

# Référentiel de formats de fichier audio V1



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France. Département Son

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b55009433w>

# Table des matières

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DOCUMENTS APPLICABLES ET DE REFERENCE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CHOIX DES FORMATS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. PROFONDEUR ET FREQUENCE D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>6</b>
4.1 Support d'origine numérique.....	6
4.2 Support d'origine analogique.....	6
4.2.1 Pulse-code modulation (PCM).....	6
4.2.2 Delta-sigma modulation (DSM).....	6
<b>5. NOMBRE DE CANAUX.....</b>	<b>7</b>
<b>6. FLAC.....</b>	<b>8</b>
6.1 Format du fichier conteneur.....	8
6.2 Empreinte numérique du flux audio.....	8
6.3 Format du flux audio.....	8
<b>7. BWF.....</b>	<b>9</b>
7.1 Format du fichier conteneur.....	9
7.2 Format du flux audio.....	9
7.3 Métadonnées internes.....	9
<b>8. DSD.....</b>	<b>10</b>
8.1 Format du fichier conteneur.....	10
8.2 Format du flux audio.....	10
<b>9. OUTILS DE REFERENCE ET PROCEDES DE PRODUCTION.....</b>	<b>11</b>
9.1 FLAC.....	11
9.1.1 PCM vers FLAC.....	11
9.1.2 DSD vers FLAC.....	11
9.2 BWF.....	11
9.3 DSD.....	11
<b>10. MÉTADONNÉES INTERNES.....</b>	<b>12</b>
10.1 BWF.....	12
<b>11. ANNEXE : EXEMPLE DE SORTIE XML DE BWF METAEDIT POUR UN FICHER BWF.....</b>	<b>14</b>

## 1. INTRODUCTION

---

Ce référentiel s'inscrit dans le cadre des opérations de numérisation ou de la dématérialisation<sup>1</sup> de documents audio réalisées pour le compte de la BnF.

Le présent référentiel définit les consignes à respecter pour la création ou la génération de fichiers audio issus de la numérisation ou de la dématérialisation de documents analogiques ou numériques sur support.

---

<sup>1</sup> La numérisation consiste à produire un signal numérique à partir d'un signal analogique. La dématérialisation consiste à extraire un signal numérique enregistré sur support.

## 2. DOCUMENTS APPLICABLES ET DE REFERENCE

Intitulé	Description	Référence
<i>Politique formats BnF</i>	<i>Formats de données pour la préservation à long terme : la politique de la BnF</i>	<i>BnF-ADM-2018-021638-03</i> <a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03374030">hal-03374030</a>
<i>Fiche WAVE</i>	<i>Fiche produite par la BnF et décrivant le format WAVE dans une perspective de préservation</i>	<i>Document de politique formats, section 4.18, p. 72.</i>
<i>Fiche FLAC</i>	<i>Fiche produite par la BnF et décrivant le format FLAC dans une perspective de préservation</i>	<i>Document de politique formats, section 4.11, p. 55.</i>
<i>Fiche BWF</i>	<i>Fiche produite par la BnF et décrivant le format BWF dans une perspective de préservation</i>	<a href="https://github.com/hackathonBnF/FichesFormat/wiki/BWF">https://github.com/hackathonBnF/FichesFormat/wiki/BWF</a> <b>(Au 1<sup>er</sup> juin 2022, cette fiche est en cours de finalisation.)</b>
<i>Fiche DSD</i>	<i>Fiche produite par la BnF et décrivant le format DSD dans une perspective de préservation</i>	<a href="https://github.com/hackathonBnF/FichesFormat/wiki/DSD">https://github.com/hackathonBnF/FichesFormat/wiki/DSD</a> <b>(Au 1<sup>er</sup> juin 2022, cette fiche est en cours de finalisation.)</b>
<i>Norme RF64 / MBWF</i>	<i>Spécification technique EBUtech 3306 décrivant le format des fichiers WAVE / BWF dépassant 4 Go.</i>	<a href="https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3306v1_1.pdf">https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3306v1_1.pdf</a>
<i>Spécification FLAC</i>	<i>Documentation complète du format FLAC disponible sur le site de la foundation Xiph</i>	<a href="https://xiph.org/flac/format.html">https://xiph.org/flac/format.html</a>
<i>Norme BWF</i>	<i>Spécification technique EBUtech 3285 décrivant le formalisme des métadonnées internes BWF</i>	<a href="https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3285.pdf">https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3285.pdf</a>
<i>Spécification DSD</i>	<i>Spécification du format DSD Interchange File Format publiée par Philips</i>	<a href="https://dsd-guide.com/sites/default/files/white-papers/DSDIFF_1.5_Spec.pdf">https://dsd-guide.com/sites/default/files/white-papers/DSDIFF_1.5_Spec.pdf</a>

### 3. CHOIX DES FORMATS

---

Depuis les premiers programmes de numérisation en 1999, la BnF a fait le choix d'utiliser le format WAVE et un encodage du signal audio en LPCM (*Linear PCM*) non compressé (voir recommandation IASA TC-04 : <https://www.iasa-web.org/tc04-fr/622-formats>).

À partir de 2022, la BnF adopte le format FLAC pour la numérisation ou la dématérialisation de la majorité de ses supports sonores. L'algorithme de compression sans perte FLAC permet une réduction du poids des contenus de 30 à 70% ; il est en outre totalement libre, bénéficie d'un outillage conséquent et d'une communauté d'utilisateurs large. De ce fait, c'est un format privilégié pour l'archivage. Ce format a l'avantage d'être supporté par de nombreux logiciels et matériels. Pour plus de précisions sur les raisons ayant conduit la BnF à choisir le format FLAC pour sa production courante, on se reportera aux fiches produites par la BnF sur les formats FLAC et WAVE<sup>2</sup>.

Dans certains cas particuliers, la BnF utilise aussi les deux formats suivants :

- Dans le cas d'une dématérialisation où il est important d'enregistrer dans les métadonnées internes un *timecode*, permettant notamment de synchroniser des contenus audio avec un contenu vidéo ou un autre contenu audio, la BnF utilise le format BWF ;
- Dans le cas de la numérisation de bandes master de production, il est souhaitable de produire un signal numérique le plus fidèle possible au signal analogique d'origine. La BnF utilise alors le format DSD en complément du format FLAC.

---

<sup>2</sup> Politique formats BnF : [hal-03374030](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03374030)

## 4. PROFONDEUR ET FREQUENCE D'ECHANTILLONNAGE

---

### 4.1 Support d'origine numérique

Le résultat de la dématérialisation d'un support numérique doit avoir une profondeur et une fréquence d'échantillonnage égales à celles du signal d'origine, quel que soit le format du flux audio (FLAC, PCM non compressé ou DSD).

### 4.2 Support d'origine analogique

#### 4.2.1 Pulse-code modulation (PCM)

Ce cas concerne les flux audio FLAC.

La numérisation du signal des contenus audio en PCM doit être faite sans aucun traitement sur **24 bits** et **96 kHz**.

#### 4.2.2 Delta-sigma modulation (DSM)

Ce cas concerne les flux audio DSD.

La numérisation du signal des contenus audio en DSM doit être faite sans aucun traitement sur 1 bit et en **256 fs<sup>3</sup>**.

---

<sup>3</sup> 1 fs = 44100 Hz

## **5. NOMBRE DE CANAUX**

---

Lors de la numérisation ou de la dématérialisation d'un document sonore comportant un signal stéréo ou bi-piste mono, le fichier produit doit être de type bi-canal entrelacé.

Lorsqu'il s'agit d'un signal mono, il est demandé de dédoubler la piste mono afin d'obtenir un fichier bi-canal entrelacé.

## 6. FLAC

---

### 6.1 Format du fichier conteneur

Le format conteneur d'un flux audio FLAC est Native FLAC conforme à la spécification FLAC référencée dans la section [Documents applicables et de référence](#).

L'extension du nom de fichier attendue est « .flac ».

### 6.2 Empreinte numérique du flux audio

Les fichiers conteneurs FLAC doivent comprendre une empreinte numérique MD5 de l'ensemble du flux audio<sup>4</sup>.

### 6.3 Format du flux audio

FLAC (Free Lossless Audio Codec) est une méthode de compression sans perte d'un signal sonore PCM.

---

<sup>4</sup> Cette fonctionnalité est fournie par défaut par l'outil flac, décrit à la section [Documents applicables et de référence](#).

## 7. BWF

---

### 7.1 Format du fichier conteneur

Le format BWF est un format RIFF/WAVE comportant un bloc (*chunk*) nommé *bext* comportant des métadonnées internes notamment le *timecode*.

Le format conteneur BWF doit être conforme à la spécification BWF référencée dans la section [Documents applicables et de référence](#).

L'extension du nom de fichier attendue est « `.wav` ».

### 7.2 Format du flux audio

Le flux audio contenu dans un fichier BWF est un flux PCM non compressé.

### 7.3 Métadonnées internes

Un fichier BWF doit contenir des métadonnées RIFF/WAVE et des métadonnées BWF dans un bloc (*chunk*) *bext*. Les exigences de la BnF concernant ces métadonnées internes figurent dans la section 10.1.

## **8. DSD**

---

### **8.1 Format du fichier conteneur**

Le format DSD Interchange File Format est le format conteneur d'un flux DSD conforme à la spécification DSD référencée dans la section [Documents applicables et de référence](#). L'extension du nom de fichier attendue est « .dff ».

### **8.2 Format du flux audio**

Le flux audio attendu est un flux DSD non compressé.

## 9. OUTILS DE REFERENCE ET PROCEDES DE PRODUCTION

---

### 9.1 FLAC

#### 9.1.1 PCM vers FLAC

L'outil à utiliser obligatoirement pour compresser un flux audio PCM en FLAC est l'outil flac, à partir de sa version 1.2.1 :

[https://xiph.org/flac/documentation\\_tools\\_flac.html](https://xiph.org/flac/documentation_tools_flac.html).

L'opération d'encodage (et de décodage) doit spécifier l'option `--keep-foreign-metadata` pour s'assurer que les métadonnées RIFF/WAVE d'origine sont conservées dans le fichier FLAC livré à la BnF. La ligne de commande d'encodage peut aussi comprendre l'option `--verify` afin de vérifier la qualité de l'encodage en décodant son résultat et en le comparant au fichier original.

Une fois les fichiers créés, le même outil permet de vérifier leur conformité à la spécification FLAC et l'intégrité de chacune de leurs frames à l'aide de l'option `-t`.

#### 9.1.2 DSD vers FLAC

La conversion d'un flux audio DSD en un flux audio FLAC comporte une première étape de conversion vers PCM, pour laquelle la BnF n'exprime pas de préférence en matière d'outil. Concernant la conversion PCM vers FLAC qui suit, se reporter à la section 9.1.1 ci-dessus.

### 9.2 BWF

L'outil de référence pour l'édition des métadonnées RIFF/WAVE et BWF est l'outil BWF MetaEdit :

<https://mediaarea.net/BWFMetaEdit>.

Au même titre que le format WAVE, l'outil de référence pour vérifier la conformité des fichiers BWF est JHOVE dans sa version 1.20 ou supérieure :

<http://jhove.openpreservation.org/modules/wave/>.

### 9.3 DSD

La BnF n'exprime pas de préférence en matière d'outil de production du format DSD mais exige que les fichiers DSD soient conformes à la spécification DSD référencée dans la section [Documents applicables et de référence](#).

## 10. MÉTADONNÉES INTERNES

### 10.1 BWF

Ce tableau récapitule tous les éléments de métadonnées que la BnF demande à voir figurer dans ses fichiers BWF. Il définit les valeurs attendues pour les métadonnées spécifiques au format BWF ainsi que quelques métadonnées définies par le standard RIFF pour le bloc (*chunk*) INFO.

Nom du champ	Champ BWF/RIFF	Définition	Valeur / exemple	Cardinalité
Originator	BWF, v. 0	Producteur : pays sur deux caractères, organisation et unité organisationnelle.	<b>Exemple :</b> « FR, BnF/SVM »	1..1
OriginatorReference	BWF, v. 0	Identifiant préférentiel attribué par le producteur : cote adaptée et mention de volumaison.	<b>Exemple :</b> « DONAUD1704_00001_V1_1 »	1..1
OriginationDate	BWF, v. 0	Date de création du fichier, précision au jour, sous forme « AAAA-MM-JJ ».	<b>Exemple :</b> « 2018-04-14 »	1..1
Version	BWF, v. 0	Version du format BWF : version 0 (codé en binaire sur 2 octets)	<b>Valeur :</b> « 0x0000 » (sous forme de mot binaire non signé)	1..1
Reserved	BWF, v. 0	254 octets réservés pour une utilisation ultérieure.		1..1
TimeReference	BWF, v. 0	<i>Timecode</i> de la séquence en nombre d'échantillons.	<b>Exemple :</b> « 2400000 »	0..1
OriginationTime	BWF, v. 0	Heure de création du fichier sous la forme hh:mm:ss.	<b>Exemple :</b> « 16:56:02 »	1..1
CodingHistory	BWF, v. 0	Lignes successives séparées par les caractères CR/LF (0D0A en hexadécimal) décrivant chaque opération importante réalisée sur le fichier.  « A=[encodage <sup>5</sup> ],F=[fréquence d'échantillonnage <sup>6</sup> ],B=[débit binaire <sup>7</sup> ],W=[longueur de mots <sup>8</sup> ],M=[mode <sup>9</sup> ],T=[outil logiciel ou matériel] »  <b>Attention : les virgules ne</b>	<b>Exemple :</b> « A=PCM,F=48000,W=16,M=stereo,T=SONY PCM7040 SN123456;AUDIOP LUS RDAT D120, A=PCM,F=48000,W=16,M=stereo,T=STEINBERG Wavelab 7.2.1 build (600), »	1..1

5 Valeurs autorisées : "ANALOGUE", "PCM", "MPEG1L1", "MPEG1L2", "MPEG1L3", "MPEG2L1", "MPEG2L2", "MPEG2L3".

6 Valeur en Hz.

7 Uniquement pour encodage MPEG.

8 Valeur en bits.

9 Valeurs autorisées : « mono », « stereo », « dual-mono », « joint-stereo ».

Nom du champ	Champ BWF/ RIFF	Définition	Valeur / exemple	Cardinalité
		<b>doivent être utilisées que pour séparer les champs A, F, B, W, M et T</b> ; utiliser si besoin le point-virgule comme séparateur.		
IARL	RIFF, INFO chunk	Institution de conservation : pays sur deux caractères, organisation et unité organisationnelle.	<b>Exemple :</b> « FR, BnF/SVM »	1..1
INAM	RIFF, INFO chunk	Titre du document au moment de la dématérialisation / numérisation.  Information fournie au prestataire par la BnF.	<b>Exemple :</b> « La nuit de l'an 2000 »	1..1
ICOP	RIFF, INFO chunk	Fonds, le cas échéant, introduit par la mention « Provenance : ».  Information fournie au prestataire par la BnF.	<b>Exemple :</b> « Provenance : Fonds Pierre Henry »	0..1

## 11. ANNEXE : EXEMPLE DE SORTIE XML DE BWF METAEDIT POUR UN FICHER BWF

---

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<conformance_point_document>
  <File name="DONAUD1704_000001_V1_1.wav">
    <Core>
      <Originator>FR,BnF/AUD</Originator>
      <OriginatorReference>DONAUD1704_000001_V1_1</OriginatorReference>
      <OriginationDate>2018-11-28</OriginationDate>
      <OriginationTime>17:59:25</OriginationTime>
      <TimeReference_translated>00:00:50.000</TimeReference_translated>
      <TimeReference>2400000</TimeReference>
      <BextVersion>0</BextVersion>
      <CodingHistory>A=PCM,F=48000,W=16,M=stereo,T=SONY PCM7040
SN123456,AUDIOPLUS RDAT
D120,&#x0d;&#x0a;A=PCM,F=48000,W=16,M=stereo,T=STEINBERG Wavelab 7.2.1 build
(600)</CodingHistory>
      <IARL>FR, BnF/AUD</IARL>
      <ICOP>Provenance : Fonds Pierre Henry</ICOP>
      <INAM>Face A: La nuit de l'an 2000 Face B: Don Juan 2000</INAM>
    </Core>
  </File>
</conformance_point_document>
```