

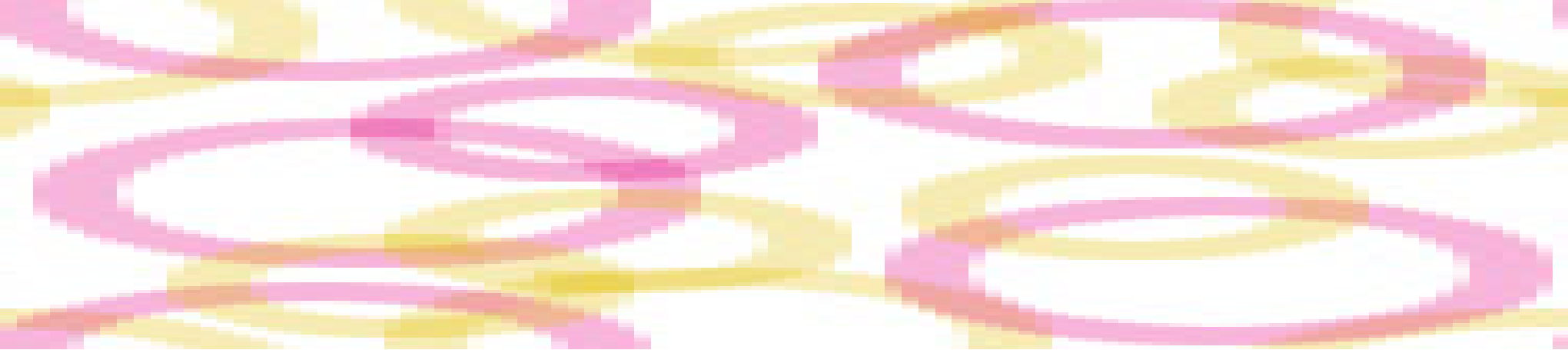
LA CHAINE GRAPHIQUE

Avril 2024



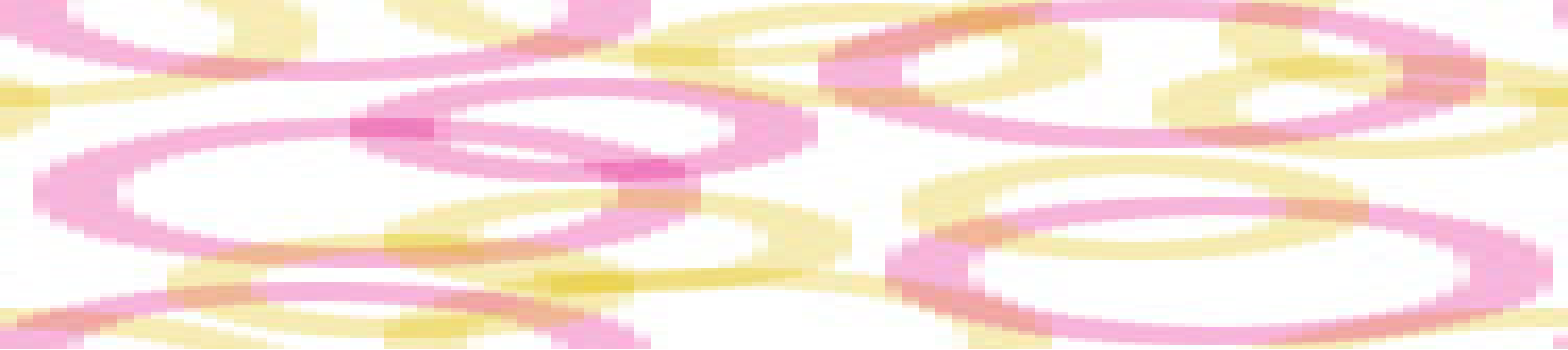


De quoi s'agit-il ?



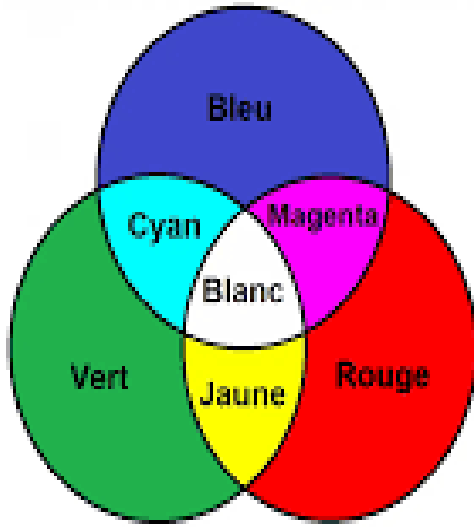
La chaine graphique est définie comme un processus de réalisation
d'un support (papier, web , fichier numérique,,,) depuis
sa conception
jusqu' à la concrétisation.

Avec une constante directrice :
la cohérence des différentes étapes.

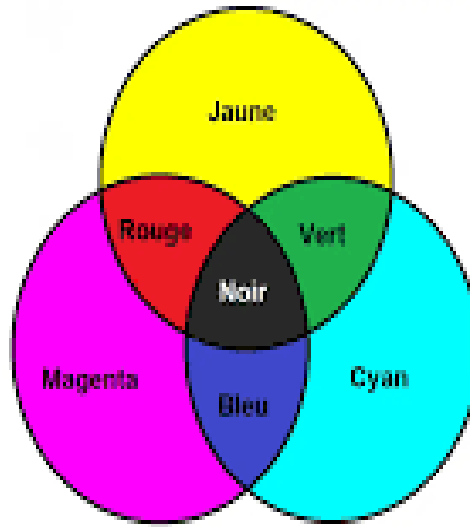


Pour le photographe, la cohérence se résume principalement dans le choix de l'espace couleur tout au long du processus de création et de veiller à une bonne corrélation entre les différentes étapes (boitier, écran, imprimante, papier) .

RVB= synthèse additive



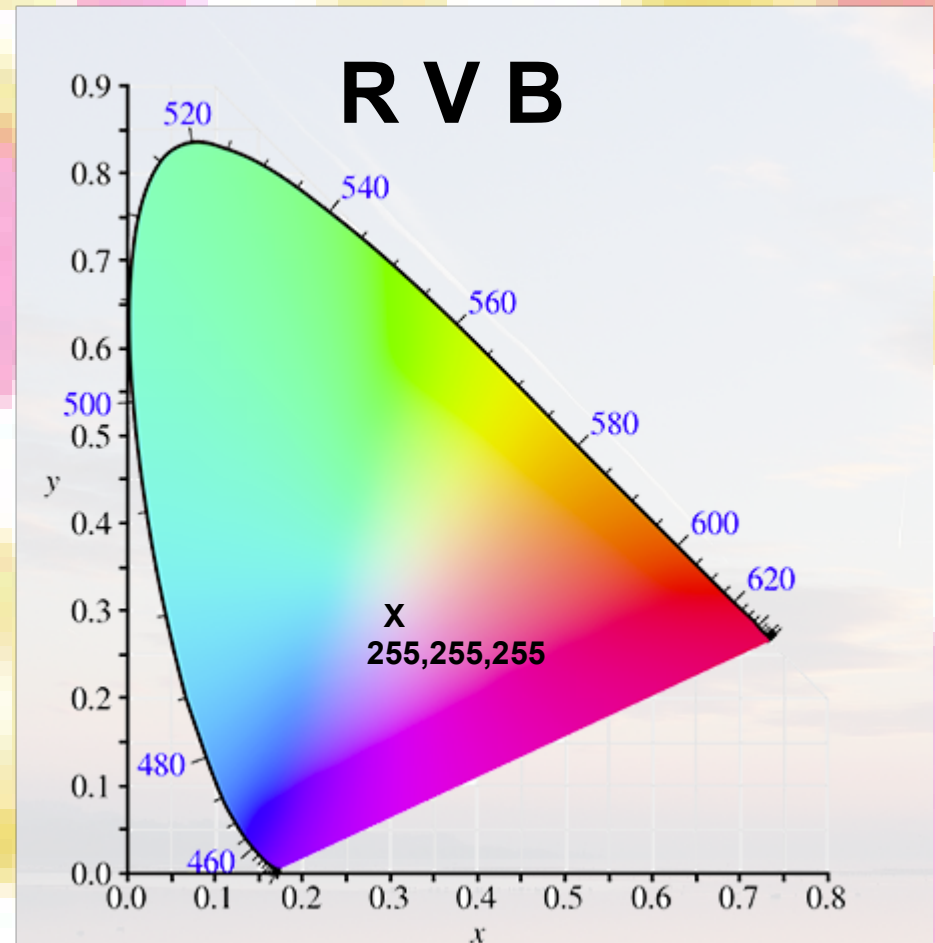
Synthèse additive

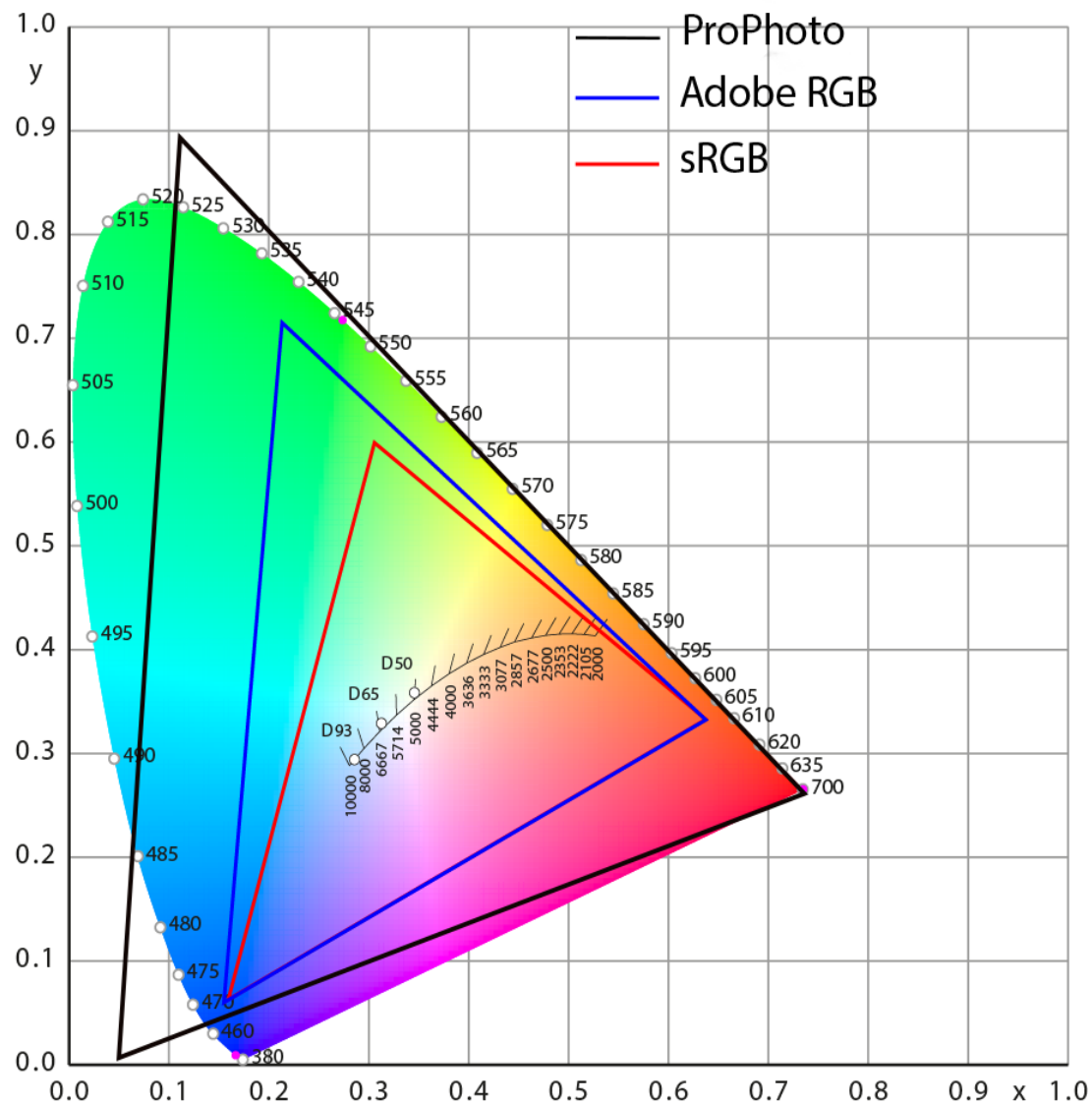


Synthèse soustractive



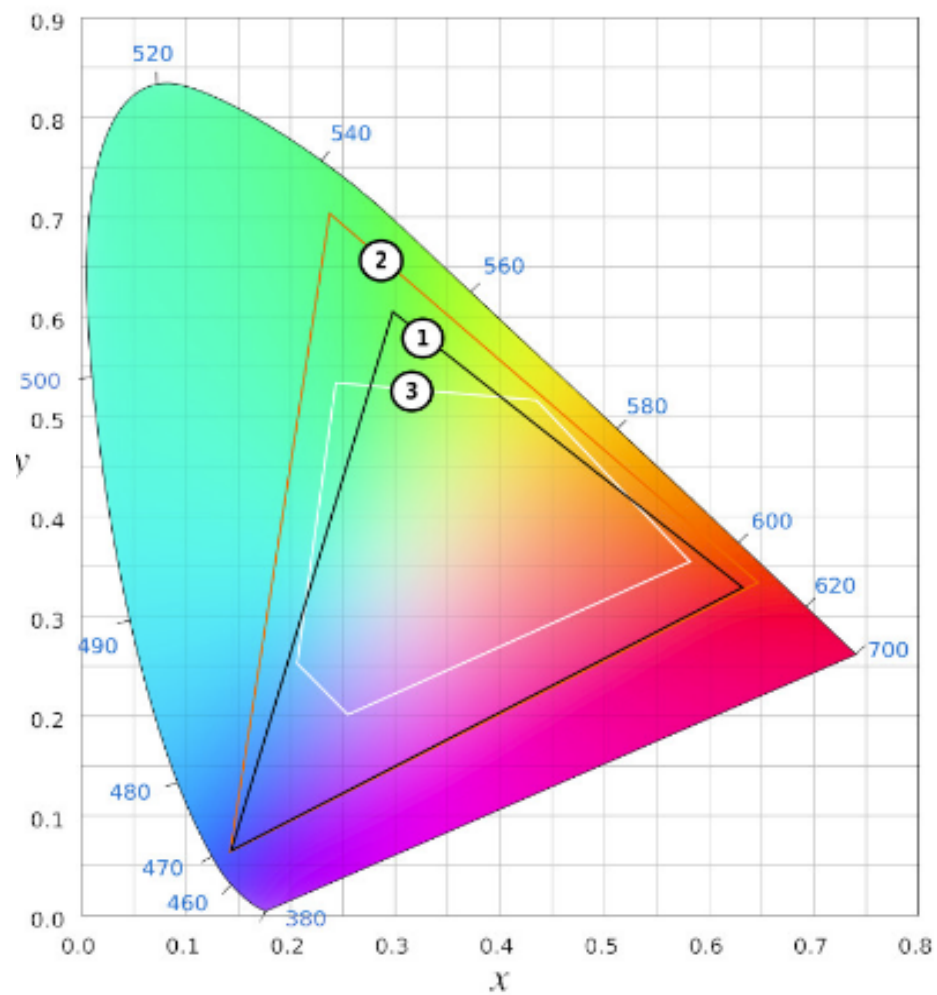
CMJN= synthèse soustractive



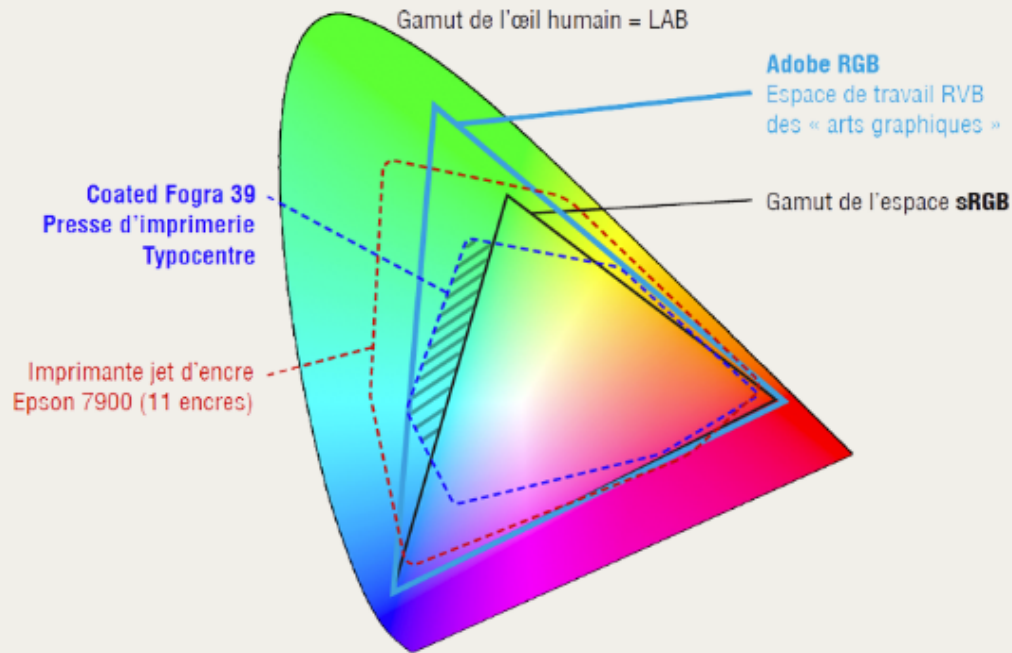


Comparaison
d'espaces
colorimétriques

1 : $\mathcal{S}$ RVB
2 : RVB
3 : CMJN



Comparaison avec d'autres espaces colorimétriques



En bleu pointillé : le gamut d'une presse d'imprimerie Typocentre couvrant l'espace CMJN Coated Fogra 39. C'est un espace destiné à l'impression, les couleurs ne sont pas codées en RVB, mais selon 4 valeurs d'encre Cyan + Magenta + Jaune + Noir, exprimées en pourcentage.

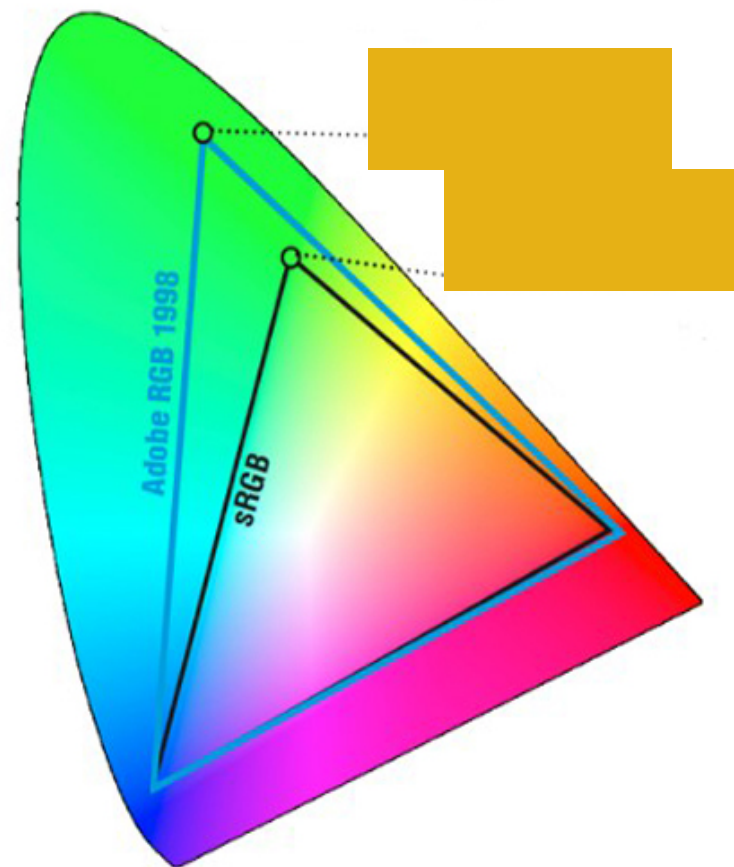
En bleu clair : l'Espace Adobe RGB. Les écrans professionnels « art graphiques » couvrent cet espace à 98 %. On les appelle aussi écrans « wide gamut » (gamut étendu). **Ce n'est pas par hasard si ces écrans sont destinés aux arts graphiques et à l'impression. À l'inverse du sRGB, cet espace contient toutes les couleurs reproductibles par une presse d'imprimerie** (voir la zone hachurée des bleus-verts imprimables et positionnés en dehors du sRGB).

En rouge pointillé le gamut d'une imprimante Epson 7900 – 11 encres. Elle est capable d'imprimer des nuances invisibles sur un écran à gamut étendu !

Problématique de la colorimétrie

Prenons 1 image RVB (vert vif) sans profil couleur (espace couleur)
 $R=0, V=255, B=0$

- 1/ On l'ouvre sur un écran S RVB
- 2/ On l'ouvre sur un écran RVB



Problématique de la colorimétrie

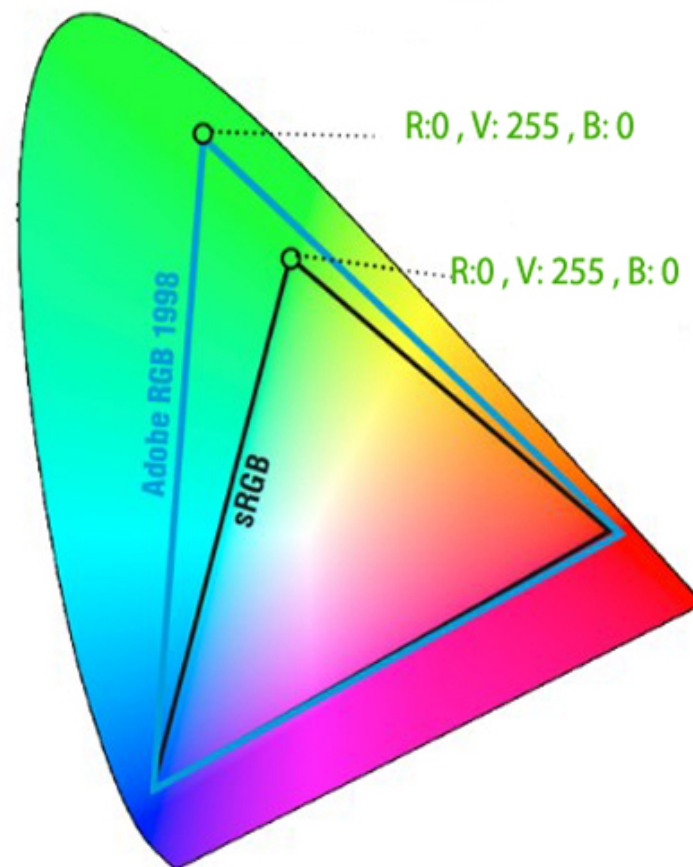
Prenons 1 image RVB (vert vif) sans profil couleur (espace couleur)
 $R=0, V=255, B=0$

- 1/ On l'ouvre sur un écran S RVB
- 2/ On l'ouvre sur un écran RVB

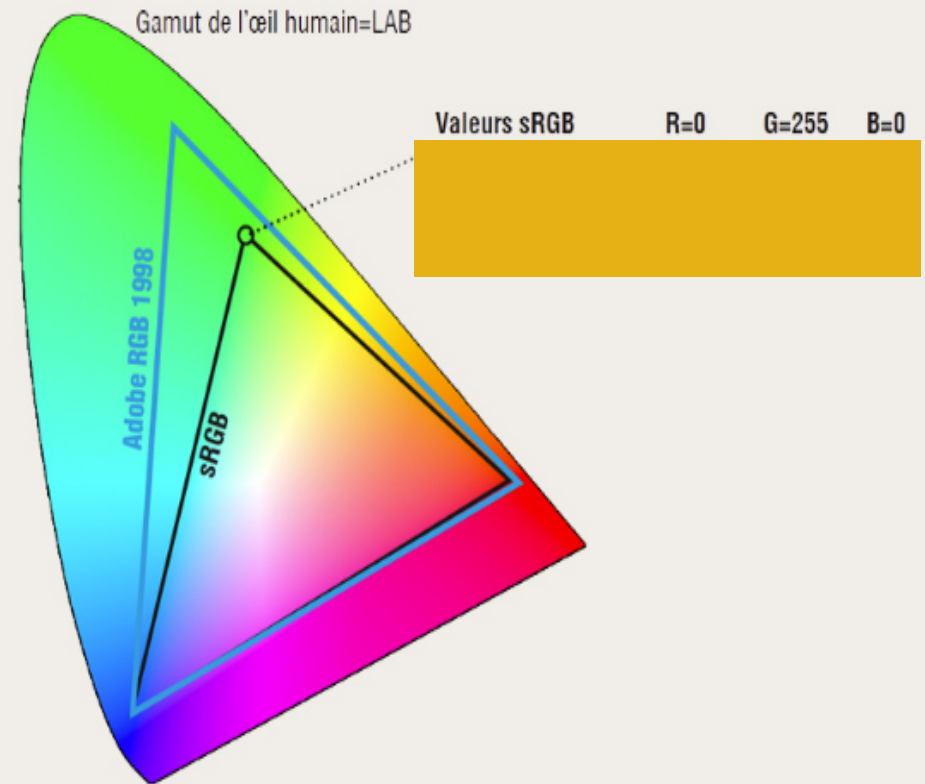
Sans profil attribué (position Lab), le logiciel ne pourra que reprendre les valeurs RVB.

----> Les 2 écrans seront différents malgré les valeurs RVB identiques
les valeurs RVB sont les mêmes

SANS VALEUR Lab , une image n'a pas de référence colorimétrique



Utilité des profils couleur (ou profils ICC)



Sans profil dans l'image, la chaîne colorimétrique est rompue : on ne peut pas connaître les couleurs d'origine de l'image.

Utilité des profils couleur (ou profils ICC)

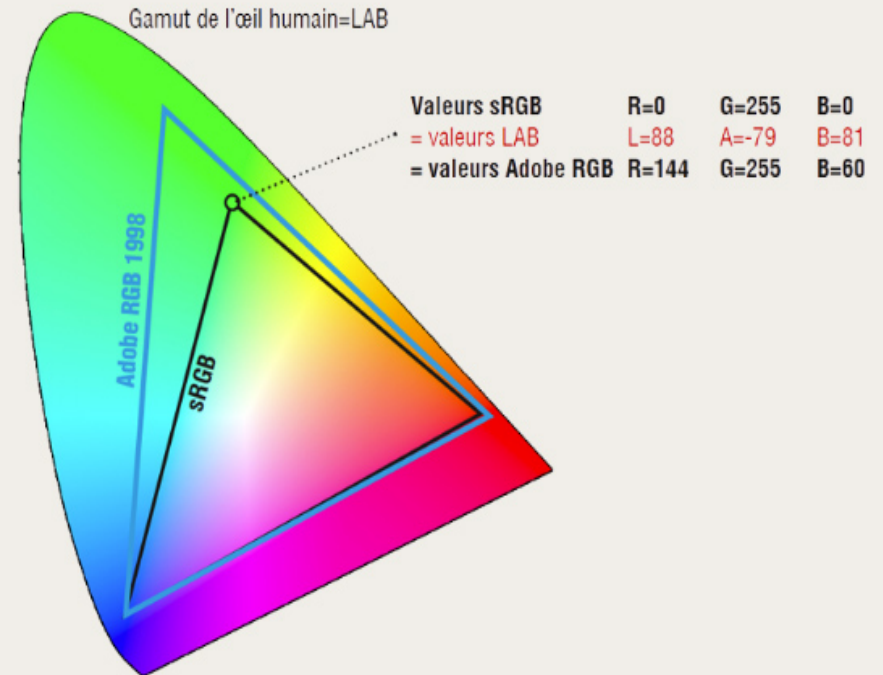
Un profil ICC, c'est un petit fichier intégré dans une image. Il contient une **table de correspondance** entre les valeurs de couleur de l'image et la référence LAB.

Reprenons notre image de l'exemple précédent, mais **elle contient cette fois le profil sRGB**. On l'ouvre sur un écran professionnel Adobe RVB calibré. Grâce au profil intégré dans l'image, le logiciel va savoir comment afficher le vert sRGB : **R=0 G=255 B=0** dans l'espace couleur de l'écran :

- La table de correspondance indique à quelles valeurs LAB correspond notre vert sRGB : R=0 G=255 B=0 : **L=88 - A=-79 - B=81**
- À partir de ces valeurs LAB, le logiciel va déterminer les nouvelles valeurs RVB du vert qui seront utilisées pour l'affichage dans l'espace Adobe RVB de l'écran : **R=144 - G=255 - B=60**

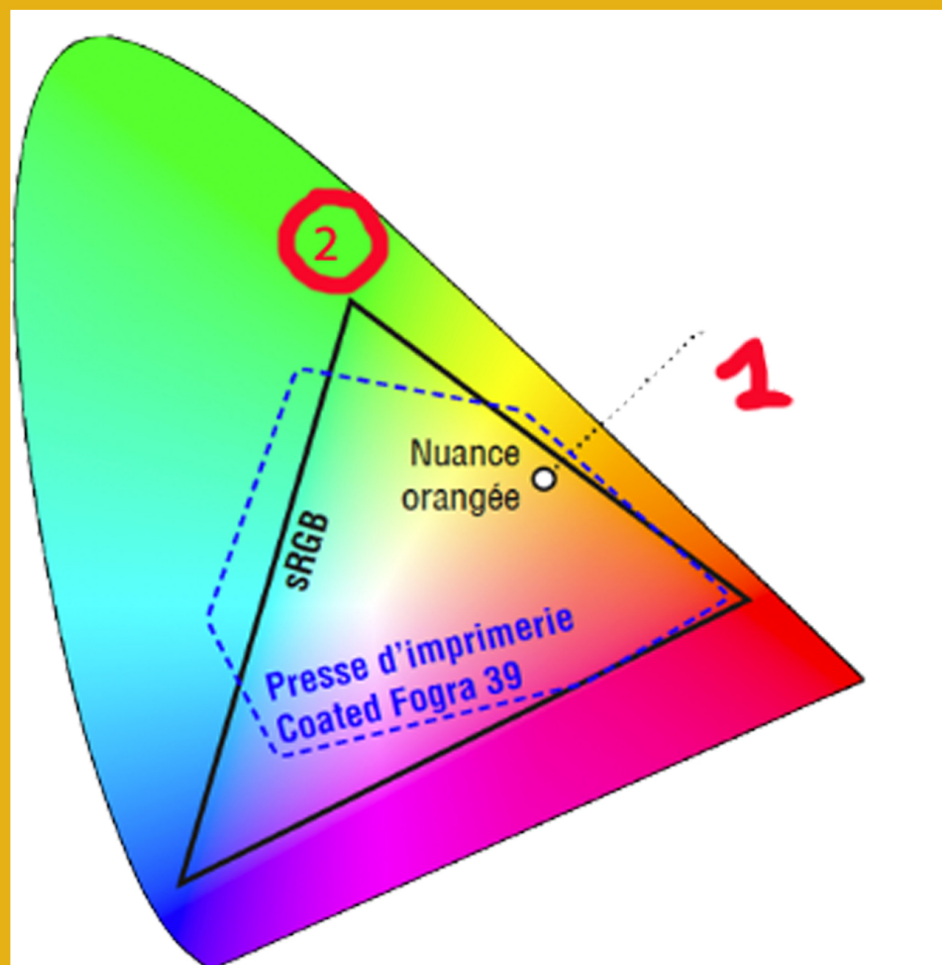
Les valeurs RVB affichées à l'écran sont différentes de celles de l'image, **mais la couleur affichée est la bonne !**

L'image profilée et l'écran calibré sont reliés à travers l'espace LAB de référence. La chaîne colorimétrique fonctionne.



Sans profil dans l'image, la chaîne colorimétrique est rompue : on ne peut pas connaître les couleurs d'origine de l'image.

Conversion pour l'impression



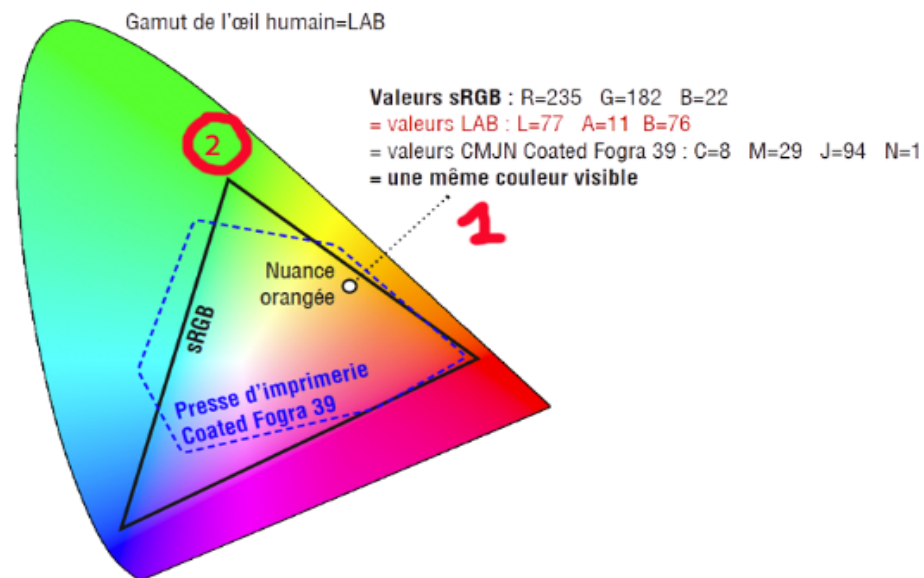
Conversion pour l'impression

1

Ce processus de conversion d'un espace à un autre via l'espace LAB est également utilisé pour l'impression. On veut imprimer une photo (sRGB) sur une presse d'imprimerie, notre image ne pourra pas rester en RVB, elle sera tôt ou tard convertie en valeurs d'encre CMJN. Notre image sRGB contient une nuance orangée (R=235 G=182 B=22). Elle sera convertie dans l'espace CMJN Coated Fogra 39 (correspondant au profil des presses Typocentre).

- Valeurs sRGB : R=235 – G=182 – B=22
- = valeurs LAB : L=77 – A=11 – B=76
- = valeurs CMJN Coated Fogra 39 : C=8 – M=29 – J=94 – N=1

Cette conversion depuis « le profil d'entrée » (sRGB) vers « le profil de sortie » (Coated Fogra 39) nous assure que l'impression reproduira fidèlement la couleur d'origine... Ici, la couleur imprimée est présente dans le gamut de l'espace source et également dans l'espace de destination (celui de la presse d'imprimerie).



2



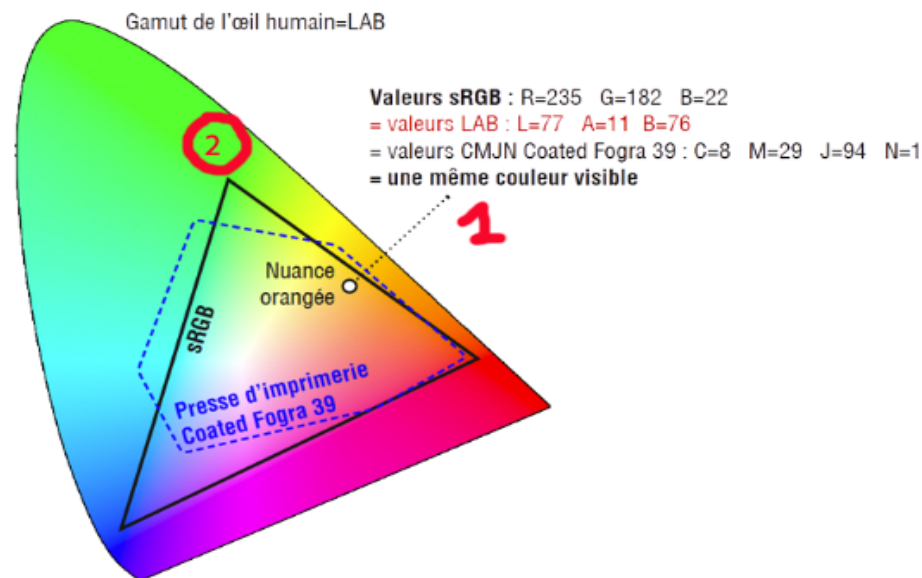
Conversion pour l'impression

1

Ce processus de conversion d'un espace à un autre via l'espace LAB est également utilisé pour l'impression. On veut imprimer une photo (sRGB) sur une presse d'imprimerie, notre image ne pourra pas rester en RVB, elle sera tôt ou tard convertie en valeurs d'encre CMJN. Notre image sRGB contient une nuance orangée (R=235 G=182 B=22). Elle sera convertie dans l'espace CMJN Coated Fogra 39 (correspondant au profil des presses Typocentre).

- Valeurs sRGB : R=235 - G=182 - B=22
- = valeurs LAB : L=77 - A=11 - B=76
- = valeurs CMJN Coated Fogra 39 : C=8 - M=29 - J=94 - N=1

Cette conversion depuis « le profil d'entrée » (sRGB) vers « le profil de sortie » (Coated Fogra 39) nous assure que l'impression reproduira fidèlement la couleur d'origine... Ici, la couleur imprimée est présente dans le gamut de l'espace source et également dans l'espace de destination (celui de la presse d'imprimerie).



2

La conversion n'est pas toujours simple car le gamut des presses d'imprimerie est assez restreint. Certaines couleurs vives ne sont pas reproductibles par les presses d'imprimerie CMJN, ce sont des couleurs « hors gamut ». Notre vert sRGB : R=0 V=255 B=0 ne peut pas s'imprimer à l'identique. **Son équivalent CMJN n'existe pas !**

La conversion dans l'espace CMJN Coated Fogra 39 nous indique que la valeur la plus proche est : C=64 M=0 J=100 N=0. **C'est un vert beaucoup moins vif ! Mais il n'est pas possible de faire mieux en impression CMJN.**

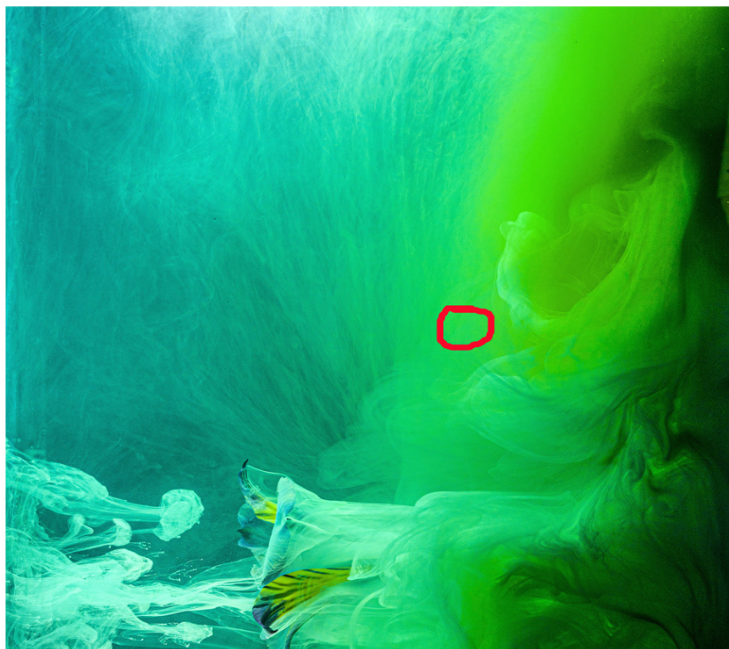


Couleur sRGB
R=0 - G=255 - B=0



Couleur CMJN
Coated Fogra 39
C=64 - M=0 - J=100 - N=0

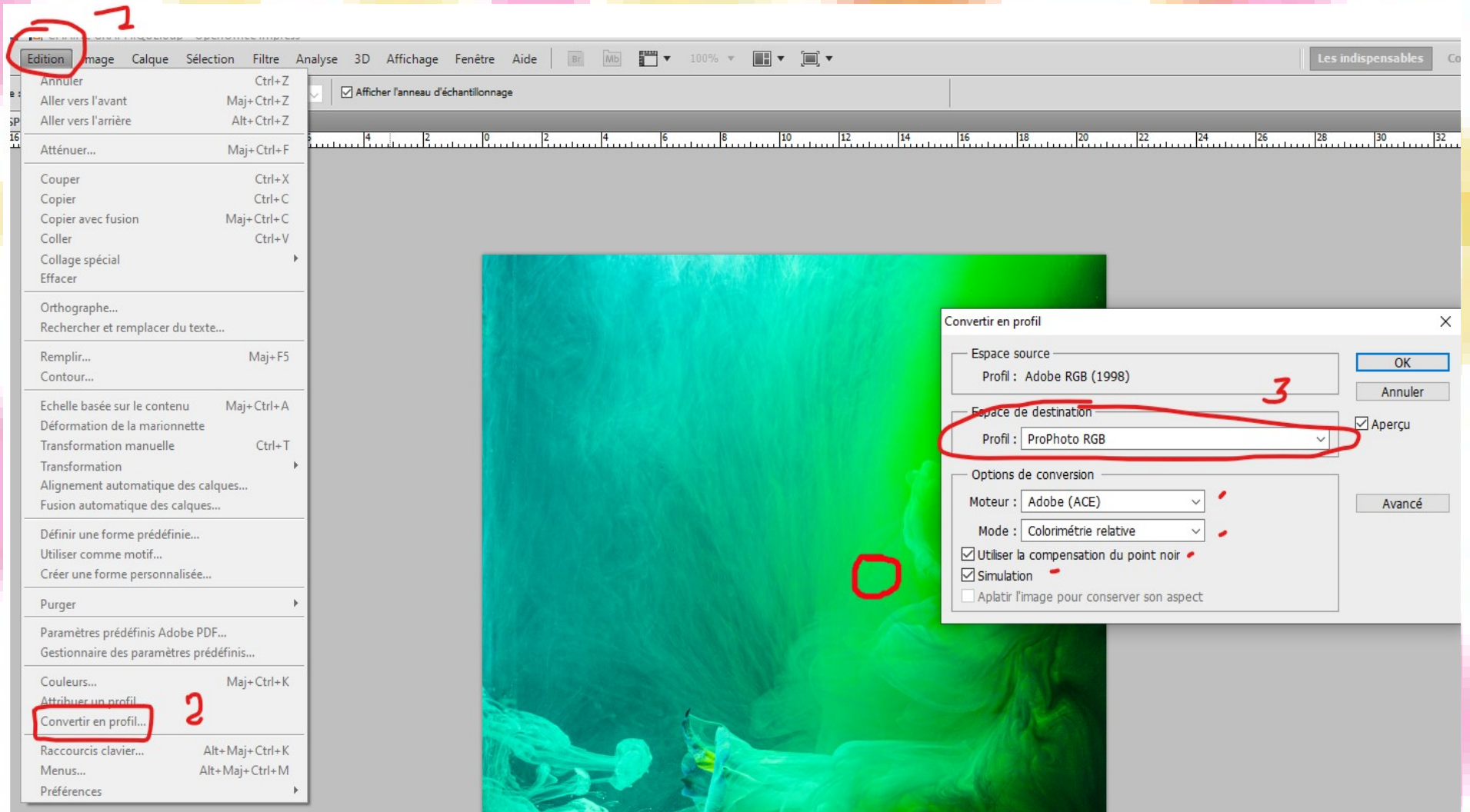
Il reste cependant possible d'imprimer avec plus de 4 encres ! Il existe de très nombreuses encres (**Pantone**) qui sont conçues, entre autres, pour reproduire des couleurs non imprimables en CMJN.

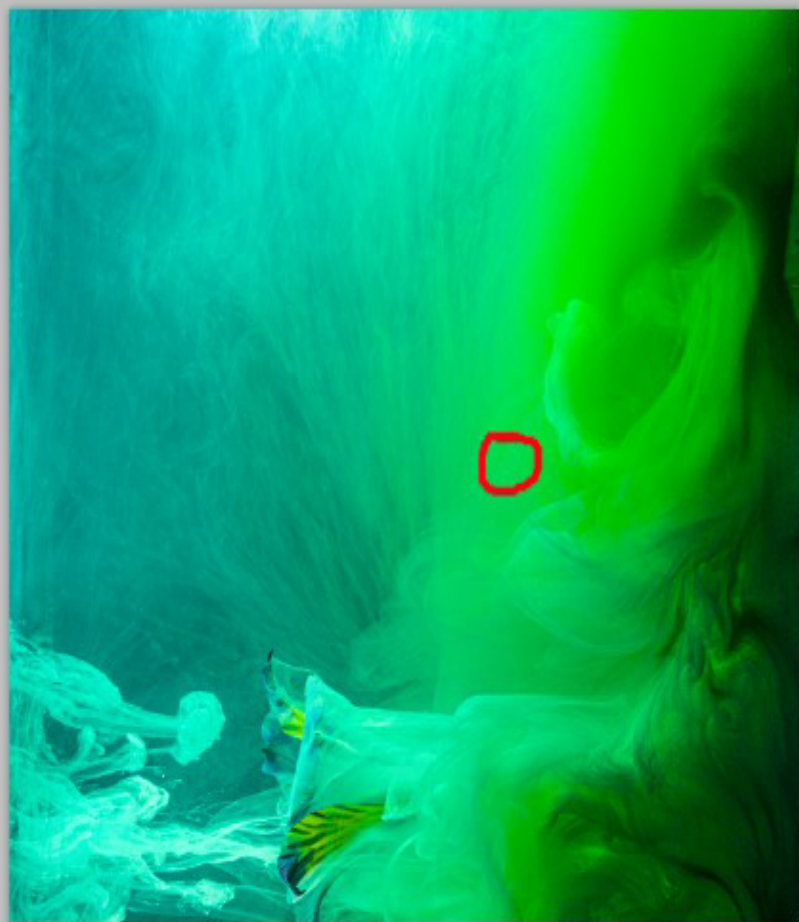


La conversion
par l'exemple :

1/ RVB --> PROPHOTO

2/ RVB --> CMJN prograf39





Sélecteur de couleurs (couleur de premier plan)

OK
Annuler
Ajouter au nuancier
Bibliothèques de couleurs

nouveau
actif

☒ T : 137 °
☐ S : 84 %
☐ L : 86 %
☐ R : 36
☐ V : 220
☐ B : 88
24dc58

☐ L : 74
☐ a : -106
☐ b : 51
C : 100 %
M : 0 %
J : 100 %
N : 0 %

☐ Couleurs Web uniquement

RVB

Recadrage

Sélecteur de couleurs (couleur de premier plan)



nouveau

actif

OK

Annuler

Ajouter au nuancier

Bibliothèques de couleurs

☒ T : 126 °

☐ S : 62 %

☐ L : 76 %

☐ R : 74

☐ V : 194

☐ B : 86

☐ L : 74

☐ a : -106

☐ b : 51

C : 100 %

M : 0 %

J : 100 %

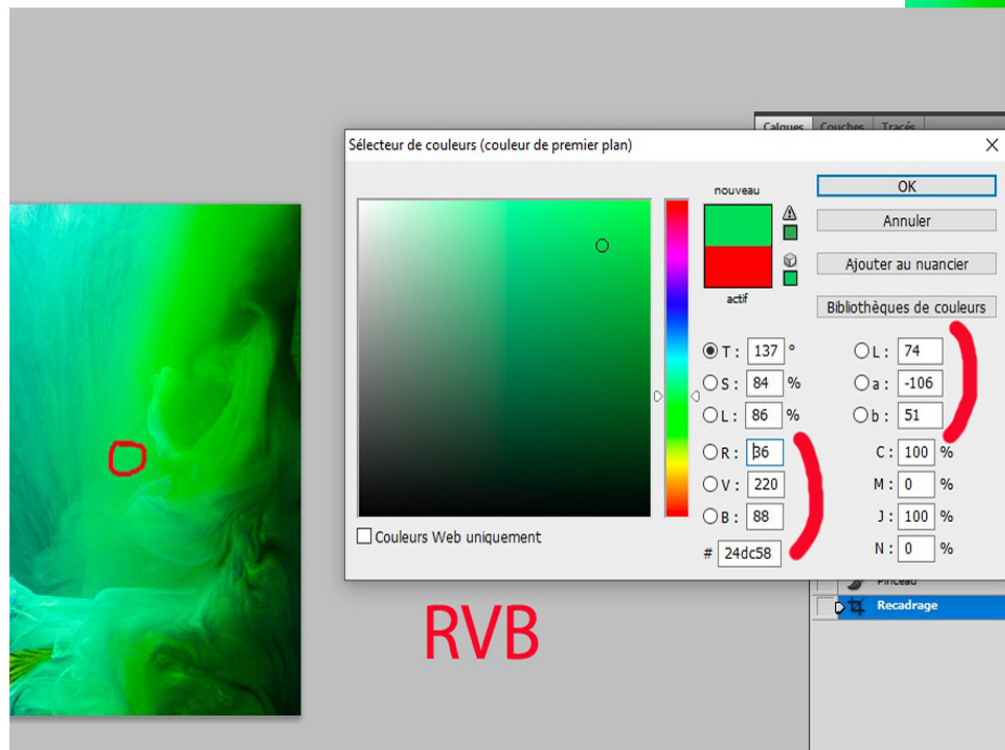
N : 0 %

4ac256

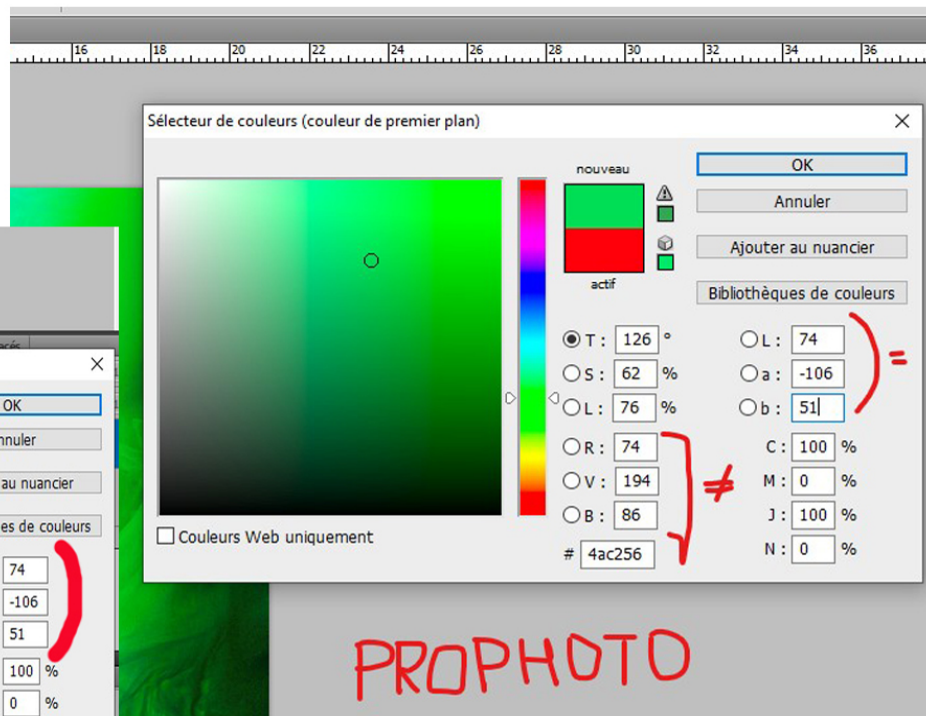
☐ Couleurs Web uniquement

Handwritten red annotations: A red circle highlights the 'nouveau' color swatch. A red bracket groups the RGB values (R: 74, V: 194, B: 86) with a red '≠' symbol. Another red bracket groups the Lab values (L: 74, a: -106, b: 51) with a red '=' symbol.

PROPHOTO

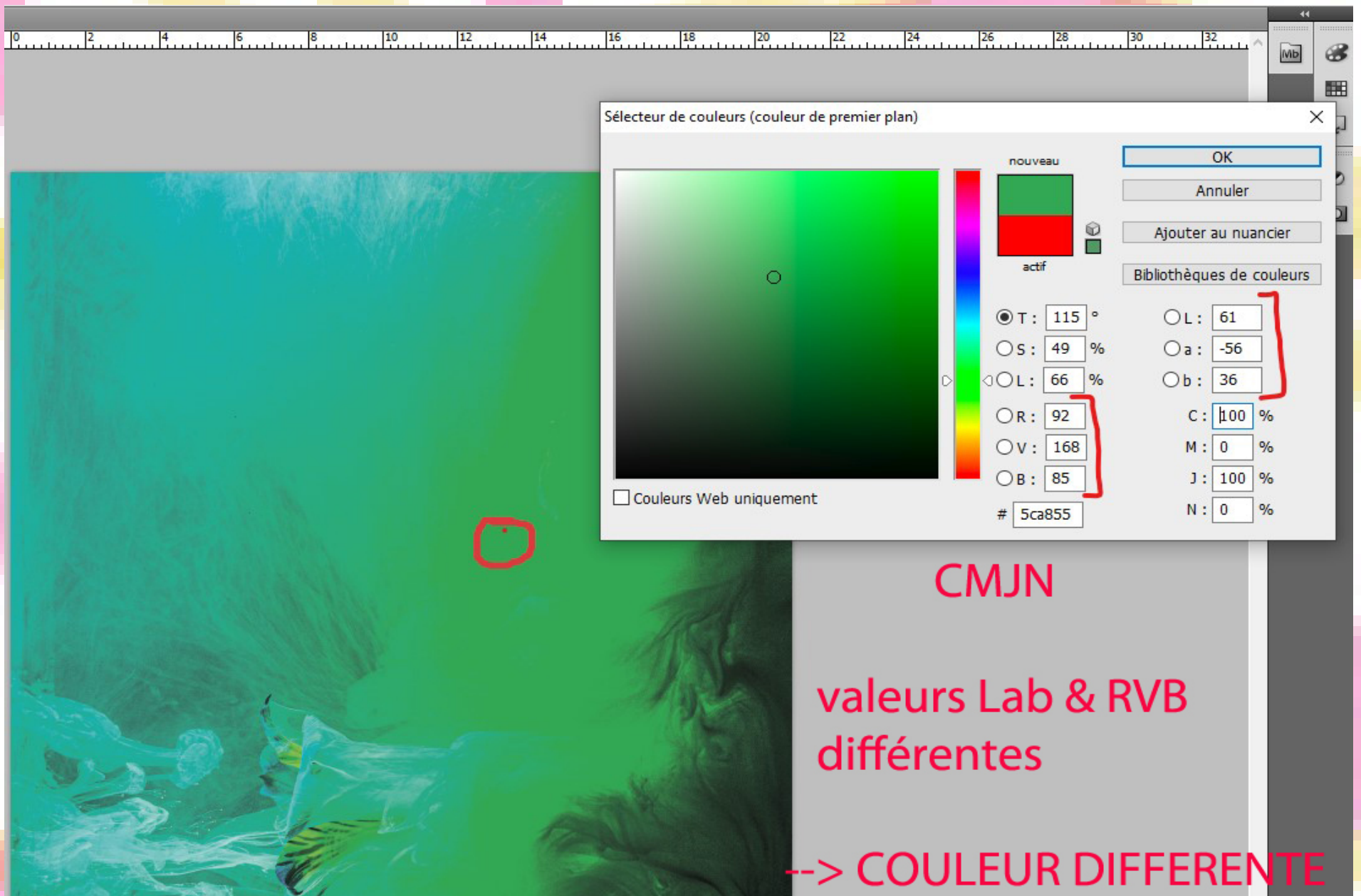


RVB



PROPHOTO

conversion



CMJN

RVB



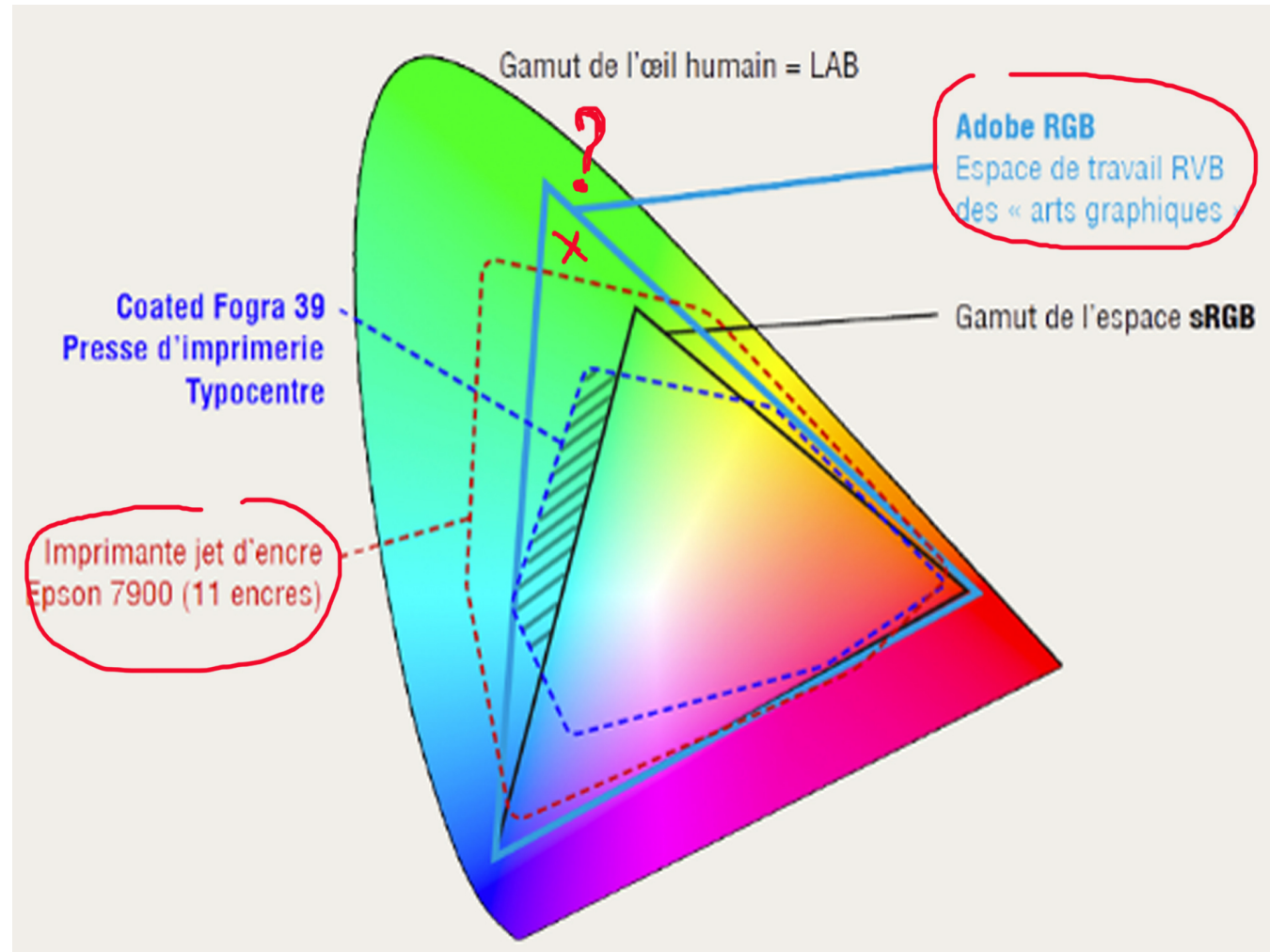
CONVERTIR VERS UN
ESPACE PLUS LARGE: OK

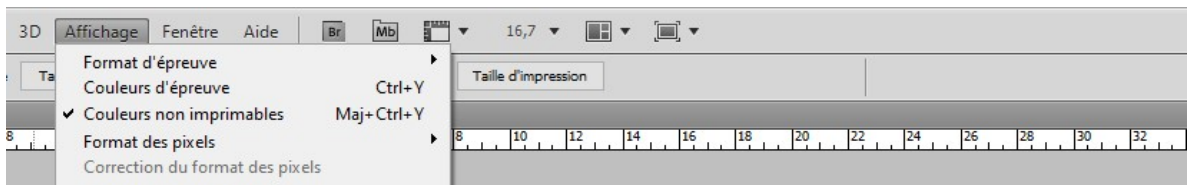
CONVERTIR VERS UN
ESPACE PLUS RESTREINT
OU LA COULEUR D'ORIGINE
N'EXISTE PAS :

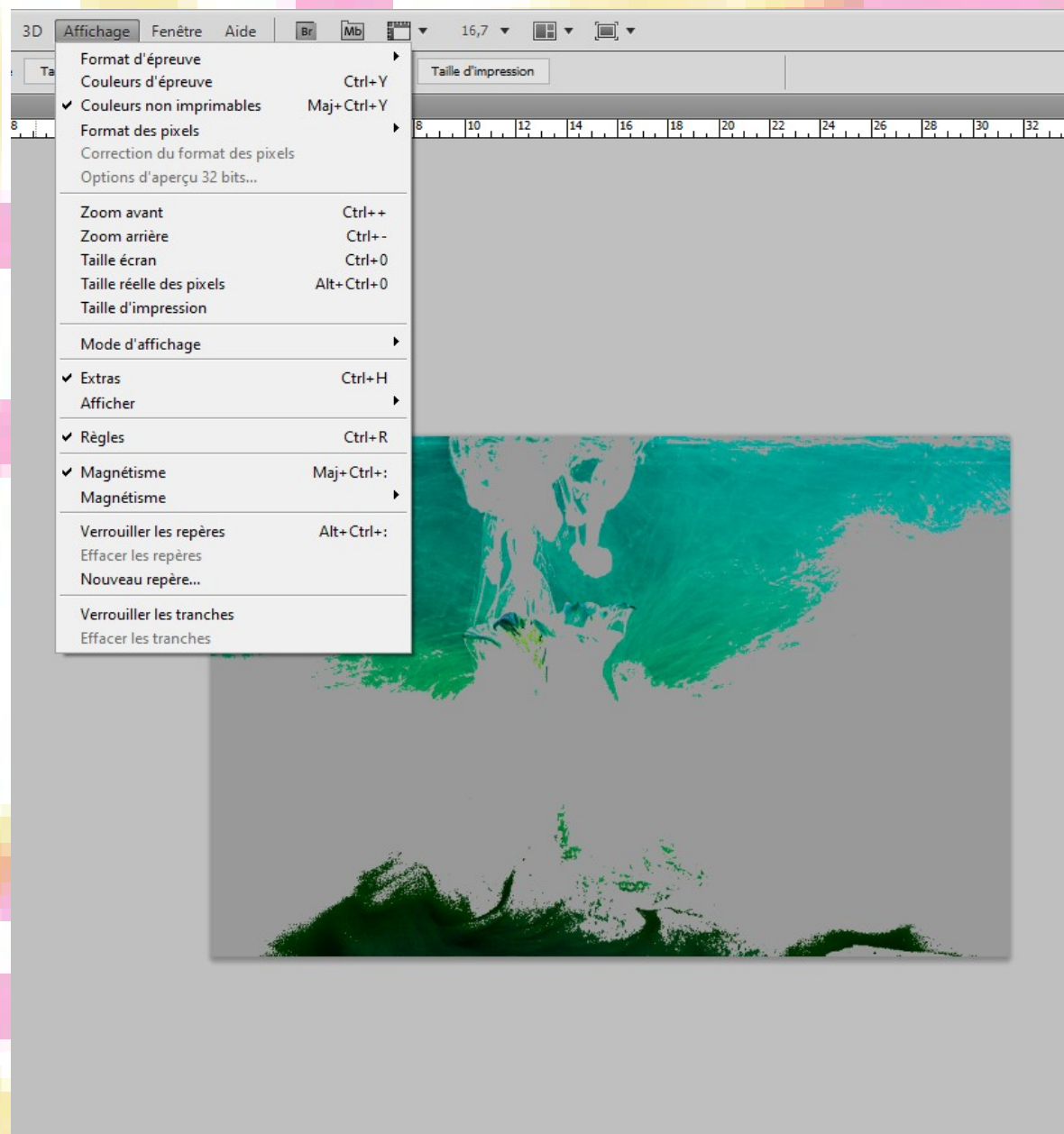
!!!!!! ATTENTION.

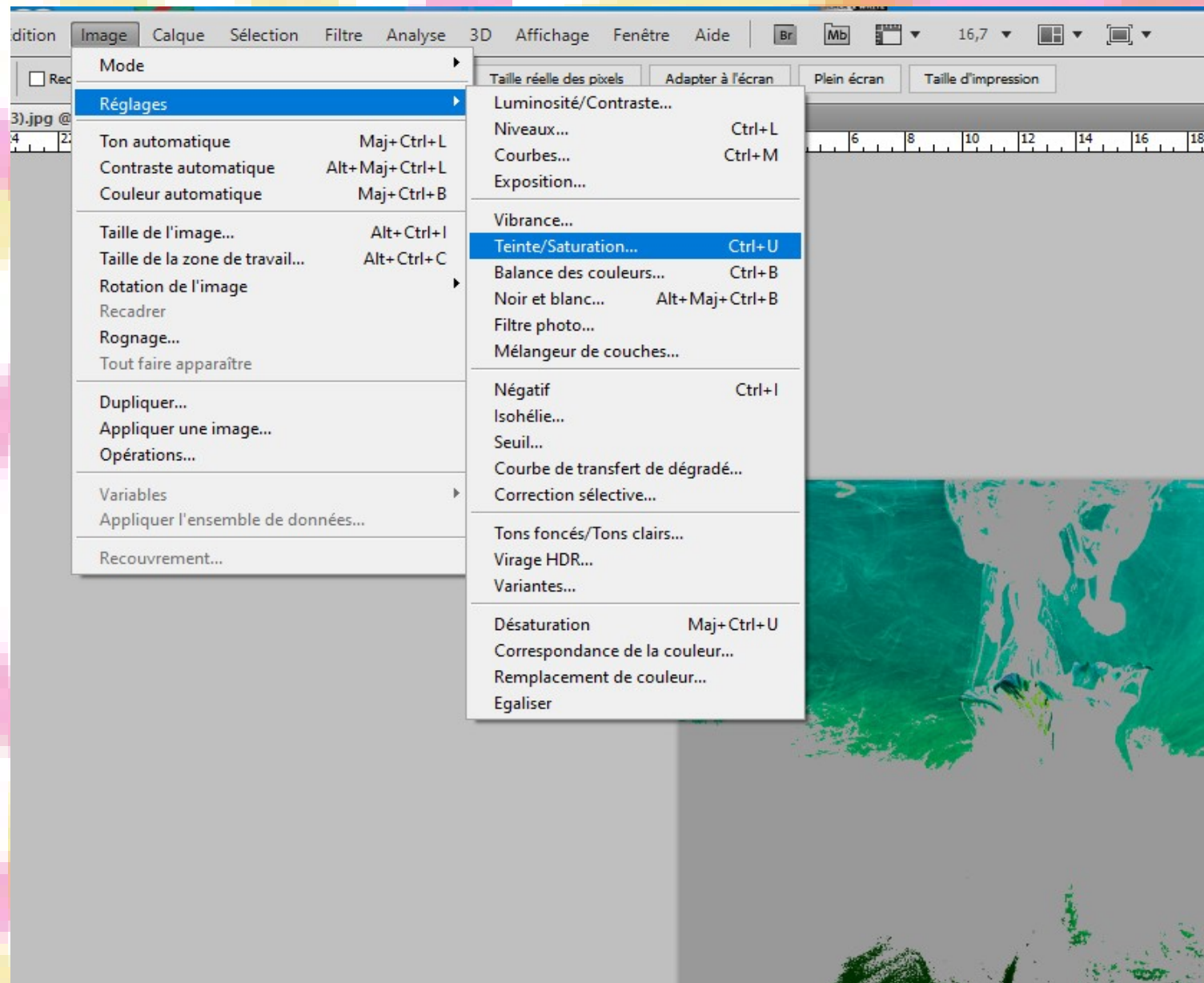
ProPHOTO

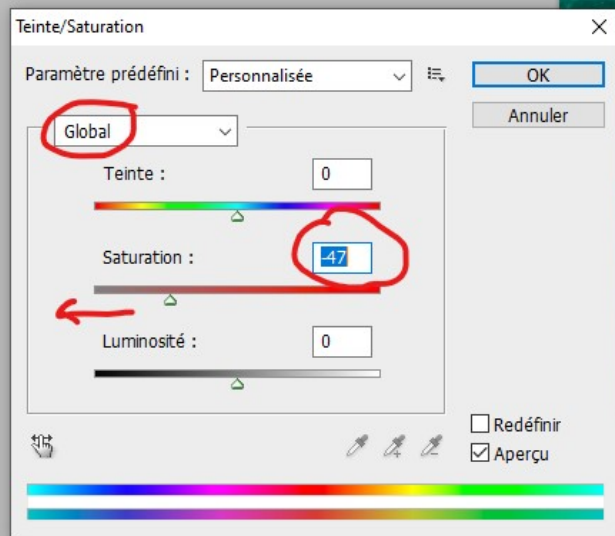
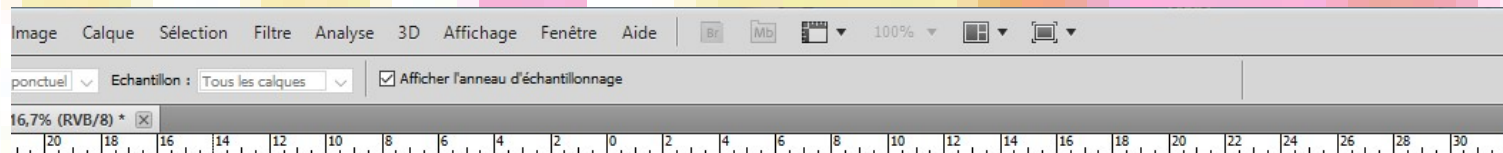
QUID DE LA COULEUR NON IMPRIMABLE











Pas d'options pour l'outil active.

fele (3).jpg @ 16,7% (RVB/8) *

24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32

Courbes

Paramètre prédéfini : Personnalisée

OK

Annuler

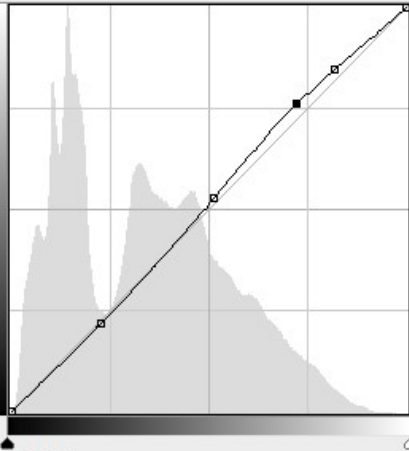
Lisser

Auto

Options...

☒ Aperçu

Couche : RVB



Sortie :

194

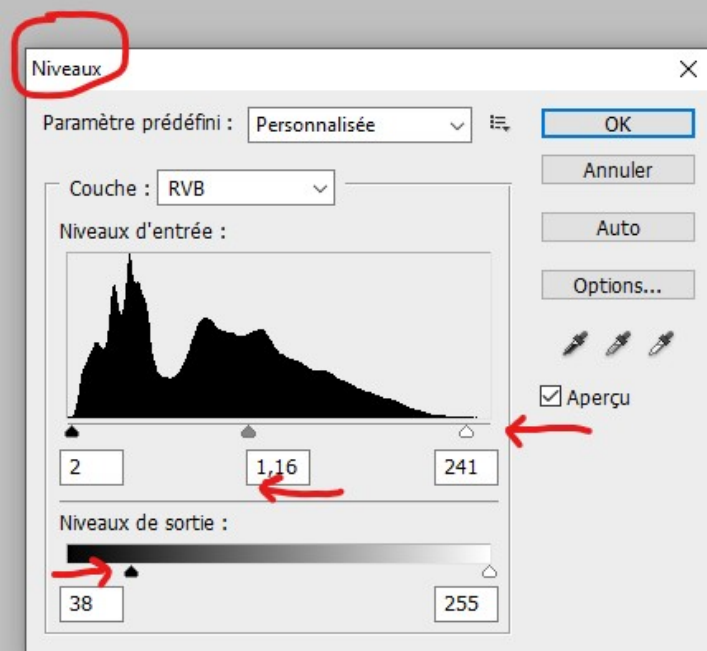
Entrée :

184

☐ Afficher l'écrêtage

☒ Options d'affichage de la courbe



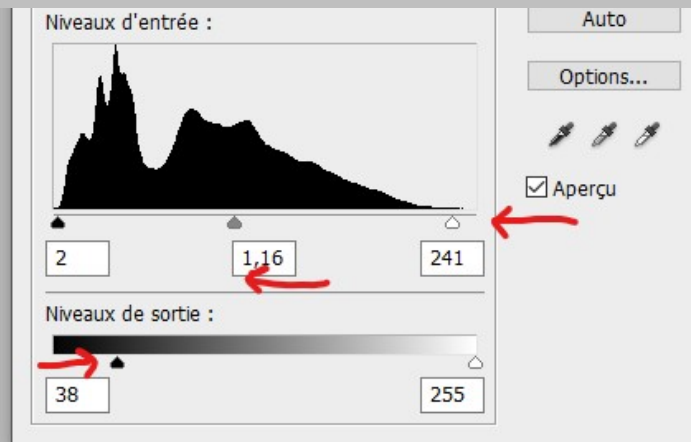


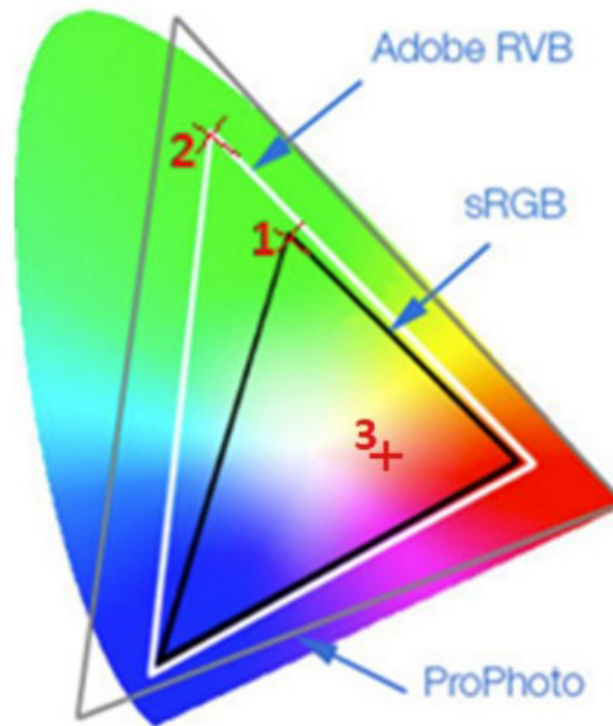


ORIGINE



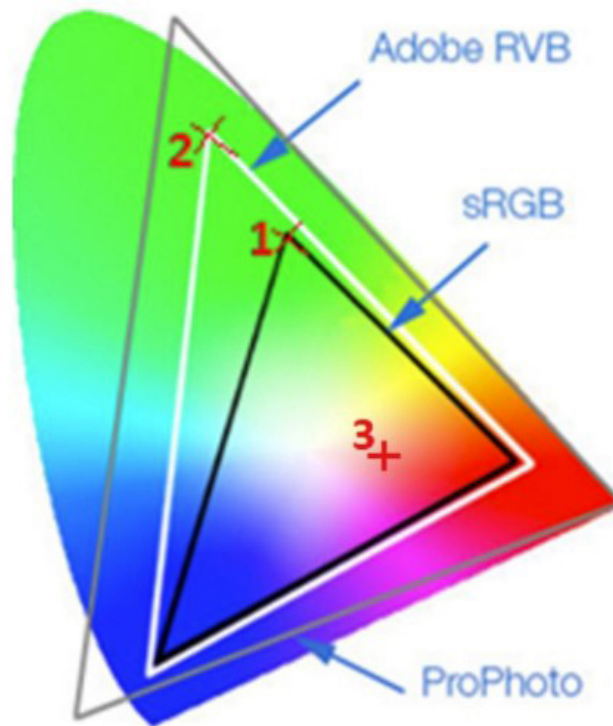
DESATURE





Valeur Lab identique





Valeur Lab identique
----> couleur identique



sRGB 160,112,137
Lab 53,22,-6



ABOBE 147,111,135
Lab 53,22,-6



Prophoto 124,99,116.
Lab 53,22,-6

Valeurs RVB identiques



RVB (177,68,68)

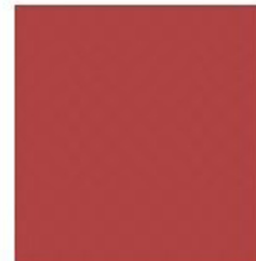
Valeurs RVB identiques
----> couleurs différentes



Prophoto



Adobe RGB

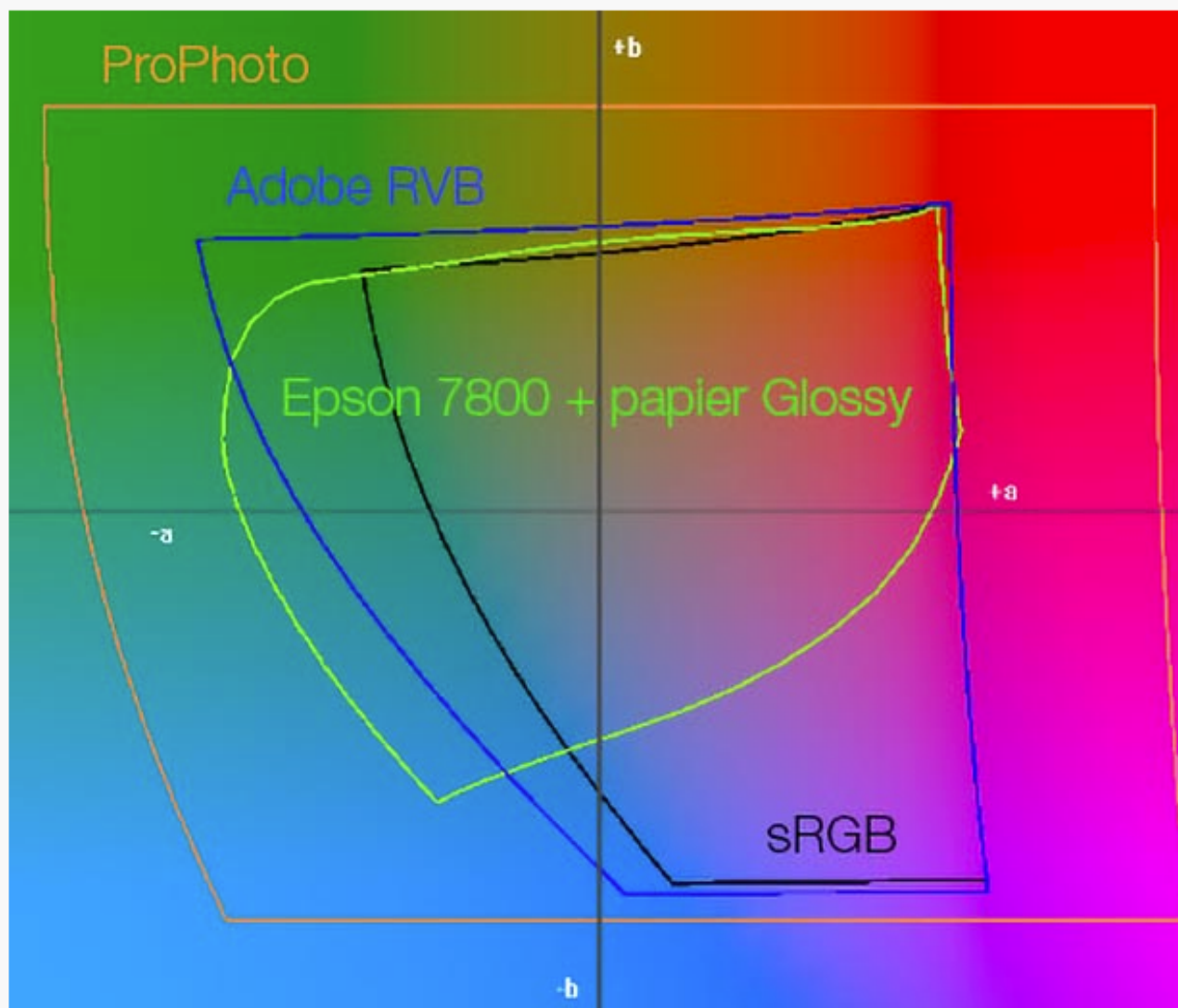


sRGB

RVB (177,68,68)

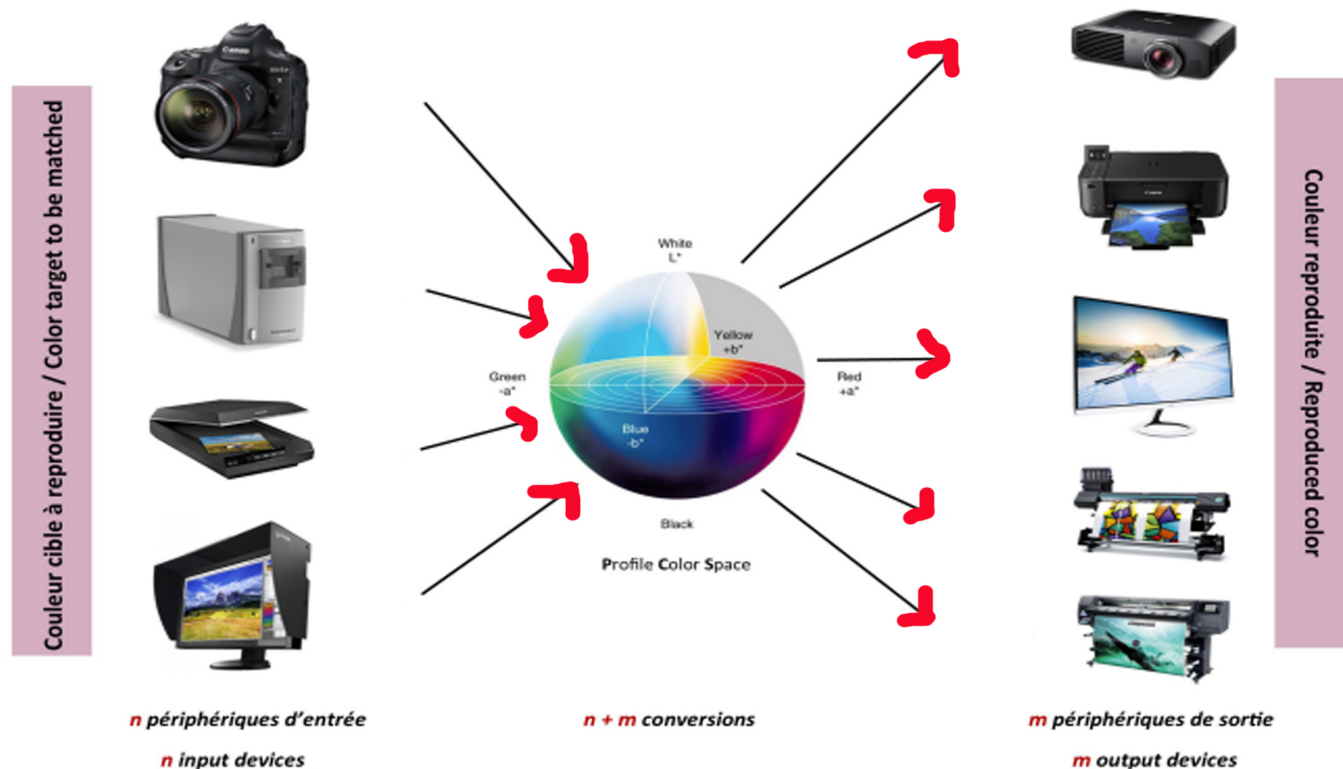


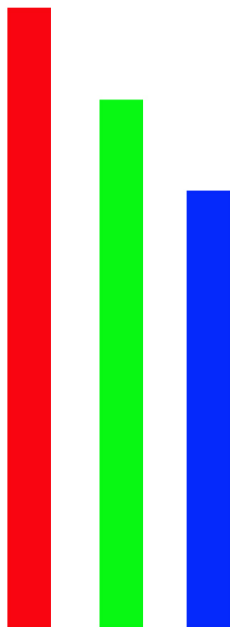
Au FINAL, quel espace couleur adopter ?



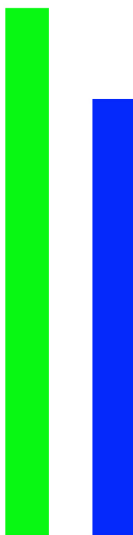
5.2. Espace colorimétrique de connexion ou PCS (profile connexion space)

Le principe de base de la gestion des couleurs est de passer par une **représentation intermédiaire de la couleur voulue dans un espace colorimétrique** comme le CIELAB.





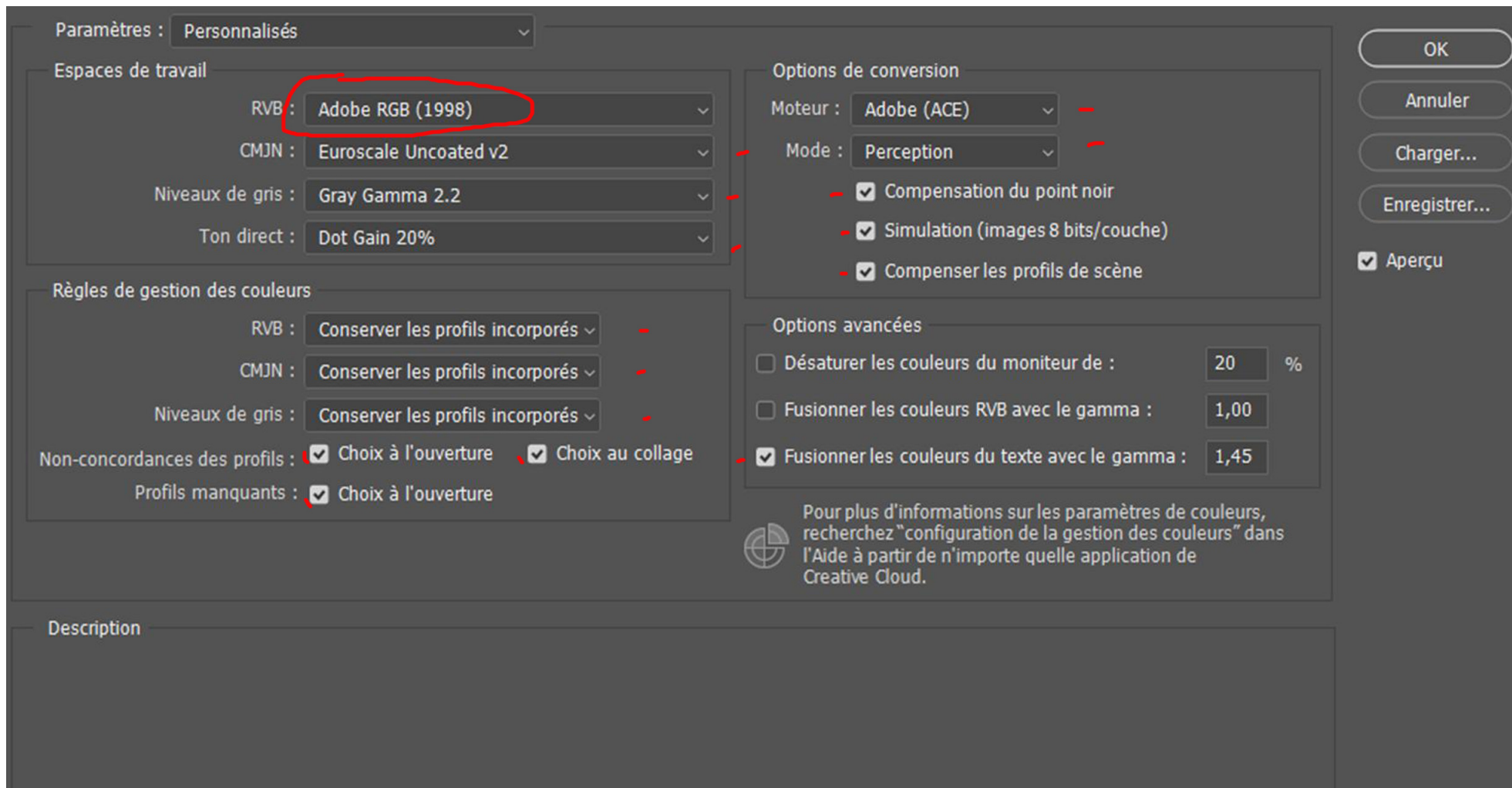
Prophoto Rvb S Rvb



Rvb S Rvb



Rvb



On s'assure du paramétrage de l'espace de travail dans Photoshop.

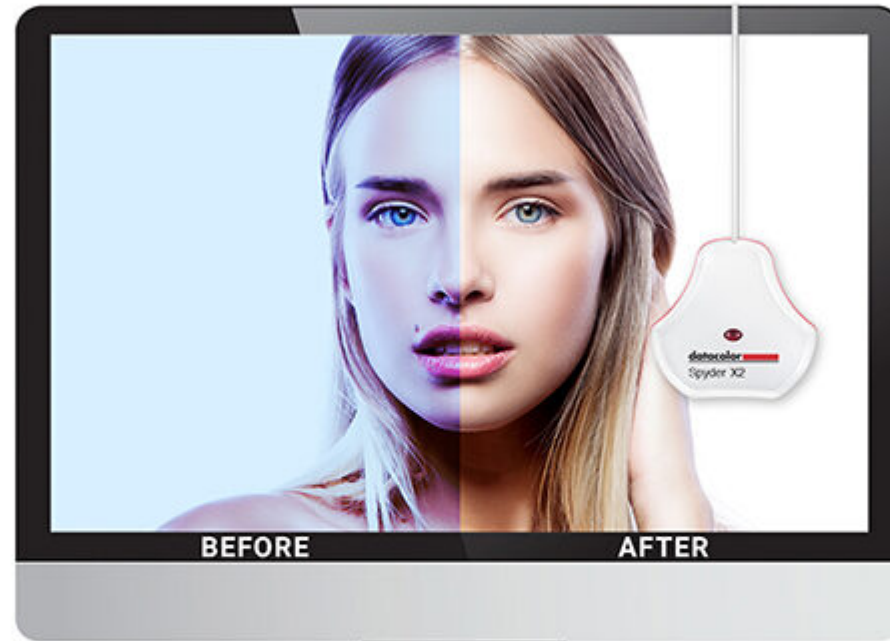
Le choix d'un écran



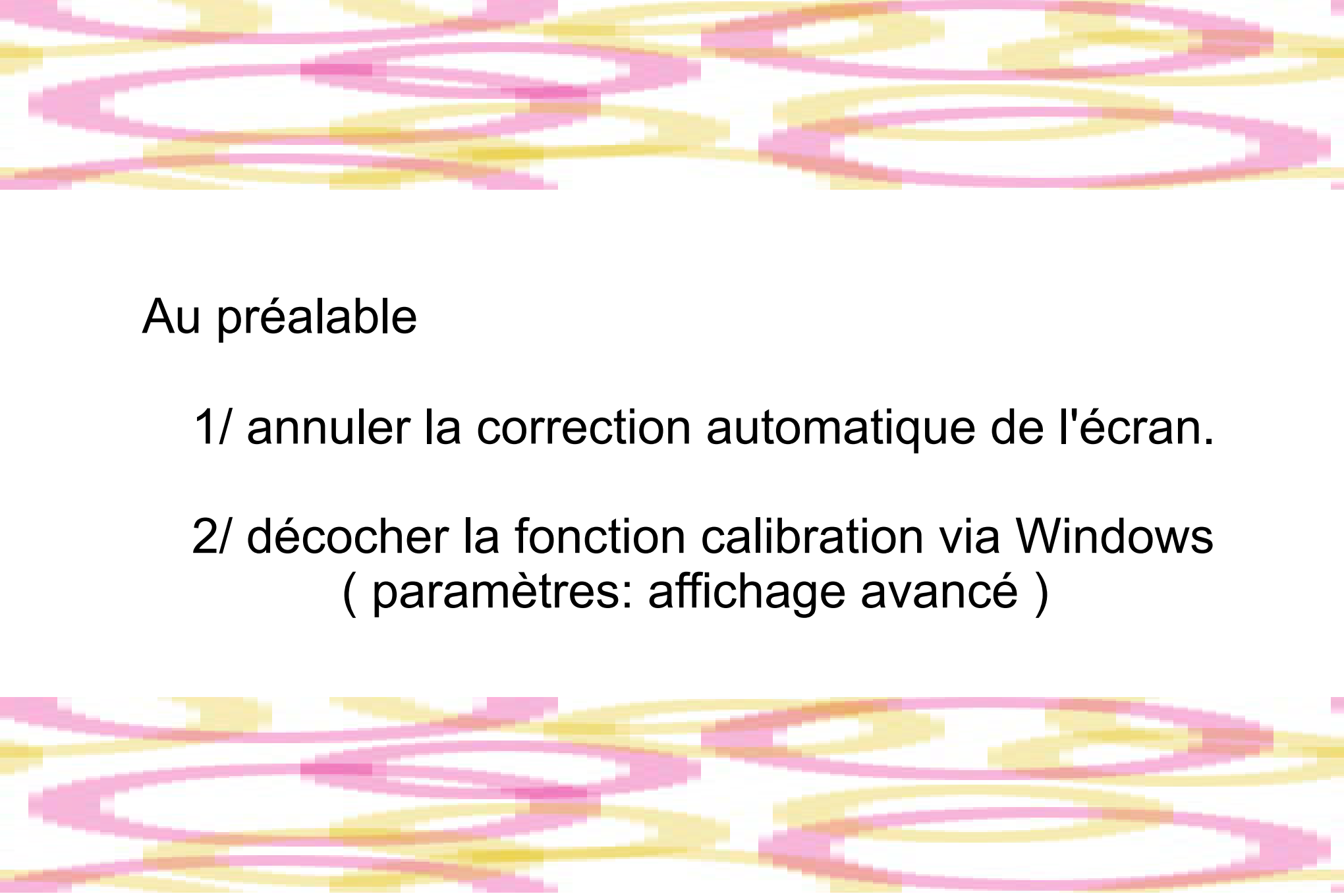
- dalle IPS
- 24 #
- résolution 1920 x 1200
- calibration « hardware » vivement conseillée.
(à défaut une version « software »)
- LUT (gamma)
- DUE(uniformité)
- possibilité affichage 10 bit (CG compatible)

Actuellement toutes les cases peuvent être cochées
pour un prix d'entrée de gamme raisonnable

(BENQ SW 240 500,00 € - EIZO CS2400 800,00 €)



ETALONNAGE / CHARACTERISATION



Au préalable

1/ annuler la correction automatique de l'écran.

2/ décocher la fonction calibration via Windows
(paramètres: affichage avancé)



En mode classique (software) le logiciel de calibration vous guidera pas à pas.

Etalonnage:

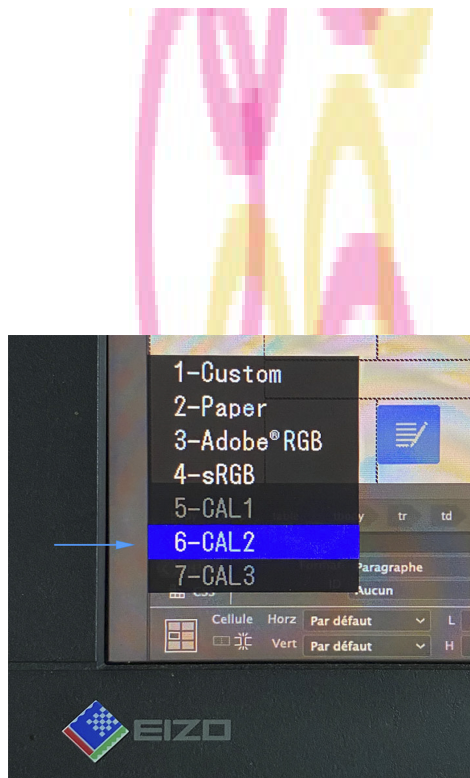
luminosité & contraste via commande écran suivi des paramètres d'affichage via logiciel – T° couleur ou point blanc, gamma, point noir -.

Enfin, la **caractérisation** à l'aide de la sonde (mesure le delta d'un patch de couleurs qui défile à l'écran).

---> le logiciel génère un profil ICC



En mode hardware, il suffit de paramétrer les valeurs d'affichage et le logiciel procède de manière autonome l'étalonnage / caractérisation



Dans les 2 cas, un rapport de calibration est édité.

PARAMETRES

T° couleur : 5800°K

Gamma : 2,2

Point noir : 0,3 cd/m²
(le plus faible possible)

Luminance : 90 cd/ m²
(contraste : $90/0,3 = 300/1$)

Option hardware :

- échelle de gris
- optimisation du noir sur courbe gamma
- gamma L*

A PROPOS DU CONTRASTE

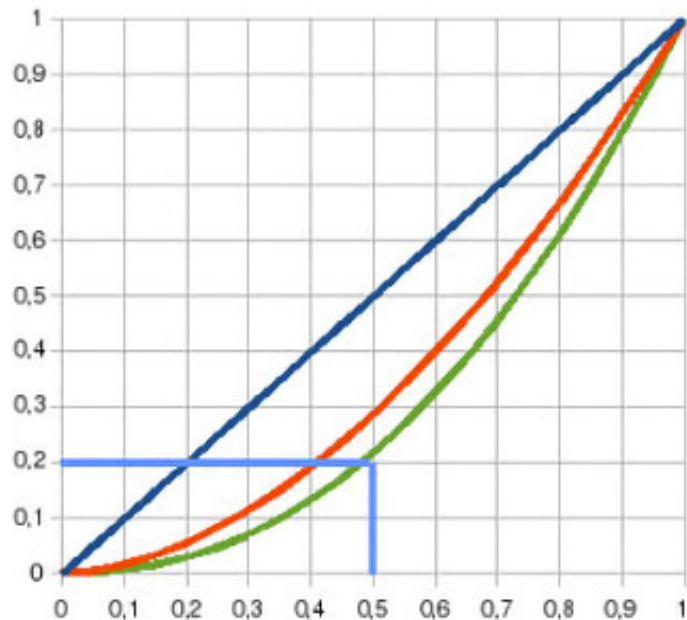
Un contraste de 300/1 est conseillé pour traiter une image destinée à l'impression.

Repère :

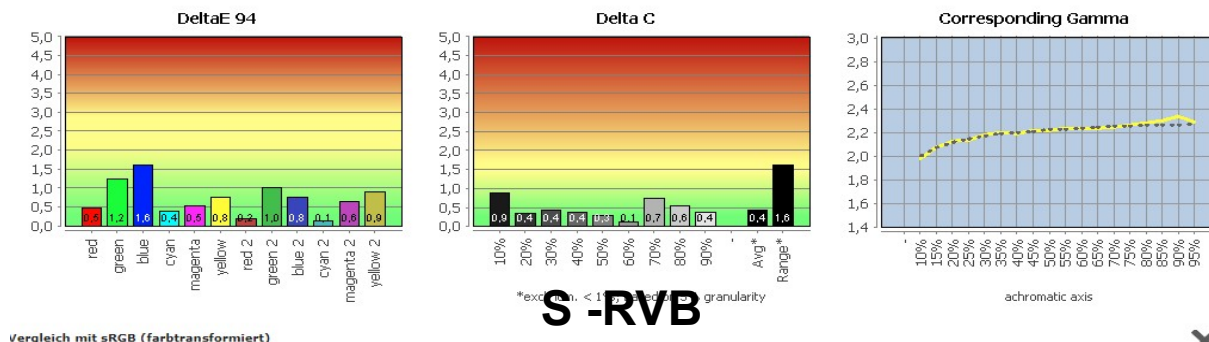
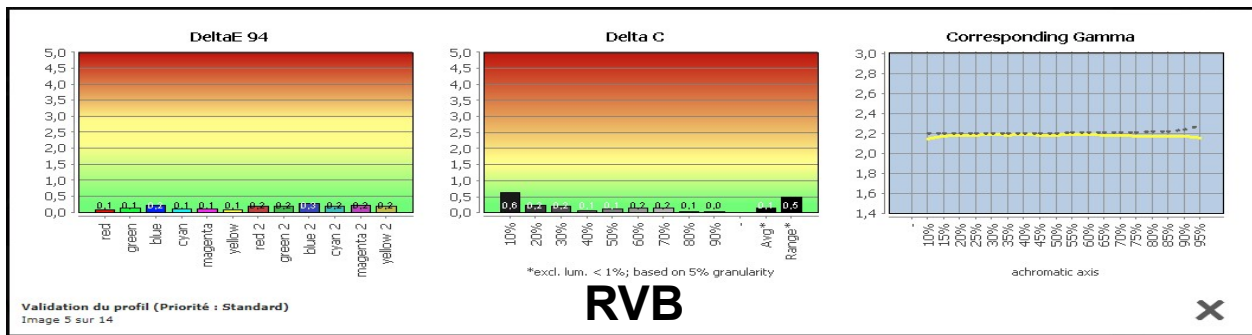
Celui-ci peut être plus important sur les écrans récents (pt noir 0,15) dès lors que la luminance reste à 80 – 90 cd/m²

contraste papier = D_{max}

INV Log D_{max} = contraste écran
(papier baryté = 2,40
Inv log 2,40 = 251)



- Gamma de 1
- Gamma de 1,8
- Gamma de 2,2



Configuration

Date de validation: 2023-12-26 16:36

Modèle de moniteur: CS230(26234123)

Temps d'utilisation du Moniteur depuis la Validation: 9940 heure(s)

Politique de profil ICC: Version: 4.2

Courbe Tonale: LUT (recommandé)

Niveau de noir dans la courbe des tons.: Oui

Appareil de mesure: i1Display 3 / Pro / Pro Plus / ColorChecker Display Pro / Plus(C2-22.B-02.020852.06)

Méthode de compensation: Gestion de la couleur (recommandé)

Version du logiciel: 7.1.13.1

Résultat

ISO 12646 Profile Quality

Statut du moniteur calibré

Mode Couleur: CAL

Cible: W10 90Cd_5800 K_2.20 TON NOIR

Date d'ajustement: 2023-12-26 16:26

Temps d'utilisation du Moniteur depuis la Calibration: 9940 heure(s)

Appareil de mesure: i1Display 3 / Pro / Pro Plus / ColorChecker Display Pro / Plus(C2-22.B-02.020852.06)

Méthode de compensation: Gestion de la couleur (recommandé)

	Cible	Résultat
Luminosité	90 cd/m²	90,4 cd/m²
Niveau de noir	Minimum	0,33 cd/m²
Ratio de contraste		268 : 1
Point blanc	5800 K	x: 0,3258 y: 0,3415
		5795 K
Gamma (EOTF)	2,20	
Priorité	Balance des gris	
Gamut	Native	
R		x: 0,6354 y: 0,3265
V		x: 0,3125 y: 0,6225
B		x: 0,1572 y: 0,0581



Détails

Numéro	Patch de couleur	Cible L*a*b*	mesure XYZ	Mesuré L*a*b*	ΔEab	ΔE2000
1	0 0 0	3,36 0,00 0,00	0,32 0,33 0,34	3,33 0,06 -0,31	0,31	0,32
2	0 0 63	5,92 20,23 -33,48	1,03 0,59 3,92	5,87 19,90 -33,16	0,46	0,16
3	0 0 127	13,80 46,43 -65,17	3,60 1,49 17,01	13,52 46,25 -64,71	0,57	0,23

125	255 255 255	100,00 0,00 0,00	86,26 90,54 88,06	99,96 0,03 -0,04	0,06	0,06	0,01
126	32 32 32	12,01 0,00 0,00	1,24 1,30 1,27	12,22 -0,10 0,02	0,23	0,20	0,00
127	98 98 98	42,04 0,00 0,00	10,82 11,35 11,04	42,03 0,11 -0,03	0,12	0,17	0,01
128	131 131 131	55,47 0,00 0,00	20,18 21,15 20,62	55,42 0,17 -0,11	0,21	0,29	0,02
129	157 157 157	65,47 0,00 0,00	30,01 31,50 30,67	65,56 0,03 -0,09	0,12	0,12	0,01
130	178 178 178	73,25 0,00 0,00	39,46 41,44 40,35	73,37 -0,04 -0,09	0,15	0,14	0,01
131	196 196 196	79,74 0,00 0,00	48,69 51,14 49,81	79,86 -0,08 -0,11	0,19	0,19	0,01
132	213 213 213	85,72 0,00 0,00	58,36 61,33 59,70	85,85 -0,15 -0,08	0,21	0,25	0,01
133	228 228 228	90,90 0,00 0,00	67,69 71,18 69,20	91,03 -0,24 -0,01	0,27	0,36	0,01
134	242 242 242	95,65 0,00 0,00	77,03 80,91 78,73	95,70 -0,09 -0,06	0,12	0,16	0,01

Moyenne	0,44	0,20	0,21
Maximum	1,07	0,64	1,06
Blanc	0,06	0,06	0,01

ΔE 2000

Points importants lors du réglage de la lumière ambiante

Pensez aux points suivants lors de la sélection de lampes fluorescentes pour l'affichage de photos.

- Température des couleurs
- Propriétés de rendu des couleurs
- Luminosité

Température des couleurs

La température des couleurs, exprimée en kelvin (K), est une unité indiquant si la tonalité d'une couleur est plutôt chaude ou froide. Les valeurs comprises entre 5000 et 6000 K font référence au blanc ; les valeurs inférieures désignent des couleurs chaudes et les valeurs supérieures des couleurs froides.



Les lampes fluorescentes disponibles dans le commerce peuvent être classées en cinq catégories en fonction de leur température de couleur.

	Blanc chaud	Blanc	Blanc froid	Blanc neutre	Lumière du jour
Température des couleurs	3000 K	3500 K	4200 K	5000 K	6500 K

En règle générale, les lampes permettant un éclairage blanc neutre sont recommandées pour l'affichage des photos.

Différence d'apparence selon la température des couleurs

Blanc neutre	Lumière du jour	Blanc chaud
Tonalité des couleurs appropriée	Tonalité bleuâtre des couleurs	Tonalité jaunâtre des couleurs

Un écran calibré c'est bien, dans un environnement adapté et **STABLE** c'est mieux.

Ni trop clair , ni trop sombre

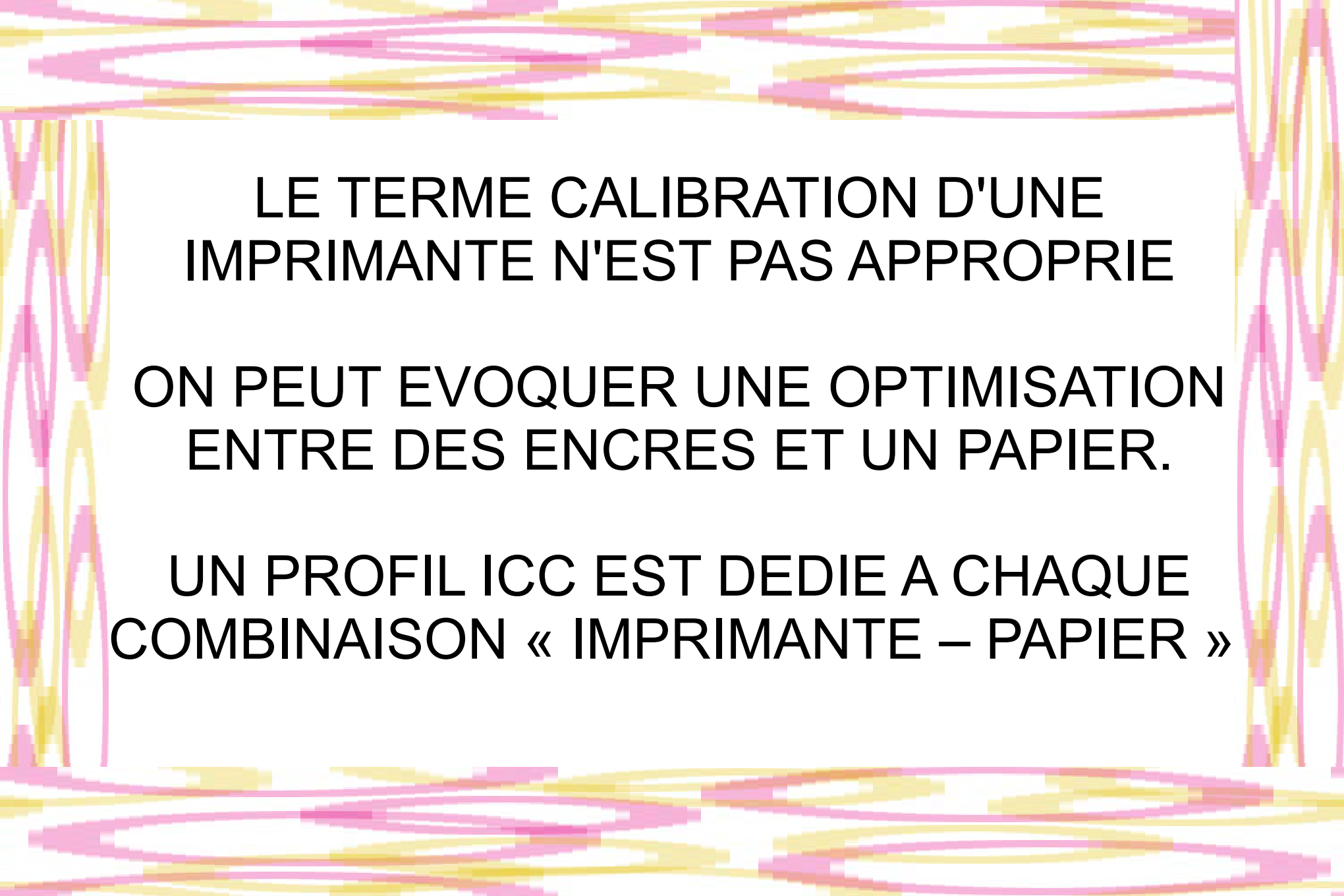
(ampoule T°5500 k
IC>90)

Repère :

1 sec F8 à 100 ISO



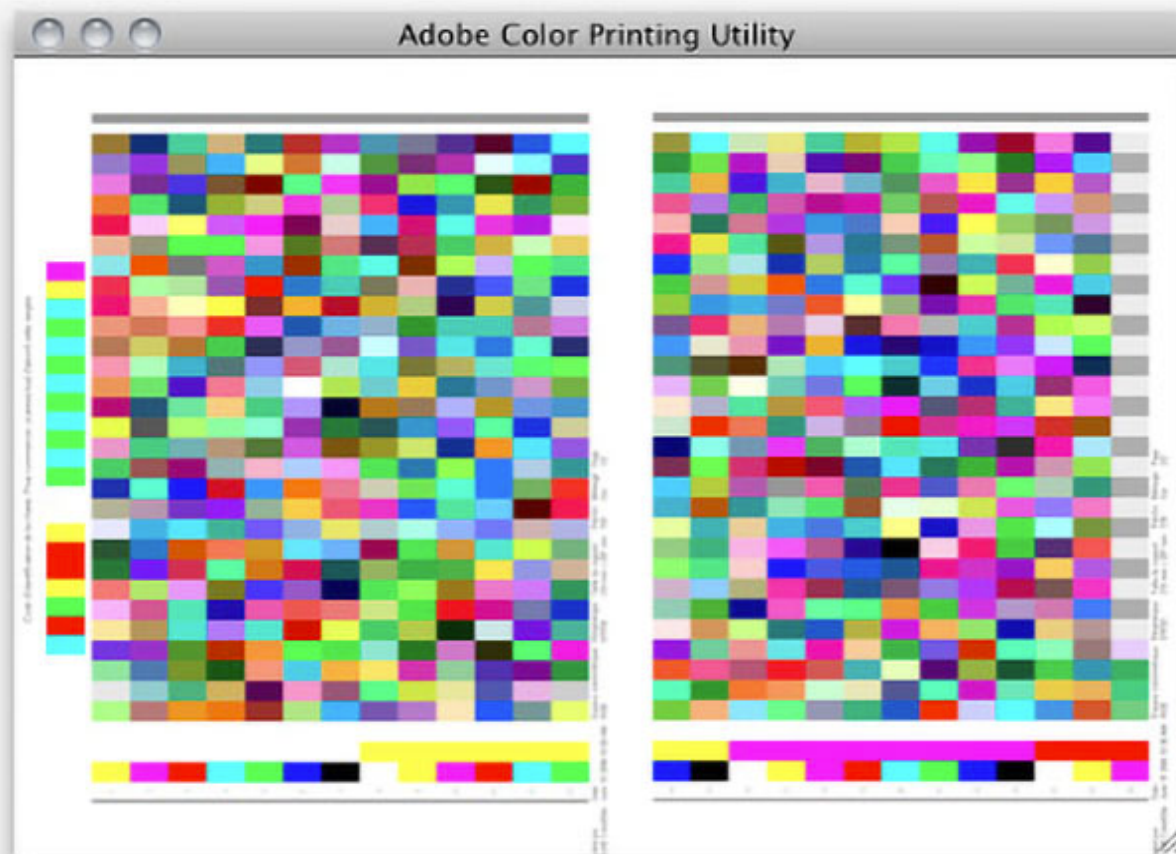
IMPRESSION



LE TERME CALIBRATION D'UNE
IMPRIMANTE N'EST PAS APPROPRIE

ON PEUT EVOQUER UNE OPTIMISATION
ENTRE DES ENCRE ET UN PAPIER.

UN PROFIL ICC EST DEDIE A CHAQUE
COMBINAISON « IMPRIMANTE – PAPIER »

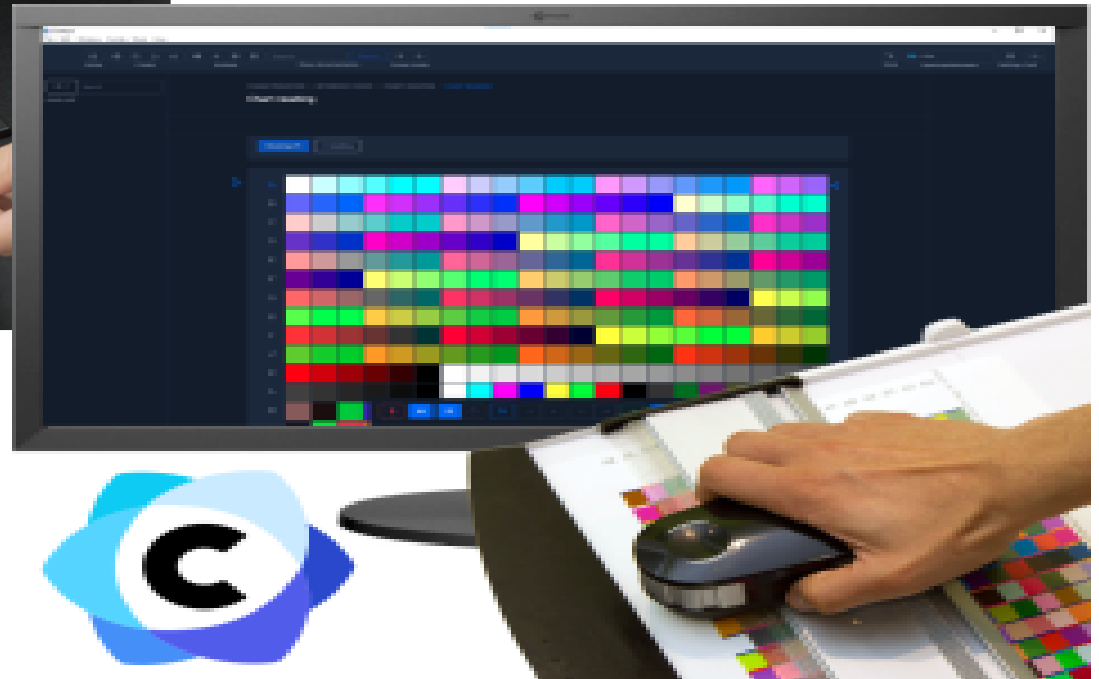


Télécharger Adobe Color Printer Utility pour
MAC ▶ Télécharger Adobe Color Printer Utility
pour PC ▶

Le profil est disponible sur le site de chaque papetier.
Peut être réalisé par un prestataire spécialisé (CMP Color)
ou soi-même.



---> télécharger
---> clic droit sur la souris
et le tour est joué.

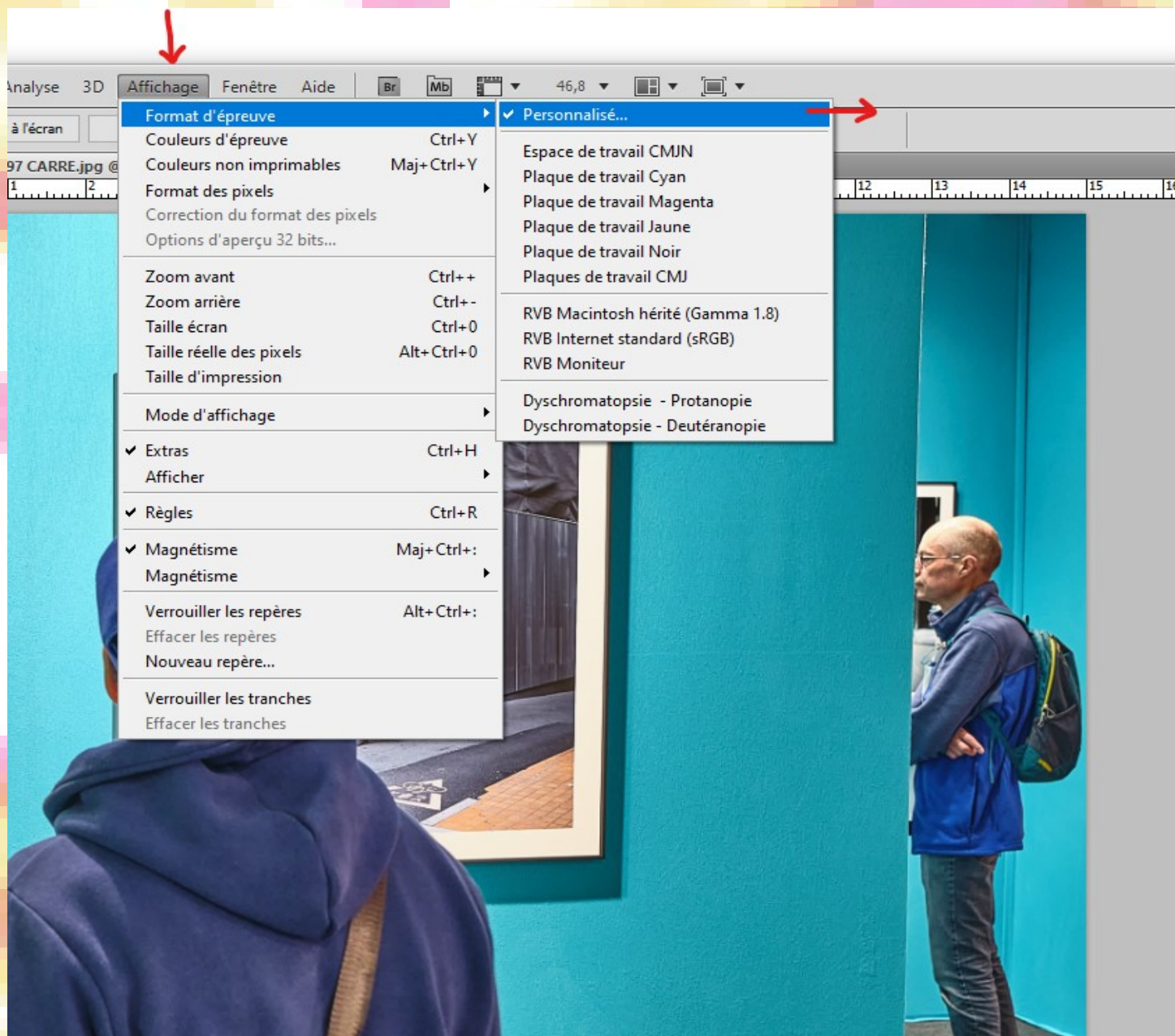


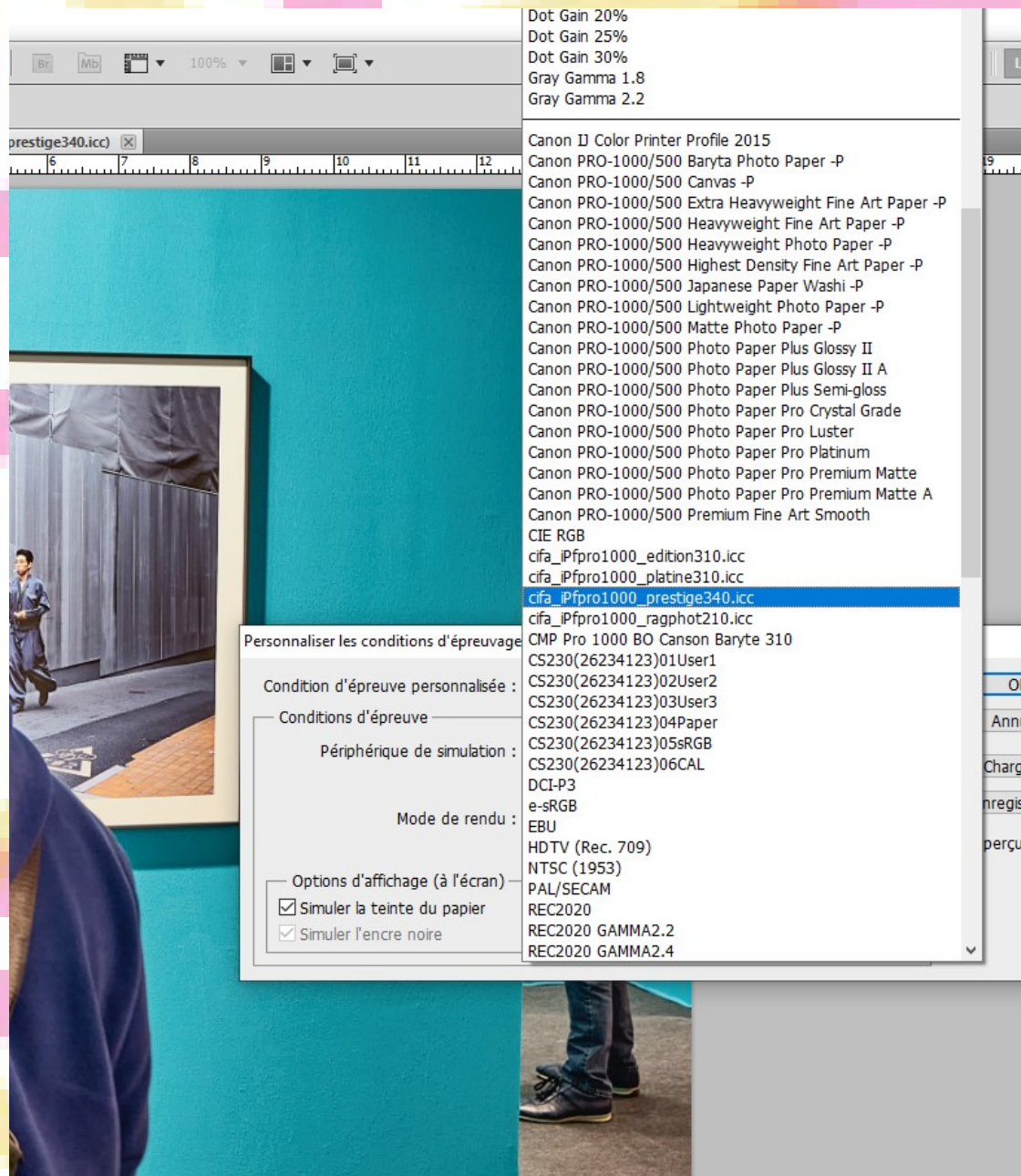
EPREUVAGE

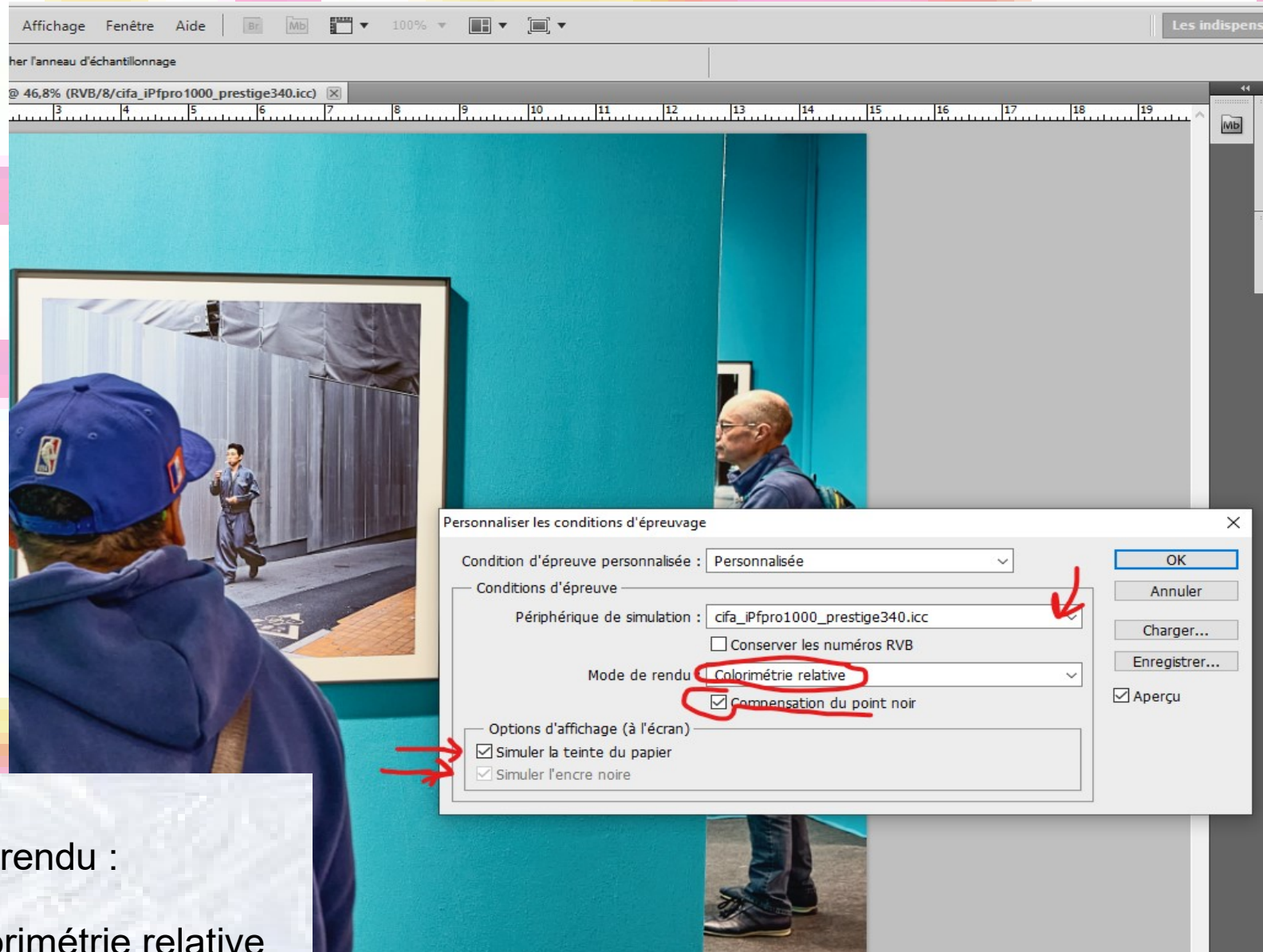
Permet de simuler la photo en sortie d'imprimante en intégrant le noir de l'encre, la nature et la teinte du papier.

Remarque à propos d'un profil dédié au **papier mat** :

- aspect laiteux/voilé
- corriger le contraste avec la fonction courbe (calque réglage)







Mode de rendu :

COULEUR : colorimétrie relative
NB : perception

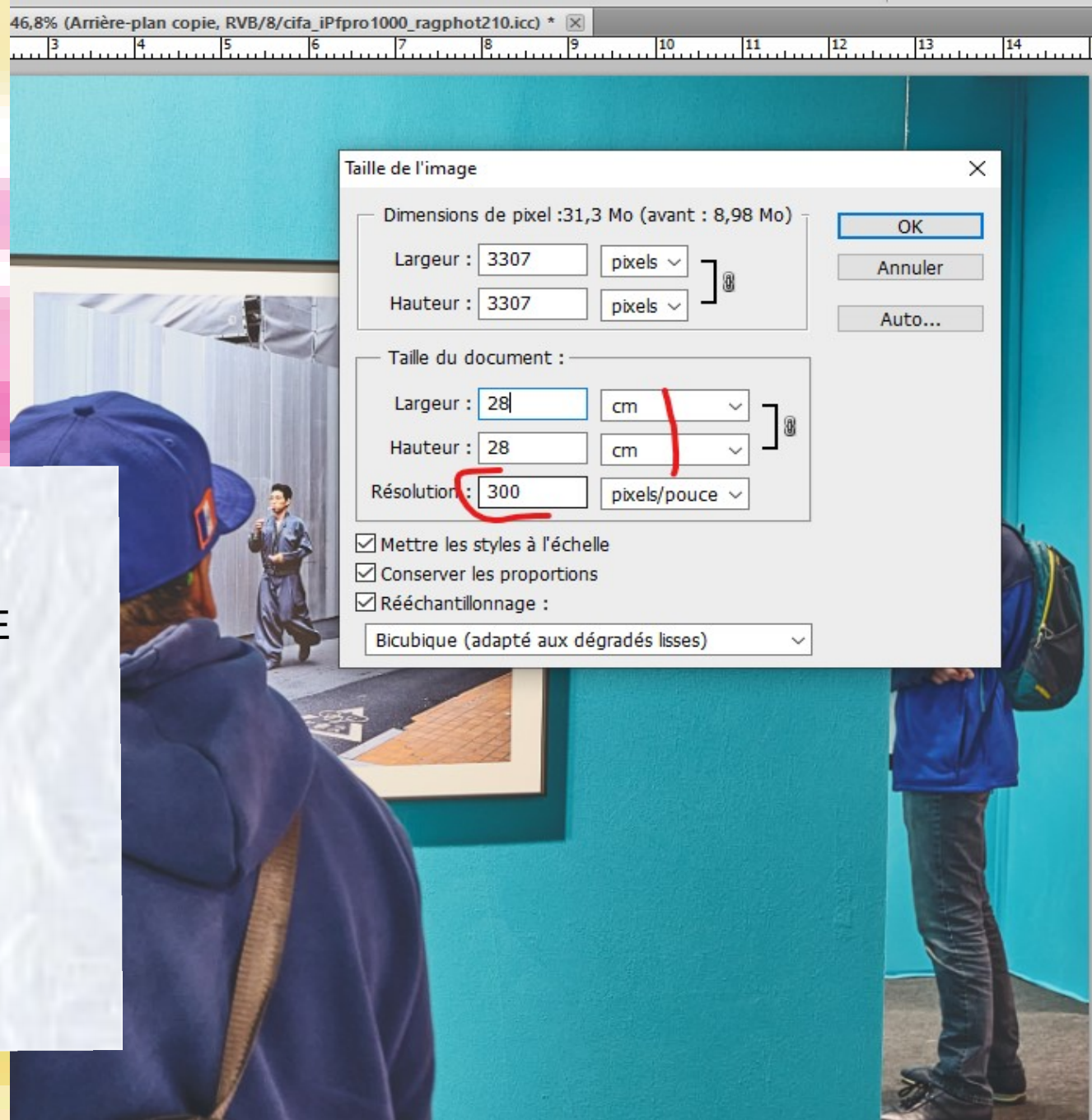
TAILLE DE SORTIE
(**homothétie**)

+

FORMAT :
TIF / JPEG MAX

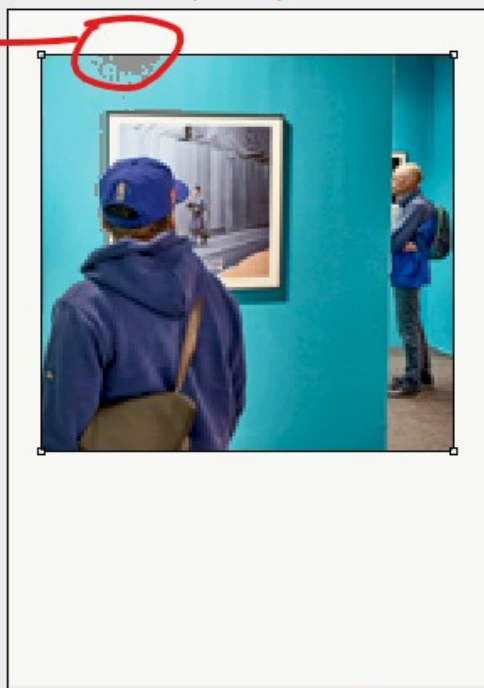
+

300 PP



Imprimer

32,88 cm x 48,3 cm



- ☒ Concord. des couleurs d'impr.
- ☒ Couleurs non imprimables
- ☒ Afficher le blanc papier

Imprimante : Canon PRO-1000 series

Copies : 1

Paramètres d'impression...

Position

☐ Centrer l'image

Haut : 3

Gauche : 2,121

Zone d'impr. à l'échelle

☐ Ajuster au support

Echelle : 186,63%

Hauteur : 28

Largeur : 28

Résolution d'impr. : 160 PPP

☒ Cadre de sélection

Unités : cm

Gestion des couleurs

☒ Document

(Profil : Adobe RGB (1998))

☐ Epreuve

(Profil : N/A)

Traitement des couleurs :

☒ Laisser Photoshop gérer les couleurs

Pensez à désactiver la gestion des couleurs dans la boîte de dialogue des paramètres d'impression.

Profil de l'imprimante :

cifa_ippro1000_prestige340.icc

Mode de rendu :

☒ Colorimétrie relative☒ Compensation du point noir

Format d'épreuve :

Configuration personnalisée utilisée

☐ Simuler la teinte du papier☒ Simuler l'encre noire

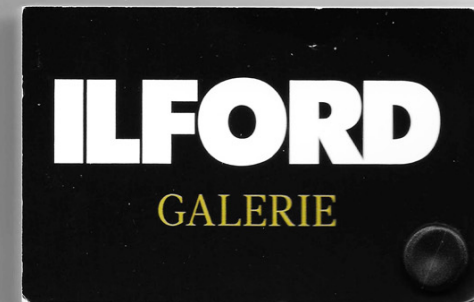
Annuler

Terminer

Imprimer

Reportez les paramètres
sur l'imprimante si besoin

LES DIFFERENTS SUPPORTS



PAPIER RC

- usage courant
- économique
- bonne qualité
- résine & cellulose
- blancheur
- brillance

PAPIER FINEART

- fibre naturelle coton, cellulose.
- très bonne résistance au vieillissement
- grammage élevé - bonne « main »
- absence d'azurant optique, voire très faible
- large gamme de blancheur

Trouver un produit

FILTRES

PAPIER & CANVAS (5)

SUPPORT

- ☐ Papier (20)
☐ Canvas (2)

FINITION ^

- ☐ Mate (14)
☐ Satinée / Lustrée (7)
☐ Brillante (5)

GRAIN ^

- ☐ Légèrement texturé (2)
☐ Lisse (11)
☐ Extra lisse (2)
☐ Texturé (8)

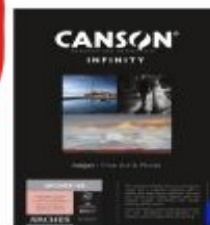
GRAMMAGE v

FORMAT v

UTILISATION v

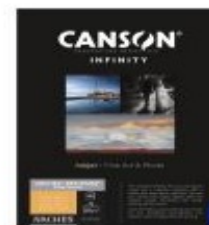
COMPOSITION v

24 PRODUITS CANSON® INFINITY CORRESPONDENT À VOTRE RECHERCHE



ARCHES® 88
310 g/m² - Mat

VOIR



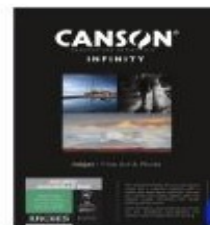
ARCHES® BFK
Rives® Pure White
310 g/m² - Mat

VOIR

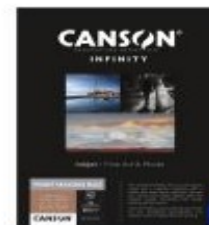


ARCHES® BFK
Rives® White
310 g/m² - Mat

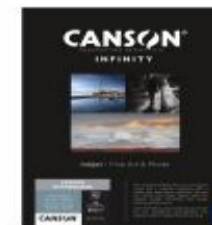
VOIR



ARCHES® Aquarelle
Rag



PrintMaKing Rag
310 g/m² - Mat



Edition Etching Rag
310 g/m² - Mat

Pour aller plus loin :

« Gestion des couleurs pas à pas »
Jean Delmas Ed. Eyrolles

Repères commerciaux :

- cmp-color.fr
- graphic-reseau.com
- digit-photo.com
- pictoonline.fr
- impression-panoramique.com
- taosphoto.fr



QUESTIONS OUVERTES

- votre **propre expérience** de la calibration
- l'intérêt de l'espace **Prophoto** (gamma 1,8 - boitier - impression)
- écran **4K** ?
- choix de la **carte graphique** (vitesse/ressource, affichage > 8bit, corrélation avec mon logiciel préféré (le cas DXO???)
- **branchement** (displayport ...)
- impression : - prestataire ou self made
 - **homothétie & résolution**
- encre no name (Farbenwerk) , encre carbone , Epson, Canon...