

L'arche a-t-elle pu contenir tous les animaux?

Réflexions et calculs sur la contenance de l'arche

Fred Hartmann et Reinhard Junker

Si nous considérons les indications du récit biblique du déluge concernant la grandeur et la construction de l'arche de Noé, ainsi que le nombre des types de base („espèces créées“) des animaux qui vivent aujourd'hui, ajoutés à ceux qui sont éteints, il en résulte que moins de 20% du tonnage de l'arche de Noé ont été nécessaires pour un transport de ces animaux, conformément aux besoins des espèces. Ce faisant, nous présumons que seuls les vertébrés à respiration aérobie ont dû être transportés. Nous aborderons quelques autres questions sur la survie des animaux à l'intérieur de l'arche. Il n'y a aucune raison de prétendre que le récit biblique concernant l'arche de Noé est historiquement inadmissible à cause du manque de place.

Dans le contexte de la véracité historique de la Bible, la fiabilité de l'histoire du déluge est toujours remise en cause, sous prétexte que l'ensemble des espèces animales n'aurait guère pu prendre place dans l'arche.

Dans la littérature évangélique moderne, on ne trouve que très peu de propositions pour résoudre ce problème^{3,9}.

Avant de traiter la question ci-dessus, nous devons d'abord nous poser deux autres questions préliminaires:

1. Quelles étaient la forme et les dimensions de l'arche?
2. Quel a été le nombre d'animaux embarqués par Noé?

1. Quelles étaient la forme et les dimensions de l'arche?

Dans de nombreux livres d'enfants, on représente l'arche comme un bateau en forme de coquille de noix sur lequel un éléphant, un zèbre et une girafe s'entassent, tandis que Noé, un vieillard à barbe blanche, regarde par la fenêtre, d'un air étonné, en attendant la fin du déluge. Avec cette conception de l'arche – et beaucoup de nos contemporains sont largement influencés par elle – l'histoire du déluge n'aurait aucune chance d'authenticité historique.

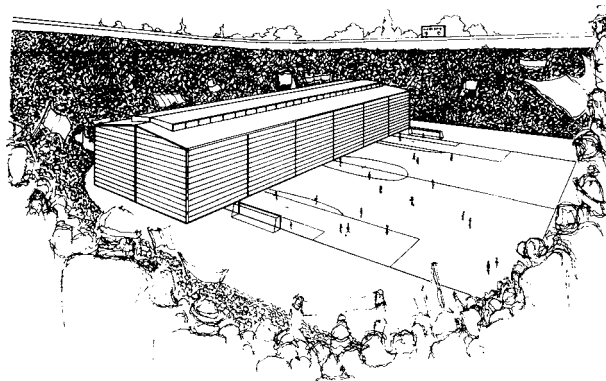
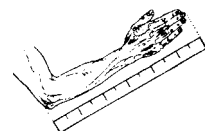


Mais le récit biblique nous dit tout autre chose sur l'aspect de l'arche. Le mot hébreu transmis signifie „caisse“. Ses mesures s'élevaient à 300 coudées x 50 coudées x 30 coudées.

Quelle était la longueur d'une coudée? D'après le „Lexikon zur Bibel“⁴⁷ de Rienecker, il y avait différentes longueurs pour la coudée, suivant le pays et la culture: 45 cm, 52 cm.

D'après „Das moderne Lexikon“

(Gütersloh 1971), une coudée pouvait même mesurer jusqu'à 85 cm. Si nous prenons pour unité de base la plus petite de ces mesures (45 cm), l'arche avait une longueur de 135 m, une largeur de 22,5 m et une hauteur de 13,5 m. (Pour comparaison, la longueur de l'arche correspond à 1,3 terrain de football.) Nous partirons de ces données pour les réflexions et les calculs suivants.



L'arche était donc une caisse allongée, de dimensions minimales de 135 m x 22,5 m x 13,5 m. D'après le récit de Genèse 6, elle avait trois étages divisés eux-mêmes en de nombreux compartiments. C'est grâce à ceux-ci que Noé a pu y placer des animaux d'espèces et de tailles très différentes.

2. Quel est le nombre des animaux embarqués par Noé?

La Bible donne des indications différentes sur le nombre des animaux à embarquer, mais elles n'ont pas à être vues comme contradictoires et n'impliquent en aucune façon la théorie de la différenciation des sources. Les divergences doivent être interprétées comme des précisions complémentaires. Il est dit dans Genèse 6,19 et suivants: „Tu feras aussi entrer dans l'arche deux animaux de chaque espèce vivante, pour qu'ils survivent avec toi: tu prendras un mâle et une femelle. Un couple de chaque espèce, oiseau, bétail, reptiles du sol, viendra avec toi afin de survivre.“

Quelques lignes plus loin, il est ajouté et précisé (Genèse 7, 2 et suivants): „Prends auprès de toi sept couples de toutes les bêtes pures, le mâle et sa femelle; un couple des bêtes qui ne sont pas pures, le mâle et sa femelle, sept couples aussi des oiseaux du ciel, mâle et femelle, afin de garder en vie leur descendance sur toute la surface de la terre.“

Pour l'interprétation de ce texte, Bräumer¹ écrit: „La décision de principe de Dieu est : Prends un couple de toutes les espèces d'animaux pour assurer leur conservation...“

Noé les fait entrer dans l'arche. Il lui est dit ensuite de choisir en plus 7 exemplaires des animaux purs et des oiseaux... Pour les oiseaux, Noé n'avait pas à faire de différence entre les animaux purs et impurs. Il devait prendre 7 exemplaires de chaque espèce d'oiseaux.“

La raison du choix de plusieurs spécimens pour les oiseaux et les animaux purs est donnée dans la suite du récit: en plus de la conservation des espèces, quelques animaux devaient servir de bêtes de sacrifice (Genèse 8, 20), d'autres oiseaux ont, en outre, servi d'envoyés pour observer si la terre était en vue quelque part (Genèse 8, 6 et suivants).

En résumé, on constate que Noé a dû prendre à bord les animaux suivants:

Parmi les animaux terrestres en général	1 couple
Parmi les animaux purs pour le sacrifice	7 couples
Parmi les oiseaux	7 couples

Peut-on maintenant évaluer le nombre des animaux?

Le nombre total d'espèces d'animaux vivant aujourd'hui est estimé par les taxonomistes à plus d'un million (Tableau 1). Certains l'estiment même à plusieurs millions. Les grandes divergences dans les estimations résident dans la différence de la notion d'espèce.

Ce qui montre que la question de la délimitation des „espèces“ est un élément essentiel de notre discussion (voir plus bas).

Mammifères	3.700
Oiseaux	8.600
Reptiles	6.300
Amphibiens	2.500
Poissons (agnathes inclus)	20.600
Urochordés (p.ex. les ascidies)	1.700
Échinodermes (p.ex. les oursins).....	6.000
Arthropodes (p.ex. les insectes)	1.000.000
Mollusques (p.ex. les coquillages)	130.000
Nématodes et platodes	25.000
Annélides	17.000
Cœlentérés (p.ex. les méduses)	9.000
Éponges	5.000
Unicellulaires	27.000
Total	1.250.000

Tableau 1: Nombre des espèces biologiques (d'après ^{2,9})

Si Noé avait pris un million d'espèces à bord, elles auraient été vraiment à l'étroit dans l'arche, mais heureusement, un nombre non négligeable d'animaux aquatiques a survécu en dehors de l'arche (Tableau 2).

Tous les poissons	20.600
Tous les urochordés	1.700
Tous les échinodermes.....	6.000
Presque tous les mollusques	130.000
Tous les cœlentérés.....	9.000
Toutes les éponges	5.000
Tous les unicellulaires	27.000
Total	200.000

Tableau 2: Nombre des espèces biologiques qui ont pu survivre en dehors de l'arche (d'après ^{2,9}).

En plus des espèces énumérées au tableau 2, quelques mammifères ont pu également survivre en dehors de l'arche (baleines, dauphins), de même que des amphibiens, quelques arthropodes (crevettes, crabes, quelques insectes) et un grand nombre des 42.000 espèces de vers. Dans ce contexte, il est à noter que la plupart des espèces existantes font partie des arthropodes (environ 1 million) ; ils sont en général très petits, et n'occupent que peu de place.

De plus, il est même discutable si les invertébrés (dont les arthropodes font partie) étaient dans l'arche. D'après le récit de Genèse 6 et suivants, seuls les animaux terrestres et célestes ayant soufflé de vie devaient y entrer. Il reste à savoir s'il s'agit là uniquement des animaux à respiration aérobie et s'il faut alors exclure les animaux terrestres à respiration trachéenne tels que les insectes terrestres. La question n'est pas résolue.

Il aurait été judicieux, du point de vue biologique, de ne pas prendre les invertébrés dans l'arche, car ils ont la capacité (pour la plupart ou même entièrement) de survivre à un stade de vie réduit, comme par exemple sous forme d'œufs résistants (sur des restes de végétation flottante, éventuellement). Il n'y aurait donc eu aucune nécessité de les prendre à bord. D'après le récit biblique et en raison de faits biologiques, il semble donc possible de faire abstraction des invertébrés (insectes, crabes, araignées, vers, mollusques etc.) pour les estimations ultérieures.

Conclusion: Le nombre maximum des animaux vertébrés à embarquer (mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens) s'élevait à 21.100 (3.700 espèces de mammifères, 8.600 espèces d'oiseaux, 8.800 de reptiles et amphibiens). Les invertébrés n'entrent pas en ligne de compte.

Combien d'animaux y avait-il au maximum à bord?

Nous avons déjà vu que Noé a dû prendre un couple de tous les animaux terrestres, 7 couples d'animaux purs (quelques espèces seulement ; d'après Genèse 11, 1 et suivants, il s'agissait des mammifères qui rumaient et qui avaient le sabot fendu ou le pied divisé, comme par exemple le bœuf ou le mouton) et 7 couples de tous les oiseaux.

Il en résulte 120.000 oiseaux environ, 7.400 mammifères, 17.600 reptiles et amphibiens (+ un nombre non important d'animaux purs). Au total, environ 145.000 individus vertébrés. De plus, huit êtres humains et la nourriture pour hommes et bêtes. Mais nous pouvons affirmer avec certitude que Noé a dû emporter beaucoup moins que ces 145.000 vertébrés, car les chiffres avancés jusqu'à présent se rapportent au sens biologique de l'espèce.

Le sens biologique de l'espèce n'est guère identique au sens biblique (hébreu „min“). Dans l'histoire de la création, il est

	Nombre d'individus en espèces biologiques	Espèces biologiques par types de base	Nombre d'individus en types de base	Types de base éteints (nomb. d'indiv.)	Types de base dans 'arche' (nomb. d'indiv.)
Oiseaux (7 couples)	120.000	~ 50	2.400	4.800	7.200
Mammifères (e.g. 1 couple)	8.000	~ 20	400	800	1.200
Rept. + amph. (1 couple)	18.000	~ 30	600	1.800	2.400

Tableau 3: Nombre des vertébrés (dans la première colonne, chiffres arrondis au millier supérieur).

pour les plantes, il est dit : "...selon leur espèce et ayant en eux leur semence".

Ces déclarations autorisent la conclusion que tous les êtres vivants pouvant engendrer des descendants entre eux appartiennent à la même „espèce créée“ (pour distinguer les termes, nous parlerons de „type de base“). Nous savons aujourd'hui qu'il existe toute une série d'espèces reliées les unes aux autres par croisement (p. ex. le caniche et le loup chez les canidés, la poule et le faisan royal chez les phasianidés). Le chien et le loup ainsi que tous les autres représentants des canidés n'appartiennent pas, en conséquence, à différentes „espèces créées“, mais sont différentes „espèces biologiques“ d'une seule et même „espèce créée“ (du même type de base).

Noé n'a eu donc à emmener qu'un seul couple de tous les canidés (chien, loup, chacal, renard etc.), sept couples seulement de tous les phasianidés (faisan royal, faisan de chasse, poule, dindon, entre autres) de même qu'un seul couple de tous les autres types de base (ou sept dans certains cas particuliers). En effet, grâce à des possibilités génétiques implantées par leur Créateur, les animaux se sont multipliés, après le déluge, dans le cadre d'un processus microévolutif (variation à l'intérieur du type de base) – mais non en dehors d'un type de base – pour donner les „espèces biologiques“ connues aujourd'hui.

Ce processus n'a, cependant, rien à voir avec l'évolution dans le sens d'une évolution ascendante (macroévolution), il correspond au principe de la formation des races (microévolution)^{5,6}.

On sait, par exemple, que dans le domaine de l'élevage, 200 nouvelles races de chiens ont été produites pendant les dernières 250 années, aussi différentes l'une de l'autre que le basset et le colley, ou le berger allemand et le pékinois. Le principe du type de base est une approche scientifique très féconde; grâce à lui, on peut pratiquer des études scientifiques concrètes sur la réalité observable aujourd'hui.

Comme la recherche sur les types de base n'en est encore qu'à ses débuts, on ne connaît pas encore le nombre exact de types de base. Seul un petit nombre de cas a été analysé pour essayer de trouver combien d'espèces biologiques pouvaient être regroupées en un seul type.

D'après les résultats obtenus jusqu'à présent, on peut être pratiquement sûr qu'en moyenne au moins 50 espèces peuvent être rattachées au même type de base pour les oiseaux, au moins 20 pour les mammifères, et au moins 30 pour les reptiles et les amphibiens. Le nombre des individus comptés en espèces biologiques doit donc être divisé par le facteur correspondant (Tableau 3). En comptant les types de base, on obtient alors seulement 3.400 individus, en tenant compte des formes animales vivant encore aujourd'hui. Ce faisant, on ne tient même pas compte du fait que les amphibiens ont pu survivre en grande partie en dehors de l'arche.

Il faut cependant considérer qu'un certain nombre de types de base a déjà disparu. Mais ils ont dû être très certainement aussi dans l'arche, car des preuves incontestables indiquent qu'ils ont encore vécu après le déluge. Si nous comptons deux fois plus de types de base éteints chez les mammifères et les oiseaux (le nombre connu est bien moins important) et trois fois plus chez les reptiles et les amphibiens, nous obtenons 10 800 individus (Tableau 3, colonne de droite) ayant vraisemblablement survécu dans l'arche – selon une large estimation.

Quelques données sur le nombre des animaux éteints. Lehmann, Paläontologisches Wörterbuch, 3ème édition, Stuttgart 1985, déclare que 54% des familles de mammifères connues et 67% des genres sont éteints (p. 217).

Le niveau des types de base se trouve, selon nos connaissances actuelles, au niveau des familles ou des sous-familles, en tous cas toujours au niveau du genre. D'après ces données, il faut donc compter 1 à 1,5 fois plus de types de base éteints, comparés à ceux d'aujourd'hui. Selon le tableau de la page 2 et un facteur de réduction de 20, ceci correspond à 300 – 400 types de base de mammifères éteints. Pour les oiseaux, Lehmann indique que seulement 1/5 à 1/4 de toutes les espèces connues ont disparu (p. 41). Lehmann argumente que les oiseaux, en raison de leur ossature légère et pneumatisée, ont été beaucoup plus difficilement fossilisés que les autres vertébrés.

A. H. Müller (Lehrbuch der Paläozoologie, Jena 1970, volume 3, 3ème partie Mammalia) estime à environ 2 080 le nombre de genres des mammifères fossiles (p. 2); ce qui correspondrait à 200 – 400 types de base (facteur de réduction supposé pour les genres: 5), de sorte que nous arrivons au même chiffre que Lehmann. Pour les oiseaux (p. 562), il indique 639 genres trouvés sous forme de fossiles; pour les reptiles, 1 050 genres fossilisés.

Les tableaux et graphiques de G. P. Larwood (Extinction and Survival in the fossil record; Clarendon Press Oxford 3, 1988) concordent avec ces données (p. 271 et suivantes, ainsi que p. 322). Il donne des chiffres concrets pour les mammifères. Pour 130 familles vivant aujourd'hui, il en compte 180 éteintes; pour les genres, le rapport est de 1 000:3 000, pour les espèces, de 4 000:8 000.

Munis de ces informations, nous pouvons maintenant vérifier si l'arche était assez grande pour contenir ce nombre.

3. Est-ce que tous les animaux ont trouvé place dans l'arche?

L'arche avait, avec ses mesures minimales de 135 m x 22,5 m x 13,5 m et en comptant ses trois étages, une surface de chargement de 9.000 m² et un volume de 40.000 m³.

Une comparaison avec un wagon de chemin de fer montrera de manière explicite la capacité que révèlent ces chiffres. La Deutsche Bahn (compagnie allemande de chemins de fer) n'a pas de wagons spéciaux pour le transport des animaux; elle utilise les wagons de marchandises communs. Un wagon de marchandises de la Deutsche Bahn de type ordinaire (ici le type Gbs (-uv) 254) a les mesures suivantes: longueur de chargement: 12,5 m, largeur: 2,6 m et hauteur: 2,25 m.⁴ Il en résulte 33 m² pour la surface de chargement et 74 m³ pour le volume.

La capacité de l'arche équivalait donc à la surface de chargement d'environ 280 wagons de marchandises et à un volume de 550 wagons. Selon les directives du transport de marchandises de la Deutsche Bahn du 1. 3. 1985, un mouton (non tondue) doit disposer d'une surface au sol de 0,26 m² dans le wagon de marchandises décrit plus haut. Ce règlement a été développé en collaboration

avec la société protectrice des animaux et impose la condition qu'un mouton doit avoir la place de se coucher. Le règlement prévoit donc le nombre de 121 moutons non tondus, ou de 138 moutons tondus par wagon. Comme la surface de chargement de l'arche équivalait à 276 wagons de marchandises, l'instruction de la DB signifierait que plus de 33.000 animaux de la taille d'un mouton non tondu auraient pu y prendre place.

En accordant en moyenne un volume de $(1,5 \text{ m})^3$ à un mammifère, $(0,5 \text{ m})^3$ à un oiseau et 1 m^3 à un reptile ou un amphibien, le besoin en place de ces animaux est largement estimé. En effet, 290 espèces de mammifères terrestres, par exemple, sont de dimensions supérieures au mouton. Par contre, bien plus de 1.300 sont inférieures à celles d'un rat. En raison des chiffres du tableau 3 et des moyennes calculées pour la place nécessaire, il en résulte, pour l'ensemble du volume requis par les animaux, environ $7\,500 \text{ m}^3$ (tableau 4). Ceci correspond à moins de 20% du volume de l'arche.

	besoin moyen en place	place exigée au total
oiseaux	$(0,5 \text{ m})^3 = 0,125 \text{ m}^3$	900 m^3
mammifères	$(1,5 \text{ m})^3 = 3,375 \text{ m}^3$	4.040 m^3
rept.+ amph.	1 m^3	2.400 m^3
total		7.350 m^3

Tableau 4: Place nécessaire dans l'arche

L'hypothèse de ce volume est tout à fait plausible: selon le récit biblique, Noé avait reçu l'ordre de construire des étages intermédiaires, ce qui a eu pour conséquence une énorme augmentation de la capacité. On peut aussi imaginer que les cages des oiseaux et des petits animaux ont pu être superposées. Compte tenu de ces calculs, il en résulte la question grotesque de savoir si l'arche n'était non pas trop petite, mais trop grande! Mais il faut penser que Noé et sa famille ont dû y vivre plus d'un an et que, vu sous cet angle, l'arche servait en même temps d'habitat pour hommes et bêtes et qu'ils avaient ainsi tous besoin d'un peu plus de place qu'un simple endroit pour se coucher.

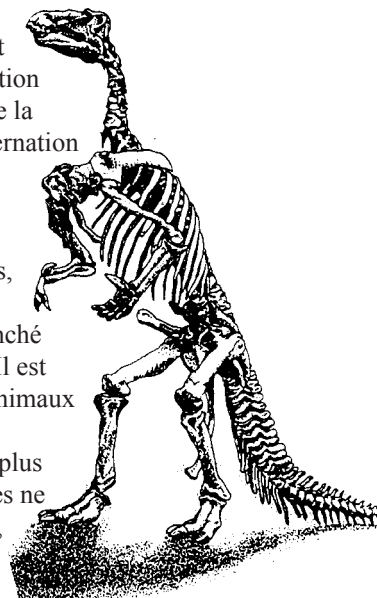
Autres aspects

Le problème de la place étant maintenant résolu à l'aide de ces calculs, nous aborderons encore quelques autres points d'intérêt particulier:

1. Comme nous ne connaissons pas les mesures exactes de la coudée utilisée pour la construction, il est encore possible que les données supposées soient trop petites et que l'arche ait eu des dimensions encore plus grandes. (Nous avons choisi la plus petite mesure connue).
2. Les grands animaux ont été probablement embarqués comme jeunes animaux (sauriens, éléphants, girafes, rhinocéros, etc.). Ce qui procurait à Noé un gain de place non négligeable. Les sauriens croissent toute leur vie (à la différence des mammifères qui sont très tôt adultes). Les jeunes animaux étant relativement petits, ils ont pu être également pris dans l'arche.
3. Pour résoudre le problème de l'approvisionnement, Whitcomb et Morris⁹ suggèrent que les animaux ont dû passer une grande partie du temps en hibernation ou en estivation, de sorte que Noé ait pu s'en sortir avec une

quantité de nourriture bien moindre que ce dont il aurait eu besoin pour une alimentation quotidienne. On suppose que la capacité potentielle de l'hibernation a été fournie à la création.

Aujourd'hui encore, les animaux hibernants ne sont que des hibernants potentiels, c'est-à-dire que le début de l'hibernation doit être déclenché par des conditions externes. Il est possible que de nombreux animaux pourraient encore hiberner aujourd'hui, mais ne le font plus car les conditions climatiques ne l'exigent pas. Cette capacité, peut-être autrefois généralisée, a dû se perdre pour beaucoup d'espèces animales après le déluge.



Dans cette courte étude, quelques questions seulement ont pu être abordées sur le récit biblique du déluge, questions qui se posent quand nous lui attribuons une réalité historique. Les réflexions exposées ici montrent que la fiabilité historique du récit de l'arche de Noé, datant de l'aurore de l'humanité, n'est pas affectée par des problèmes de place. Il n'y a aucune raison de mettre en cause la fiabilité de la Bible en arguant de l'histoire du déluge.

Littérature

1. H. Bräumer: *Das erste Buch Mose*. Wuppertaler Studienbibel Brockhaus, Wuppertal, 1983.
2. R. Flint: *Biologie in Zahlen*. Stuttgart, 1986.
3. W. J. J. Glashouwer: *So entstand die Welt*. Neuhausen, 1980.
4. „Güterwagen“. Prospectus de l'ex-Deutsche Bahn.
5. R. Junker: *Evolution ohne Grenzen? Fakten zur Entstehung der Arten*. Neuhausen, 2ème éd. 1994.
6. R. Junker et S. Scherer: *Entstehung und Geschichte der Lebewesen*. Gießen, 3ème édition 1992.
7. F. Rienecker: *Lexikon zur Bibel*. Brockhaus, Wuppertal, 1960.
8. J. Scheven: *Karbonstudien*. Neuhausen-Stuttgart, 1986.
9. J. C. Whitcomb et H. M. Morris: *Die Sintflut*. Neuhausen, 1977. (De nombreuses questions bibliques y sont traitées en détail).

D'autres exemplaires de ces pages peuvent être envoyées gratuitement sur demande à:
SG Wort und Wissen, Rosenbergweg 29, D-72270 Baisersbronn
Tel. +49 7442/81006 (Fax 81008) ou à W+W Medienstelle, Heimgarten 2163, CH-8180 Bülach
Pour couvrir les frais d'une demande en grande quantité, nous vous prions d'adresser un don à:
Sparkasse Hagen BLZ 450 500 01, Kto. 128 041 660; Postfinance CH-4040 Basel, Basel, Kto 80-76159-5

Adresse internet: www.wort-und-wissen.de
Institut Wort Und Wissen, 6ème édition 1996 (1ère édition 1990). Copies autorisées.

Pour la France:
Association: Au commencement, 1 rue Jules Ferry, F- 88000 Chantaine
Adresse internet: www.aucommencement.net