



Bibliothèque nationale de France

Procédure de calibration des numériseurs - Préconisations version longue - 2025

**Bibliothèque nationale
de France**

direction des Services et des réseaux
département de la Conservation

version 2 du 13 août 2025
émetteur : Olivier PIFFAULT
affaire suivie par : Anne PAOUNOV
référence : BnF-ADM-2025-069782-01



Table des mises à jour du document

Version	Auteur	Date	Objet de la mise à jour
1	Paounov Anne	12 01 2022	initiale
2	Paounov	18 07 2022	Multiplés précisions sur les modalités de réalisation des fichiers, ajout d'illustrations
3	Paounov	14/03/2023	Précisions sur les documents du jeu de test. Développement de l'objet. Changement du titre. ..
4	Paounov	Août 2025	Corrections et actualisations, ajout de valeurs de références issues de la norme ISO 19264 -1, détail de l'analyse des pages Ajout des valeurs pour la CC24 Calibrite



TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	4
1.1. OBJET.....	4
2. TERMINOLOGIE/VOCABULAIRE SPECIFIQUE/ABREVIATIONS.....	4
3. LISTE DES IMAGES A FOURNIR.....	4
3.1. VUES TECHNIQUES	4
3.1.1. <i>Remarques préliminaires :</i>	5
3.1.2. <i>Liste des vues :</i>	5
3.2. VUES DE PAGES.....	6
4. CALIBRATION : EXPOSITION, GAMMA ET FIDELITE DES COULEURS.....	7
4.1. CIBLES DE PRE-CALIBRATION (CALIBRATION INITIALE)	7
4.2. CIBLES DE PRODUCTION (REFERENCE).....	7
4.3. TOLERANCES.....	8
5. CALIBRATION : AUTRES CRITERES ANALYSES :	8
6. CONDITIONS DE MESURES/D'OBSERVATION	9
7. NOMENCLATURE.....	9



1. Introduction

1.1. Objet

L'objectif de ce document est de lister les échantillons et de rassembler les préconisations à suivre pour la production de ceux-ci.

Le contexte peut être celui de l'installation d'un atelier de numérisation interne, celui de l'acquisition d'un nouveau numériseur et de sa maintenance, ou encore celui d'un marché de numérisation (phase d'analyse des candidatures, phase de tests puis contrôle périodique de la stabilité de l'étalonnage). Il est important de noter qu'il s'agit là d'une calibration de base, dont les images sont envoyées à l'expert numérisation pour analyse. La calibration pourra, durant cette phase d'échanges entre le candidat et la BnF, être adaptée afin d'obtenir la meilleure qualité possible, en fonction du matériel et des documents à numériser. Une fois validées à l'issue de la phase de tests, les nouvelles cibles seront enregistrées dans le rapport de validation de phase de tests et serviront de référence pour la durée du projet ou du contrat de maintenance.

La méthode d'évaluation de l'étalonnage d'une machine est donc commune à ces différents cas d'usage, et peut être adaptée aux cas particuliers (un projet, une machine, un atelier...). La version longue (ce présent document), est mise à jour régulièrement, et les versions courtes peuvent contenir, si nécessaire, les adaptations aux cas particuliers.

Les valeurs cibles et leurs tolérances sont inspirées de la norme ISO 19264-1. Lorsqu'elles y font directement référence, le level correspondant est indiqué, dans le cas contraire les cibles sont celles de la BnF. Les images hors des tolérances fixées dans ce document sont soit éliminatoires s'il s'agit d'un marché d'acquisition, soit bloquantes s'il s'agit d'un marché de numérisation ou de maintenance. Cette décision est prise par l'expert numérisation suivant le contexte du projet.

Les préconisations pour la réalisation des images échantillons ne correspondent pas à celles du référentiel de numérisation. Par exemple, on demande ici systématiquement le versement de fichiers tiffs, alors que le référentiel prévoit la livraison de jp2, ou encore des images non recadrées lorsque celles du référentiel le sont. Ces deux documents n'ont pas la même vocation.

2. Terminologie/vocabulaire spécifique/abréviations

CC24 : mire color checker 24 patches de la marque Xrite, Référence post 2014 ou Calibrite.

CC SG : color checker semi gloss

PSP : photoshop

AR : Angle Réduit

180 : ouverture à plat

Mire : syn. charte

Mire ISO 2: mire de netteté

Il sera fait référence dans ce document à la norme ISO/TS 19264-1 :2017(E) : Photography – Archiving systems – Image quality analysis. Part 1 : Reflective originals.

3. Liste des images à fournir

Les images sont fournies au format tiff v4 sans compression, avec profil icc Adobe RGB 98.

Les résolutions d'acquisition sont 400DPI, et 600 DPI si le scanner proposé le permet. La résolution présente dans les métadonnées est conforme à la résolution d'acquisition.

Le sharpening est réglé à un niveau intermédiaire. Le prestataire indiquera le niveau appliqué et utilisera le même sur toutes les vues fournies. Au besoin, il sera fixé après analyse d'un jeu d'images dédié.

Sur les marchés de numérisation, il pourra être demandé en plus une version jpeg2000 conforme au référentiel pour s'assurer de la qualité de la conversion.

3.1. Vues techniques

3.1.1. Remarques préliminaires :

Les vues techniques ne sont pas recadrées, la surface de l'image représente la surface utile maximale du scanner, par exemple un A1 si la machine est vendue pour ce format, ou que c'est le format maximal du marché (attention à prévoir les marges suffisantes au recadrage et au redressement).

Les mires sont toujours présentées dans le même sens et au même endroit, on veillera lors de la capture à les positionner correctement.

Les mires, vitres et papiers de fonds doivent être propres, non pliés, tachés ni rayés.

Une attention particulière sera portée à l'homogénéité de l'éclairage sur le plan du scanner. Attention aux sources parasites.

Pour chaque machine, des captures d'écran des réglages seront jointes au dossier, ou dans un fichier word listant les paramètres appliqués.

Chaque candidat enverra les originaux des pages qu'il aura numérisés (hors mires et cansons). Il pourra les récupérer à l'issue du processus de sélection. Il en gardera à minima un double.

3.1.2. Liste des vues :

A- Une feuille blanche avec deux réglets (hauteur - largeur) couvrant la totalité de la surface utile et une feuille de papier millimétré au format le plus approchant (pas de recadrage) :

- contrôle de l'homogénéité de l'éclairage
- absence de poussières, rayures
- dimensions maximales de numérisation
- vérification de la résolution d'acquisition, vérification du trapèze

B- Une feuille noire (pas de recadrage):

- Observation du bruit
- Absence d'artefacts numériques
- Absence de reflets parasites

C- Une vue rassemblant des mires de type ISO 2 centre et côtés (pas de recadrage):

- Contrôle de la netteté
- Evaluation du renforcement de netteté
- Absence d'aberrations chromatiques

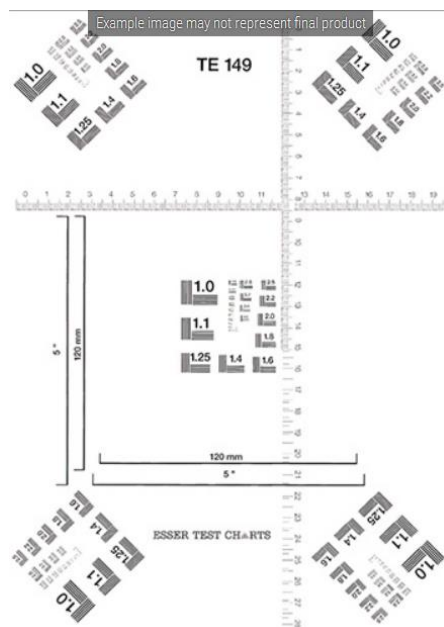


Figure 1 : exemple de mire contenant des motifs ISO 2, ici la TE 149

D- Une mire CC24, patches neutres vers le bas (pas de recadrage):

- Contrôle de l'exposition, du gamma, des delta E, des histogrammes, de la balance des blancs...

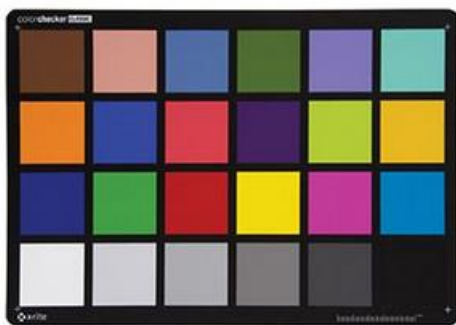


Figure 2 : mire CC24

- sur les scanners en V :
 - la mire est numérisée avec une page blanche en face et en dessous, couvrant la totalité de la surface du numériseur
 - les patches neutres sont systématiquement orientés vers le fond du berceau
 - la mire est toujours placée au même endroit, centrée sur le plateau. On recommande l'usage de guide/de cales pour que l'emplacement soit toujours le même.
- sur les scanners à plat, la feuille blanche est en dessous.

E- Une mire UTT au format le plus proche du format standard ou du format maxi permis par le scanner

- Une évaluation métrologique des critères évoqués ci-dessus



Figure 3 : mire UTT

Soient 5 images, auxquelles peuvent s'ajouter à la demande de la BnF des mires complémentaires (-F): CC-SG, Certifi, Golden thread, MiRef, mire propriétaire...

3.2. Vues de pages

Les pages à fournir sont :

- Une double page d'un journal de presse sur papier recyclé gris brun sans blanchiment. Type : Métro, 20 minutes, presse quotidienne simple ...
- Un magazine illustré sur papier glacé blanc avec azurants, contenant des illustrations en couleur et noir et blanc tramées afin de vérifier l'absence de moiré. Type : Géo, Beaux arts...
- Une carte IGN couvrant au maximum la surface utile pour les scanners à 180°

Sur la page de papier journal seront observées les capacités du numériseur à restituer les papiers de type presse « éphémère », non blanchis, avec des caractères imprimés de forces de caractères différentes.

Sur le magazine seront observées ses capacités à restituer les papiers très blancs, avec azurants optiques, la trame des impressions d'images, l'absence de moirée et la restitution des reflets.

Sur la carte IGN sera observée l'homogénéité de la restitution des détails fins, sur toute la surface du document numérisé, la continuité des lignes, la mise à plat, l'absence d'artefacts numériques.

La liste est non exhaustive.

NB : toujours numériser la page de gauche et la page de droite. Toujours numériser les mêmes pages d'un scanner à l'autre. Fournir les vues en 600 si demandées. Recadrer autour de l'objet, en montrant la marge maximale disponible pour la page attenante (reliés, angle réduit).



4. Calibration : exposition, gamma et fidélité des couleurs

4.1. Cibles de pré-calibration (calibration initiale)

Elles sont communiquées par la BnF de manière à ce que le prestataire établisse les échantillons. Elles sont issues des valeurs de référence pour la color checker post 2014 de la marque **X rite**, dans l'espace Adobe RGB98.

CC-24 x rite en Adobe RGB 98	R	V	B	L*
Blanc A4	241	241	235	95
B4	200	201	200	81
C4	160	162	161	67
D4	120	120	120	51
E4	84	85	85	36
Noir F4	53	53	54	21

Voici celles mises à jour en 2025 pour la color checker **Calibrite**.

CC-24 Calibrite en Adobe RGB 98	R	V	B	L*
Blanc A4	244	244	241	96
B4	201	202	202	82
C4	162	163	163	67
D4	121	121	121	51
E4	86	87	87	36
Noir F4	54	54	55	21

Il veillera à ne jamais dépasser ces valeurs, qui restituent une exposition haute.

Les mires de marque x rite pouvant encore être utilisées en ateliers, les deux cibles sont maintenues. Il sera choisi d'utiliser celles de l'X rite ou celles de la calibrite suivant la marque de la color checker utilisée.

4.2. Cibles de production (référence)

Ces valeurs serviront de référence durant la totalité du marché ou du contrat de maintenance. Elles sont fixées à l'issue de la phase de tests, après avoir confronté les cibles de pré-calibration sur des numérisations de documents originaux, observés dans des conditions de contrôle optimales.

Les cibles de pré-calibration ont donc pu être modifiées lors de la phase de tests, dans la mesure du raisonnable et après arbitrage de l'expert numérisation de la BnF, afin de s'adapter aux spécificités des documents à numériser, tout en veillant à maintenir une homogénéité entre les ateliers de production.

Elles sont déterminées non pas de manière absolue mais au regard des capacités globales du parc, l'objectif étant de trouver un compromis raisonnable permettant de tendre vers l'homogénéité des machines. On privilégiera par ordre d'importance l'homogénéité :

- Entre les pages de gauche et de droite sur un même numériseur
- Entre les scanners, au sein d'un atelier et pour une même typologie de documents
- Entre plusieurs ateliers.

On veillera à maintenir une production stable dans le temps.

L'analyse métrologique de ces vues techniques sera assortie de l'analyse visuelle des pages de référence.

Les valeurs issues des rapports de mesures avec logiciel d'analyse qualité serviront de valeurs de référence pour la phase de production. On ajoutera les cibles pour la netteté à l'aide de la ISO A-2. Elles seront assorties de tolérances.

4.3. Tolérances

Dominantes : RGB et L* :

-un écart sur patchs neutres de 3 (alerte) à 5 (blocage) points maximums par rapport à la cible.

-un écart entre les patchs neutres R, V et B de 3 (alerte) à 5 (blocage) points maximums, sauf pour le blanc qui a déjà un écart de -6B.

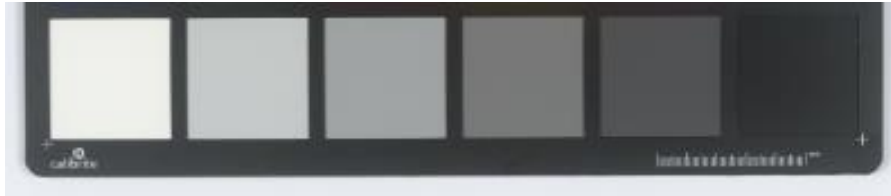


Figure 4 : patchs neutres de la CC24

Exposition :

L* jamais supérieur à 96 ni inférieur à 93 sur le blanc de la CC24.

Il est dans les noirs au plus haut à 21, et peut être baissé jusqu'à 11.

Dans tous les cas, jamais une image ne doit avoir d'histogramme écrêté, dans les hautes comme dans les basses.

Le gamma est à 2.2 ou approchant.

La restitution du niveau de saturation est de 100%, +/- 7%

DELTA E :

Les delta E résiduels devront être les plus bas possibles. La norme ISO préconise pour un level A un mean inférieur à 4 et à 5 en level B. Pour le max : inférieur à 10 en level A et à 15 en level B. Aucun scanner en level C ne sera accepté.

5. Calibration : autres critères analysés :

Homogénéité de l'éclairage :

L'éclairage doit être le plus homogène possible sur le plateau du scanner : Inférieur à 3 points en L* pour les documents plus petits que A3, 4 points pour ceux compris entre A3 et A2, et 5 pour ceux supérieurs à A2. (level A norme ISO)

Netteté :

Les images doivent être d'une grande netteté. Le numériseur doit à minima permettre la lecture d'un motif 6.3 sur une mire de type Iso n°2, à 400 DPI au centre et sur les bords.

Résolution :

La résolution optique doit être de 400DPI et 600DPI pour le format donné, en hauteur et en largeur, et ne pas varier de + de 5% au sein d'un document.

Retouche numérique :

Aucune image contenant une retouche numérique locale ne sera acceptée (ex : tampon de duplication, suppression automatique de poussières...).

Le traitement d'homogénéisation de l'éclairage est accepté, mais la BnF doit en être informée.

Le traitement de correction de courbure n'est pas accepté.

Le redressement (rotation fine ou 90°), est accepté.

Défauts :

Les images doivent comporter le moins possible d'aberrations optiques, de moiré et de bruit. Elles ne doivent contenir aucun artefact numérique ni reflets parasites.

Géométrie, homothétie et absence de distorsions :

Le scanner doit restituer précisément la géométrie des pages, sans distorsion (inférieur à 2% suivant level B) ni problème d'homothétie. La profondeur de champs doit être suffisante pour restituer les documents épais et les pages quelle que soit leur planéité.

6. Conditions de mesures/d'observation

Une fois l'ensemble des points de contrôle validés, une séance de contrôle sur site avec les ouvrages originaux est organisée.

Les images seront visualisées par la BnF sur écran EIZO calibré.

Cibles d'étalonnage : Adobe 98 (120cd-6500K-2,2)

PSP paramétré en Adobe 98 avec alertes concordance des profils activées.

Pipette 11x11 pixels

Table de contrôle en lumière standardisée Just Normlicht LED color viewing light

Les contrôles des pages seront faits dans PSP, taille écran et à 60% minimum. Les paires seront affichées côte à côte pour s'assurer de l'homogénéité entre les pages de gauche et de droite.

Les logiciels d'analyse utilisés par la BnF sont Imatest et IQ analyzer.

L'ensemble des outils est documenté.

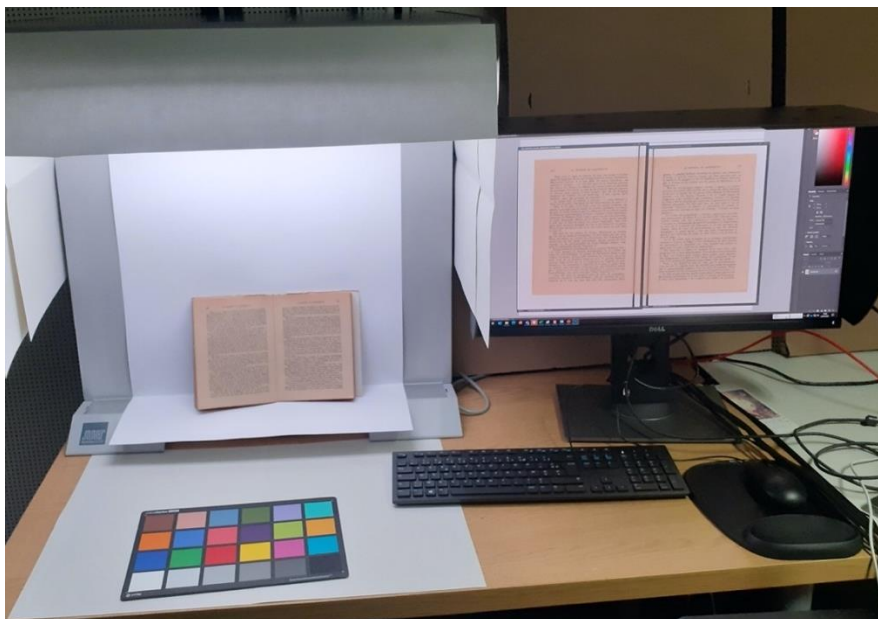


Figure 5 : installation utilisée pour contrôle de la calibration

7. Nomenclature

Les images sont renommées ainsi :

aaaammjj-Projet ou atelier-scanner-nom de la vue-L ou R.tiff

Le nom de la vue correspond au numéro de page s'il s'agit d'un ouvrage, ou au nom d'identification présent dans le titre.

Et pour les vues techniques (cf 3.1) :

A-Une feuille blanche avec deux mètres ruban (hauteur - largeur) couvrant la totalité de la surface et une feuille de papier millimétré = « BLANCHE »

B-Une feuille noire = « NOIRE »

C-Une vue rassemblant des mires ISO A2 centre et côtés = « ISOA2 »

D-Une mire CC24, patchs neutres vers le bas = « CC24 »

E-Une mire UTT (accompagnée de son fichier de mesures) au format le plus proche du format standard ou du format maxi permis par le scanner = « UTTA3 » (ou A4...)

F- autres si demandées : CC-SG, Certifi, Golden thread, MiRef... par leur nom

Exemples :

20220123-Presses22-IQ150-1-UTTA4-R.tiff

20220306-Inventaires22-QID2-BLANCHE-L.tiff



20230201-Tolbiac-QTZ-miserables-135.tiff
20230509-Bussy-ZLA1-CC24.tiff

Pas d'accents ni de caractères spéciaux.