



Association à but non lucratif

4, allée Verte, 75011 PARIS

01 49 23 72 72

[www.megapreuve.org](http://www.megapreuve.org)

---

## ARCHIVAGE ÉLECTRONIQUE

# *Comparatif des supports et solutions d'archivage électronique*

## RAPPORT TECHNIQUE

Rapporteur : Lucien Pauliac

# Sommaire

<b>1 Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Périmètre.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Bibliographie.....</b>	<b>7</b>
<b>4 L'archivage des documents numériques.....</b>	<b>8</b>
4.1 Rappel de l'enjeu.....	8
4.2 Comparaison des supports numériques et microformes COM .....	8
4.3 Premier constat.....	10
4.4 Application à une non-consultation de l'archive.....	11
4.5 Application à l'archivage de très long terme .....	11
4.6 Conséquences.....	11
<b>5 Conditions requises par un système d'archivage électronique.....</b>	<b>12</b>
5.1 Datage de la mise en archive.....	12
5.2 Fonctions mémorielles.....	13
5.3 Fonctions probatoires.....	13
5.4 Fonctions de praticité.....	15
5.5 Facteurs économiques.....	15
<b>6 Réponses de la préservation numérique .....</b>	<b>17</b>
6.1 Datage de la mise en archive.....	17
6.2 Fonctions mémorielles.....	18
6.3 Fonctions probatoires.....	19
6.4 Fonctions de praticité.....	22
6.5 Facteurs économiques.....	22
<b>7 Réponses des microformes COM .....</b>	<b>24</b>
7.1 Datage de la mise en archive.....	25
7.2 Fonctions mémorielles.....	25
7.3 Fonctions probatoires.....	26
7.4 Fonctions de praticité.....	27
7.5 Facteurs économiques.....	28

<b>8 L'archivage numérique-analogique.....</b>	<b>30</b>
8.1 La réalité des archives.....	30
8.2 Analyse des enjeux.....	30
8.3 Schéma de principe.....	31
8.4 Pertinence du système.....	31
8.5 Mise en œuvre.....	32
8.6 Résultat.....	32
<b>9 Illustrations.....</b>	<b>33</b>

# 1 Introduction

Actuellement, la volonté de détenir leurs dossiers dans une forme directement adaptée à l'informatique est le principal motif de l'attraction des intervenants vers les systèmes d'archivage électronique. En sus des fonctionnalités apportées par le travail sur ordinateur, la possibilité d'accéder à ses documents en ligne, de manière rapide et confortable, ajoute aux attraits de ces dispositifs.

Mais le mot "archivage" a des implications très amples, et ne saurait se restreindre à des notions de préférences personnelles, de confort ou de facilité d'accès, soit-il qualifié d'*électronique*. Les archives sont en effet en charge de missions essentielles, comme la preuve juridique et historique, l'affrontement du long terme, la transmissibilité aux générations futures, etc.

Nul utilisateur conscient n'oserait prétendre le contraire, mais il n'en reste pas moins que chacun veut, aujourd'hui, disposer sous forme électronique des dossiers qui lui sont nécessaires.

Cette réalité sociale doit naturellement être prise en compte, mais sans ignorer les priorités pour autant. Cela signifie en fait qu'un système d'archivage électronique doit être en mesure d'assurer les fonctions mémorielles et probatoires des archives, et permettre – en sus – leur communicabilité sous forme numérique. Les enjeux de l'archivage électronique sont donc de garantir :

- la durée de vie prescrite aux archives;
- leur transmissibilité au futur;
- la preuve de ce qu'elles sont;
- leur communicabilité sous forme numérique;
- leur communicabilité sous une forme adaptée aux fonctions de preuve juridique.

## Préservation numérique

À l'heure actuelle, la tendance est à la préservation numérique, ce qui amène les utilisateurs, d'une part à conserver sous forme numérique leurs documents nés de l'informatique, d'autre part à transformer en fichiers leurs documents sur papier, par numérisation.

En fait, le choix de la conservation numérique se fonde sur le principe qu'un ordinateur sait faire beaucoup de choses à partir d'un fichier, et ne sait rien faire d'une information établie sur un support corporel comme le papier. Si cette conception était fondée lors des premières descriptions de l'archivage électronique dans les années 80, elle est discutable aujourd'hui si l'on tient compte de la rapidité des scanners et de la puissance des calculateurs.

Car la préservation numérique recèle des difficultés que nul ne peut nier : si elle est effectivement d'un usage très pratique, elle est problématique sur les autres enjeux de l'archivage, notamment sur les questions de preuve, de durée et de transmissibilité.

Il est donc utile de reposer la question de l'archivage électronique sans complaisance ni idée préconçue, et rechercher dans le panel technologique actuel les moyens aptes à résoudre efficacement l'équation en tenant compte des priorités.

On verra dans le présent rapport technique que des alternatives existent, que la préservation numérique n'est pas le seul moyen de disposer rapidement d'une archive sous forme numérique, et surtout qu'elle est loin d'être la plus efficace sur les autres finalités. Une solution comme le *numérique à la demande*, qui est une option de *l'archivage numérico-analogique* (cf. 8) offre des réponses très fiables et satisfaisantes.

C'est afin de décrire l'ensemble des possibilités techniques offertes que le présent rapport a été rédigé.

## 2 Périmètre

Le présent rapport technique est destiné à éclairer les intervenants sur les caractéristiques nécessaires à un système d'archivage électronique, pour qu'il soit capable, en même temps :

- de garantir les fonctions mémorielles et probatoires des archives;
- de permettre aux intervenants de disposer de leurs documents sous forme numérique lorsqu'elle leur est utile ou nécessaire;
- d'assurer au système d'archivage des bases économiques pérennes.

Il analyse les capacités des supports d'enregistrement de documents numériques, dans leur aptitude à garantir la bonne fin de l'archivage, et ce dans toutes ses fonctions. Pour ce faire :

- il confronte de manière schématique deux conceptions de l'archivage électronique (§ 4) et observe leurs conséquences pratiques et leur faisabilité;
- il expose par le détail les caractéristiques techniques, juridiques et économiques auxquelles un système d'archivage sérieux doit répondre (§ 5), et leur compare les réponses apportées par la préservation numérique d'une part (§ 6) et la micrographie informatique d'autre part (§ 7);
- il dresse un état des lieux de la réalité des archives, et démontre la pertinence du système d'archivage "*numérico-analogique*" (§ 8), incluant le principe du "*numérique à la demande*".

Il concerne les documents statiques (écrits, dessins, photographies, radiographies, etc.) et ne prend donc pas en charge les animations ni les sonorisations.

### 3 Bibliographie

Norme ISO 11506 (2009)

Norme Afnor NF Z 43-400 (2005)

Norme Afnor NF Z 42-013 (2009)

Groupe PragmArchive - *Politique d'archivage des documents numériques* - PA 001 (2008)

[http://www.pragmarchive.org/PA\\_001.pdf](http://www.pragmarchive.org/PA_001.pdf)

Groupe PragmArchive - *Archivage des documents numériques à vocation probatoire* -

PA 002 (2009) [http://www.pragmarchive.org/PA\\_002.PDF](http://www.pragmarchive.org/PA_002.PDF)

Forum des droits sur Internet – Rapport du 01 décembre 2005

<http://www.foruminternet.org/telechargement/documents/reco-archivage-20051201.pdf>

Analyse concernant l'intégrité des données numériques "*L'intégrité en question*"

[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/integrite\\_en\\_question.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/integrite_en_question.pdf)

Analyse concernant la signature électronique "*La face cachée de la signature électronique*"

[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/signature\\_electronique.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/signature_electronique.pdf)

Analyse "*Preuve par métadonnées : words, words, words...*"

[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/Metadonnees.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/Metadonnees.pdf)

## 4 L'archivage des documents numériques

### 4.1 Rappel de l'enjeu

Le propre de l'archivage est de préserver dans le temps des documents dont on n'a plus un usage constant, et de garantir leur accessibilité à chaque fois que cela s'avère nécessaire, et ce jusqu'au terme prescrit.

Lorsqu'il est électronique, l'enjeu supplémentaire d'un dispositif d'archivage est d'offrir aux utilisateurs la faculté de disposer de leurs archives sous forme numérique.

La question qui se pose est alors de savoir quel moyen d'archivage s'avérera le plus efficace pour garantir l'ensemble des fonctions attendues. Une comparaison schématique entre les supports numériques et les microformes COM apporte une première réponse.

### 4.2 Comparaison des supports numériques et microformes COM

La figure 1 ci-après schématise l'archivage d'un dossier numérique pendant vingt ans (durée d'archivage minimale nécessaire à la prescription extinctive en droit français<sup>1</sup>), d'une part sur supports numériques, d'autre part sur microformes COM, en tenant compte des spécificités de chaque mode de conservation.

#### 4.2.1 Conditions retenues pour les supports numériques

Pour les supports numériques, faisant référence à la norme Afnor NF Z 42-013, on s'est fondé sur l'hypothèse d'une nécessité de migrations de supports tous les trois à cinq ans, entre lesquelles viennent s'intercaler des migrations incidentes, par suite d'un changement de système d'exploitation d'une part, de l'obsolescence du matériel de lecture d'autre part, d'une nécessité d'un changement de format d'encodage de troisième part. Supposant que l'ensemble des opérations se soient déroulées parfaitement, on admettra alors que le dossier soit communicable à terme sous forme numérique.

#### 4.2.2 Conditions retenues pour les microformes COM

Concernant les microformes COM, par référence à la norme ISO 11506, on s'est fondé sur l'hypothèse d'un enregistrement par voie de micrographie informatique, suivie d'une conservation statique, et d'une numérisation des micro-images à l'instant où un service appelle la communication du dossier sous forme numérique.

---

<sup>1</sup> Voir "La preuve numérique face à la réalité"

[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/Prescription\\_20extinctive.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/Prescription_20extinctive.pdf)

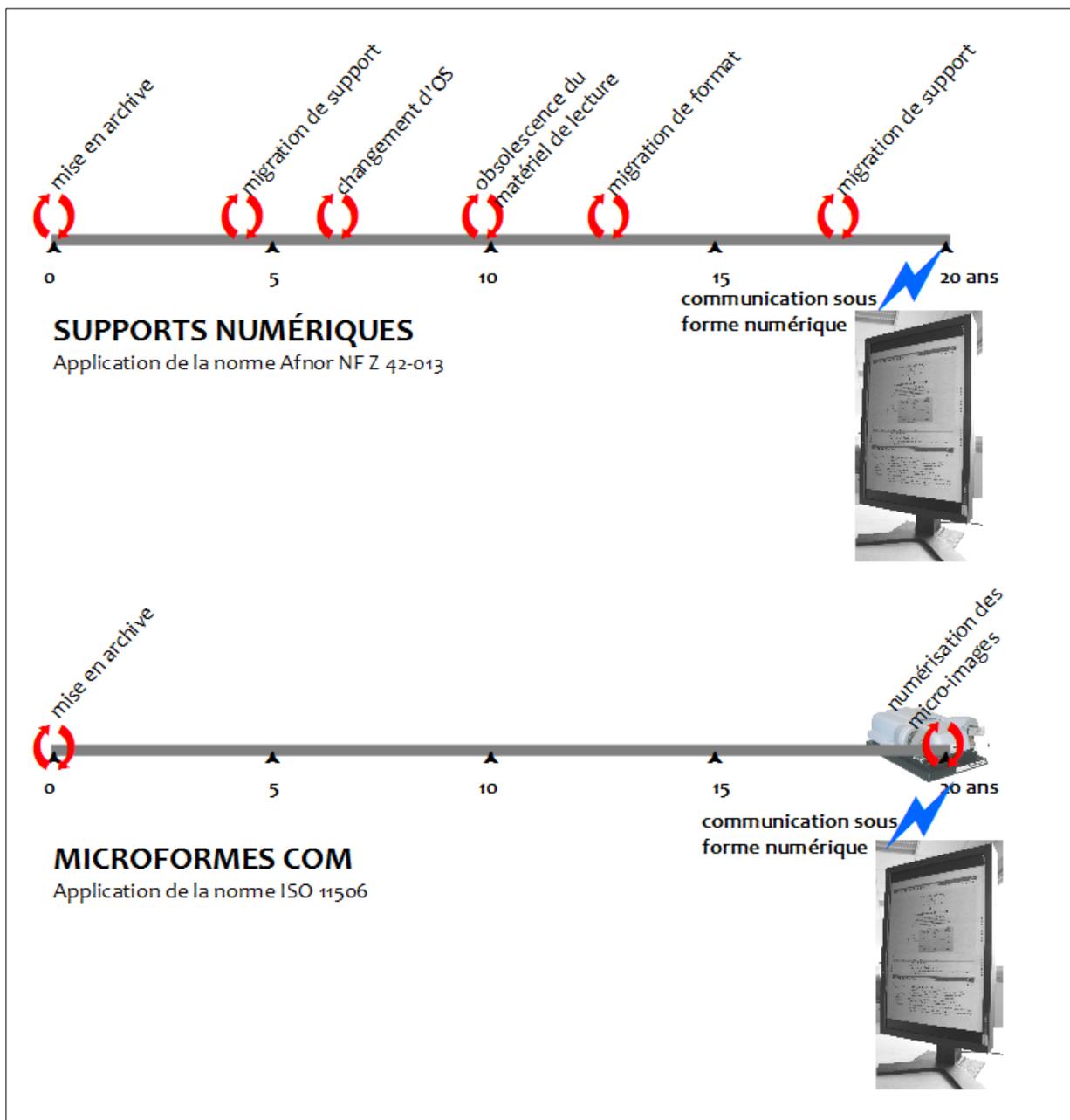


Figure 1 - Comparatif des moyens d'archivage électronique sur une durée de 20 ans, avec communicabilité sous forme numérique à tout moment.

### 4.3 Premier constat

On voit sur la figure 1 que la communicabilité du dossier sous forme numérique, qui est le but recherché, est assurée dans les deux cas de figure. Sur les moyens d'y parvenir, on note :

- que la communication du dossier conservé sur microforme aura nécessité une intervention de quelques minutes pour rétablir la forme numérique;
- que la communication du dossier conservé sous forme numérique aura nécessité cinq interventions pour éviter sa perte;
- que, pour un résultat similaire, la préservation numérique aura donc suscité un accaparement cinq fois supérieur aux microformes COM.

#### 4.4 Application à une non-consultation de l'archive

Le cas évoqué figure 1 suppose que l'accès au dossier archivé aura lieu au moins une fois en vingt ans.

Mais la réalité de l'archivage montre que, au-delà du très court terme, les documents conservés n'ont plus qu'une fonction de mémoire et de preuve dans leur grande majorité (cf. 8.1), qu'on n'en a pas moins l'obligation technique ou légale de les détenir, mais que la plupart d'entre eux ne sera plus jamais consultée.

Face à l'hypothèse d'une non-consultation de l'archive – qui est très plausible –, l'économie d'un archivage électronique basé sur les microformes COM reste pertinente, puisque celles-ci pourvoient aux fonctions mémorielles et probatoires par une conservation inerte.

Par contre, la forte probabilité d'une non-consultation interroge sur le bien-fondé des interventions de sauvetage nécessaires à la préservation numérique, qui seraient alors faites en pure perte.

#### 4.5 Application à l'archivage de très long terme

L'hypothèse illustrée dans la figure 1 envisage une durée de prescription de l'archive de vingt ans. Mais il est intéressant d'envisager le même schéma sur une conservation d'un siècle, durée très banale dans le monde des archives.

On peut facilement extrapoler la disproportion de moyens que suscitera la préservation numérique sur une telle durée, où la multiplication et le croisement des opérations de sauvetage risquent de devenir économiquement injustifiables et s'avérer un jour infaisables.

À l'inverse, le schéma de la conservation micrographique se bornera à allonger le trait symbolisant le temps sans rien changer d'autre, les microformes COM étant intrinsèquement dotées d'une longévité très supérieure au siècle, et se conservant de manière statique.

#### 4.6 Conséquences

On s'aperçoit alors que, si le résultat final est acquis de façon équivalente dans les deux cas, les conditions techniques, elles, sont sans commune mesure.

Le schéma qui précède s'en tient à l'approche pratique mais, comme on le sait, l'archivage électronique assure une couverture bien plus vaste, notamment à l'égard des questions de preuve. Il est donc nécessaire d'exposer en détail les exigences requises (cf. 5), et d'y confronter les réponses fournies par les deux types de supports envisagés (cf. 6 et 7).

## 5 Conditions requises par un système d'archivage électronique

Le fait qu'on en attende une disponibilité des documents sous forme numérique n'exonère pas un système d'archivage électronique de garantir les fonctions générales de l'archivage. Les exigences qui suivent sont examinées à cet égard :

- datage de la mise en archive;
- fonctions mémorielles;
- fonctions probatoires;
- fonctions de praticité;
- facteurs économiques.

### 5.1 Datage de la mise en archive

#### 5.1.1 Définition

La mise en archive est une opération consistant à doter les documents numériques d'une structure, d'une codification et d'un support aptes à leur permettre d'assurer les fonctions mémorielles et probatoires attendues de leur archivage.

Elle doit également allouer aux documents une praticité appropriée et des facteurs économiques supportables, au présent comme au futur.

La notion de *mise en archive* est nouvelle, puisqu'elle provient des particularités de la forme numérique. En effet, le support papier, qui contient sa propre archivabilité, ne nécessite aucune transformation.

#### 5.1.2 Datage

La date de la mise en archive est une donnée décisive face au caractère éminemment évolutif des documents ou des données numériques. Elle indique l'instant depuis lequel un document numérique a acquis la forme d'archivage qu'on lui constate. Son rôle est mémoriel, mais il est au moins aussi essentiel dans l'administration de la preuve.

Sur les moyens techniques, la date de mise en archive :

- ▶▶ doit être une *métadonnée*, c'est-à-dire qu'elle doit être ajoutée sur le support d'archive, comme on met un timbre à date sur du papier;
- ▶▶ doit être indélébile et indissociable du document qu'elle concerne;
- ▶▶ doit être non-modifiable;
- ▶▶ doit persister au moins jusqu'à la prescription de l'archive.

## 5.2 Fonctions mémorielles

Les fonctions mémorielles des archives sont les plus connues. Elles impliquent les critères de *longévité*, d'*exploitabilité*, et de *continuité*.

### 5.2.1 La longévité

Les moyens techniques employés – spécialement les supports – doivent permettre à l'archive de traverser le temps jusqu'au terme fixé.

### 5.2.2 L'exploitabilité

Une archive doit être accessible, interprétable et compréhensible jusqu'à son terme. Les moyens de la lire, l'interpréter et la comprendre doivent donc être dotés d'une durée de vie au moins égale à la durée prescrite. Lorsque l'archive est à durée indéterminée, les moyens de l'exploiter doivent être intemporels.

### 5.2.3 La continuité

Supposons qu'un support d'archivage soit retrouvé sur une étagère où il a été oublié pendant de nombreuses années. Ce support livrera-t-il l'information qui y fut enregistrée, ou sera-t-elle perdue?

Ce simple exemple, qui fait partie intégrante de la problématique, pose deux questions essentielles à un système d'archivage :

- est-il capable de gérer l'inadvertance?
- assume-t-il son antériorité technologique?

## 5.3 Fonctions probatoires

Toute archive a pour rôle d'être la preuve de l'information qu'elle rapporte.

Les fonctions probatoires des archives concernent tant la réalité du passé qu'elles relatent que la recevabilité juridique de l'information qu'elles rapportent ou la crédibilité de la mémoire collective.

C'est bien sûr dans un rôle de preuve juridique que la fonction probatoire est la plus cristallisée. Il faut savoir notamment qu'une preuve préconstituée<sup>2</sup> est une archive par principe, dont les moyens de conservation sont décisifs et concernent le long terme (en droit français, les règles de prescription extinctive nécessitent une durée d'archivage d'au moins vingt ans<sup>3</sup>).

Trois moyens techniques nécessaires à la fonction probatoire d'une archive sont examinés, dont *la durabilité*, *l'intégrité* et *l'opposabilité*.

### 5.3.1 La durabilité

La durabilité d'une archive, c'est-à-dire sa capacité intrinsèque à traverser le temps telle qu'elle est, est un critère essentiel de son rôle dans l'administration de la preuve. Elle doit tout d'abord être proportionnée à la prescription extinctive applicable au document.

---

<sup>2</sup> Lire l'étude du Groupe PragmArchive - PA 002 [http://www.pragmarchive.org/PA\\_002.PDF](http://www.pragmarchive.org/PA_002.PDF)

<sup>3</sup> Voir notamment <http://www.village-justice.com/articles/reforme-prescription-extinctive,4335.html>  
Également "*La preuve numérique face à la réalité*"  
[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/Prescription\\_20extinctive.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/Prescription_20extinctive.pdf)

Mais cette notion revêt également une grande importance lorsqu'une action judiciaire est engagée. Car lorsqu'une pièce a été versée aux débats par une partie, il devient hors de question pour celle-ci de la faire migrer de support ou de codification en cours de route. Ceci fait qu'une pièce produite en justice doit être capable d'atteindre l'extinction de toutes les voies de recours, dans la forme et sur le support où elle se trouve, et d'absorber le renouvellement du délai de prescription.

Comme on le voit, la durabilité intrinsèque des supports d'archivage est une donnée capitale de l'analyse.

### 5.3.2 L'intégrité

Une archive doit apporter la certitude que l'information qu'elle relate est bien celle qui fut mise en archive, dans le fond comme dans la forme. Les garanties offertes par le support en termes d'irréversibilité et de durabilité sont particulièrement significatives à ce titre.

### 5.3.3 L'opposabilité

Qu'elle soit produite à titre de preuve devant un tribunal, devant l'histoire ou face à l'opinion publique, une archive doit être *opposable*, c'est-à-dire qu'on doit être convaincu qu'elle est bien ce qu'elle prétend être.

Ici encore, c'est dans un contexte judiciaire que la notion d'opposabilité est la plus parlante. Le champ est vaste, car non seulement la force probante d'une archive doit être opposable, mais elle doit être opposable partout. Aujourd'hui, les moyens de communication ne connaissent plus de frontière, et les litiges peuvent être transnationaux. Or il est fréquent qu'un support soit rendu admissible dans un pays par un texte de loi qui n'existe pas dans un autre. Dès lors, comment être certain de l'opposabilité d'un moyen de preuve lorsque les législations divergent et qu'elles peuvent évoluer? Ceci est d'autant plus troublant qu'une preuve juridique sert exactement à la même chose dans tous les États de droit du monde, et quelle que soit l'époque.

C'est ici qu'il convient d'observer un *distinguo* important entre *opposabilité technique*, et *opposabilité juridique*.

Car une archive est dévolue à traverser le temps, c'est-à-dire à affronter un espace dont la plus grande part est inconnue, et la preuve de l'information qu'elle relate doit l'accompagner. Cette dimension fait que la preuve d'une archive ne doit pas se borner à adhérer à un texte officiel en vigueur à l'instant de sa création, celui-ci pouvant être réformé ici ou inopposable ailleurs. L'opposabilité technique d'une archive doit donc être purement instrumentaire et s'abstraire de toute réglementation.

- **L'opposabilité technique d'une archive** nécessite que sa crédibilité s'impose d'elle-même, face à la réalité technologique prévalant à l'instant où elle est produite en preuve. Il est nécessaire pour cela :
  - ▶▶ que sa force probante s'affirme comme une évidence, uniquement par la solidité de son support;

- ▶▶ que sa solidité probatoire soit continue, afin qu'elle ne puisse pas être mise en cause par l'évolution technologique<sup>4</sup>.
- ▶▶ que sa force probante ne soit pas dépendante d'un texte officiel, afin qu'elle ne puisse pas être mise en cause par l'évolution juridique ou une divergence législative.
- **L'opposabilité juridique**, quant à elle, consiste à pouvoir mettre une personne face à la réalité de ses dires ou de ses actes. Les moyens techniques de l'opposabilité juridique se fondent essentiellement sur les fonctions de datage, d'imputabilité et de signature. Cette dernière est traditionnellement *manuscrite* sur papier, et doit être *électronique* pour les documents numériques. Les moyens d'archivage de la signature électronique doivent donc être observés avec acuité.

## 5.4 Fonctions de praticité

Les fonctions de praticité d'un système d'archivage nécessitent une analyse, car ce qui est "pratique" pour la consultation ne l'est pas forcément pour l'affrontement du long terme ou pour d'autres fonctions.

L'analyse de la praticité couvre ici les *moyens d'accès* et la *volumétrie* des archives.

### 5.4.1 L'accessibilité

Les moyens d'accéder à une archive doivent être jaugés en fonction de leur commodité, mais aussi pour leur pérennité<sup>5</sup> et la fiabilité des moyens de recherche. Les outils d'indexation sont ici d'une première importance.

### 5.4.2 La compacité

Le niveau d'encombrement provoqué par les archives est un important critère de praticité, influant notamment sur la proximité ou l'éloignement du lieu de stockage. La compacité offerte par les supports d'archivage est donc un élément significatif de praticité.

## 5.5 Facteurs économiques

S'il est assez simple de mesurer le coût d'une archive au présent, cette estimation est insuffisante, car le prix d'une archive se mesure à terme, et parfois à long terme.

Il est très hasardeux dès lors de fixer des montants, d'abord parce qu'ils seront discutables, et surtout parce qu'on ne peut présager des réalités économiques futures. Nul ne peut savoir, par exemple, si le prix de l'énergie électrique ne va pas devenir rédhibitoire à la suite de phénomènes géologiques, et bousculer entièrement la donne économique en matière de systèmes d'archivage.

---

<sup>4</sup> On peut tirer des enseignements à ce titre de l'engouement que suscitèrent les supports WORM dans les années 90, ceux-ci étant alors dotés d'une durée de vie de plusieurs siècles et réputés irréversibles. Il a été démontré depuis que la manipulation des données contenues sur ces médias est extrêmement simple (pseudo-clonage), ces opérations étant justifiées par une durée de vie imprévisible obligeant à migrer les données tous les 3 ou 5 ans, et s'avérant faisable avec un ordinateur de premier niveau et des connaissances informatiques élémentaires. On constate ici que la réputation d'irréversibilité de ces supports est très vite devenue inopposable à la réalité technologique.

<sup>5</sup> Par exemple, lorsque l'accès à un document repose sur un lien hypertexte, la modification ou la disparition de ce lien entraîne son inaccessibilité.

C'est pour tenir compte de la dimension temporelle des archives qu'aucun chiffre n'est énoncé, et que l'analyse qui suit se borne à signaler les critères économiques agissants.

#### **5.5.1 Coût du "ticket d'entrée"**

Les questions qui se posent à ce sujet sont de savoir si l'utilisation d'un système d'archivage nécessite l'acquisition d'un matériel dédié, s'il nécessite une spécialisation des utilisateurs, etc.

#### **5.5.2 Renouvellements et mises à niveau des équipements et logiciels**

Il convient de prendre en compte les nécessités économiques liées au renouvellement du matériel et des logiciels concernant le stockage et l'exploitation des archives.

#### **5.5.3 Consommation énergétique**

Le caractère énergivore ou pas d'un système d'archivage doit être pris en considération.

#### **5.5.4 Maintenance**

Il convient d'observer ici si le stockage ou l'hébergement des archives nécessite la maintenance d'un matériel.

#### **5.5.5 Accaparement**

Certains supports d'archives se conservent "sur l'étagère", tandis que d'autres nécessitent une surveillance constante (veille technologique). Naturellement cette mobilisation a un prix, qu'il convient de prendre en compte.

#### **5.5.6 Sécurisation**

Le vol de données, leur captation ou leur altération peuvent s'avérer onéreux à plus d'un titre. Le coût de la sécurisation des archives contre les logiciels malveillants, les vols ou les intrusions est donc à comptabiliser.

## 6 Réponses de la préservation numérique

Pour cette partie du présent rapport, qui concerne les supports numériques, on a pris pour référence les descriptions de la norme Afnor NF Z 42-013.

Ce document indique en substance qu'un dispositif d'archivage électronique doit être basé sur la préservation numérique, et stipule que celle-ci nécessite une succession d'opérations de sauvetage des données portant des noms divers (dénommées ici sous le terme général de "migrations"). Aux termes de la norme, ces migrations sont notamment nécessaires :

- pour prévenir la précarité des supports numériques, en transférant les données sur un support neuf avant leur dégradation;
- pour anticiper l'évolution ou l'abandon des formats d'encodages informatiques;
- pour éviter l'inexploitabilité des données à la suite de l'évolution des systèmes d'exploitation informatiques;
- pour éviter l'inexploitabilité des données à la suite d'un changement de plate forme informatique ou de matériel de lecture;
- d'une manière générale, pour anticiper tous les risques de dégradation, d'obsolescence, d'incompatibilité ou d'abandon des supports ou des outils.

On observe aux termes de cette norme que ces migrations ne sont visiblement pas faites dans l'intérêt des archives, qu'elles constituent des astreintes, et induisent elles-mêmes des risques. On en déduit qu'elles n'ont pour seule fonction que de suppléer les multiples carences d'un principe d'archivage dont elles sont pourtant l'ossature, ce qui interpelle. On verra plus loin que ces diverses migrations sont effectivement à la source de très nombreuses difficultés techniques et juridiques.

Quoi qu'il en soit, prenant pour référence cette norme française homologuée, il convient de confronter les supports numériques aux nécessités de l'archivage électronique, telles qu'exposées au point 5 du présent rapport technique.

### 6.1 Date de mise en archive

Dater l'instant de la mise en archive d'un document sur un support numérique ne pose pas de problème technique a priori. Ce qui interroge, c'est la solidité du lien entre la date et le résultat de l'enregistrement à cette date, interrogation provenant de l'obligation d'effectuer les migrations précitées.

En effet, dès la première migration, la date de la mise en archive se trouvera désolidarisée de l'enregistrement qu'elle concerne, celui-ci disparaissant pour être remplacé par un autre, effectué à une date ultérieure.

Bien sûr, une migration n'interdit pas de mémoriser la date initiale de mise en archive, mais la connaissance de celle-ci n'a plus guère de signification puisque

l'état des données, telles qu'elles furent enregistrées alors, n'est plus visible. Notamment, l'état effectif de leur modifiabilité ou de leur figement à l'époque ne peut pas être constaté.

À l'égard de la préservation numérique, les conclusions liées à la date de mise en archive d'un document sont donc sujettes à caution, et la seule date dont on puisse tirer des conséquences semble être celle de la dernière migration.

## 6.2 Fonctions mémorielles

### 6.2.1 Longévité

Les supports numériques semblent avoir un problème de durée de vie, celle-ci étant considérée comme insuffisante par la norme NF Z 42-013, qui indique qu'un archivage sur ces supports requiert leur renouvellement périodique avant dégradation.

Il faut savoir que ces migrations n'écartent pas tout danger pour autant, dans la mesure où le comportement des supports numériques est imprévisible, et qu'un support en bon état peut se "crasher" du jour au lendemain, sans aucun signe avant-coureur.

Il faut encore tenir compte de ce que certaines migrations sont planifiables, mais que d'autres dépendent d'événements subits, ou d'évolutions pouvant être irrémédiables<sup>6</sup>.

En tout état de cause, aux termes de la norme NF Z 42-013, la durée de vie des archives numériques ne repose pas sur la longévité des supports, mais sur les diligences des personnes qui en assurent la surveillance et le sauvetage des données.

### 6.2.2 Transmissibilité

La disparité des codifications informatiques<sup>7</sup> et leur permanente évolution pose un problème de transmission vers le futur, une archive laissée dans une codification informatique disparue ou inexploitable allant devenir incompréhensible. Ceci appelle donc des mises à niveau régulières.

Il en va de même pour le matériel de lecture de supports numériques, qui sont sujets à une forte obsolescence, et dont l'abandon ou l'inexploitabilité interdirait la transmission de l'archive.

On constate ici encore que, dans le principe de préservation numérique, la transmissibilité de l'information n'est pas garantie par les archives elles-mêmes, mais par une vigilance humaine.

### 6.2.3 Continuité

Aucun support numérique ne supporte d'être oublié longtemps, sauf à s'avérer illisible ou inexploitable lorsqu'on le retrouve. Ceci montre d'une part que l'inadvertance n'est pas permise, et renvoie d'autre part à la manière dont ce système d'archivage gère son antériorité technologique.

---

<sup>6</sup> On a notamment pu observer que certains moteurs de recherche inclus sur des supports comme les CD-R devenaient inexécutables à la suite d'un changement d'operating system, et qu'aucune passerelle n'avait été créée. Les données sont alors devenues inaccessibles, même avec des médias en bon état.

<sup>7</sup> On estime à plus de 4000 le nombre des formats d'encodage actuellement utilisés en informatique.

À cet égard, on observe l'exemple des disquettes 5,25", qui ont cessé d'être prises en charge par les systèmes informatiques de manière rapide et sans qu'on cherche à les préserver. Cela incite à la réflexion, dans la mesure où ces médias étaient alors d'un usage extrêmement répandu, étaient appréciés, et qu'ils ont été abandonnés non pas parce qu'ils étaient devenus inemployables, mais parce que les systèmes informatiques progressaient. D'autres supports, notamment de nombreuses catégories de bandes ou de cassettes magnétiques, connaissent un sort analogue.

On constate qu'au sein des techniques informatiques, la gestion de l'antériorité technologique s'accorde mal avec les exigences de l'archivage, et semble d'autant plus paradoxale que ces abandons technologiques sont corrélatifs à des accroissements de performance.

## 6.3 Fonctions probatoires

### 6.3.1 Sur la durabilité

On a vu que les supports numériques nécessitent des migrations pour divers motifs. Lorsqu'une telle archive est produite en preuve, cette contrainte met à caution un paramètre essentiel : l'antériorité de la pièce sur les faits. En effet, il faut apporter la certitude qu'une pièce produite par une partie n'a pas été établie ou remaniée de manière opportune, après que les motifs du litige aient été connus.

Or, ainsi qu'on l'a observé au 6.1, toute migration brise le lien entre la date de mise en archive et la représentation des données à cette date. Cette conséquence est préjudiciable :

- ▶▶ parce que, même si la date de mise en archive alléguée est antérieure à la découverte des faits, le niveau de solidité probatoire de l'archive à cette date ne peut pas être constaté;
- ▶▶ parce qu'une ou plusieurs migrations peuvent avoir eu lieu après que les faits litigieux aient été connus, ce qui rendrait les pièces contestables et sans doute inopposables<sup>8</sup>.

La faible longévité des supports numériques semble conduire à des carences lourdes en matière de durabilité.

### 6.3.2 Sur l'intégrité

La nécessité de migrer les données, d'un support à l'autre ou d'une codification à une autre, interpelle en termes d'intégrité. En effet, il est anormal d'effectuer des corrections sur une preuve préconstituée.

On constate de toute façon :

- que chaque migration est de nature à entraîner des modifications involontaires de la forme et/ou du contenu des documents (car si les évolutions de l'informatique ne changeaient rien, on se demande pourquoi elles auraient lieu...);

---

<sup>8</sup> Rappelons à toutes fins utiles que le fait d'attendre qu'un document soit concerné par un litige pour lui conférer une forme non-modifiable est illusoire.

- que toute migration permet au dépositaire des archives de prendre la main sur le contenu (que la migration soit motivée par un changement de support, de format d'encodage, de système d'exploitation ou de matériel de lecture n'empêche rien);
- que la décision d'effectuer une migration est unilatérale;
- que la nécessité d'effectuer des migrations peut servir de prétexte à une malversation;
- que la forme initiale sous laquelle les données ont été mises en archive disparaît dès la première migration, ce qui fait que la présentation qu'avaient les données à l'origine ne peut plus être constatée;
- que, lorsqu'un document a été signé électroniquement, toute migration de format le dénoncera comme un faux, même s'il est vrai (cf. 6.3.3).

### 6.3.3 Sur l'opposabilité technique

L'opposabilité technique des supports numériques connaît de nombreuses difficultés.

Leur crédibilité pose question, tout d'abord parce que les migrations nécessaires font que la préservation numérique apparaît comme un processus où l'instabilité est la norme, ce qui est contraire au principe même de la préconstitution des preuves. Ensuite, parce qu'une donnée numérique ne peut pas prouver ce qu'elle est par elle-même, du fait qu'elle appartient au monde du traitement de l'information, et qu'elle n'existe pas en dehors de ce monde-là.

Cette méfiance *a priori* oblige celui qui se prévaut d'un document sous forme numérique à en démontrer la sincérité par des arguments extrinsèques, par exemple en expliquant que son archivage a été fait de bonne foi, ou en fournissant des traces des opérations effectuées<sup>9</sup>. C'est en substance le scénario proposé par la norme NF Z 42-013.

Cette stratégie est risquée, parce qu'elle ne consiste guère qu'à jurer de sa propre probité, que chacun sait ce que l'on affirme ne présume pas de ce que l'on cache, et que ceci s'oppose de toute façon à un précepte fondamental du droit qui dit **qu'on ne se fait pas preuve à soi-même**.

### 6.3.4 Sur l'opposabilité juridique

L'opposabilité juridique d'une archive numérique connaît elle aussi d'importants problèmes.

Comme on l'a vu (cf. 6.1), la question de l'antériorité de la pièce sur les faits pose problème, du fait de l'obligation d'effectuer des migrations qui brisent le lien entre la date de mise en archive et l'état des données à cette date.

L'opposabilité d'un document à son attributaire se voit encore mise à caution par le fait que la signature électronique, chargée de l'opposabilité juridique d'un document numérique, ne supporte pas les conditions techniques de la préservation numérique<sup>10</sup>. Ici encore, ce sont les migrations qui sont en cause.

---

<sup>9</sup> Lire à ce sujet "Preuve par métadonnées : words, words, words..."  
[http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/Metadonnees.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/Metadonnees.pdf)

Car chaque migration change la structure des données numériques<sup>10</sup>, entraînant une variation de son empreinte (hachage). Tout document migré sera alors dénoncé par son empreinte comme étant un faux, sans qu'on puisse savoir si ceci provient réellement d'une falsification ou d'un effet mécanique de la migration.

### 6.3.5 Sur l'archivage de la signature électronique

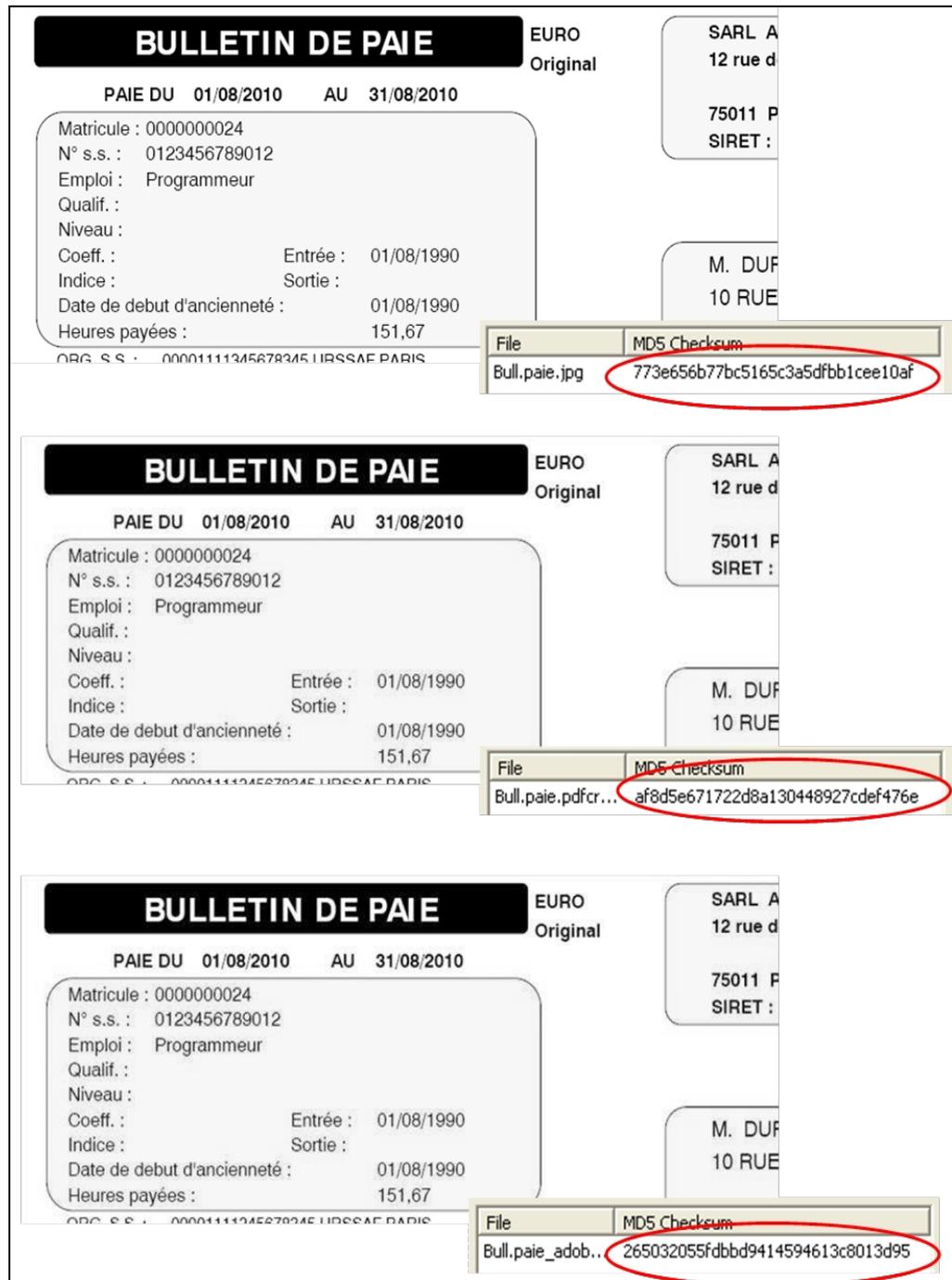


Figure 2 – Illustration de la variation de l'empreinte numérique d'un document en fonction d'un simple changement de format d'encodage.

<sup>10</sup> Voir "La face cachée de la signature électronique" [http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/signature\\_electronique.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/signature_electronique.pdf)

<sup>11</sup> Voir "L'intégrité en question" [http://www.megapreuve.org/cariboost\\_files/integrite\\_en\\_question.pdf](http://www.megapreuve.org/cariboost_files/integrite_en_question.pdf)

La figure 2 ci-dessus montre trois représentations d'un même fragment de bulletin de paie. La première est au format JPEG, la seconde est au format PDF-A réalisée avec le logiciel "PDF Creator", la troisième est également au format PDF-A, mais réalisée avec le logiciel "Acrobat 8". Les trois représentations sont strictement identiques, mais l'empreinte numérique (MD5 checksum) est à chaque fois différente, et signale donc un document modifié, alors que ce n'est pas le cas.

La figure 3 ci-après montre le même document au format PDF après falsification de la date d'ancienneté, ce qui produit une empreinte numérique encore différente, mais ne permettant pas pour autant de savoir que, cette fois, il s'agit bien d'une falsification.

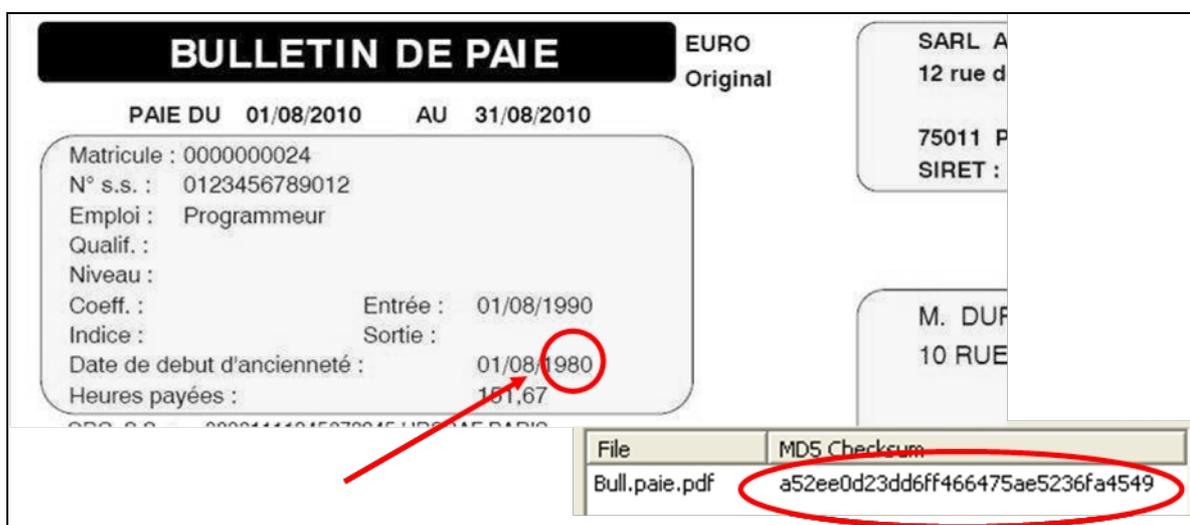


Figure 3 - Empreinte numérique d'un document après sa falsification.

Le bilan est donc très critique et équivoque, puisqu'il apparaît que, archivée de la sorte, la signature électronique ne démontre rien, crée plus d'ambiguïté que de certitudes, et risque de rendre inopposables des documents sincères.

## 6.4 Fonctions de praticité

### 6.4.1 Accessibilité

Voilà sans doute le domaine où la préservation numérique présente le plus grand attrait. Les procédures d'indexation sont efficaces, et offrent la possibilité d'accéder à une archive depuis son ordinateur.

Il convient néanmoins d'envisager des possibilités alternatives, notamment pour pallier le risque d'inaccessibilité au réseau.

### 6.4.2 Compacité

Il s'agit ici aussi d'un des points forts des supports numériques. Il existe notamment des bandes magnétiques dotées d'une capacité unitaire supérieure au téraoctet. Cette médaille a aussi son revers, car l'altération d'un tel support engendrerait une perte de données colossale.

Mais quoi qu'il en soit, le niveau de compacité offert par les supports numériques est particulièrement performant.

## 6.5 Facteurs économiques

### 6.5.1 Coût du "ticket d'entrée"

Les moyens d'exploiter des supports numériques sont d'un coût très variable. Avec des supports comme le CD-R ou le DVD-R, les coûts d'acquisition des supports et des matériels sont modiques, et des compétences de premier niveau suffisent. Par contre, les serveurs ou les bibliothèques engendrent des coûts importants et nécessitent du personnel spécialisé.

### 6.5.2 Renouvellement des équipements et mises à jour des logiciels

Au fil des années, la conservation des données numériques archivées, et l'accroissement exponentiel de leur volumétrie, nécessiteront les investissements liés à des évolutions tant matérielles que logicielles.

### 6.5.3 Consommation énergétique

La préservation numérique avec accès en ligne est une consommatrice permanente d'énergie électrique.

Par ailleurs, les serveurs informatiques nécessitent une climatisation.

### 6.5.4 Maintenance

La préservation numérique nécessitant du matériel sophistiqué à toutes les étapes, les frais de maintenances sont donc constants et concernent l'ensemble du système.

### 6.5.5 Accaparement

La préservation numérique requiert une veille technologique et une mobilisation importantes. Les diverses migrations nécessaires constituent par elles-mêmes autant d'actions accaparantes.

### 6.5.6 Sécurisation

Les supports numériques sont vulnérables aux logiciels malveillants, et nécessitent une protection.



## 7.1 Datage de la mise en archive

On voit sur la figure 5 (zoom de la figure 4) l'horodatage de la mise en archive d'un document numérique sur microforme COM, établie sous forme de métadonnée, collée au pied de la micro-image.

On y observe que la date est indissociable du document qu'elle concerne, qu'elle est indélébile et non-modifiable puisque que protégée par l'irréversibilité des microformes, et qu'elle assure un lien insécable avec la représentation des données à l'instant de leur mise en archive, le tout pendant toute la durée de vie du support c'est-à-dire plusieurs siècles.

Cette forme d'enregistrement répond donc intégralement aux attentes du datage de la mise en archive d'un document.

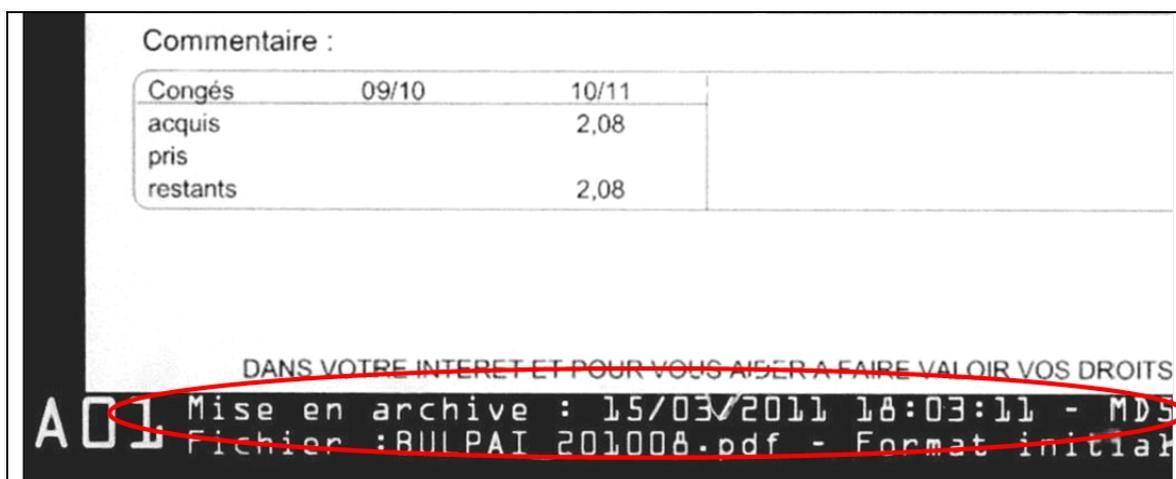


Figure 5 - Horodatage de la mise en archive d'un document sur microforme COM

## 7.2 Fonctions mémorielles

### 7.2.1 Longévité

Les microformes COM ont une durée de vie supérieure au siècle<sup>12</sup>, et se conservent de façon entièrement statique.

Leur longévité en fait des supports d'archivage électronique très fiables, du très court au très long terme.

### 7.2.2 Transmissibilité

Les microformes COM sont enregistrées dans la forme image (qui peut être l'image d'un texte). Elles s'exonèrent ainsi de tout phénomène d'obsolescence. Leur exploitation s'effectue de façon directe, par simple grandissement optique (on dit de façon caricaturale qu'il suffit d'une loupe et d'une bougie). Le minimalisme des moyens d'exploitation assure en tout cas la transmissibilité de l'information aux générations futures, sans équivoque.

### 7.2.3 Continuité

On peut oublier une microforme très longtemps sur une étagère ou ailleurs, on en fera toujours quelque chose le jour où on la retrouvera, puisqu'il suffit

<sup>12</sup> Durée de vie de 140 ans avérée (invention de la micrographie en 1870), estimée entre trois et cinq siècles par les experts.

d'un grandissement optique. Avec de tels supports, l'inadvertance ne préjudicie pas la mémoire.

Concernant la prise en charge de l'antériorité technologique, on constate que la micrographie évolue sans cesse, mais assume tout son passé. Le sens de l'histoire fait qu'aujourd'hui, les techniques de micrographie informatique sont préférées à la micrographie documentaire<sup>13</sup>. Mais cette évolution n'enlève rien à l'exploitabilité de toutes les microformes, quelle que soit la technologie dont elles proviennent. On peut placer un microfilm réalisé en 1870 dans un scanner de microformes de 2011, et obtenir la restitution de toute l'information, telle qu'elle fut enregistrée à l'époque.

Il en va de même pour la micrographie en nuances de gris, qui n'ôte rien à l'exploitabilité à la micrographie en noir et blanc bitonal, le matériel étant commun aux deux catégories.

## 7.3 Fonctions probatoires

### 7.3.1 Durabilité

La conjonction de la longévité et de l'irréversibilité des microformes COM leur accorde une durabilité considérable.

Dans un cadre judiciaire, la durabilité des microformes COM permet aux documents numériques concernés de couvrir les durées de prescription les plus longues, la totalité des délais nécessaires à l'action de justice, voire l'éventualité d'un procès en révision.

### 7.3.2 Intégrité

Inviolables, les microformes COM interdisent toute modification aux documents ou aux données numériques enregistrés<sup>14</sup>, tant sur le fond que sur la forme.

Elles assurent une totale impartialité technologique aux données numériques, assurant ainsi l'égalité des armes et l'équité des moyens de preuve.

Par ailleurs, la numérisation des micro-images assure une restitution des documents dans la représentation exacte qu'ils avaient lors de la mise en archive.

L'intégrité des données enregistrées est entièrement garantie et constatable à tout moment.

### 7.3.3 Opposabilité

La stabilité des microformes COM les exonère de toute intervention a posteriori – notamment de toute migration – ce qui s'accorde avec les nécessités de la préconstitution des preuves.

---

<sup>13</sup> Ce terme englobe les techniques consistant à reproduire les documents papier directement par une prise de vue sur film argentique. Cette technique, datant de 1870, est à l'origine de la micrographie.

<sup>14</sup> La production des microformes COM consiste en un processus inexorable ne pouvant pas aboutir à un autre résultat que l'irréversibilité de l'information qui s'y trouve enregistrée (Cf. normes Afnor NF Z 43-400 et ISO 11506).

**Leur opposabilité technique** découle de leur solidité, de leur crédibilité et de leur impartialité technologique, notamment parce qu'elles sont durables, qu'elles sont issues d'un processus ne pouvant pas aboutir à un autre résultat que l'irréversibilité du support, et qu'elles se conservent sans nécessiter la moindre intervention humaine.

**L'opposabilité juridique** repose sur la solidité du lien entre l'horodatage et le document concerné lors de la mise en archive. Elle se fonde aussi sur la stabilité des données depuis cette date, ce qui garantit que la représentation du document enregistré n'a pas pu évoluer. Elle tient encore à la possibilité d'effectuer une vérification d'écriture sur des éléments originaux. Elle repose enfin sur l'intangibilité de l'empreinte numérique d'un document ayant été signé électroniquement (infra).

### 7.3.4 Archivage de la signature électronique

La figure 6 ci-dessous (zoom de la figure 4) montre l'enregistrement de l'empreinte numérique d'un document. Ainsi enregistrée, cette empreinte est non-modifiable et indissoluble du document qu'elle concerne, et se voit dotée d'une durée de vie identique à celle des microformes COM.

S D'INGENIEURS(Syntec)		EUR	NET A PAYER	CUMUL CHARGES PATRONALES
			1 564,54	732,40
CUMUL IMPOSABLE	PLAFOND S.S.	CUMUL HEURES	COÛT GLOBAL SALARIE	
1 621,04	2 885,00	151,67	2 732,40	

VALEUR EN EUR	
Brut	2 000,00
Net à Payer	1 564,54
Net Imposable	1 621,04

\* Ces montants sont calculés selon le taux de conversion de 1

DER A FAIRE VALOIR VOS DROITS. CONSERVER CE BULLETTIN DE PAIE SANS LIMITATION DE DUREE

2011 18:03:11 - MD5 : 6A75F4E73F55A7609AA335FB68AE5751

bf - Format initial : 2480x3506 pixels - 300 DPI

Figure 6 – Enregistrement de l'empreinte d'un document numérique (MD5) accolée à la micro-image qu'elle concerne

Cet enregistrement permet de montrer l'existence et la substance de l'empreinte numérique annexée au document, à l'instant de sa mise en archive.

Il convient cependant de noter que, dans le cas de la micrographie, l'enregistrement de l'empreinte numérique ne répond d'aucune nécessité d'intégrité, celle-ci étant intégralement prise en charge par l'irréversibilité et la longévité des microformes COM.

## 7.4 Fonctions de praticité

### 7.4.1 Accessibilité

Les moyens de recherche des documents enregistrés sur microformes COM sont constitués de clés d'index, collectées dans les métadonnées de chaque page à l'instant de son enregistrement, et récapitulées sous forme de listes. Ces listes sont enregistrées sur les microformes concernées, et peuvent

faire l'objet d'un "master-index" (fichier récapitulant les clés de plusieurs traitements, grâce auquel on peut retrouver très rapidement un dossier dans une base micrographique).

La communicabilité sous forme numérique des dossiers enregistrés sur microformes COM se fait par numérisation des micro-images, ce qui nécessite une action de quelques minutes à l'instant où la forme numérique est appelée.

#### **7.4.2 Compacité**

La micrographie informatique entraîne un rapport poids-volume évalué à 1 % de l'équivalent-papier. Mais la densité d'informations stockées ne se fonde pas sur les mêmes bases pour les microformes COM que pour les supports numériques.

Sur les supports numériques, la quantité de données stockées est directement proportionnelle à l'expression en "octets" des documents. Par exemple, des documents numériques graphiquement "pauvres" (numérisés en noir et blanc bitonal par exemple), auront un poids binaire inférieur à un mégaoctet par page. Par contre, des documents graphiquement "riches" (comme des documents scannés en 256 gris haute-définition<sup>15</sup>) auront un poids binaire pouvant dépasser 20 mégaoctets par page. Sur un disque dur d'un téraoctet, on enregistrera ainsi plus d'un million de pages "pauvres", mais seulement 50.000 pages "riches".

C'est très différent sur les microformes COM puisque, quel que soit son poids binaire, une page occupe la place d'une vue. C'est ainsi que les 50.000 pages "riches" évoquées ci-dessus ne nécessiteront que 120 microfiches au 48°, ce qui donnera, dans ce cas, une compacité très élevée aux archives.

### **7.5 Facteurs économiques**

#### **7.5.1 Coût du "ticket d'entrée"**

Les investissements initiaux peuvent être non-négligeables si l'on envisage de produire ses propres microformes COM, et cela nécessite le savoir-faire de spécialistes. C'est sans doute la raison pour laquelle cette tâche est le plus souvent externalisée chez des prestataires de services.

Pour l'exploitation des archives, il convient de prévoir au minimum un matériel de lecture (lecteur simple) qui est d'un coût très faible mais qui ne permet que de consulter visuellement les micro-images. Un scanner de microforme constitue un investissement un peu plus sérieux. Il est encore envisageable d'externaliser l'exploitation des microformes chez un prestataire de services.

#### **7.5.2 Renouvellements et mises à niveau des équipements et logiciels**

Le stockage des microformes COM s'effectuant de manière inerte, leur archivage ne nécessite pas de renouvellement de matériel ni de mise à niveau de logiciel.

---

<sup>15</sup> Qu'ils soient natifs du numérique ou scannés, l'enregistrement des documents en 256 gris s'avère de plus en plus nécessaire pour assurer la représentation de l'intégralité de leurs détails significatifs, comme c'est notamment le cas pour les radiographies, mais aussi pour de nombreux documents de bureau actuellement conçus.

Par contre, les scanners de microformes nécessitent leur remplacement en cas d'usure ou de détérioration.

### **7.5.3 Consommation énergétique**

Les microformes COM se stockent de manière statique, et leur conservation ne consomme aucune énergie. Leur entreposage à très long terme est conseillé à une température de 21°C mais, très peu fragiles, elles peuvent être conservées à température ambiante pendant plusieurs décennies.

### **7.5.4 Maintenance**

La maintenance d'un lecteur simple est minimale (changement de lampe par exemple). Par contre, un scanner de microformes nécessite un entretien.

### **7.5.5 Accaparement**

La conservation des microformes se borne à assurer leur entreposage statique, et à être en mesure de numériser les micro-images correspondant au dossier dont la communication est demandée.

### **7.5.6 Sécurisation**

Les microformes COM ne sont pas vulnérables aux logiciels malveillants. Elles mettent l'information totalement à l'abri des intrusions par des hackers. Par contre, elles nécessitent un enfermement physique proportionné à la nature des données contenues (mise au coffre par exemple).

## 8 L'archivage numérico-analogique

### 8.1 *La réalité des archives*

Lorsqu'on a simplement besoin de consulter un dossier, il paraît évident que la forme la plus efficace soit la forme numérique avec accès en ligne. Mais lorsque ce même dossier est extrait des archives pour être produit à titre de preuve devant un tribunal, la forme la plus efficace devient alors celle qui lui garantit la force probante attendue.

On voit au travers de ce simple exemple que, pour une même archive, la transition d'une fonction à une autre inverse certains facteurs, puisque :

- ▶▶ la propension de la forme numérique au traitement informatique, qui en fait tout l'attrait lors de la consultation, va à l'encontre des nécessités juridiques;
- ▶▶ toutes notions de facilité d'accès ou de confort deviennent anecdotiques quand on a la charge de la preuve.

### 8.2 *Analyse des enjeux*

En fait, la préférence pour la préservation numérique relève d'une analyse parcellaire. Car pour le travail quotidien, les utilisateurs préfèrent que leurs archives soient disponibles sous forme numérique et souhaitent pouvoir y accéder en ligne, mais la réalité montre en fait :

- ▶▶ que la fréquence de consultation d'une archive devient proche de zéro au-delà de trois ans;
- ▶▶ que, dans une masse d'archives dormantes, le taux de dossiers consultés est inférieur à 1 %;

Sur le facteur "temps", on constate :

- que plus une archive est récente :
  - ▶▶ plus on est susceptible d'y accéder fréquemment;
  - ▶▶ plus les motifs d'accès seront d'ordre usuels ou techniques;
  - ▶▶ plus on appréciera une forme fluide comme la forme numérique.
- que plus une archive est ancienne :
  - ▶▶ plus la fréquence d'accès devient faible;
  - ▶▶ plus les motifs d'accès seront d'ordre mémoriels ou probatoires;
  - ▶▶ plus on aura besoin d'une archive solide et immuable.

Il découle de cet état des lieux :

- ▶▶ que les archives réclament la souplesse d'accès et la fluidité tant que les dossiers conservent une certaine activité, c'est-à-dire à très court terme;
- ▶▶ qu'au-delà de leur phase active, le rôle des archives devient presque exclusivement mémoriel et probatoire;
- ▶▶ que les priorités des archives changent avec le temps;
- ▶▶ que les enjeux des archives "courantes" et celles des archives "dormantes" ne sont pas superposables;
- ▶▶ mais que le fait que des archives soient dans une phase active n'oblige pas moins à garantir la preuve de leur intégrité;
- ▶▶ qu'un système d'archivage efficace doit pouvoir prendre en charge et l'inversion des priorités, et la distinction des enjeux entre la phase active et la phase dormante, et la force probante des archives quelle que soit leur ancienneté.

Face à ces réalités, on se prend à penser que l'idéal serait de disposer d'un système d'archivage capable d'offrir la spontanéité de la préservation numérique pour le court terme, et la fiabilité de la micrographie informatique pour la preuve et la durée de vie.

C'est ici que le principe de l'archivage numérique-analogique montre toute son acuité<sup>16</sup>.

### 8.3 Schéma de principe

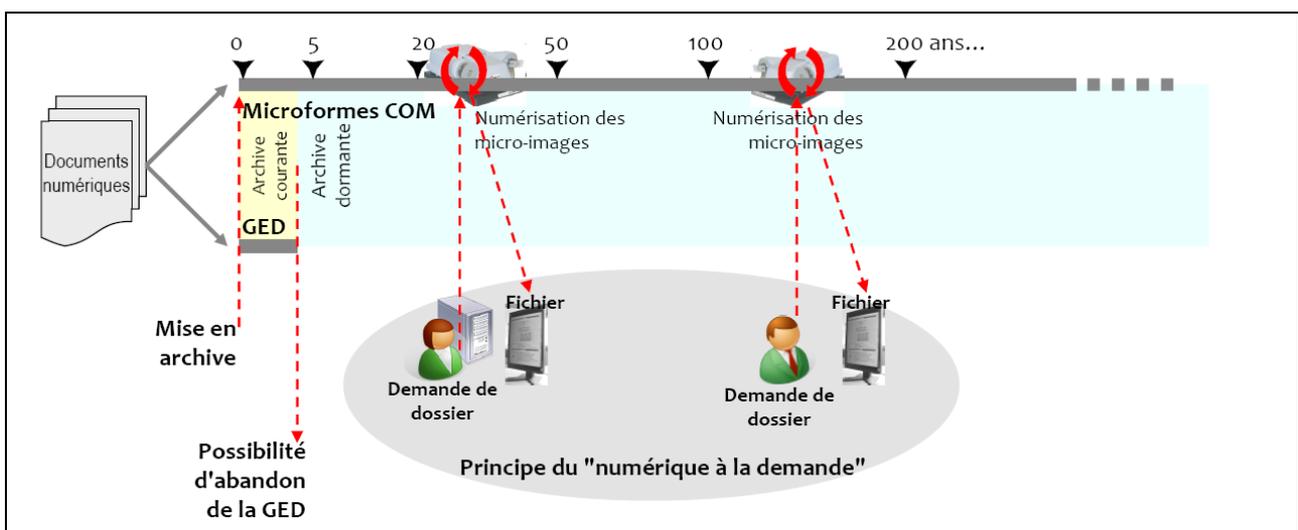


Figure 7 - Schéma de principe de l'archivage numérique-analogique

<sup>16</sup> Le principe de l'archivage numérique-analogique a été posé en France en 2005 par la norme Afnor NF Z 43-400 (dual enregistrement), avant d'être repris sous le terme de "dual recording" par la norme ISO 11506 en 2009.

## 8.4 Pertinence du système

Le principe de l'archivage numérique-analogique résout l'équation d'une double réalité sociale :

- les utilisateurs souhaitent le confort et la vitesse d'accès aux documents qui leur sont nécessaires;
- aucun d'entre eux ne renonce pour autant à la capacité de prouver la sincérité de ses actes ou à celle d'assurer la mémorisation et la transmission de son savoir.

## 8.5 Mise en œuvre

Au plan de la faisabilité, le principe se fonde sur le constat que, pour enregistrer des documents sur des supports numériques ou des microformes COM, il faut de toute façon que ces documents soient "numériques", et qu'il n'y a donc aucune opération supplémentaire à effectuer pour enregistrer lesdits documents numériques sur les deux supports en même temps. C'est ce que préconise la norme ISO 11506, dans son chapitre consacré au "dual enregistrement".

## 8.6 Résultat

Le résultat est particulièrement efficace et confortable, puisque :

- la fluidité à court terme est assurée par la flexibilité de la GED;
- les microformes COM assurent l'indépendance technologique de la base d'archive;
- l'administration de la preuve est prise en charge, dès la mise en archive, par les microformes COM;
- les enjeux du long terme sont assumés par la longévité et la durabilité des microformes COM;
- le système prend en charge la bascule des priorités entre la phase d'archive courante et celle d'archive dormante;
- la fiabilité des microformes COM permet un abandon de la version GED des mêmes dossiers, lorsque leur passage au stade d'archive dormante la rend superfétatoire<sup>17</sup>;
- à moyen et long terme, la communicabilité des dossiers sous forme numérique est assurée par la numérisation des micro-images, et n'affecte alors que les dossiers concernés et seulement pendant le temps où la forme numérique est pertinente;
- la numérisation des micro-images n'interrompt en rien la pérennité des mêmes dossiers sur microformes COM;

---

<sup>17</sup> Certains établissements de santé agissent ainsi pour l'archivage des dossiers individuels, qui sont stockés sur microformes et sous forme numérique. Dès qu'un dossier reste inactif pendant trois ans, la version GED est détruite pour éviter de surcharger les serveurs. Si le dossier est réactivé par un retour du patient dans l'établissement, il est reconstitué sous forme numérique à partir des microformes COM.

- l'économie d'un archivage électronique ainsi conçu est rationnelle, puisque les microformes COM ne se paient qu'une fois, et que leur conservation ne consomme pas d'énergie, n'est pas accaparante et ne nécessite pas de maintenance.

## 9 Illustrations

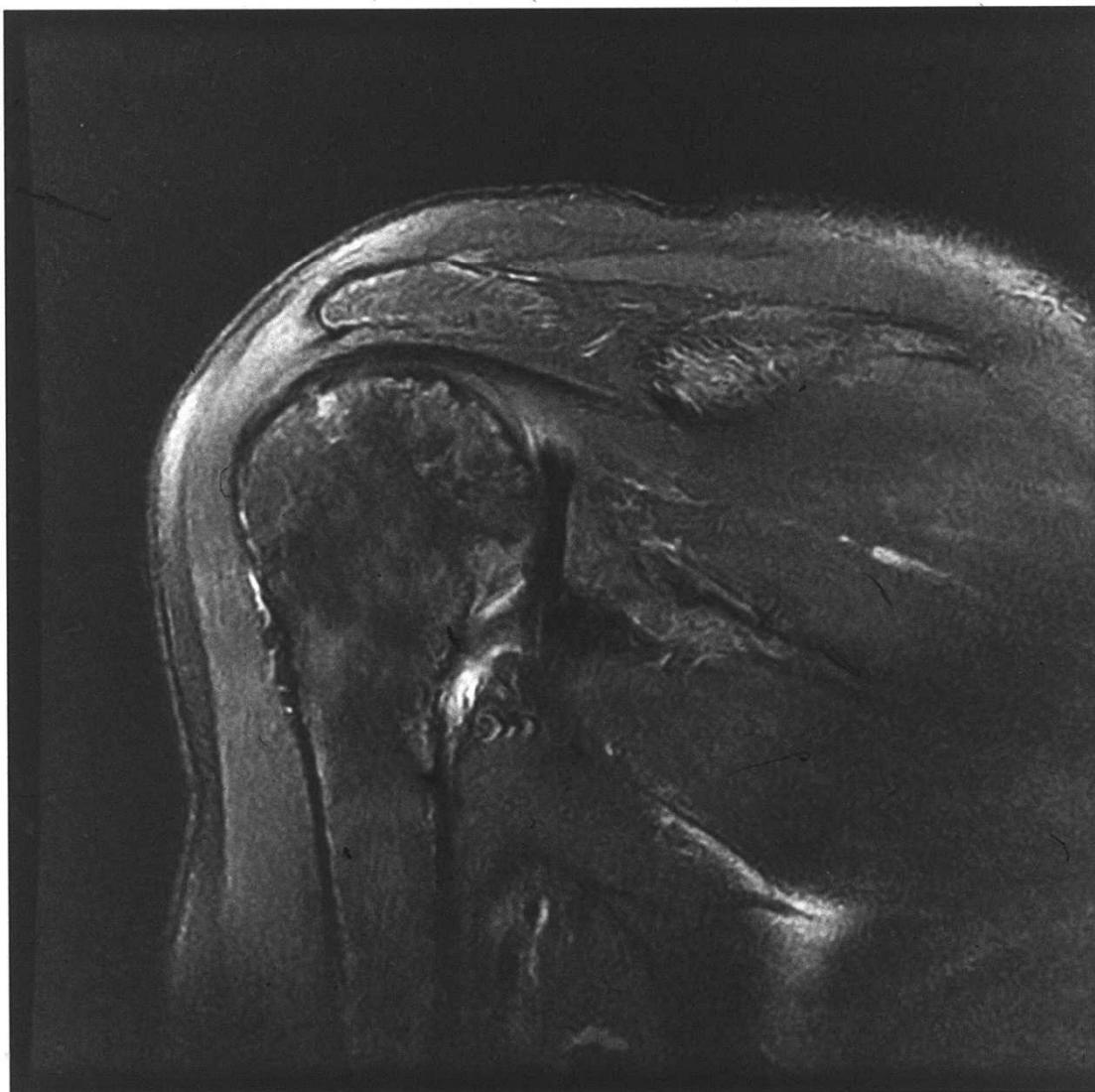


Figure 8 - Numérisation de la micro-image COM d'une radiographie IRM

