

**I'IST**  
**Information scientifique**  
**et**  
**technique**

# science



Le Robert définit la science comme

Tout corps de connaissances ayant un objet déterminé et reconnu, et une méthode propre;  
domaine du savoir, en ce sens. Il n'y a donc pas une science, mais des sciences, chacune caractérisée par un ensemble de pratiques plus ou moins différenciées, des mathématiques à la sociologie en passant par la comptabilité!

# Technique



Une technique  
( art, métier, savoir-faire)  
est une ou un ensemble de méthode(s) ; dans les  
métiers manuels, elle est souvent associée à un  
savoir-faire professionnel.

# Art



une activité humaine, ou le produit de cette activité, consistant à arranger entre eux divers éléments en s'adressant délibérément aux sens, aux émotions et à l'intellect[

# Ligne du temps

Il y a...

... 4 600 millions d'années : origines de la terre

... 1 000 million d'années : premières plantes et premiers animaux

... 510 millions d'années : poissons

... 205 millions d'années : dinosaures

... 4 millions d'années : HOMME

Il y a 200 000 ans apparaît l'Homo Sapiens et plus précisément l'homme de Néandertal.

6 500 AV. J.-C Premier État de l'histoire sur les bords du Nil  
3 150 - 2 700 AV. J.-C Égypte des pharaons  
1 500 AV. J.-C Fondation de la dynastie Chang en Chine  
-1400 calendrier : Année : 365  $\frac{1}{4}$  en Chine  
800 AV. J.-C En Grèce, Homère : l'Illiade et l'Odyssée.  
776 AV. J.-C Premiers Jeux Olympiques  
753 AV. J.-C Fondation de Rome  
-IVe siècle Boussole en Chine  
384 , 322 av. J.-C. Aristote : la première méthode scientifique  
331 AV. J.-C Fondation d'Alexandrie  
221 AV. J.-C Grande muraille de Chine  
551 AV. J.-C Naissance de Confucius  
45 AV. J.-C César détient le pouvoir suprême à Rome.  
43 AV. J.-C Cléopâtre est reine d'Égypte.  
4 AV. J.-C Naissance probable de Jésus-Christ

# Ligne du temps

- 300 Invasion de l'Europe par les Huns.  
Vers ces années, le bouddhisme se répand en Chine.
- VII s Poudre à canon en Chine
- 1492. Colomb découvre l'Amérique.
- 1637 Descartes publia le Discours de la méthode
- 1684 Isaac Newton énonce la loi de Gravitation universelle.
- 1770 Galvani s'intéresse à l'influence de l'électricité.
- 1801 Volta présente sa pile devant l'Institut de France
- 1905 Einstein énonce les fondements de la relativité restreinte,
- 1916 Einstein publie un livre présentant la relativité générale

# Comment définir les sciences ?

Dans son acception moderne, **science** renvoie plus couramment à l'ensemble structuré de connaissances qui se rapportent à des faits obéissant à des lois objectives (ou considérées comme telles) et dont l'acquisition exige systématisation et méthode.



# une science consiste en:

- la détermination d'un **champ d'étude bien circonscrit** et, corrélativement, d'un ensemble de phénomènes s'y rapportant ;
- la **recherche et l'acquisition systématique de connaissances** sur le monde qui nous entoure ;
- l'**organisation et la synthèse de ces connaissances** par le moyen de principes généraux apriori (théories, lois, modèles, etc.) ;
- le **recours à une méthodologie** (propre à chaque science) pour interroger la nature et à un langage commun pour formuler questions et réponses (mathématiques) ;
- l'**argumentation comme mode de contrôle qualité** au sein de la communauté scientifique,
- la **diffusion des résultats** par l'intermédiaire de réseaux, revues, colloques. . .

# Calendrier lunaire



**vers 30 000 avant notre ère**

Os (côte) figurant une série de traits et de points gravés recto verso

9 x 3 x 0,5 cm

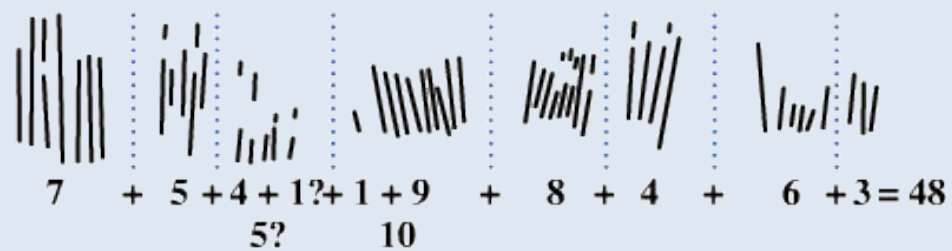
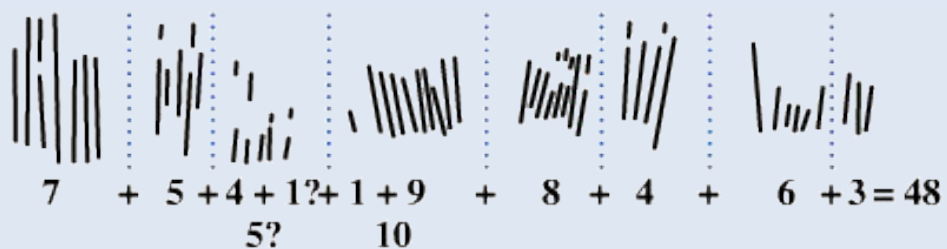
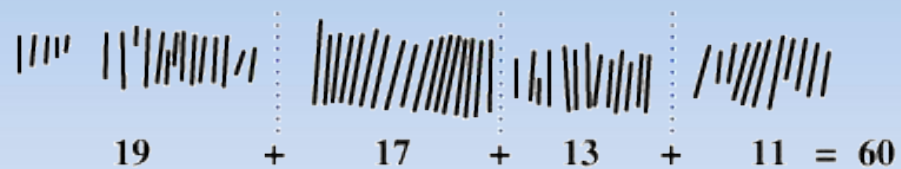
Provenant de l'Abri Blanchard (Dordogne),  
découvert en fouille en 1911 par Marcel Castanet  
et Louis Didon

# Les astronomes et mathématiciens de la préhistoire



L'os d'Ishango ( vallée Semliki , Kivu) se rattache à une civilisation mésolithique locale, datée de **6500 avant J.-C.** L'homme d'Ishango, qui a été étudié par le professeur Twiesselmann, de l'Université libre de Bruxelles,

# L'os d'Ishango



# Stonehenge



-2600



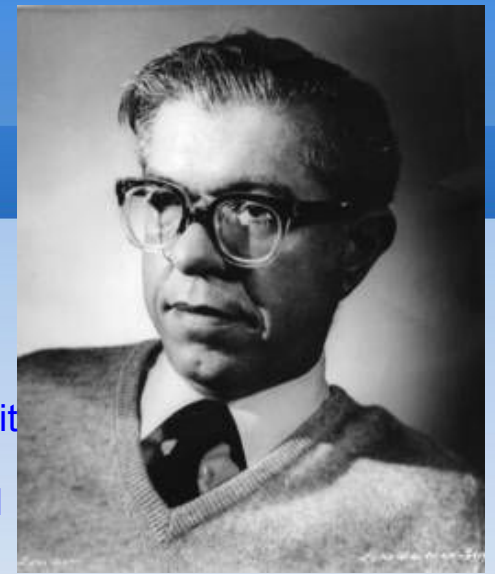
Situé dans la plaine de Salisbury, dans le sud-ouest de l'Angleterre, Stonehenge, est la plus grande structure préhistorique d'Europe, datant du néolithique et de l'âge de bronze.



# Stonehenge



Sir Fred Hoyle (24 juin 1915 - 20 août 2001) est un cosmologiste et astronome britannique. Il était le principal détracteur de la théorie du Big Bang à laquelle il opposait sa théorie de l'état stationnaire. Pour la dénigrer dans une série d'émissions radiophoniques des années 1950, il inventa le terme « Big Bang »<sup>1</sup>. Cela plut au grand public et devint depuis le terme désignant cette théorie.



## Explication des 56 trous d'Aubray selon F HOYLE (astronome)

Le nombre de 56 est le plus petit permettant une excellente précision de simulation des mouvements de la lune et du soleil.

- 1) Avancer un marqueur figurant le soleil de deux trous en 13 jours
- 2) Avancer dans le même sens un marqueur pour la lune de deux trous par jour.
- 3) Avancer en sens inverse deux marqueurs diamétraux de trois trous chaque année.

On s'expliquerait cette fois les grandes dimensions du cercle d'Aubray, modèle de l'univers, cette structure posséderait un rôle symbolique essentiel avant son rôle fonctionnel de calculateur analogique.

# L'art préhistorique, support de mémoire

*Sophie A. De Beaune*

Voir l'article complet :

[http://www.scienceshumaines.com/l-art-prehistorique-2c-support-de-memoire\\_fr\\_22341.html](http://www.scienceshumaines.com/l-art-prehistorique-2c-support-de-memoire_fr_22341.html)

L'écrit se distingue principalement de l'oral par le fait qu'il permet de garder en mémoire, de conserver ce qui sans lui tomberait dans l'oubli, que ce soit le récit d'un événement, le dénombrement d'une quantité, un rappel cérémoniel, une généalogie...

Les hommes du Paléolithique supérieur ont très tôt disposé des mêmes capacités mnésiques que les nôtres. Ils maîtrisaient déjà des techniques complexes, pour la fabrication de leurs outils par exemple, qui supposaient un long apprentissage ainsi qu'une transmission de compétences de génération en génération.

*entre 35 000 et 10 000 ans  
avant notre ère*

# Des supports de mémoire

On a fait l'hypothèse que ces réalisations graphiques étaient à même de fixer sur un support durable une histoire, un mythe que tout le monde pouvait comprendre à un moment donné.

Cela voudrait dire que, sans être une écriture codant le discours, comme on l'entend aujourd'hui, cet art fixait un récit qui, sinon, serait menacé par l'oubli.

En ce sens, on a pu envisager les parois et les objets d'art mobilier comme des supports de mémoire.

Si l'on admet cela, on peut essayer de comprendre en quoi consistaient ces formes narratives compréhensibles pour les hommes du Paléolithique et qui ont cessé de l'être pour nous.



# Les débuts de l'écriture

Voici un peu plus de 5 000 ans se produisait au bord des fleuves de Mésopotamie un événement majeur pour l'histoire du monde : des hommes écrivaient.

# Les premiers systèmes d'écriture

Les premiers systèmes d'écriture s'attachent à dessiner le monde, ils construisent le sens à partir de signes symboliques, pictogrammes et idéogrammes.

D'autres systèmes, souvent plus tardifs, notant lettres ou syllabes, se préoccupent de fixer les sons du discours : ils dessinent la parole.

Plus ou moins idéographique, plus ou moins phonétique, tout système d'écriture représente cependant une alliance singulière entre l'image et la parole.

# Evolution

- L'écriture cunéiforme mésopotamienne
- L'écriture hiéroglyphique égyptienne
- L'écriture pictographique hittite
- Les écritures crétoises
- Les proto-alphabets cananéens

# Evolution de l'écriture

- -5 700 Le cunéiforme
- -5000 les premiers hiéroglyphes
- L'écriture cursive (ou hiératique)
  - Plus simple et moins travaillée, cette écriture permet de rédiger plus rapidement des textes
- - 4000 ans premières écriture crétoise
- - 2000 ans le linéaire B, le plus ancien est composé de 200 signes syllabaires
- - 1750 à – 1450 le linéaire A

# Chine

- - 4000 les traces d'écriture en Chine.

La seule écriture qui est presque restée identique depuis 6 000 ans.

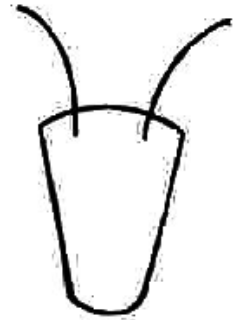
# Invention de l'alphabet

Un premier alphabet il y a 3400 ans ?  
Continuant à se répandre dans le monde,  
l'écriture va utiliser de nouvelles règles: c'est  
l'invention de l'alphabet.

L'écriture cunéiforme mésopotamienne



# Evolution d'une lettre



Le développement de notre lettre 'A' à partir de la lettre d'origine sumérienne "tête de boeuf".

Les étapes jusqu'à nous ont été le cunéiforme akkadien, ensuite, le proto-cananéen, puis le phénicien, et enfin, le grec.

<http://home.nordnet.fr/~caparisot/html/sumer.html>

# Grece

C'est vers le 9<sup>e</sup> siècle A-C, grâce aux navigateurs et aux marchands, que se répand en Grèce l'alphabet phénicien, qui à l'origine ne comportait que des consonnes.

Les Grecs empruntent aux Araméens, peuple sémite installé en Mésopotamie les signes de leurs principales voyelles.

En les associant aux consonnes phéniciennes, ils constituèrent leur propre alphabet.



# Rome

A Rome, l'écriture fut introduite au 7<sup>e</sup> siècle av. J.-C. sous les rois étrusques. Mais l'oral dominera encore longtemps pour la communication des connaissances.

Les supports utilisés pour l'écriture étaient variés : plaquettes de bois (codex), écorces (liber), pierre, brique, os, tablettes de cire réinscriptibles après grattage (palimpsestes).

C'est au 3<sup>e</sup> siècle, quand Rome fut maîtresse de l'Italie, que l'usage du papyrus se développa.

# Différents supports d'information

Pierre

- tablette d'argile
- Papyrus
- écorces (liber)
- plaquettes de bois (codex)
- tablettes de cire réinscriptibles après grattage (palimpsestes)
- Parchemin
- papier
- ...

# Le moyen âge

La conservation et la transcription des documents se font grâce aux **moines copistes**.

Jusqu'au 11<sup>me</sup> siècle, ils sont les seuls à savoir lire et écrire.

Avec le développement des villes et des universités, la demande de copies augmente et on voit apparaître des ateliers de copistes laïcs spécialisés dans la reproduction et la communication de textes destinés aux bourgeois, commerçants, érudits, notables, universitaires car **le prix est élevé**.

# 12e siècle, les textes scientifiques deviennent plus nombreux

les manuscrits restent peu disponibles, notamment pour les étudiants.

Pour pallier ce manque, de nouveaux outils vont se développer:

- **les auctoritas**: recueilles de citations ou passages d'œuvres qui pendant longtemps firent office de manuels scolaires.
- **les notabilia**: passages d'œuvres signalées par les enseignants
- **les sommes** qui regroupaient plusieurs textes condensés traitant du même sujet et qui en donnait une approche que l'on pourrait déjà qualifier d'encyclopédique.

# les langues vulgaires

**Après 1250,**

les langues vulgaires remplaceront progressivement le latin (*sauf pour la théologie, la philosophie et le droit*).

C'est la fin progressive du monopôle culturel de l'église mais cela rend plus difficile les échanges culturels et scientifique.

# Développement des bibliothèques

Le moyen âge est aussi le début du développement des bibliothèques.

- **Bibliothèques royales**

la bibliothèque de Charles V fondée en 1380 contenait 917 volumes dont le tiers était consacré aux sciences et techniques.

- **Bibliothèques universitaires,**

peu développées avant le 15<sup>me</sup> siècle à l'exception de la Sorbonne qui bénéficia de l'aide de saint-Louis et comptait plus de 1000 volumes dès 1290.

# Les 15e 16e siècles

- En 1434 Gutenberg invente la presse à imprimer et 1441 il crée les caractères mobiles en métal.
- Les premières impressions de textes scientifiques
  - Histoire naturelle de Pline
  - Les éléments d'Euclide
  - L'Almageste de Ptolémée.

# L'édition scientifique est en croissance constante

- de 1472 à 1500: 214 ouvrages de mathématiques
- à partir de 1470, augmentation du tirage des livres scientifiques (de 300 à 800 exemplaires, 3.000 parfois pour des manuels scolaires)
- les premiers manuels de sciences et techniques destinés aux étudiants apparaissent en 1509.



# Les grandes découvertes scientifiques

Les grandes découvertes scientifiques et les progrès de la connaissance furent également des occasions de publications scientifiques: Kepler, Newton, Galilée publièrent et se firent ainsi connaître de leur pairs dans le monde.

# Les grandes expéditions

Les grandes expéditions de Christophe Colomb ou Vasco de Gama vont avoir comme conséquence un essor des voyages naturalistes qui favorisèrent la publication d'ouvrages de botanique, de médecine, de cartographie...

Par exemple, l'ouvrage du géographe-cartographe Abraham Ortelius *Theatrum orbis terrarum* qui était utilisé dans les écoles fut réédité 28 fois de 1570 à 1612, avec à chaque édition, des modifications et vérifications systématiques par rapport aux éditions précédentes.

# l'Ordonnance de Montpellier

le 28 décembre 1537, François Premier, prend l'Ordonnance de Montpellier qui obligeait les éditeurs à déposer un exemplaire de leurs livres à la Bibliothèque royale de Blois. Cette ordonnance, qui au départ a été prise pour contrôler l'édition, sera à l'origine du dépôt légal.

# l'ordonnance de Villers-Cotterêts

en **1539**, François Premier prend l'ordonnance de Villers-Cotterêts qui **imposait l'usage du français** dans les actes officiels et de justice.

# Les 17e et 18e siècles

Le Siècle des Lumières et l'encyclopédisme vont favoriser la croissance des publications scientifiques.

La science et les arts supplantent petit à petit la théologie dans l'édition.

Les domaines scientifiques les plus édités étaient ceux qui avaient l'intérêt du public (agriculture, agronomie, physique expérimentale, sciences naturelles, médecine)

Les livres de voyages continuent aussi leur progression (456 titres au 16e siècle, **3540** titres au 18e).

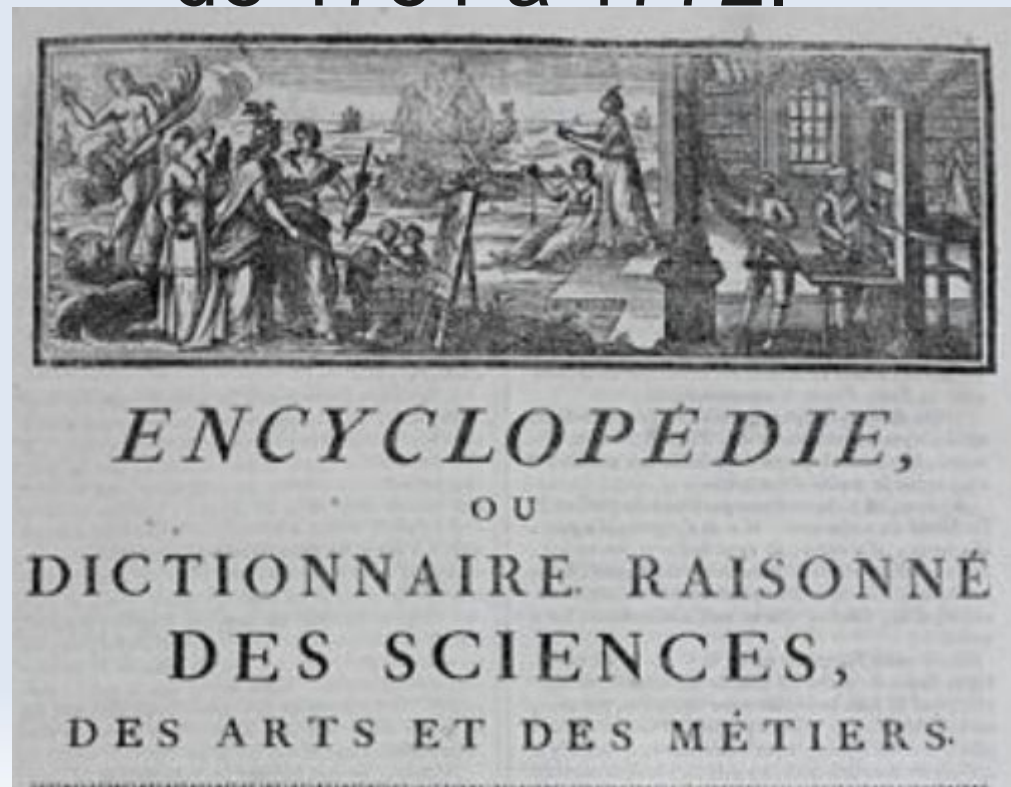
# apparition des périodiques scientifiques

- - Philosophical transactions, organe de la Royal Society de Londres (aux environs de 1660)
- - le Journal des Savants, créé en 1665 par l'académie des sciences à Paris pour suivre l'actualité scientifique : c'était l'organe de la science officielle, le premier périodique de comptes-rendus académiques;
- - les Mémoires de Trévoux, créés en 1701 par des Jésuites pour proposer à l'élite française une alternative aux Journal des Savants;

# Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers.

l'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, sous la direction de **Diderot et d'Alembert**.

La première parution en 35 volumes s'est étalée de 1751 à 1772.



# Le 19e siècle

Apparition de nouvelles structures scientifiques :

## **les institutions scientifiques:**

- l'Observatoire de Paris, créé en 1786, relancé en 1795,
- le Museum d'histoire naturelle, créé en 1793,
- les "grandes écoles" (Ecole polytechnique en 1794 ; écoles des mines; école des ponts, etc.)

## **les sociétés savantes et les communautés scientifiques:**

- la Société de géographie (France, 1822),
- l'association pour l'avancement des sciences (Angleterre, 1821),
- l'association pour les sciences naturelles (1828),
- l'association américaine pour l'avancement des sciences (1848)

## **le développement progressif des bibliothèques**



# Le monde de l'édition du 19<sup>e</sup> siècle

- 1790: production annuelle de +/- 1.000 titres,
  - 1810 : production annuelle de + de 2.800 titres enregistrés au dépôt légal,
  - 1828: production annuelle de + de 5.700 titres enregistrés au dépôt légal.
- 17% sont consacrés aux disciplines scientifiques.  
A l'intérieur de cette production, 15% sont consacré aux mathématiques.  
Un ouvrage d'algèbre, matière inscrite aux programmes scolaires, pouvait être tiré à 6.500 exemplaires.

# Le 20e siècle

**prolifération du nombre d'articles scientifiques.**

Prenons l'exemple du biomédical (immunologie, génétique, cancer, maladies virales ... )

- en 1879: 20.000 articles biomédicaux
- en 1979: 265.000 articles biomédicaux
- en 1987: 307.000 articles biomédicaux
- en 1989: 383.000 articles biomédicaux
- et actuellement + de **15.000.000** d'articles biomédicaux de 1950 à nos jours recensés sur PubMed

# Actuellement

La deuxième moitié du 20e siècle voit apparaître de nouveaux outils de communication qui vont favoriser l'essor constant de l'information scientifique et technique :

- **les banques de données**
- **Internet**
- **les revues électroniques** (*qui seraient passées de 110 en 1991 à 8511 en 2000 et **12000** début 2005*)
- **le multimédia**

Selon les disciplines, on assiste tous les 5 à 10 ans à un **doublément de la masse documentaire.**

# La publication scientifique au XXIe siècle



L'ensemble des publications scientifiques éditées actuellement est disponible sur Internet. De nombreuses bases de données et bases bibliographiques sont disponibles.

De nombreux logiciels sont disponibles pour faciliter le travail d'édition, dont voici quelques exemples :

- Mise en page avec LaTeX
- Traitement d'image et création de figures avec Photoshop
- Ingénieries d'ontologies avec Protégé
- Design moléculaire avec Maestro
- Gestion bibliographique avec EndNote
- Gestion éditoriale avec ScholarOne

Moteurs de recherche avec Scopus ou Google Scholar

# l'accès payant est un frein important

Pour les chercheurs, l'édition numérique est un enjeu stratégique important. En effet, un travail de recherche ne peut exister sans confrontation ni controverse scientifique, c'est sa publication dans une revue qui lui donne une existence officielle.

*Publier des résultats permet donc de :*

- Débattre de la véracité et de la justesse des travaux et déductions lors de débats scientifiques ;
- Rendre publics les travaux de recherche afin que d'autres puissent les utiliser ;
- Pérenniser un projet de recherche ou une carrière;
- Faire évoluer les technologies et les sociétés ;
- Trouver des financements...



# Libre accès (édition scientifique)



**Le libre accès** (en anglais : open access) est la mise à disposition en ligne de contenus numériques, qui peuvent eux-mêmes être soit libres (Creative commons, etc.), soit sous un des régimes de propriété intellectuelle. L'open access est principalement utilisé pour les articles de revues de recherche universitaires, sélectionnés par des pairs.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Libre\\_acc%C3%A8s\\_%28%C3%A9dition\\_scientifique%29](https://fr.wikipedia.org/wiki/Libre_acc%C3%A8s_%28%C3%A9dition_scientifique%29)

<http://openaccess.inist.fr/>

# Prises de position des états-unis en faveur du Libre Accès



*Publié le 25 février, par Thérèse HAMEAU*

Le 22 février, le Bureau de la politique scientifique et technologique de la Maison-Blanche a publié un mémorandum qui porte sur l'augmentation de l'accès aux résultats des recherches scientifiques — les publications validées par les pairs et les données — financées par des fonds fédéraux. Pour ce faire, les agences fédérales doivent avoir des politiques claires et coordonnées qu'elles doivent soumettre dans les six mois suivants la publication de ce mémorandum. Ce dernier donne des indications précises sur le contenu des politiques : accessibilité, réutilisation, archivage, interopérabilité, conservation, financement... La durée de l'embargo préconisée est de 12 mois, sauf à expliquer les raisons pour lesquelles celle-ci n'est pas tenable dans telle ou telle discipline scientifique.

Cette prise de position est le résultat de la pétition lancée en mai 2012 aux États-Unis. Elle demandait que les résultats des recherches financées par des fonds publics soient accessibles à l'ensemble de la population. Ayant obtenu plus de 25 000 signatures (65 704), l'administration devait donner une réponse officielle.

À la suite de ce mémorandum, la National Science Foundation (NSF), avec les autres agences, annonce son engagement en faveur d'un accroissement de l'accès public aux résultats des recherches qu'elle finance. Elle prévoit une période de consultation avant la mise en place de sa politique.

Par ailleurs, le 13 février, une proposition de loi « Fair Access to Science and Technology Research Act » (FASTR) a été déposée à la fois auprès de la Chambre des représentants et du Sénat. Dans la loi, il est demandé aux agences fédérales de développer une politique du libre accès. Cette dernière prévoit d'imposer aux chercheurs, dont les recherches sont financées en tout ou partie par une agence, le dépôt de leurs manuscrits, acceptés pour publication dans une revue à comité de lecture, dans une archive ouverte.

Elle succède au Federal Research Public Access Act (FRPAA) qui a été déposé à trois reprises (2006, 2009 et 2012), mais sans succès.



# Prise de position du Conseil de l'Union européenne

Publié le 20 février, par Thérèse HAMEAU

Le Conseil de l'Union européenne encourage à élaborer des politiques, au niveau des états membres et de l'Union, concernant le libre accès aux publications scientifiques et aux données de la recherche, la préservation et la réutilisation des informations scientifiques et les infrastructures nécessaires à leur dissémination.

Par ailleurs, le Conseil est favorable à la position de la Commission européenne de faire du libre accès aux publications scientifiques un principe appliqué au programme-cadre de recherches « Horizon 2020 ».

Cette prise de position a eu lieu lors d'un débat ayant comme base la communication et la recommandation produites par la Commission européenne, en juillet 2012, sur l'accès et la conservation des informations scientifiques.





# HAL



L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion d'articles scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, et de thèses, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

<http://hal.archives-ouvertes.fr/>