s'appuyant à la fois sur les voies terrestre et fluviale. Plus largement, la logistique constitue l'une des facettes majeures d'une prouesse organisationnelle dont l'exploration pourrait être utile afin d'éclairer certains choix contemporains relatifs au management de projet.

**Mots clés** : Antiquité, Flux, Grande pyramide de Gizeh, Logistique, Management de projet, Transport

## Abstract

Among the monuments that bear the most significant witness to human genius, the great pyramid of Giza occupies a special position. In fact, both in terms of its size and its long building process, which required impressive material and human resources, the pyramid can be considered one of the world's magnificent wonders. However, we should not forget the exceptional logistics involved in bringing the building to completion. The aim of this article is to present the key elements of these logistics, particularly in terms of managing the transport chain over long distances, using both land and waterways. More broadly, logistics is one of the major facets of an organizational prowess whose exploration could be useful to shed light on certain contemporary choices relating to project management.

**Key words:** Antiquity, Flows, Giza great pyramid, Logistics, Project management, Transport

## Introduction

Depuis plusieurs décennies, des historiens se penchent de plus en plus systématiquement sur les problématiques logistiques, entre autres pour en identifier les racines militaires. C'est par exemple le cas de Roth (1999), dont la contribution majeure sur la puissante logistique des armées romaines deux siècles avant J.-C. fait autorité dans le milieu académique. Si cette approche est d'une grande pertinence, il semble intéressant de remonter le cours de l'histoire pour identifier des dimensions logistiques encore plus lointaines, en partie ignorées, tant des managers que des étudiant.e.s. Connaît-on ainsi le caractère central pris par la maîtrise d'opérations de transport dans la construction des pyramides de l'Égypte ancienne, alors que nous savons tant de choses sur leur « orientation cosmique » (Badawy, 1977), entre autres ? Certes, d'aucuns s'enthousiasment pour la majesté de ces monuments issus du génie humain, mais il est rare qu'y soit associée une logistique exceptionnelle.

Le présent article souhaite identifier des points clé qui peuvent constituer autant d'avenues de recherche pour les prochaines années, en se concentrant sur les aspects liés au pilotage des flux dans le cadre de la construction de la grande pyramide de Gizeh. Il ne s'agit pas d'un simple exemple illustratif mais, au contraire, de la manifestation emblématique d'un projet que l'on pourrait qualifier de « pharaonique », sans mauvais jeu de mots. Ce n'est pas seulement la hauteur de la pyramide qui est impressionnante, mais aussi la précision avec laquelle elle a été conçue et exécutée puisque la plus grande différence de longueur entre les quatre côtés de la pyramide n'est que de 4,4 cm et la base est nivelée à 2,1 cm près, une performance architecturale qu'il serait difficile de reproduire aujourd'hui, même avec un équipement moderne (Bartlett, 2014). C'est toutefois la question de la logistique qui sera uniquement abordée dans l'article, en soulignant l'excellence de la chaîne transport et, plus largement, la prouesse organisationnelle dont la construction de la grande pyramide de Gizeh est porteuse, en étant pourtant encore mésestimée.

### **Gigantisme d'une construction hors norme**

La pyramide de Khéops en Égypte, mieux connue sous le nom de grande pyramide de Gizeh (voir l'illustration 1 page suivante), est considérée par les spécialistes comme le projet de construction le plus ambitieux et le plus réussi de toute l'Antiquité (Bender et Morgan, 2002 ; Procter et Kozak-Holland, 2019). Pour Crozat et Verdel (2007), il est même possible de parler d'un « système constructif » dont le niveau technologique est unique pour l'époque. À ce titre, la pyramide ne cesse de retenir l'attention de chercheurs en histoire et en archéologie, mais plus récemment en management des chaînes logistiques compte tenu de l'exceptionnel pilotage des flux que la réalisation a exigé sur près de trois décennies. Comme on le sait, la grande pyramide de Gizeh est le tombeau du pharaon de la quatrième dynastie : Khéops. Sa construction, 2 700 ans avant J.-C., a duré environ 27 ans et elle a constitué la plus haute structure artificielle du monde pendant 3 800 ans, jusqu'à l'achèvement de la construction de la cathédrale de la Vierge Marie de Lincoln, au Royaume-Uni, en 1311.

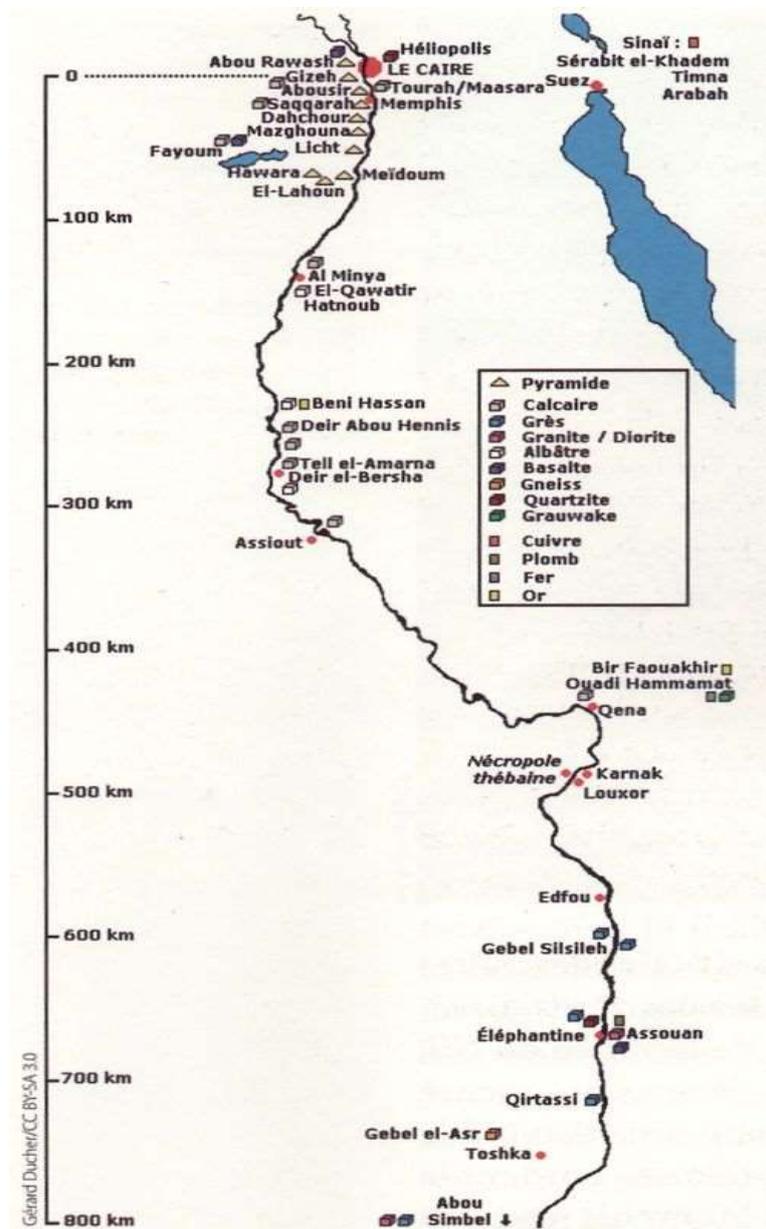
### Illustration 1. La grande pyramide de Gizeh de nos jours



Source : <https://www.radiofrance.fr/> (consulté le 6 juillet 2022).

Les dimensions de la grande pyramide de Gizeh sont réellement stupéfiantes à l'échelle humaine. Elle mesure en effet 146,7 mètres de haut pour une base de 230,6 mètres de long (l'équivalent d'environ sept terrains de football), et est construite à partir d'environ 2,3 millions de grands blocs de pierres, pesant au total six millions de tonnes. Les matériaux utilisés comprennent quelque 5,5 millions de tonnes de calcaire provenant du plateau de Gizeh, ainsi qu'environ 8 000 tonnes de blocs de granit provenant d'Assouan, à plus de 800 km de là (voir l'illustration 2 page suivante). Les plus gros de ces blocs pèsent chacun entre 25 et 80 tonnes et ont été transportés sur le site de construction par bateau sur le Nil. On estime que l'ensemble du projet a nécessité une main-d'œuvre d'environ 13 000 personnes par jour en moyenne, avec des pointes allant jusqu'à 40 000 personnes selon les différentes étapes d'avancée du projet (pour une population totale d'environ un million d'habitants en Égypte).

**Illustration 2.** Carrières d'extraction de pierres pour la construction des pyramides pour la construction des pyramides



Source : <https://www.merveilles-du-monde.com/> (consulté le 11 mars 2023).

Jusqu'à présent, la façon dont les Égyptiens ont construit la grande pyramide de Gizeh n'a pas pu être entièrement renseignée, tant il est vrai que l'ambition et l'ingéniosité du projet interrogent sur la technologie mobilisée afin de déplacer des blocs de pierres de 80 tonnes sur une distance de plusieurs

centaines de kilomètres. Face aux exploits techniques et logistiques que cela sous-tend, des explications farfelues circulent évidemment sur les réseaux sociaux, dont la plus fameuse est celle de la participation d'extra-terrestres à la construction proprement dite. La légende circule d'ailleurs depuis les années 1960, avec la publication de l'ouvrage de von Däniken (1968/2018), dont l'adaptation cinématographique en 1970... a été nominée aux États-Unis pour l'Oscar du meilleur documentaire ! Fort heureusement, la science l'emporte depuis lors sur la pseudo-science grâce aux brillants travaux de l'archéologue français Pierre Tallet.

En effet, en 2011, ce dernier a pu localiser 30 grottes artificielles dans des collines égyptiennes isolées, toutes scellées (et donc invisibles). Grâce à un système GPS, il s'est retrouvé loin de toute ville connue et il a daté les grottes d'environ 2 600 ans avant J.-C. Après plusieurs fouilles, Pierre Tallet a découvert des rouleaux de papyrus, les plus anciens auxquels l'Humanité a accédé à ce jour. Étonnamment, les papyrus ont été écrits par les bâtisseurs de la grande pyramide de Gizeh. Ils narrent l'histoire d'un certain Merer, une sorte de « logisticien en chef » totalement oublié, chargé de superviser une équipe de 200 ouvriers, et dont le travail principal consistait à rassembler diverses fournitures pour l'avancée du chantier (Tallet, 2017). En bref, les papyrus apportent un début de réponse à une question ayant longtemps déconcerté les historiens, même si Jacobs (2002) notait déjà, il y a plus de vingt ans de cela, combien l'enregistrement des données logistiques (délais estimés de livraison, nombre d'ouvriers chargés de la manutention, traçabilité des blocs de pierres, etc.) était conduit de manière rigoureuse.

## **Déploiement de la chaîne transport**

La grande pyramide de Gizeh est construite en pierre calcaire, en granit, en basalte, en gypse (mortier) et en briques de terre cuite. Si les blocs de calcaire ont été extraits à Gizeh, et peut-être sur d'autres sites proches, le granit provenait probablement d'Assouan, en amont du Nil, l'albâtre de Louxor et le basalte de la dépression du Fayoum. Il était entendu que pour le transport sur de si longues

distances, les blocs de pierres étaient chargés sur des barges et transportés sur le fleuve, comme la culture populaire en témoigne dans *Astérix et Cléopâtre* de René Goscinny et Albert Uderzo, publié en 1965 (voir l'illustration 3). Il revenait alors à des ouvriers de creuser des canaux pour rapprocher les barges du site de réception. À vrai dire, finalement peu de choses sur un sujet pourtant essentiel si l'on souhaite en savoir plus sur le déroulement du projet. Des papyrus récemment découverts par Pierre Tallet, en complément de ceux de 2011, apportent des précisions cruciales sur le fonctionnement de la chaîne transport.

### Illustration 3. La chaîne transport dans *Astérix et Cléopâtre*



Source : © Éditions Dargaud, 1965.

À partir de l'examen des papyrus, récupérés dans les vestiges d'une installation de stockage de bateaux, certes massive mais très ordonnée, Tallet (2021) décrit ainsi une équipe de manutentionnaires chargeant leur bateau de calcaire à Tura, puis le transportant sur le Nil jusqu'au chantier de la grande pyramide de Gizeh. Une autre découverte confirme que les blocs de pierres nécessaires pour la construction de la pyramide n'ont pas été traînés sur terre mais acheminés par des bateaux pour atteindre leur emplacement exact, à

quelques mètres seulement de leur lieu final de dépose, grâce à un système complexe de canaux. C'est à l'archéologue américain Mark Lehner que l'on doit cette avancée significative. Il a démontré l'existence d'une voie d'eau sous le grand plateau de Gizeh, jouant le rôle de principale zone de livraison (Lehner, 2020). Ceci confirme que si l'âne, omniprésent, était largement utilisé pour transporter les marchandises dans l'Égypte antique, la principale artère de transport restait le Nil.

Comme le note Smith (2004), habiles constructeurs de bateaux et marins aguerris, les Égyptiens ont en fait développé précocement des embarcations allant des petits bateaux en roseau à des navires de haute mer. Ils naviguaient sur la côte méditerranéenne jusqu'au nord de ce qui est aujourd'hui la Palestine, le Liban et la Syrie, et traversaient la mer Rouge jusqu'à l'Arabie saoudite. Pour le transport de la pierre, ils utilisaient des voiliers et des barges, dont certaines avaient une capacité d'au moins 100 tonnes métriques, voire de 1 000 tonnes métriques dans quelques cas particuliers. Pour les charges encore plus importantes, note Smith (2004), il est probable que des radeaux faits de rondins aient été assemblés. C'est donc par une totale maîtrise de la chaîne transport sur de longues distances que les approvisionnements ont pu être organisés pendant 27 ans.

Mais comme les spécialistes du management logistique ne l'ignorent point, la gestion du dernier kilomètre reste sans doute la plus complexe à organiser (Boysen *et al.*, 2021), et la grande pyramide de Gizeh n'a pas échappé à cette règle. Outre les blocs de pierres acheminés sur le Nil, les travaux d'archéologues confirment que de nombreuses autres pierres ont été extraites près de l'endroit où la pyramide a été érigée. En l'absence de moyens de transport modernes et avec un poids moyen de 2,5 kg par pierre, les ouvriers ont réussi à transporter les pierres provenant des carrières vers le chantier, avec une distance entre le chantier et les carrières d'environ 300 mètres, et une différence de hauteur de 15 à 25 mètres. Si l'inclinaison était supérieure à cinq degrés, les ouvriers utilisaient probablement un rouleau de corde pour transporter le matériel.

La roue, qui n'avait pas été découverte par les Égyptiens malgré son introduction en Mésopotamie par les Sumériens pendant le quatrième millénaire

avant J.-C., n'aurait pas été utile sur le sable et le gravier du désert. Les ouvriers ont donc probablement traîné les blocs de pierres à l'aide de traîneaux, en forme de quart de cercle, qui s'adaptaient à un bloc rectangulaire. Ils attachaient les traîneaux au bloc et une équipe d'environ huit hommes les faisait rouler sur le sol, un peu comme on fait rouler un tonneau de bière. Des cordes étaient attachées au traîneau, amenées jusqu'au rouleau de corde, suspendues à la traverse du rouleau et renvoyées (Golvin, 1993). Pour cette étape, 11 travailleurs étaient nécessaires dans le cadre d'une pente de cinq degrés. D'un côté de la pente, ils marchaient vers le haut et de l'autre côté, ils marchaient vers le bas et tiraient la corde. Grâce à cette technique, ils soulevaient la pierre en utilisant le poids de leur propre corps. Une fois les pierres arrivées sur le chantier et le plateau de la pyramide achevé, la construction pouvait commencer.

En revanche, il n'en reste pas moins que personne ne sait vraiment comment les ouvriers ont pu transporter les blocs de pierres de 2,5 tonnes des carrières jusqu'au chantier de construction. Les égyptologues estiment que les ouvriers plaçaient environ 300 pierres par jour pendant la construction de la grande pyramide de Gizeh (Smith, 2004). Si plusieurs théories co-existent, notamment la présence de systèmes de leviers ou de cerfs-volants, pour expliquer comment les énormes blocs de pierres ont été mis en place, l'idée la plus courante est celle de l'existence de rampes, même si l'on débat toujours de leur configuration exacte (Brichieri-Colombi, 2015 ; Yasseen, 2018), longues et droites, perpendiculaires aux côtés, ou enroulées autour du noyau. Quoiqu'il en soit, les opérations de manutention ont été menées de manière particulièrement efficace, ce qui indique une performance logistique avérée.

## **La logistique : au cœur d'une prouesse organisationnelle**

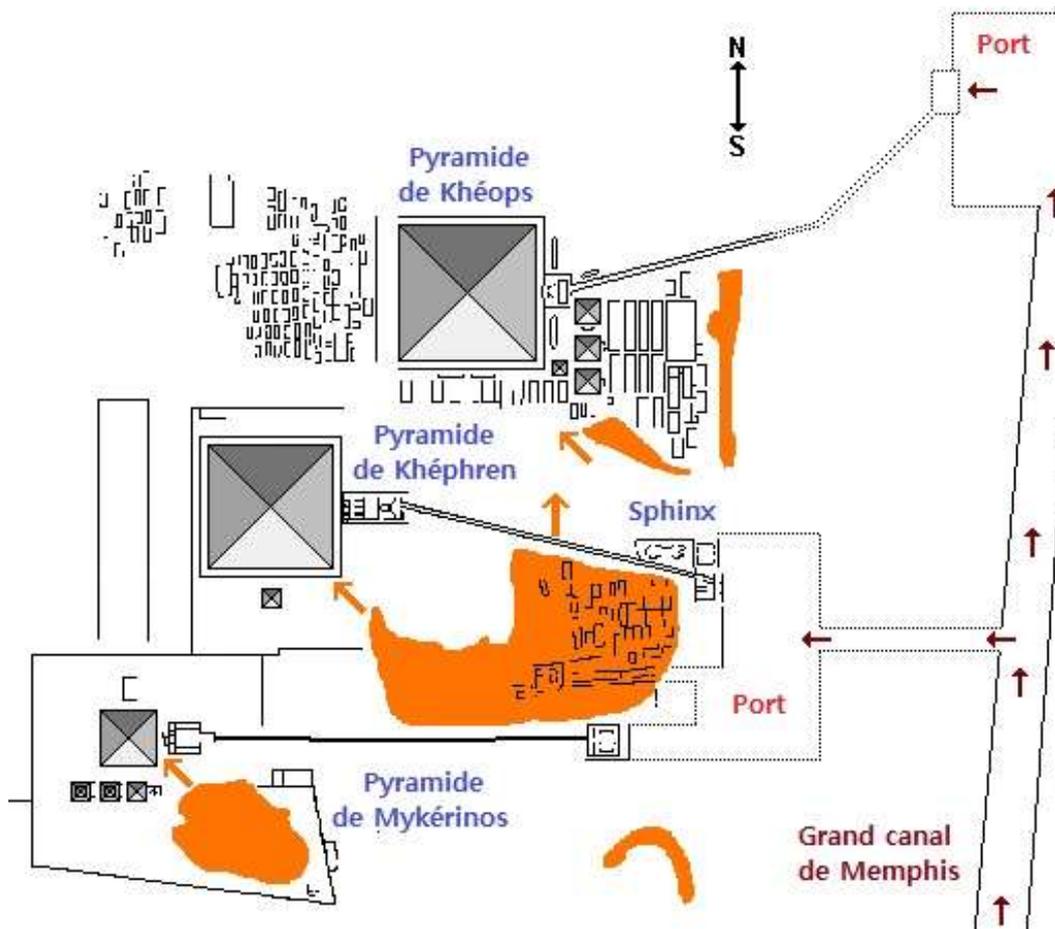
Si le projet de construction de la grande pyramide de Gizeh est clairement un éclatant succès qui émerveille toujours les chercheurs et les touristes du monde entier, nul doute qu'il repose sur une prouesse organisationnelle finalement assez peu étudiée en management, singulièrement en management logistique. Au niveau terrestre, les routes reliant le chantier de construction aux carrières et

au port ont dû être étudiées méthodiquement, puis jalonnées et nivelées. En altitude, elles étaient traversées par des roches calcaires, et lorsque le trafic était important, les Égyptiens taillaient des pavés et les plaçaient sur la chaussée. Selon Smith (2004), le nivellement de certains axes routiers particulièrement délicats a nécessité l'excavation, le transport et la mise en place d'environ 20 000 m<sup>3</sup> de roches et de terre.

Au niveau fluvial, outre le système portuaire mis en place et connecté au grand canal de Memphis (Agaiby *et al.*, 2013) (voir l'illustration 4 page suivante), des bassins artificiels entre la grande pyramide de Gizeh et le Nil ont été créés pour être transformés en lacs artificiels, générant de fait des sortes d'ascenseurs hydrauliques pendant les périodes de cru. Bien évidemment, les constructeurs ne pouvaient pas placer ces ascenseurs hydrauliques partout. À un moment ou à un autre de leur périple de plus de 150 km à travers le désert, ils devaient traverser la terre pour atteindre la prochaine étendue d'eau. D'après les examens les plus actuels de pièces de bois provenant d'anciens bateaux, les égyptologues pensent que les Égyptiens les assemblaient à l'aide d'une corde. Cela leur permettait de démonter facilement les bateaux une fois atteinte la terre ferme, et à l'inverse, de les remonter une fois atteint l'eau.

Toujours en examinant les papyrus découverts, Tallet (2017) a identifié une comptabilité très sophistiquée des processus pilotés par le « logisticien en chef », à savoir le superviseur Merer. Sa conclusion est que les sites archéologiques faisaient partie d'un grand centre d'approvisionnement, pour la nourriture comme pour les minéraux, ce qui suggère que les anciens Égyptiens considéraient la construction navale comme un complément nécessaire à leur gigantesque projet de construction de pyramides sur plusieurs années. Ainsi, construire la grande pyramide de Gizeh a impliqué une main-d'œuvre importante qu'il fallait loger et nourrir convenablement pendant 27 ans au moins. En effet, contrairement à une idée reçue, les ouvriers n'étaient pas des esclaves. Au contraire, il était très prestigieux de faire partie des équipes chargées de la construction de la pyramide, nourries pour l'occasion de viande, de volaille, de poisson et même de bière !

**Illustration 4.** Système portuaire sur le plateau de Gizeh



Source : d'après Agaiby *et al.* (2013).

Malleson (2016) s'est proposée d'étudier les rations journalières attribuées aux ouvriers, dont il ressort l'existence de rations d'un montant approximatif de 1 670 calories par jour, avec 420 g de glucides. C'est par conséquent un nombre important de chaînes logistiques alimentaires qui ont été mises en place pour satisfaire les besoins nutritionnels et garantir un niveau suffisant de satisfaction des ouvriers (Zorich, 2015). Ce constat est totalement en phase avec ceux de Tallet (2017) à partir de l'étude de papyrus qui rendent compte de la sophistication des systèmes d'approvisionnement, et que l'on peut comparer à des « tableaux Excel » du monde antique. Quant au logement des ouvriers, il donne également lieu à une attention toute particulière. Si des logements temporaires sont mis en place dans un premier temps, leur extension dans un

second temps en un village permanent de travailleurs est actée pour abriter les superviseurs, les tailleurs de pierre et les ouvriers qualifiés responsables du programme de construction (Smith, 2004).

## Conclusion

En réponse au titre sous forme interrogative de l'article, il semble très peu probable que la construction de la grande pyramide de Gizeh ait pu être menée à son terme en l'absence d'une exceptionnelle logistique. Certes, il s'agit d'une histoire bien ancienne dont on peut poser la question de son intérêt pour les décideurs d'aujourd'hui. Sans ambiguïté, à l'instar de Bamyaci (2021), de nombreux chercheurs soulignent combien une plongée dans ladite histoire est essentielle en vue de mieux comprendre les enjeux contemporains relatif au management des entreprises et des grands projets. De ce point de vue, d'autres exemples pourraient être utilisés pour illustrer le propos, tels que la construction des cathédrales en Europe ou de certains temples en Asie (le site d'Angkor au Cambodge, par exemple). Il s'agit à n'en pas douter d'une exploration plutôt négligée en sciences de gestion, ce qui est regrettable dans la mesure où apprendre du passé permet de mieux penser le présent et, par-dessus tout, imaginer un meilleur futur.

Il est notamment important de souligner que la durée plus ou moins longue d'un projet génère des risques menaçant sa concrétisation. Dans le cas de la grande pyramide de Gizeh, une mauvaise récolte ayant été anticipée pendant les plus de vingt années du projet, avec un risque de pénurie alimentaire mettant en danger les ouvriers, un stockage de céréales a été organisé d'une année sur l'autre, dans un immense entrepôt situé au cœur du village accueillant ces mêmes ouvriers (Murray, 2005). Un tel exemple d'anticipation logistique face à un possible évènement extrême constitue une source d'inspiration toujours d'actualité pour les mégaprojets tels qu'ils sont aujourd'hui pensés et impulsés. D'autres évènements extrêmes sont envisageables dans le monde contemporain, comme en témoignent les deux crises successives connues à

l'échelle mondiale depuis le début 2020 : la pandémie de Covid-19, d'une part, la guerre entre l'Ukraine et la Russie, d'autre part.

Concernant tout particulièrement la pandémie de Covid-19, après la mise au point des vaccins ARN messenger de BioNTech-Pfizer et Moderna, le projet de vaccination de masse a d'ailleurs connu de profonds soubresauts – notamment au Canada – par la faute d'une anticipation logistique défailante ; les conséquences auraient pu être dramatiques en matière de santé publique (Ika et Paché, 2021). Il faut reconnaître, hélas !, que l'on a trop vite fait d'oublier de tels soubresauts alors qu'ils pourraient se reproduire dans les prochaines années dès lors qu'un projet est profondément déconnecté de la logistique qui le soutient, ou plutôt qu'il ne prend pas suffisamment en compte les exigences de performance en termes de pilotage des flux. De ce point de vue, les leçons managériales que l'on peut tirer de la construction de la grande pyramide de Gizeh, soutenue par une exceptionnelle organisation logistique, s'avèrent fort instructives à décrypter et à retenir malgré les presque cinq millénaires qui nous séparent de la concrétisation du projet.

## Références bibliographiques

- Agaiby, S., El-Ghamrawy, M., & Ahmed, S. (2013). Learning from the past: the ancient Egyptians and geotechnical engineering. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Seminar on Forensic Geotechnical Engineering*. Bengaluru, 38–69.
- Badawy, A. (1977). The periodic system of building a pyramid. *Journal of Egyptian Archaeology*, 63(1), 52–58.
- Bamyaci, M.-E. (2021). Definition, importance and historical development of logistics from the beginning to the present. In Unar, S., & Karagoz, S. (Eds.), *Social and humanities science: research, theory* (pp. 243–255). Lyon: Livre de Lyon.
- Bartlett, C. (2014). The design of the great pyramid of Khufu. *Nexus Network Journal*, 16(2), 299–311.
- Bender, J., & Morgan, W. (2002). The search for the process of the modern project management in Antiquity. *Proceedings of the 2002 Academy of Strategic Management Conference*. Las Vegas (NV), 1–6.
- Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43, 1–58.

- Brichieri-Colombi, S. (2015). Engineering a feasible ramp for the great pyramid of Giza. *Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 12(1), 1–16.
- Crozat, P., & Verdel, T. (2007). Le génie des pyramides. *Revue Européenne de Génie Civil*, 11(9–10), 1135–1154.
- Golvin, J.-C. (1993). Quelques grands principes de la construction pharaonique à la lumière de l'étude des échafaudages antiques égyptiens. *Bulletin de la Société Nationale des Antiquaires de France*, 1991(1), 116–135.
- Ika, L., & Paché, G. (2021). Ne jamais sous-estimer les dimensions logistiques associées à un projet : le cas de la stratégie vaccinale contre la Covid-19. *Revue de Management & de Stratégie*, avril. Disponible sur le lien : [https://www.revue-rms.fr/Ne-jamais-sous-estimer-les-dimensions-logistiques-associees-a-un-projet-le-cas-de-la-strategie-vaccinale-contre-la-Covid\\_a376.html](https://www.revue-rms.fr/Ne-jamais-sous-estimer-les-dimensions-logistiques-associees-a-un-projet-le-cas-de-la-strategie-vaccinale-contre-la-Covid_a376.html)
- Jacobs, B. (2002). Were the ancient Egyptians system engineers? How the building of Khufu's great pyramid satisfies systems engineering axioms. *INCOSE International Symposium*, 12(1), 734–743.
- Lehner, M. (2020). Lake Khufu: on the waterfront at Giza—Modelling water transport infrastructure in Dynasty IV. In Barta, M., & Janak, J. (Eds.), *Profane landscapes, sacred spaces* (pp. 191–292). Sheffield: Equinox.
- Malleson, C. (2016). The logistics of bread production in Old Kingdom Egypt: a nutritional perspective. In Steel, L., & Zinn, K. (Eds.), *Exploring the materiality of food “stuffs”: transformations, symbolic consumption and embodiments* (pp. 147–167). London: Routledge.
- Murray, M.-A. (2005). Feeding the town: new evidence from the complex of the Giza pyramid builders. *General Anthropology*, 12(1–2), 1–9.
- Procter, C., & Kozak-Holland, M. (2019). The Giza pyramid: learning from this megaproject. *Journal of Management History*, 25(3), 364–383.
- Roth, J. (1999). *The logistics of the Roman army at war (264 B.C.–A.D. 235)*. Leiden: Brill.
- Smith, C. (2004). *How the great pyramid was built*. Washington DC: Smithsonian Books.
- Tallet, P. (2017). *Les papyrus de la mer Rouge I : le « journal de Merer »*. Le Caire : Institut Français d'Archéologie Orientale.
- Tallet, P. (2021). *Les papyrus de la mer Rouge II*. Le Caire : Institut Français d'Archéologie Orientale.
- von Däniken, E. (1968/2018). *Chariots of the Gods: unsolved mysteries of the past*. New York: Berkley.
- Yasseen, A. (2018). Architecture of the great pyramid of Giza concept and construction. *International Journal on Proceedings of Science & Technology*, 1(2), 97–108.
- Zorich, Z. (2015). The pyramid effect. *Scientific American*, 313(5), 32–39.