

Mon parcours

Ingénieure en informatique



Docteure en mathématiques appliquées

Chercheuse en sécurité multimédia



Formatrice en Éducation aux Médias et à l'Information



Directrice de l'équipe de recherche chez **GetReal**

Traitement et analyse des images

Tina Nikoukhah

 Introduction	 Classe virtuelle	 Partie 1 – Le traitement et la chaîne de formation d'une image	 Partie 2 – La vérification d'une image numérique
 Partie 3 – La falsification d'images	 Partie 4 – La détection de falsification avec InVID	 Exercice optionnel	 Ressources



ChatGPT 4o >



Peux tu générer une image
realistic de moi en train de
travailler.
Voici des photos de moi pour
référence

Image created



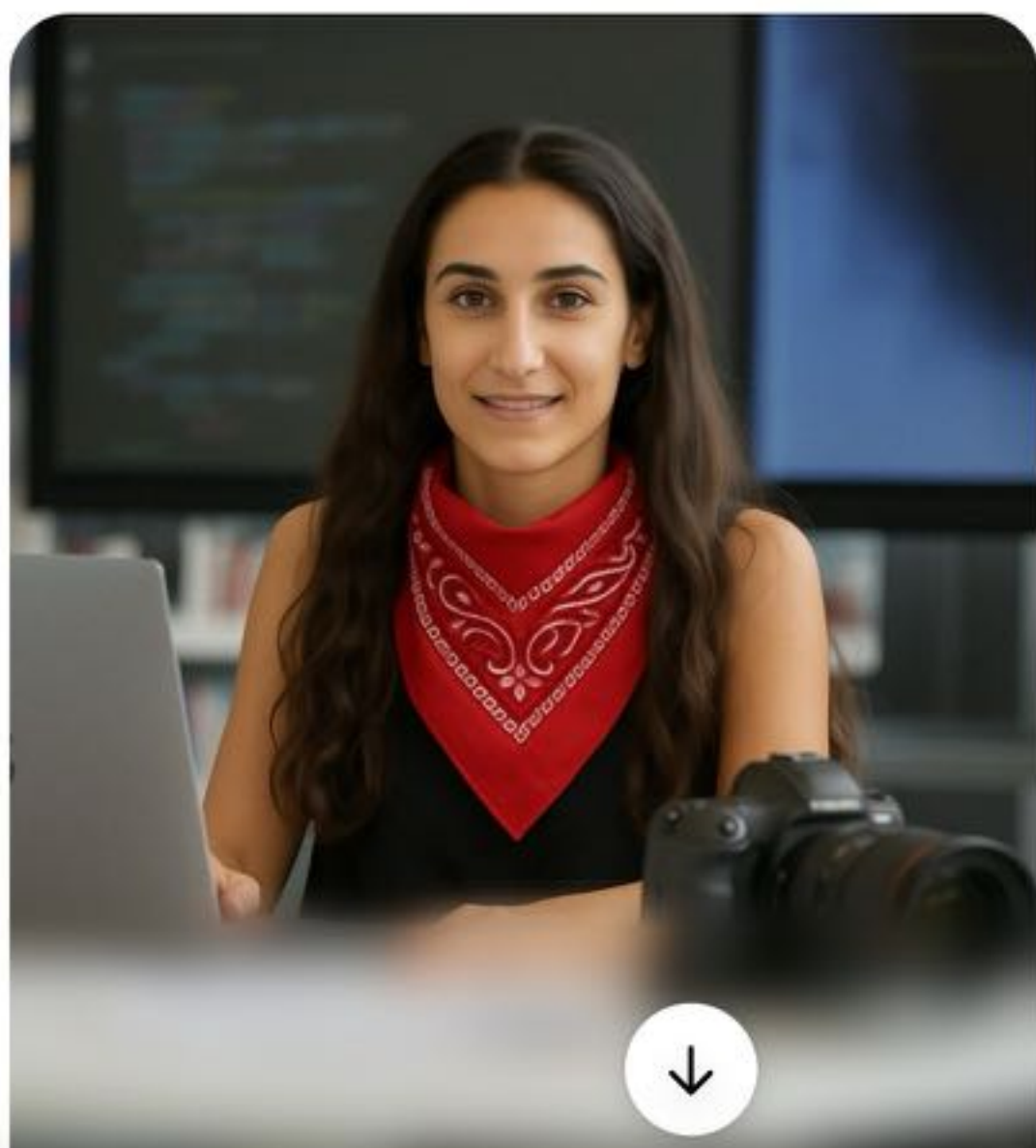


ChatGPT 4o >



Make the girl wear a bandana on picture 1, like the one the dog does on picture 2.
As realistic as possible

Finishing touches



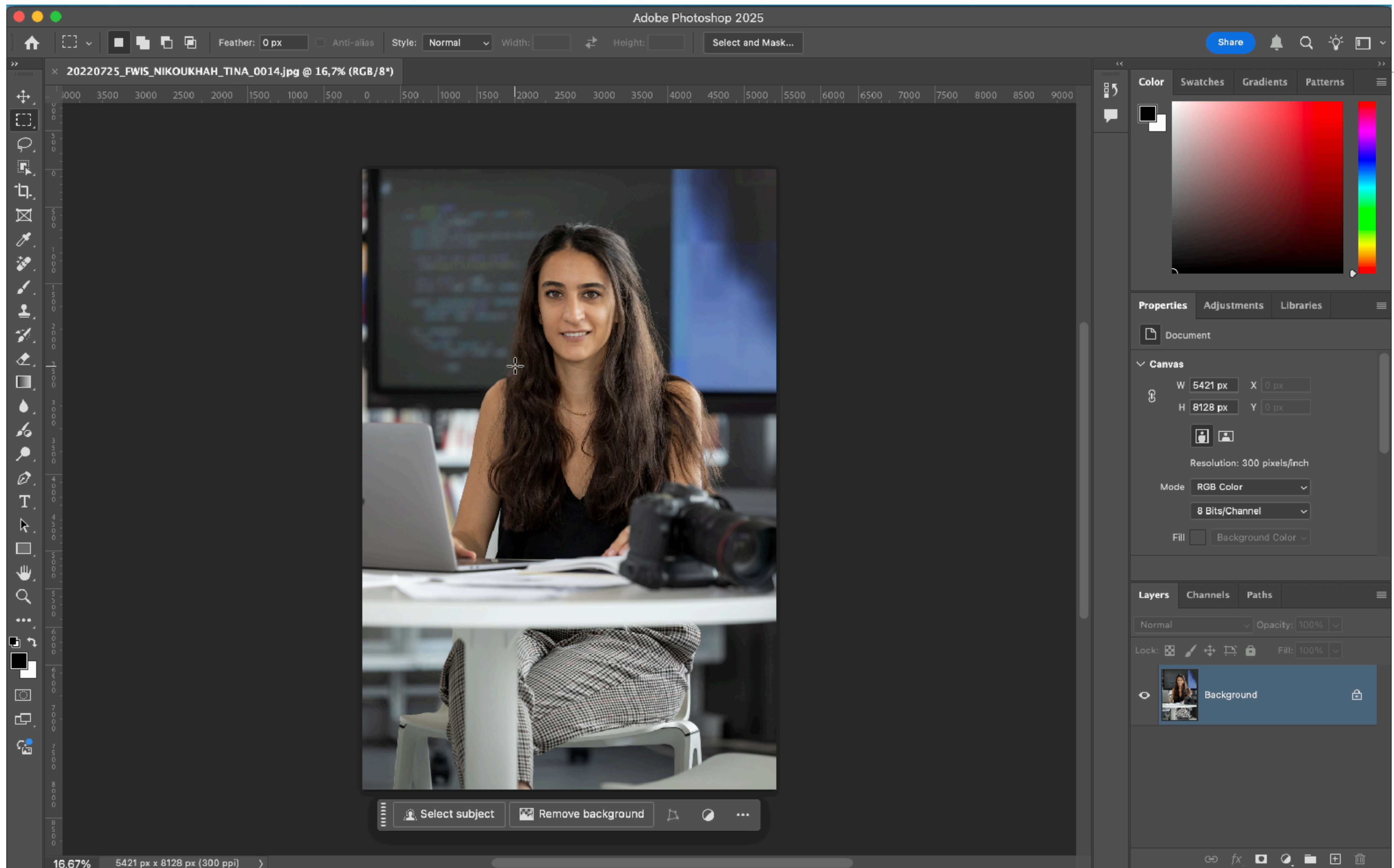
ChatGPT 4o >



Put the same bandana on him

Image created







Traitement d'images
Vision par ordinateur / Computer vision
Intelligence Artificielle (IA)

Applications



Médical



Sécurité



Industrie



Divertissement



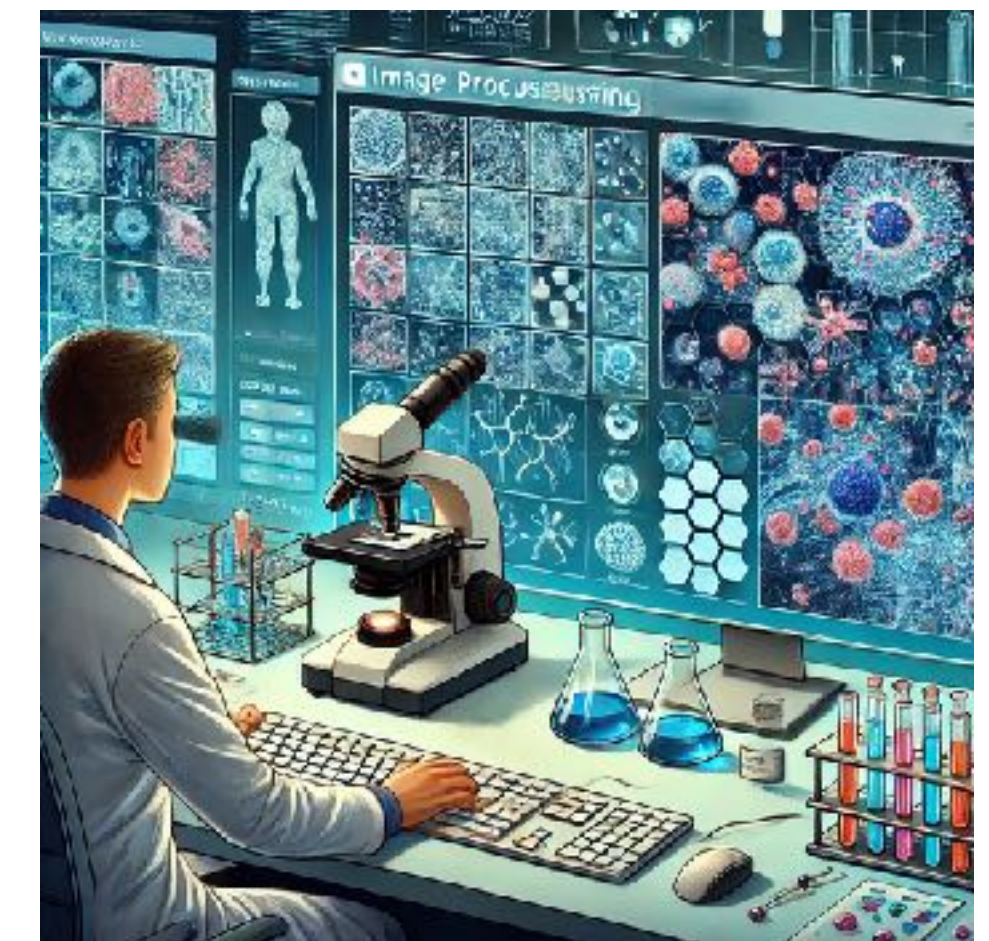
Satellitaire



Assistance



Astronomie



Biologie





Quelles images ?



Images réelles



Images retouchées



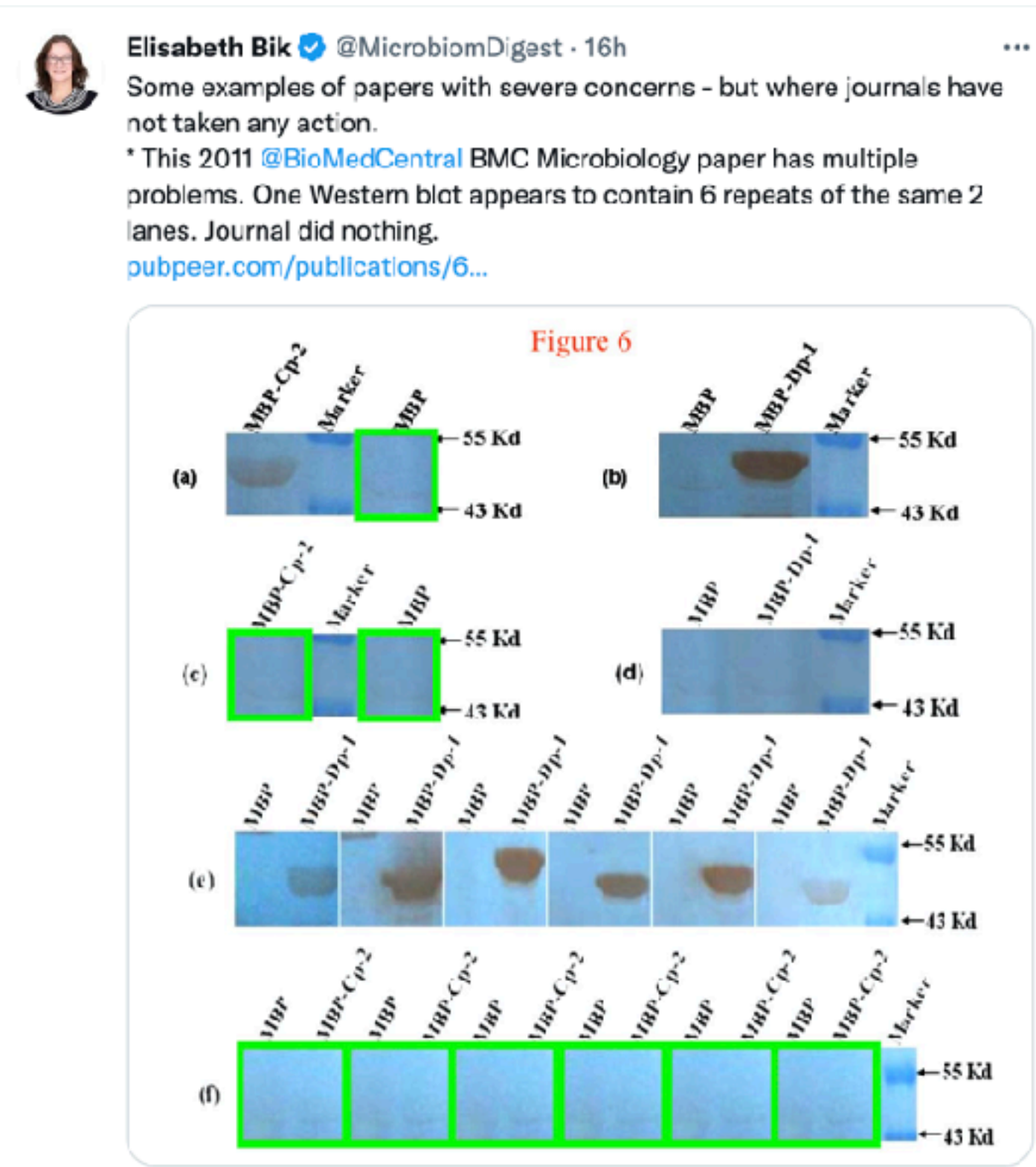
Images générées

De DALL-E à Midjourney en passant par Stable Diffusion, les outils capables de générer des clichés réalistes se multiplient, quitte à tromper les internautes.

Pourquoi falsifier des images ?



fake news / infox



méconduite scientifique



fraude

Pourquoi falsifier des images ?



esthétique



commercial



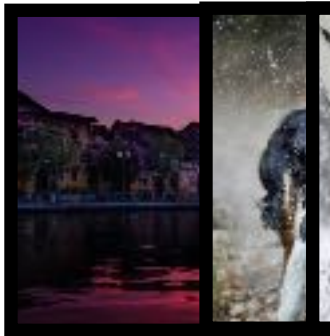
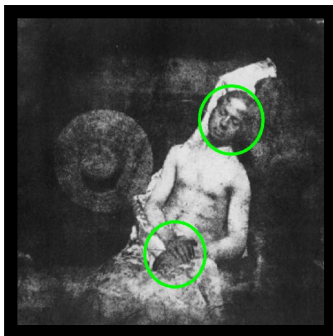
humour

Image forgery

Only one year after the first photograph
Forgers by smoothening the negative
Fake emma gonzalez student 1988
Used manipulation of exposure time.
got by in class propaganda.



Emma Gonzalez did not stage an photo another year was added to show original image from Teen Vogue



Photographie numérique



P



Photographie numérique



Photographie numérique



Photographie numérique




```

ExifToolVersion = 12.76
FileName = maisondesante_apresphotoshop.png
Directory = .
FileSize = 2719920
FileModifyDate = 1727810612
FileAccessDate = 1727814809
FileInodeChangeDate = 1727811133
FilePermissions = 33152
FileType = PNG
FileTypeExtension = PNG
MIMEType = image/png
PNG IHDR (13 bytes):
+ [BinaryData directory, 13 bytes]
| ImageWidth = 2194
| ImageHeight = 1082
| BitDepth = 8
| ColorType = 2
| Compression = 0
| Filter = 0
| Interlace = 0
PNG cBX (13428 bytes):
+ [JUMBF directory]
| JUMBFBox (SubDirectory) -->
| + [JUMBFBox directory]
| | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | + [JUMD directory, 22 bytes]
| | | JUMDType = c2pa....8.q
| | | JUMDToggles = 3
| | | JUMDLabel = c2pa
| | JUMBFBox (SubDirectory) -->
| | + [JUMBFBox directory]
| | | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | | + [JUMD directory, 69 bytes]
| | | | JUMDType = c2ma....8.q
| | | | JUMDToggles = 3
| | | | JUMDLabel = adobe:urn:uuid:34e88bd7-7a81-4498-9eec-9ffec2398c54
| | JUMBFBox (SubDirectory) -->
| | + [JUMBFBox directory]
| | | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | | + [JUMD directory, 33 bytes]
| | | | JUMDType = c2as....8.q
| | | | JUMDToggles = 3
| | | | JUMDLabel = c2pa.assertions
| | JUMBFBox (SubDirectory) -->
| | + [JUMBFBox directory]
| | | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | | + [JUMD directory, 30 bytes]
| | | | JUMDType = cbor....8.q
| | | | JUMDToggles = 3
| | | | JUMDLabel = c2pa.actions
| | | | CBORData (SubDirectory) -->
| | | | + [CBOR directory, 161 bytes]

```

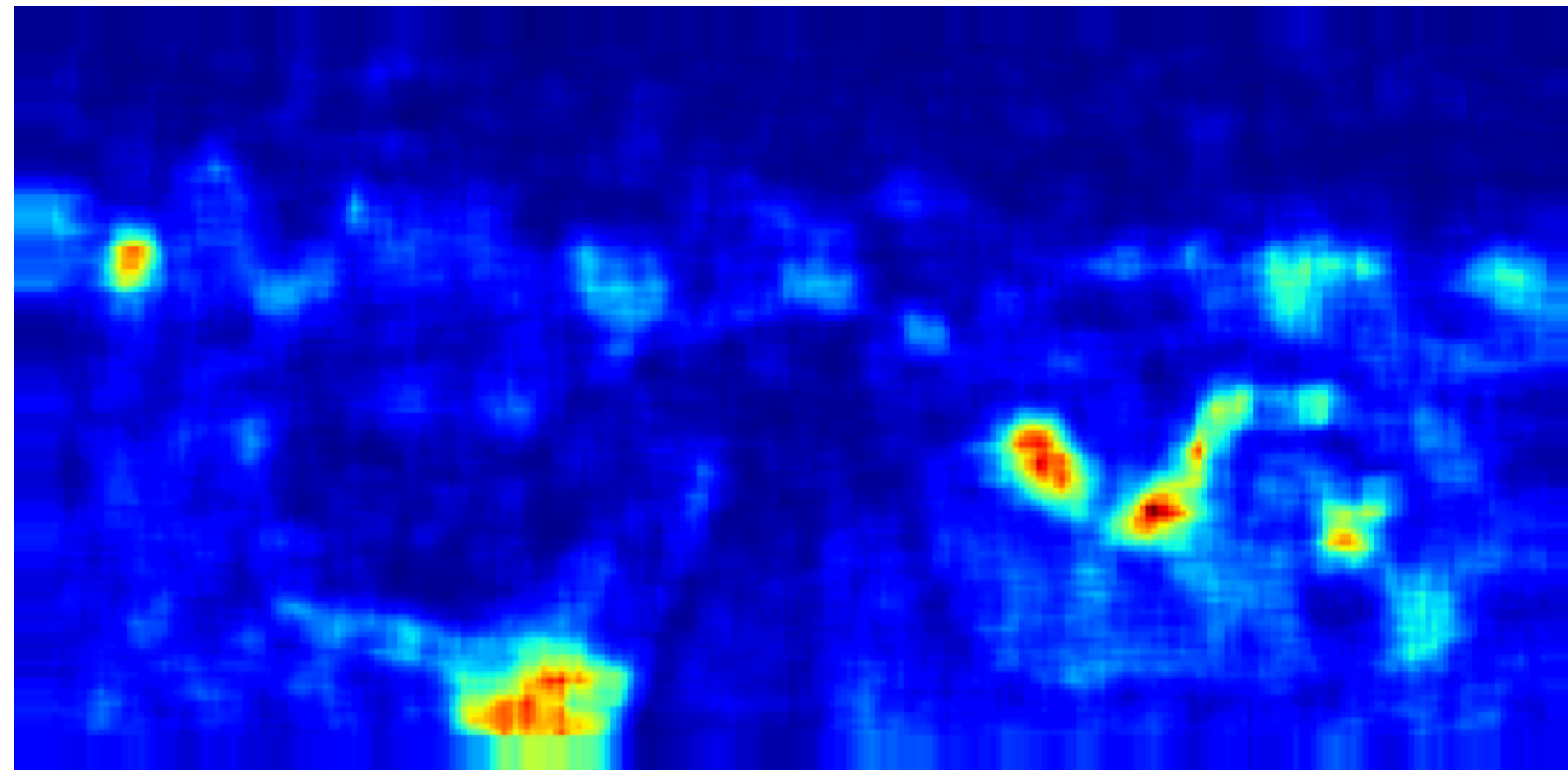
```

| | | | | JUMDToggles = 3
| | | | | JUMDLabel = c2pa.hash.data
| | | | | CBORData (SubDirectory) -->
| | | | | + [CBOR directory, 115 bytes]
| | | | | ExclusionsStart = 33
| | | | | ExclusionsLength = 13440
| | | | | Name = jumbf manifest
| | | | | Alg = sha256
| | | | | Hash = SCALAR(0x13e8519a0)
| | | | | Pad = SCALAR(0x13e840b08)
| | JUMBFBox (SubDirectory) -->
| | + [JUMBFBox directory]
| | | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | | + [JUMD directory, 28 bytes]
| | | | JUMDType = c2cl....8.q
| | | | JUMDToggles = 3
| | | | JUMDLabel = c2pa.claim
| | | | CBORData (SubDirectory) -->
| | | | + [CBOR directory, 514 bytes]
| | | | Title = Generated Image
| | | | Format = image/png
| | | | InstanceID = xmp:iid:290b6a46-bd9d-4f21-a370-3d9c0e4fb86b
| | | | Claim_generator = Adobe Photoshop/25.12.0 adobe_c2pa/0.12.2 c2pa-rs/0.32.5
| | | | Claim_Generator_InfoName = Adobe Photoshop
| | | | Claim_Generator_InfoVersion = 25.12.0
| | | | Claim_Generator_InfoComAdobeBuild = 20240903.r.806 055f5e9 mac
| | | | Signature = self#jumbf=c2pa.signature
| | | | AssertionsUrl = self#jumbf=c2pa.assertions/c2pa.actions
| | | | AssertionsHash = SCALAR(0x13e8465d8)
| | | | AssertionsUrl = self#jumbf=c2pa.assertions/c2pa.hash.data
| | | | AssertionsHash = SCALAR(0x13e834b78)
| | | | Alg = sha256
| | JUMBFBox (SubDirectory) -->
| | + [JUMBFBox directory]
| | | JUMBFDescr (SubDirectory) -->
| | | + [JUMD directory, 32 bytes]
| | | | JUMDType = c2cs....8.q
| | | | JUMDToggles = 3
| | | | JUMDLabel = c2pa.signature
| | | | CBORData (SubDirectory) -->
| | | | + [CBOR directory, 12248 bytes]
| | | | Item0 = SCALAR(0x13e84c6b0)
| | | | Item1SigTstTstTokensVal = SCALAR(0x13e81e918)
| | | | Item1Pad = SCALAR(0x13e834a88)
| | | | Item2 = null
| | | | Item3 = SCALAR(0x13e880310)
PNG pHYs (9 bytes):
+ [BinaryData directory, 9 bytes]
| PixelsPerUnitX = 5669
| PixelsPerUnitY = 5669
| PixelUnits = 1
PNG IDAT (3 chunks, total 2706378 bytes)
PNG IEND (end of image)

```



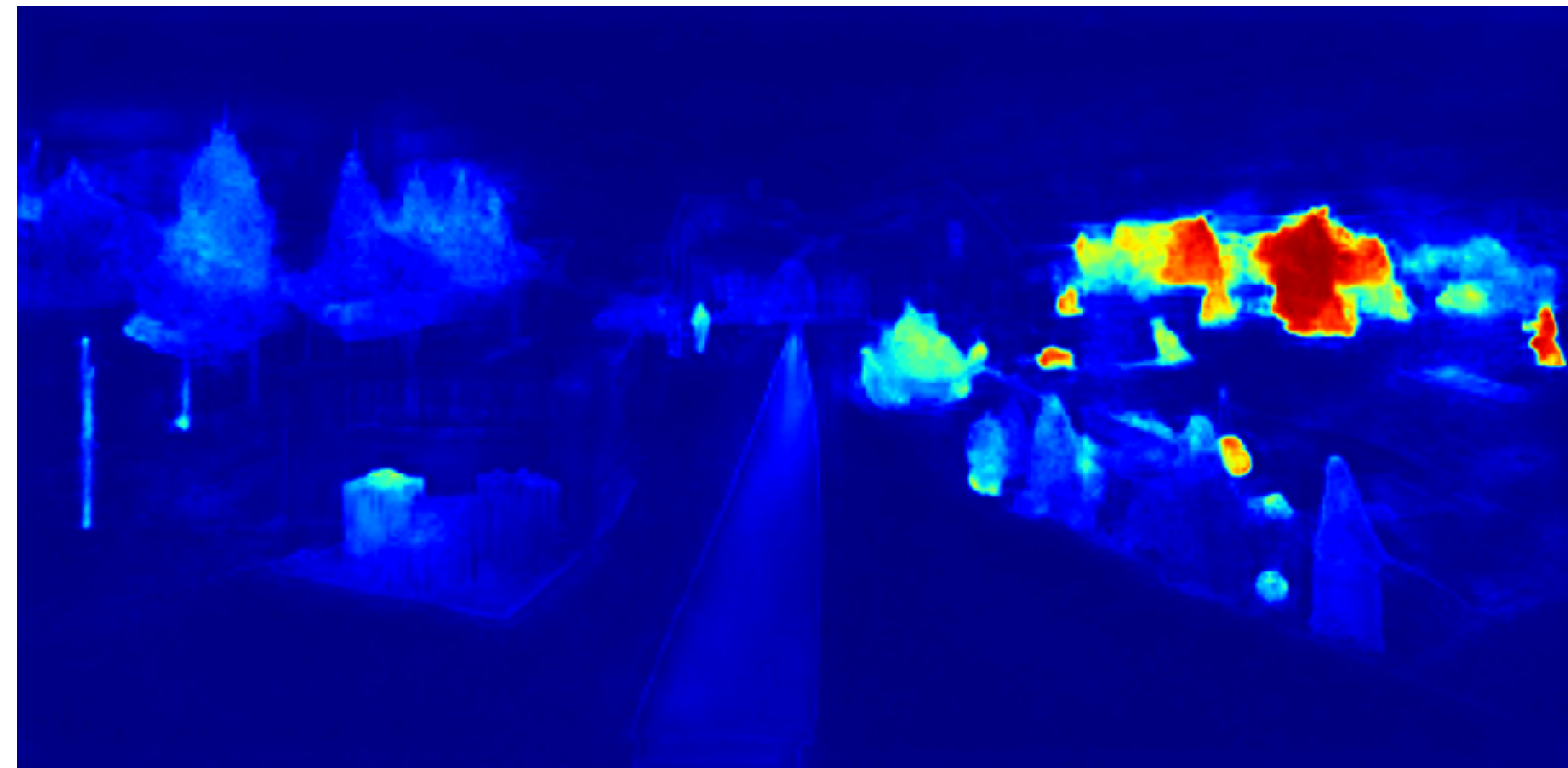
Image Forensic



Noiseprint



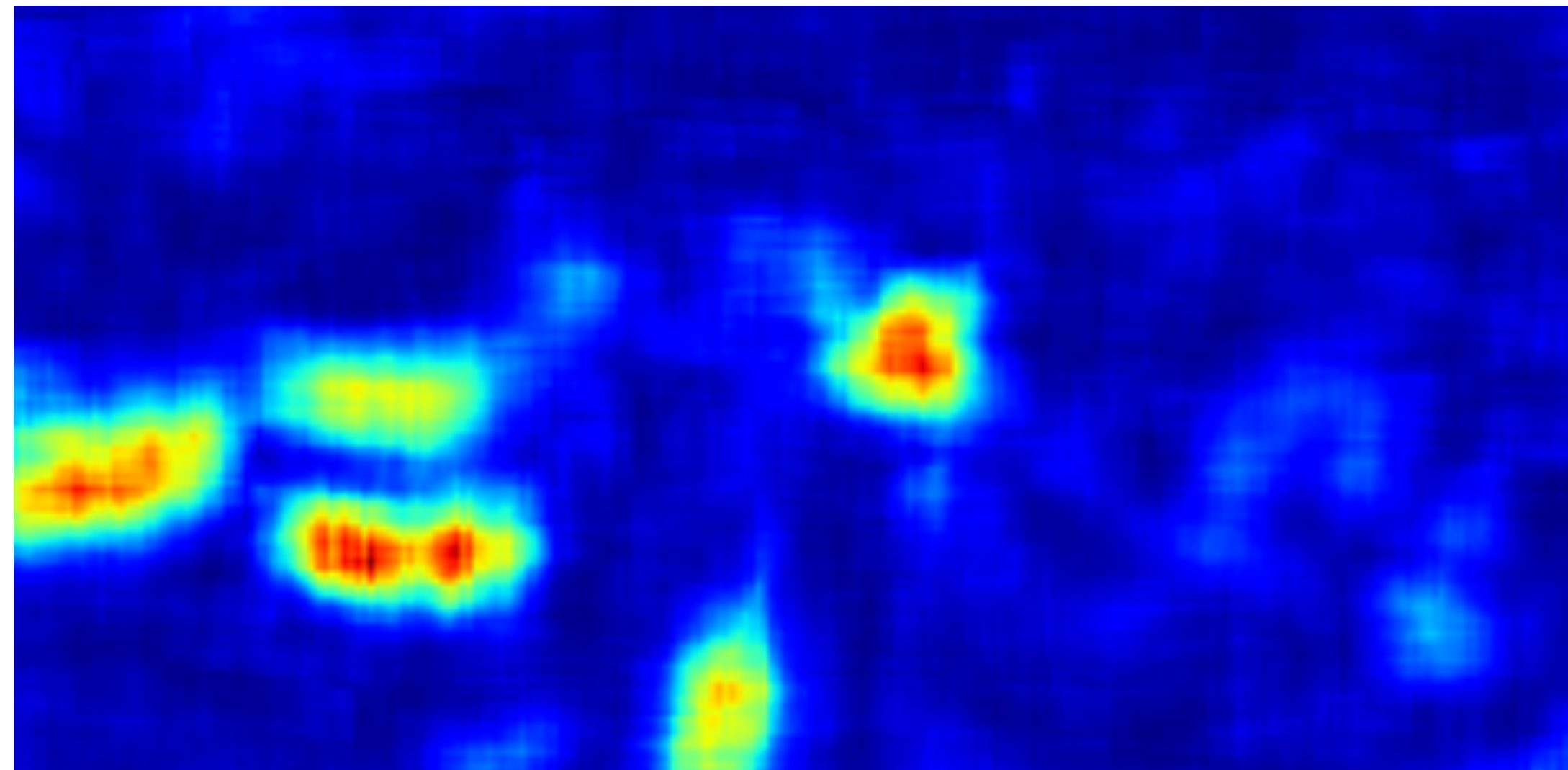
Image Forensic



Trufor



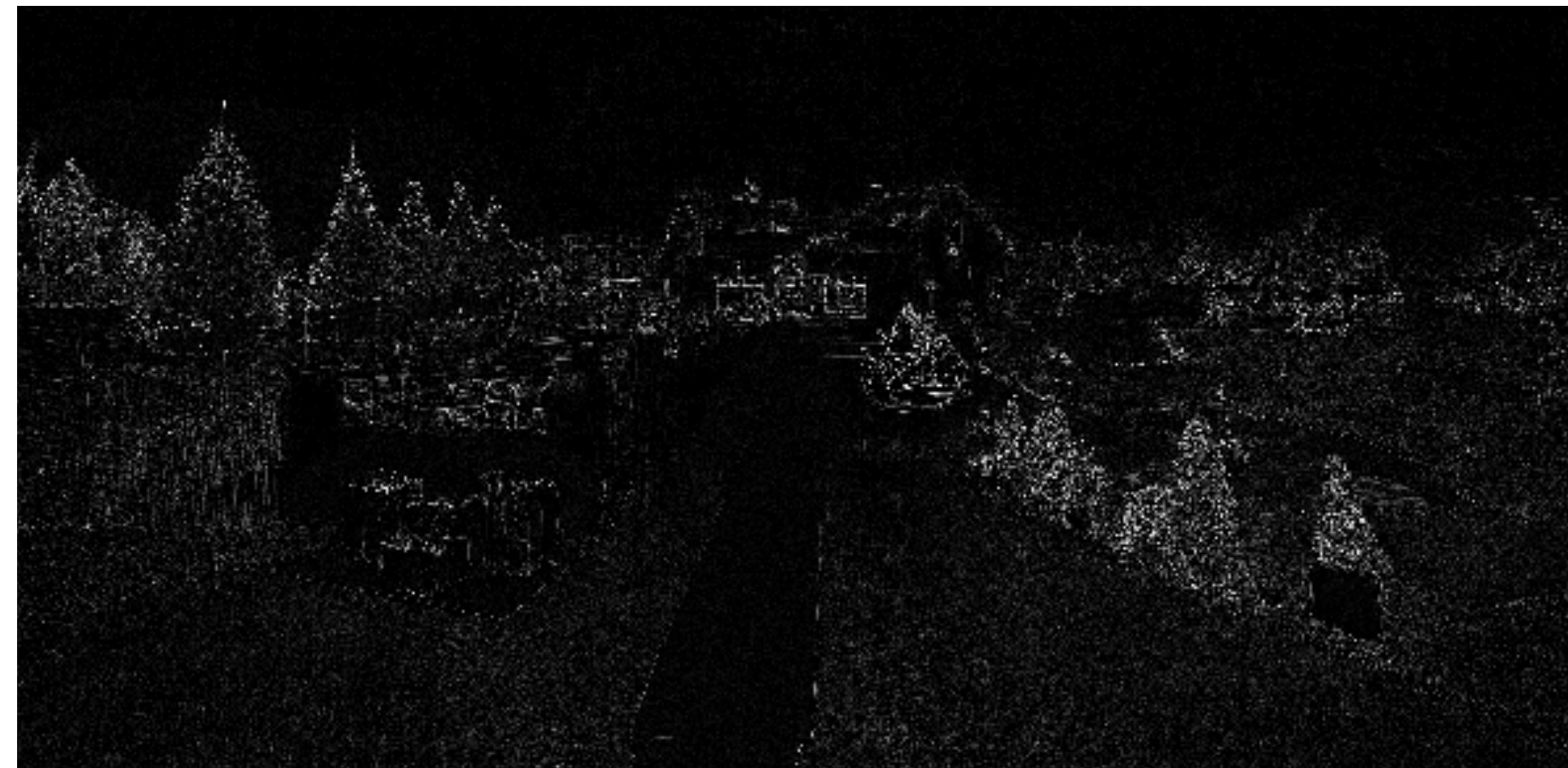
Image Forensic



Splicebuster



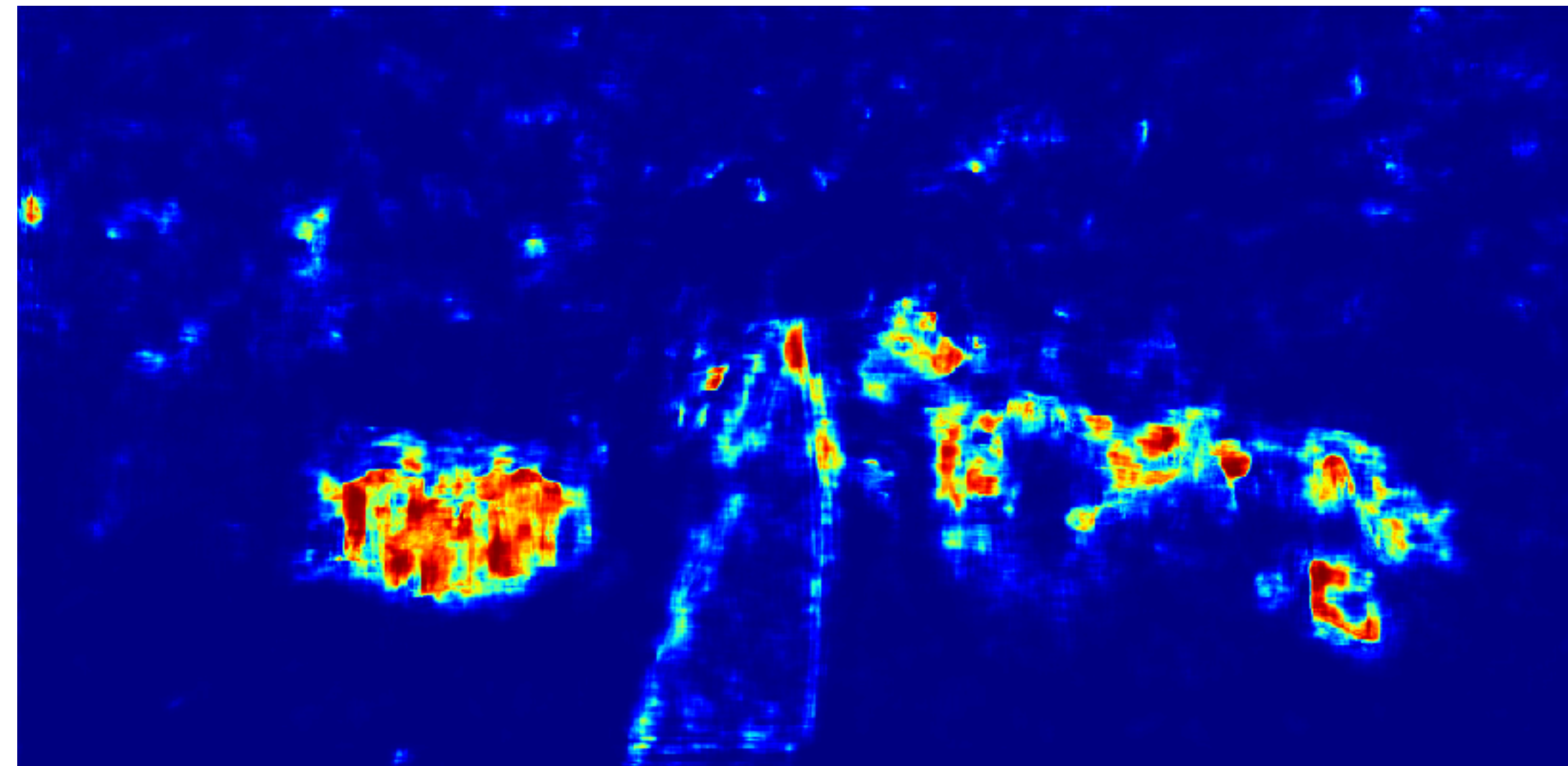
Image Forensic



MedianNoise



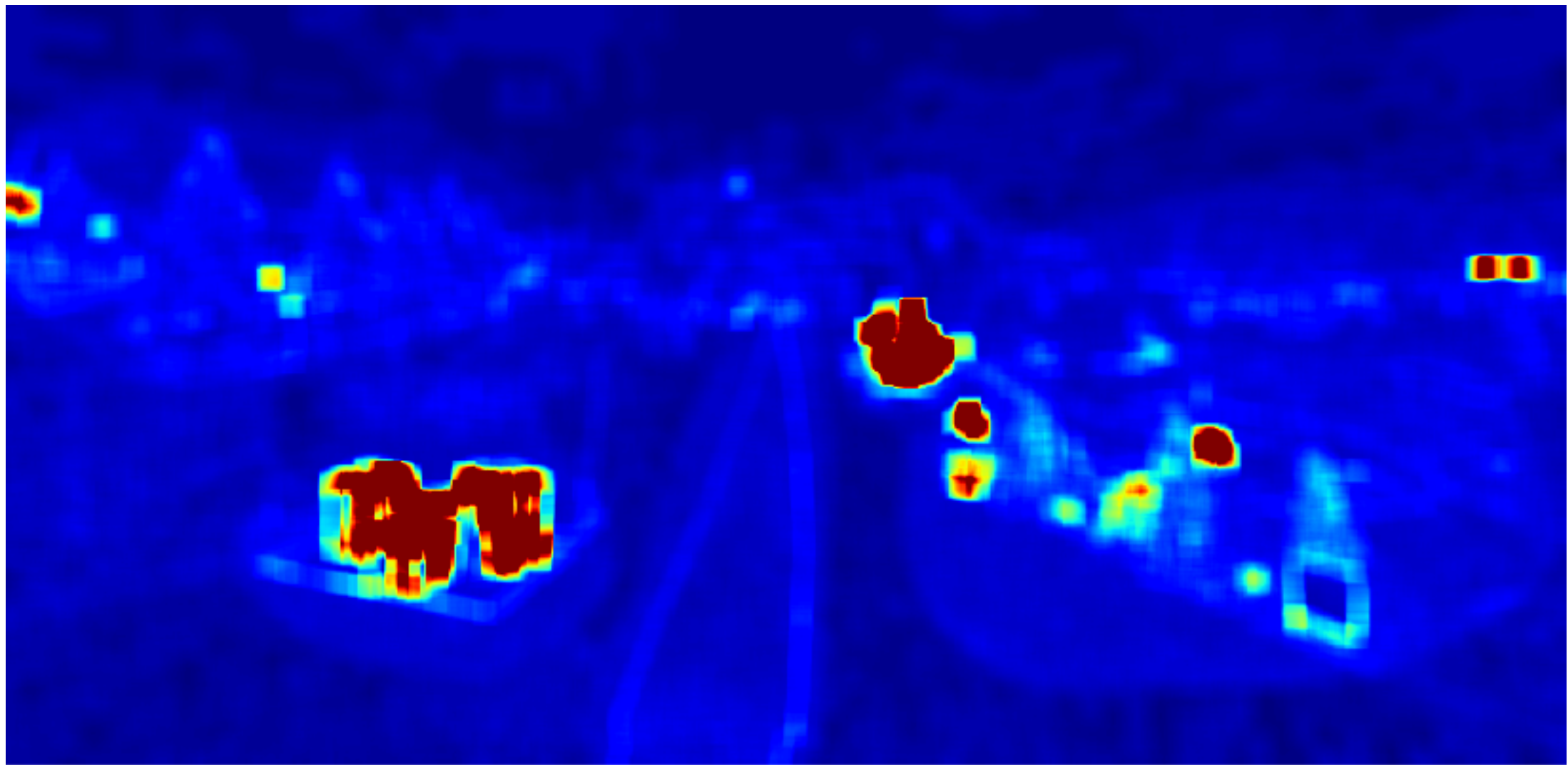
Image Forensic



Mantranet



Image Forensic



GHOST



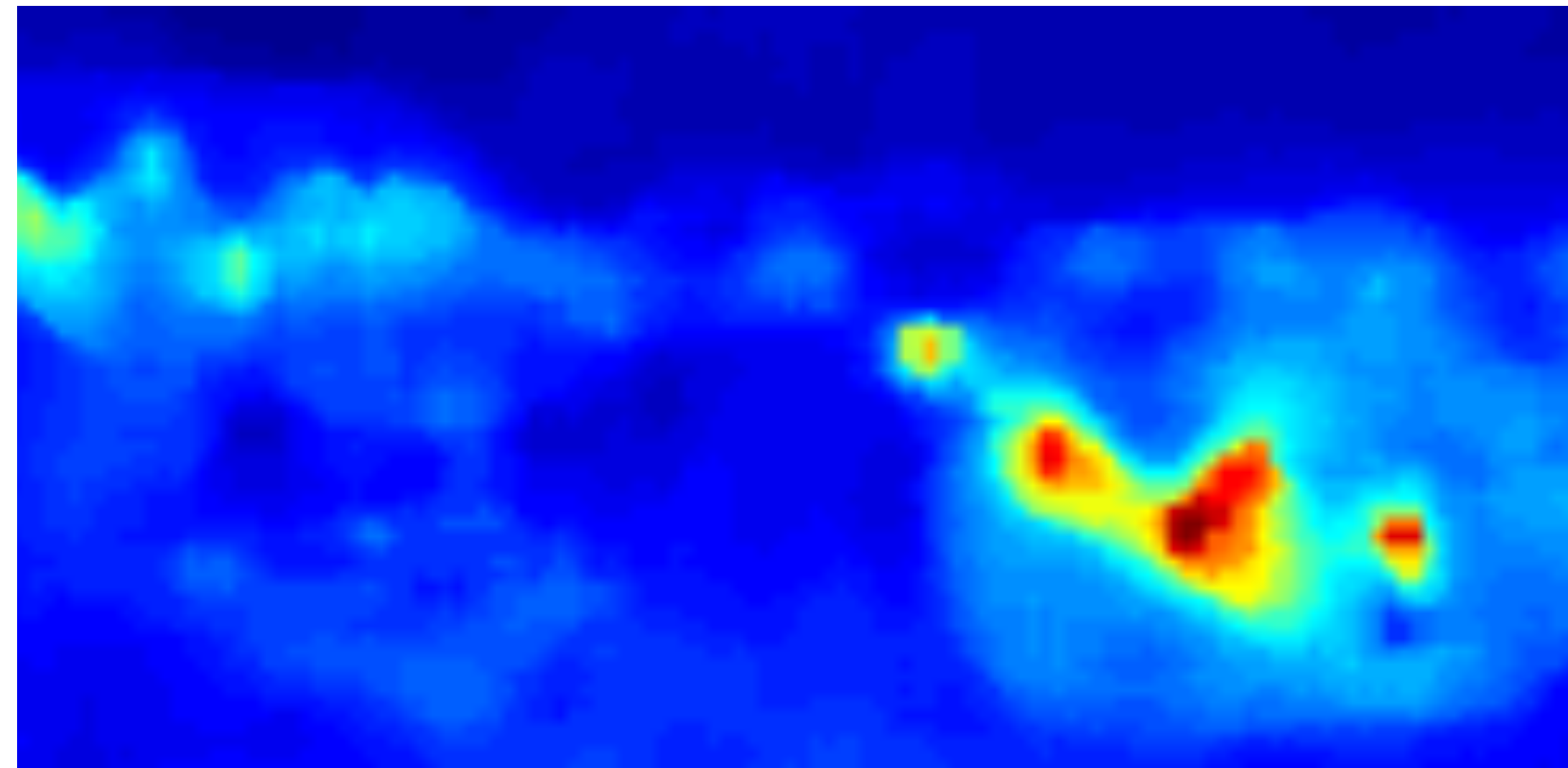
Image Forensic



ELA



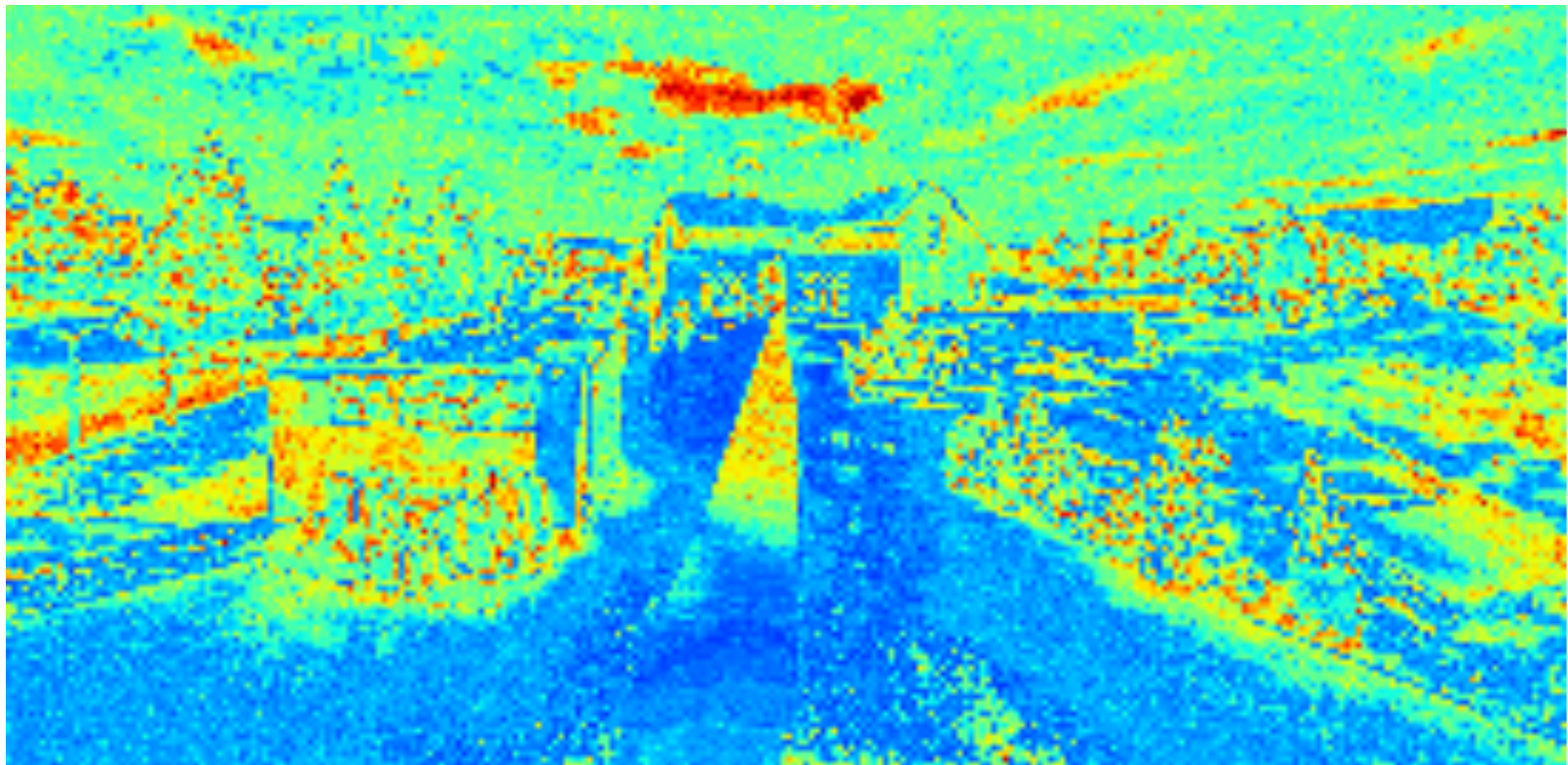
Image Forensic



DWNoise



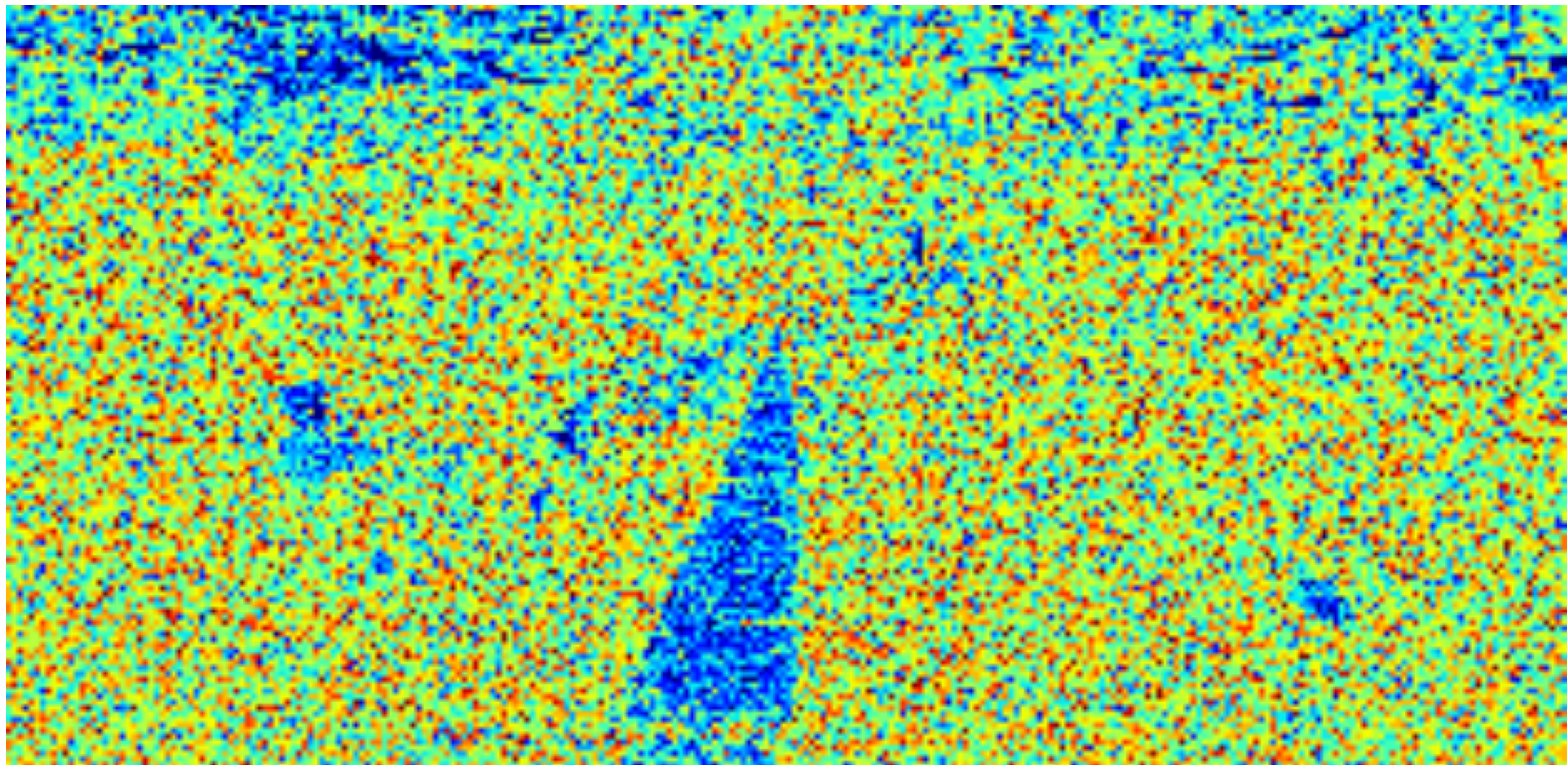
Image Forensic



DQ



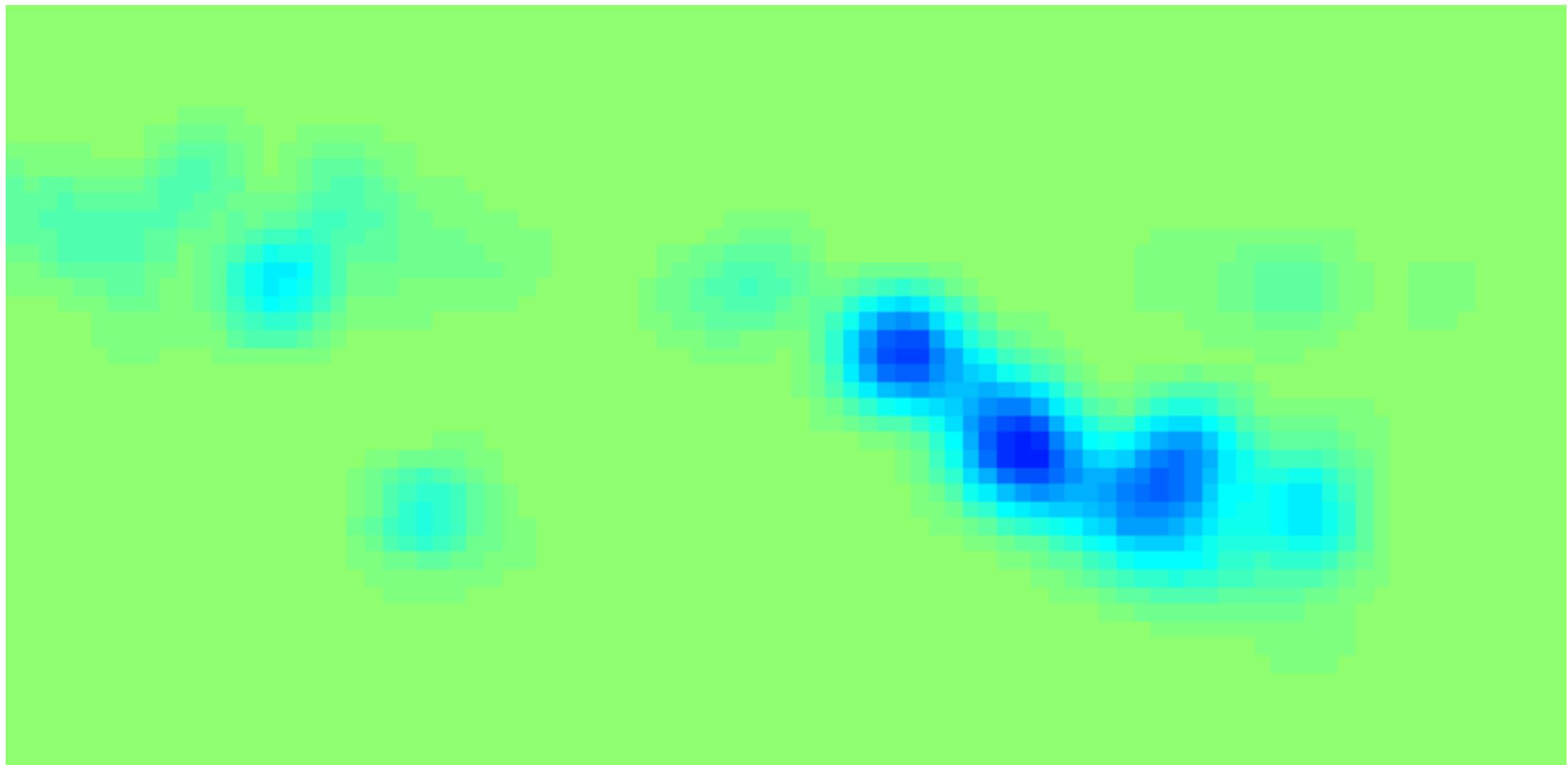
Image Forensic



DCT



Image Forensic



CAGI



Motivations

Contexte : les fausses informations



Image partagée sur les réseaux sociaux.

En 2018, E. González survit à la fusillade dans son lycée de Parkland, Floride.

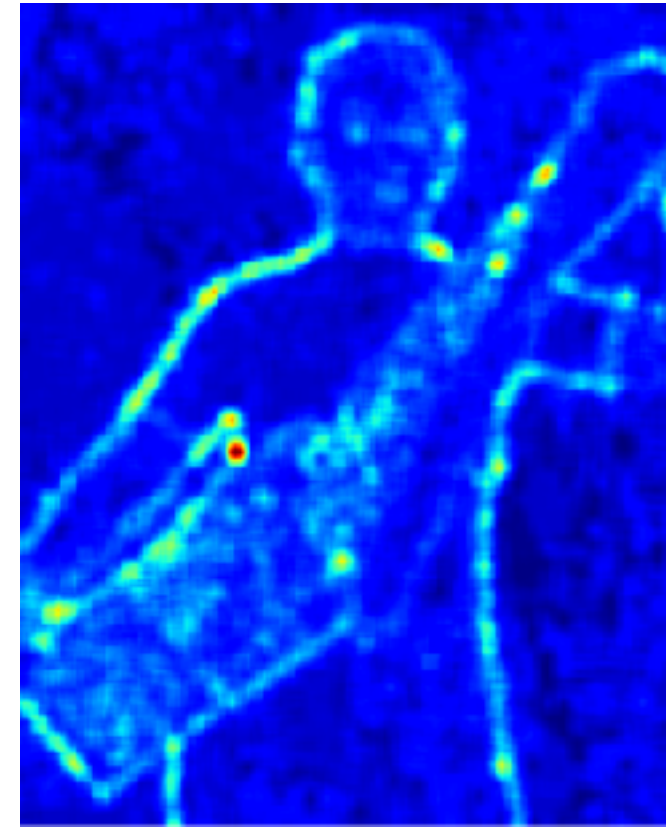
Elle devient une icône de la lutte jeunesse contre la prolifération des armes à feu aux États-Unis.



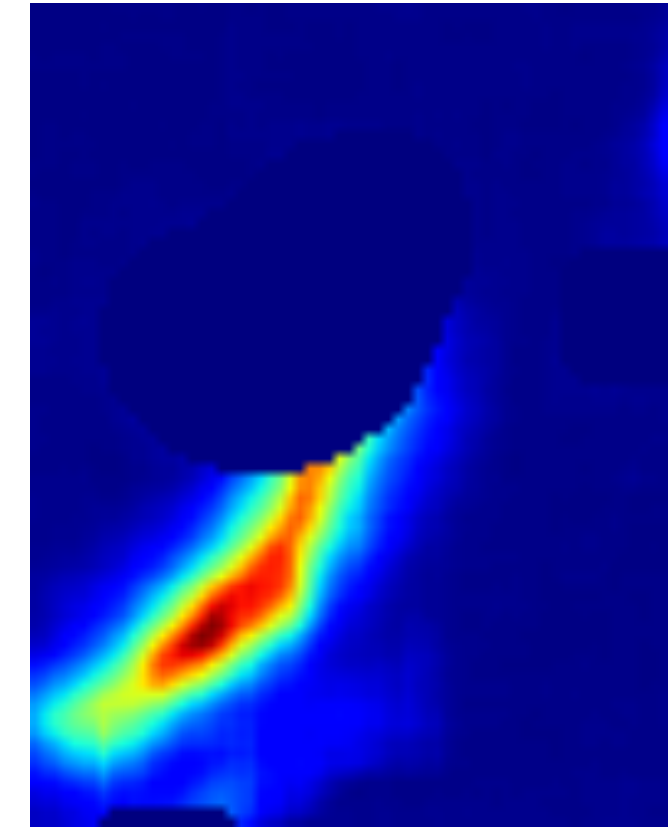
Motivations : l'état de l'art de la détection de falsification



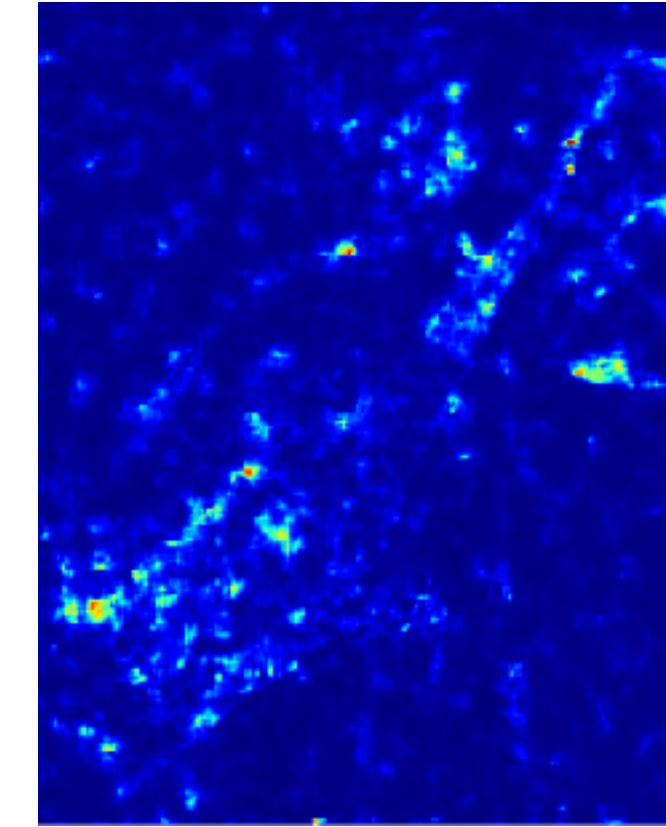
Image partagée sur les réseaux sociaux.



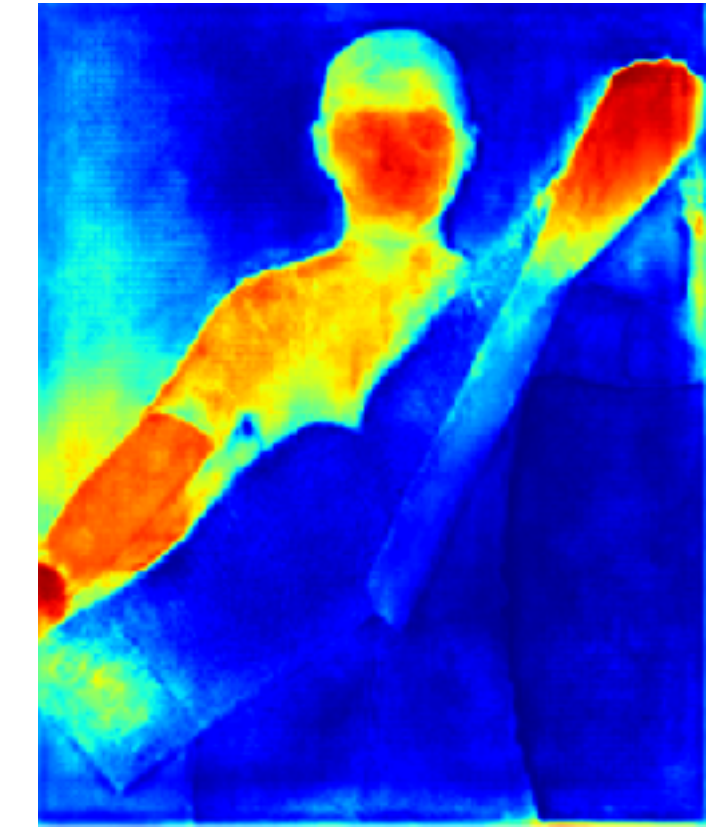
Ghost
[Farid 2009]



Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



ManTraNet
[Wu et al. 2019]

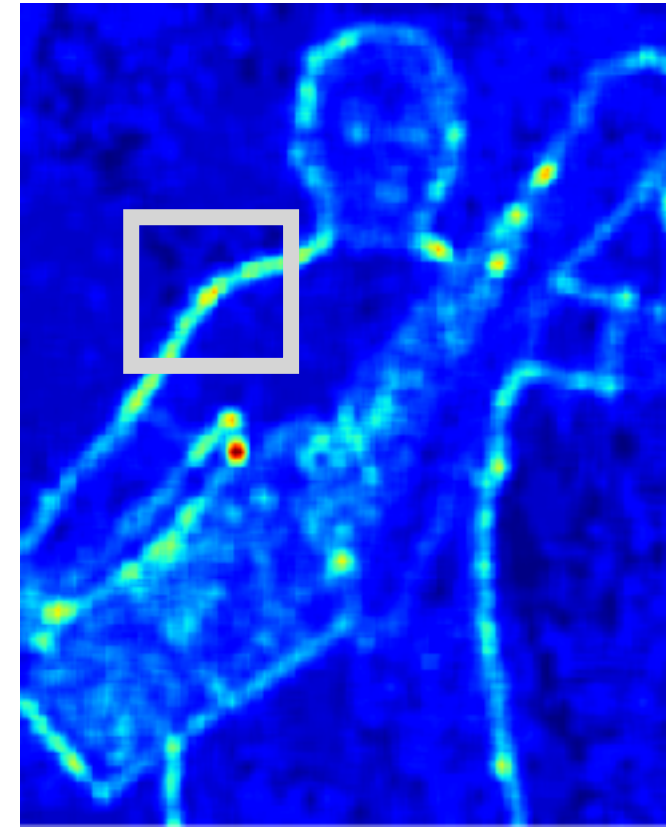


TruFor
[Guillaro et al. 2023]

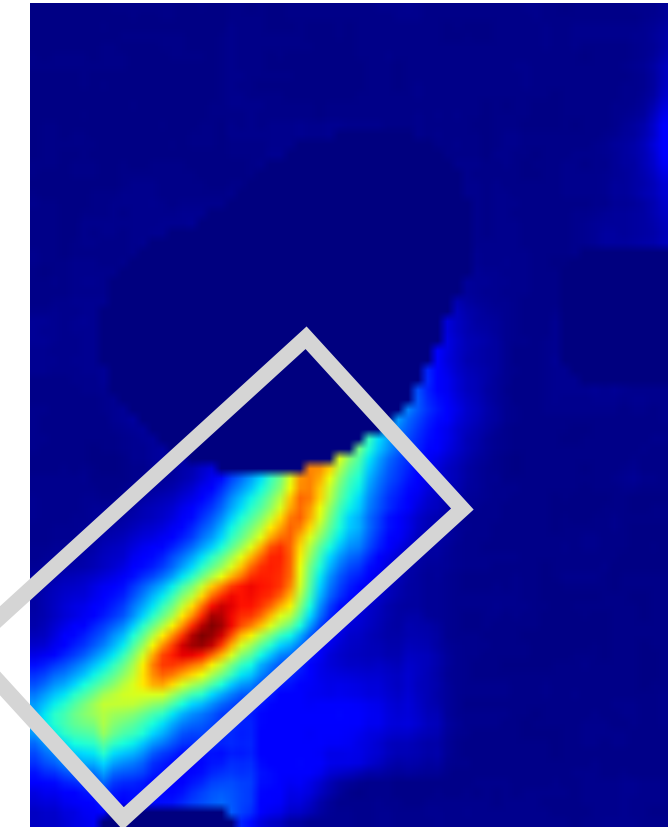
Motivations : l'état de l'art de la détection de falsification



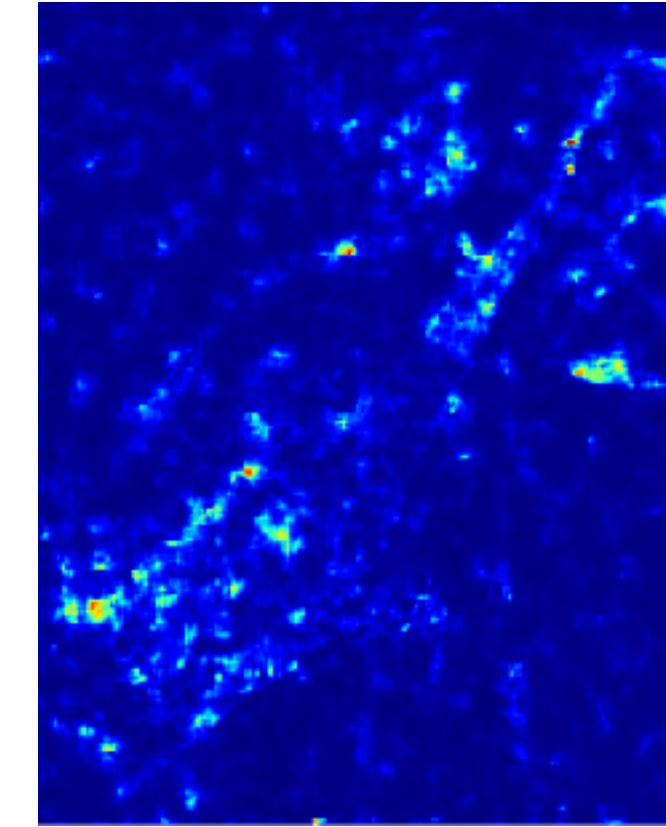
Image partagée sur les réseaux sociaux.



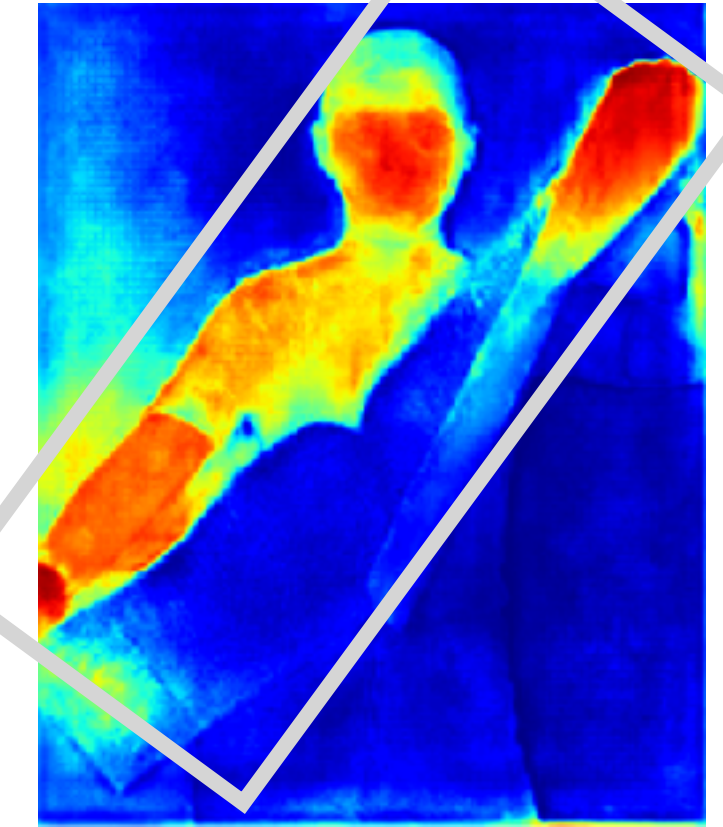
Ghost
[Farid 2009]



Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



ManTraNet
[Wu et al. 2019]



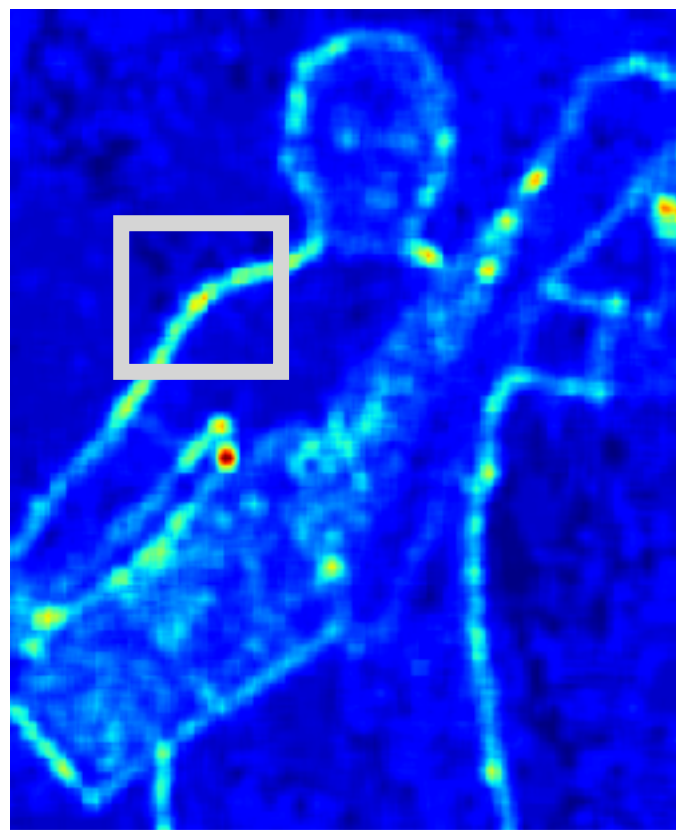
TruFor
[Guillaro et al. 2023]



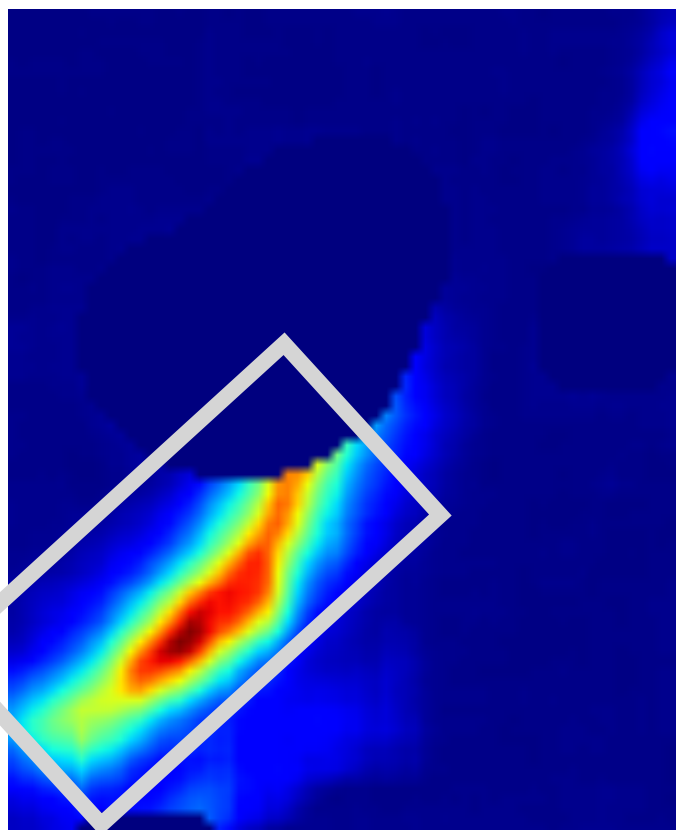
Motivations : l'état de l'art de la détection de falsification



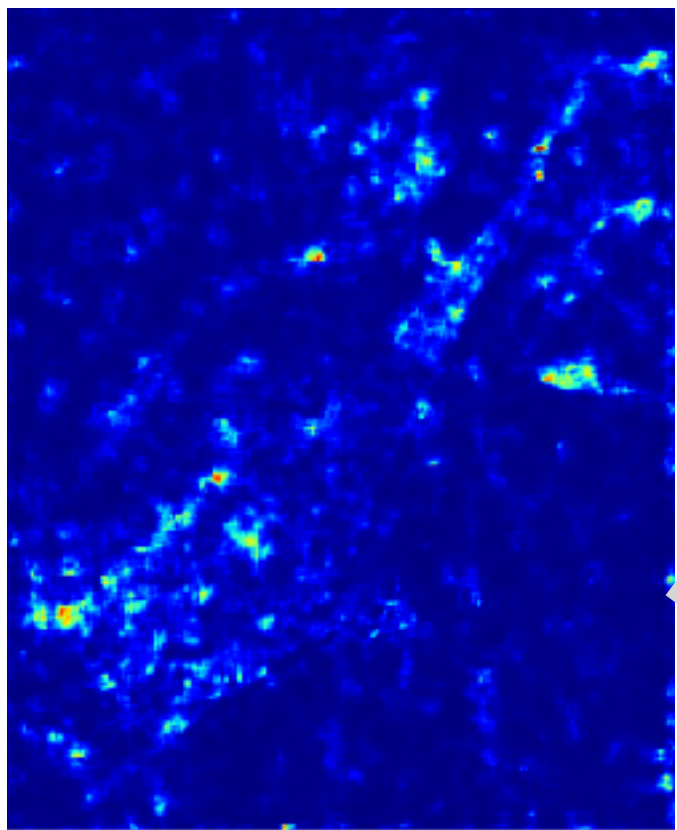
Image partagée sur les réseaux sociaux.



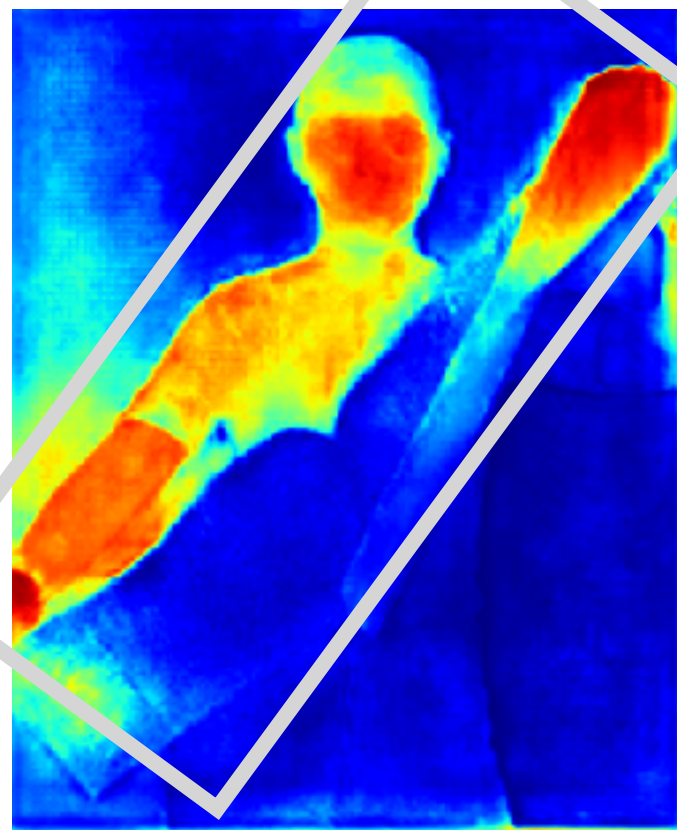
Ghost
[Farid 2009]



Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



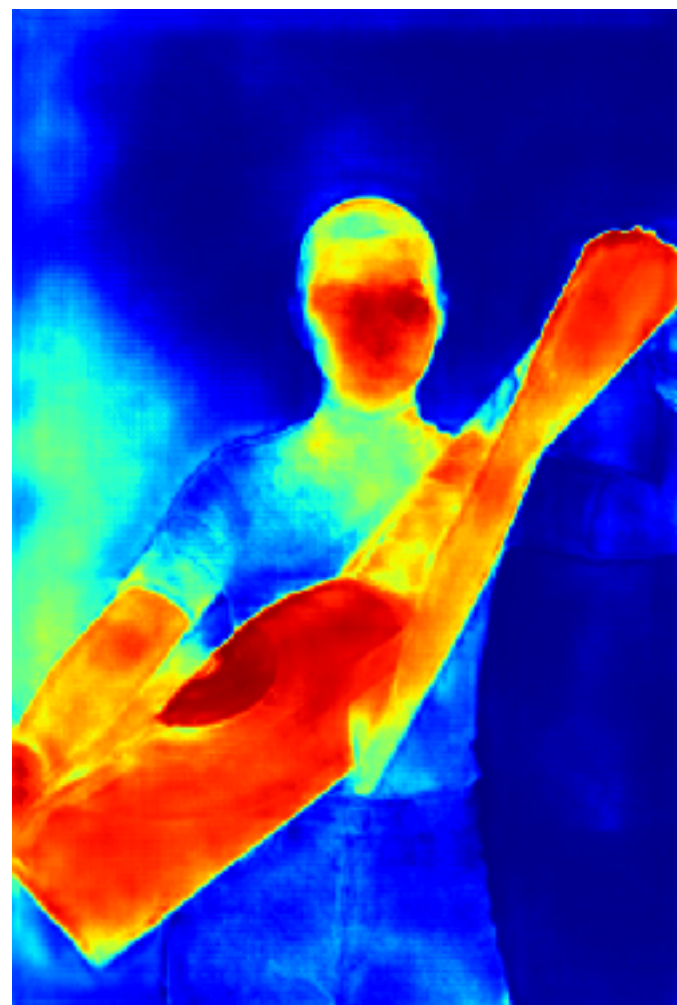
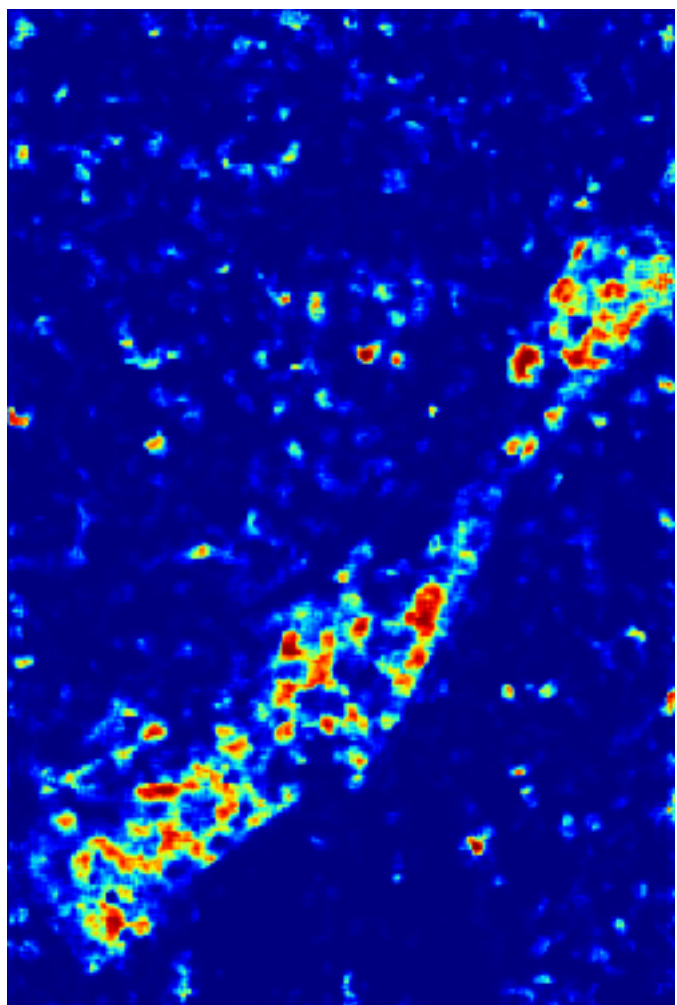
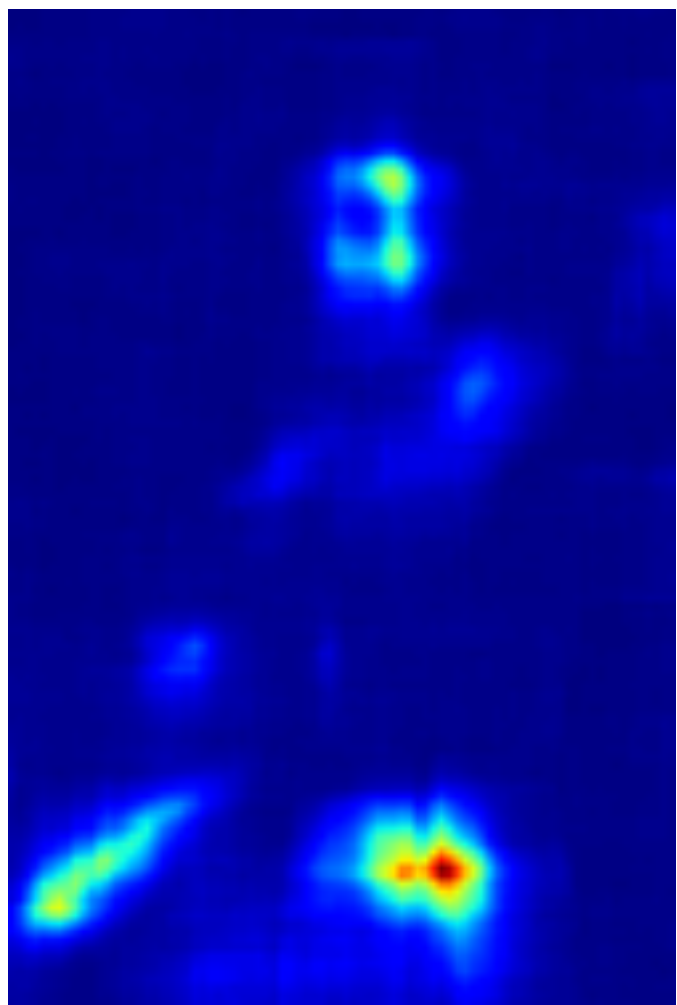
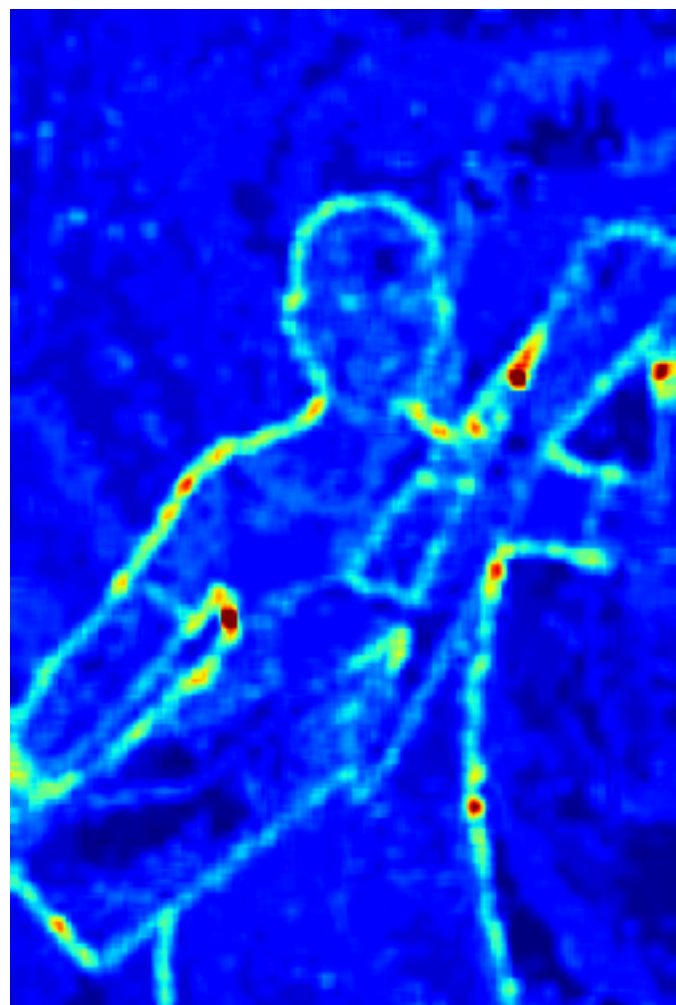
ManTraNet
[Wu et al. 2019]



TruFor
[Guillaro et al. 2023]



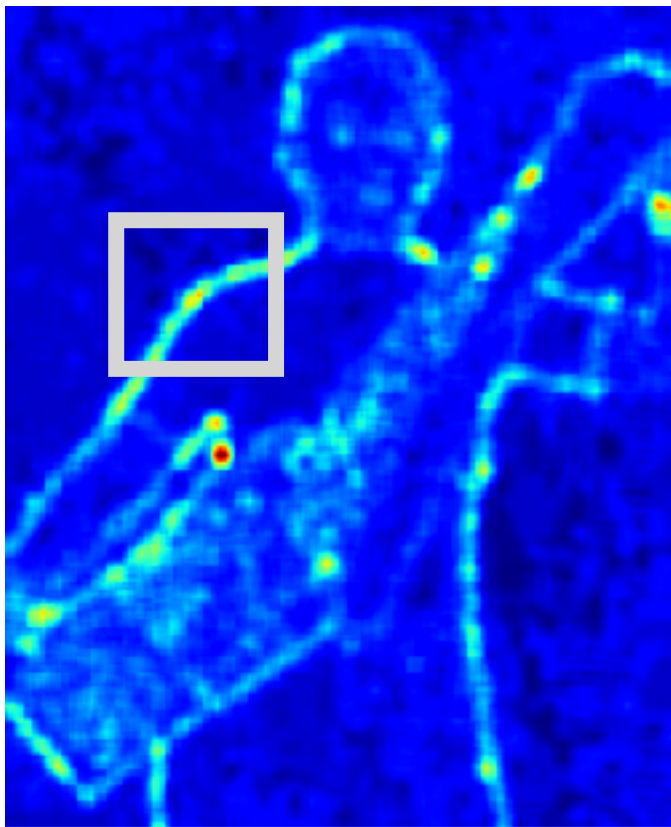
Image originale.



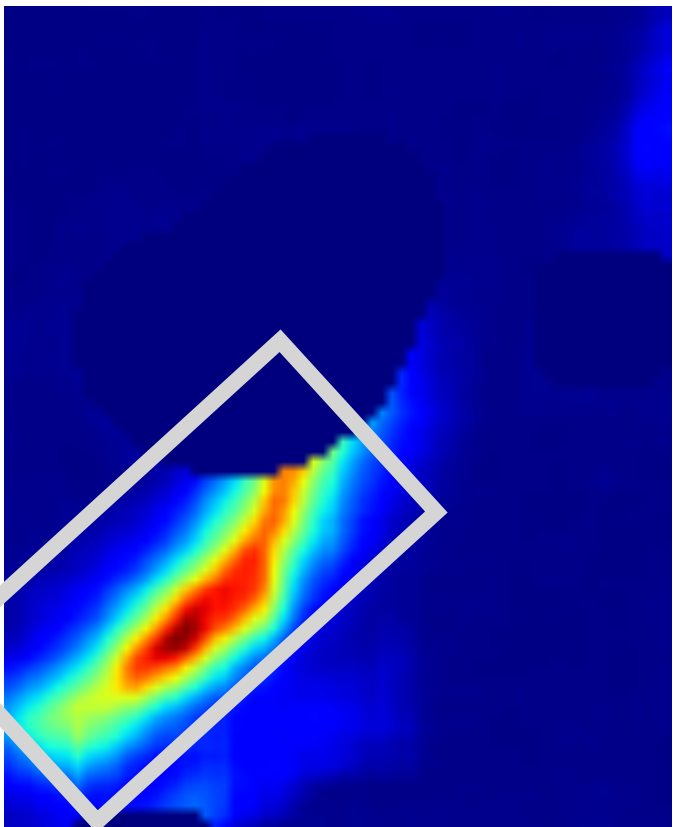
Motivations : l'état de l'art de la détection de falsification



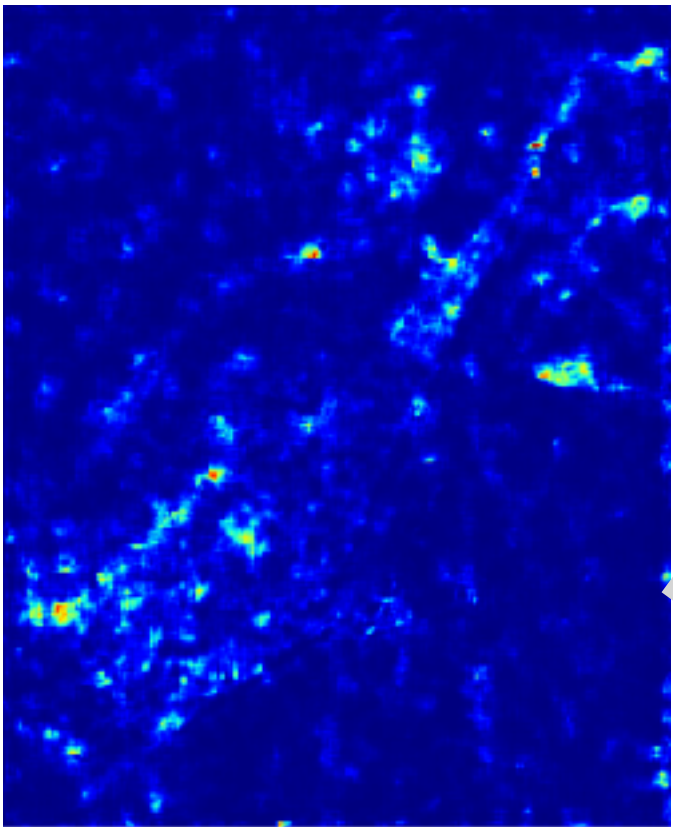
Image partagée sur les réseaux sociaux.



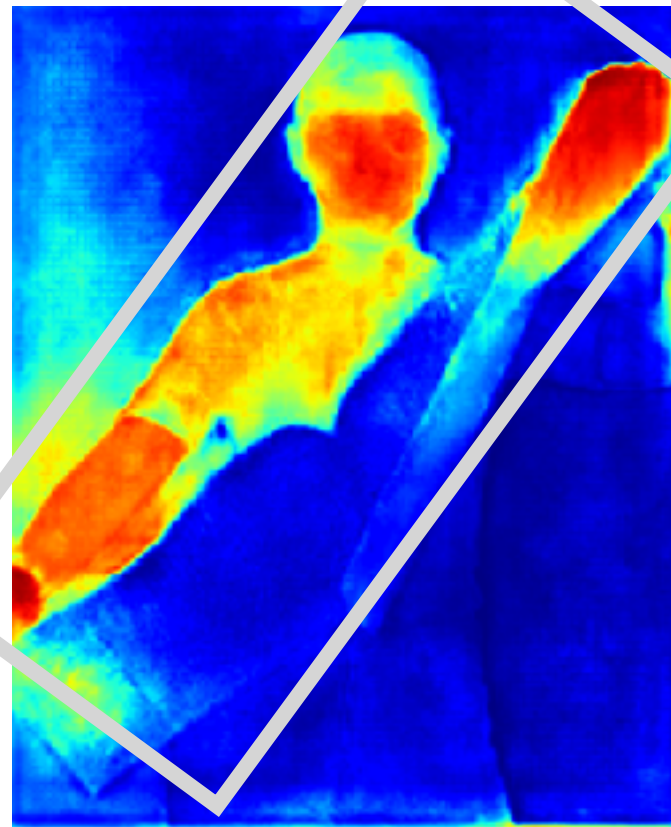
Ghost
[Farid 2009]



Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



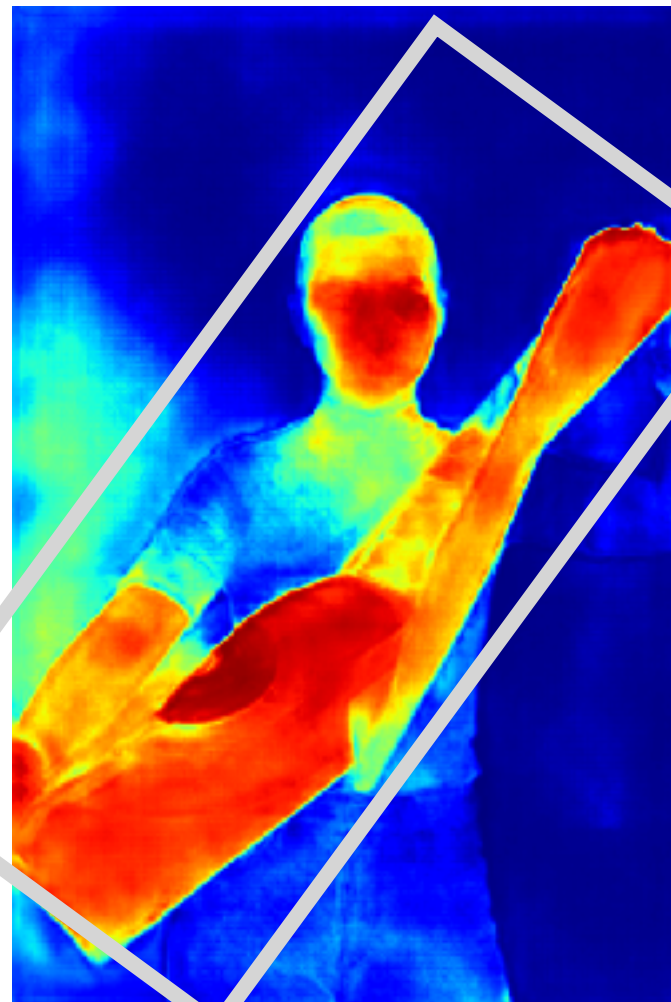
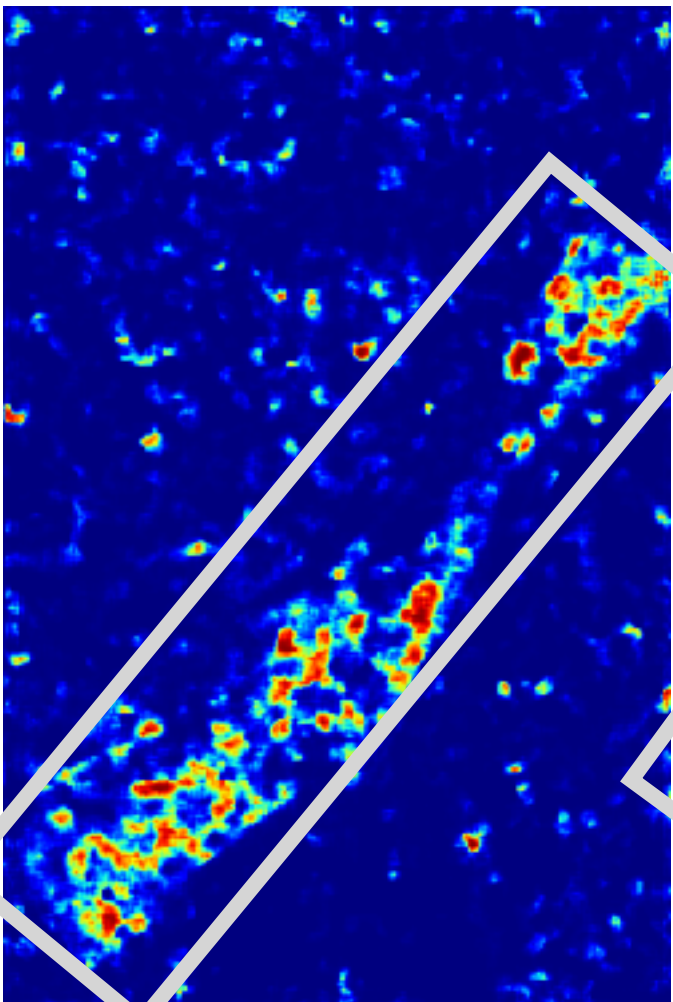
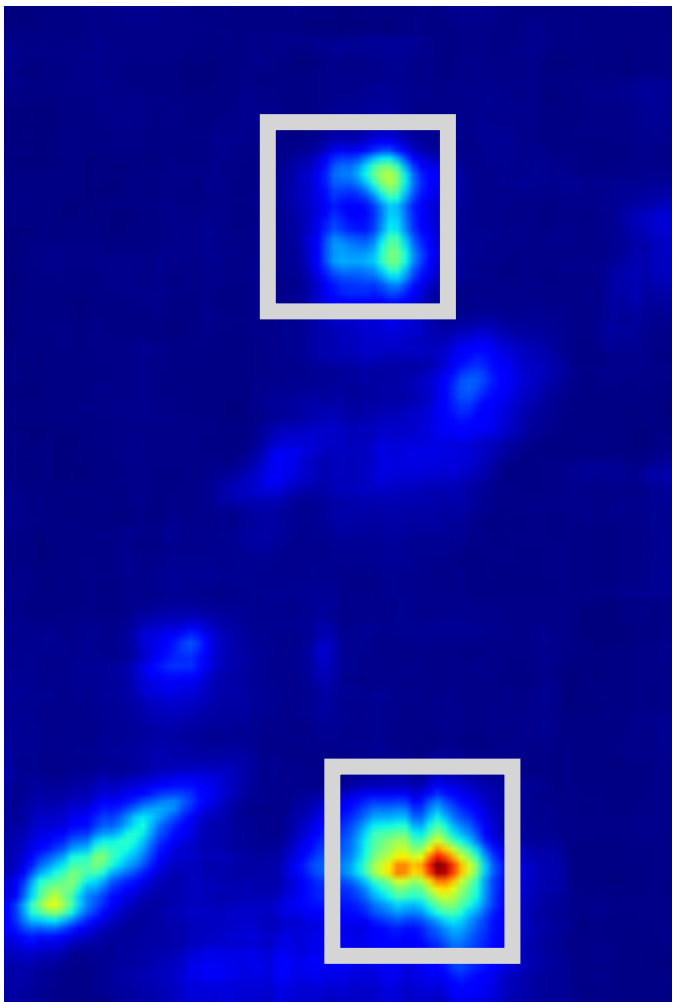
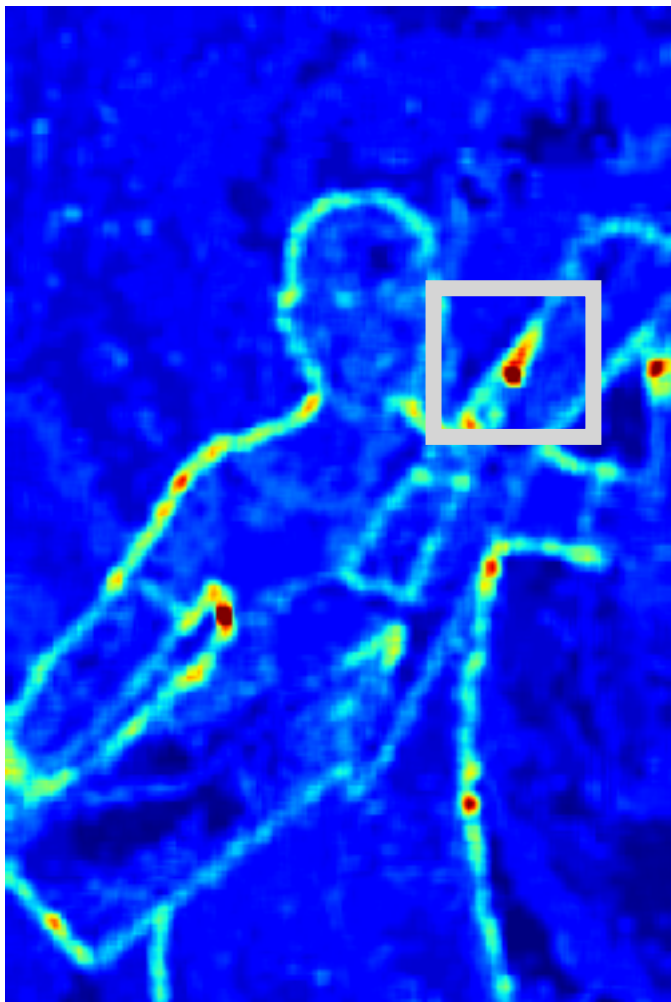
ManTraNet
[Wu et al. 2019]



TruFor
[Guillaro et al. 2023]



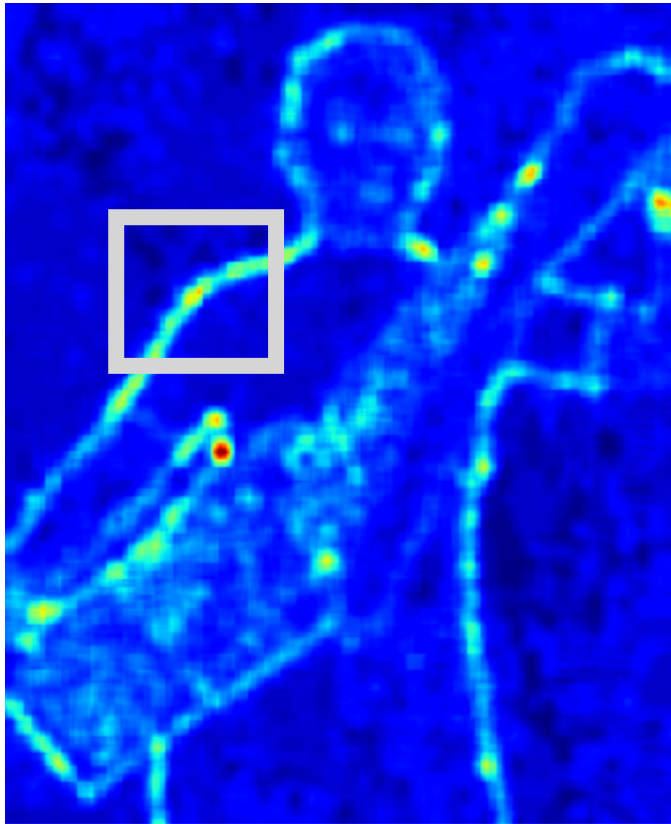
Image originale.



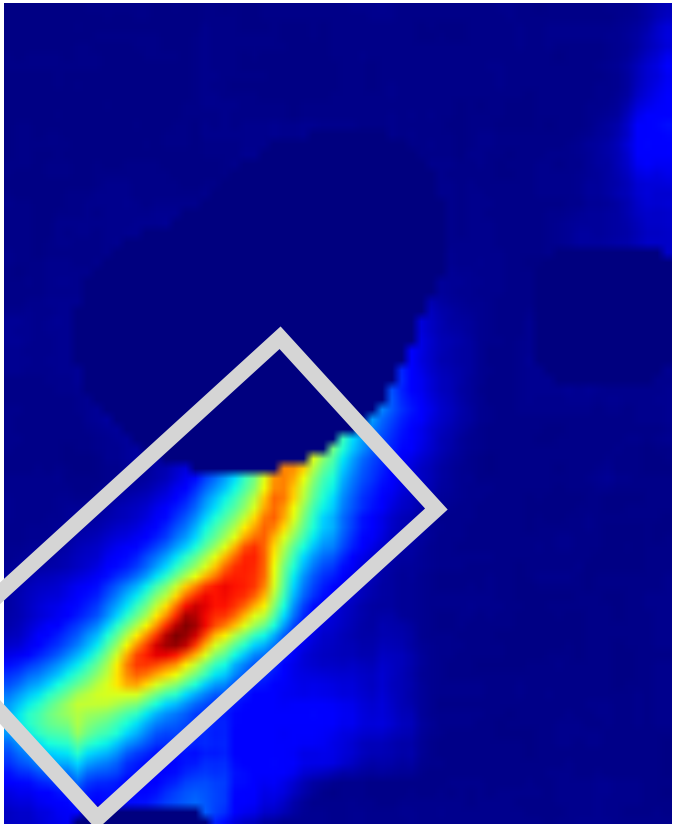
Motivations : l'état de l'art de la détection de falsification

❌ Difficile à interpréter

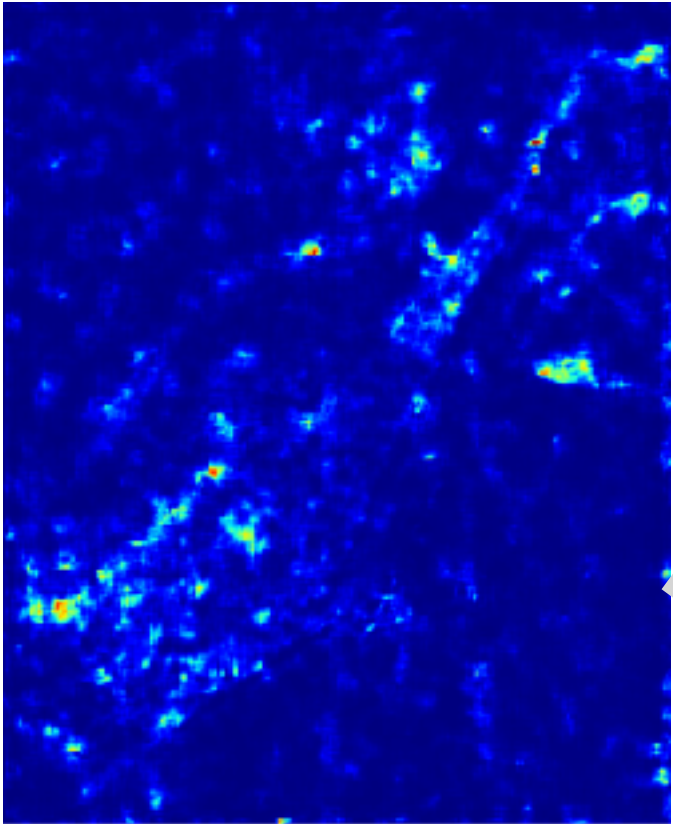
❌ Trop de faux positifs



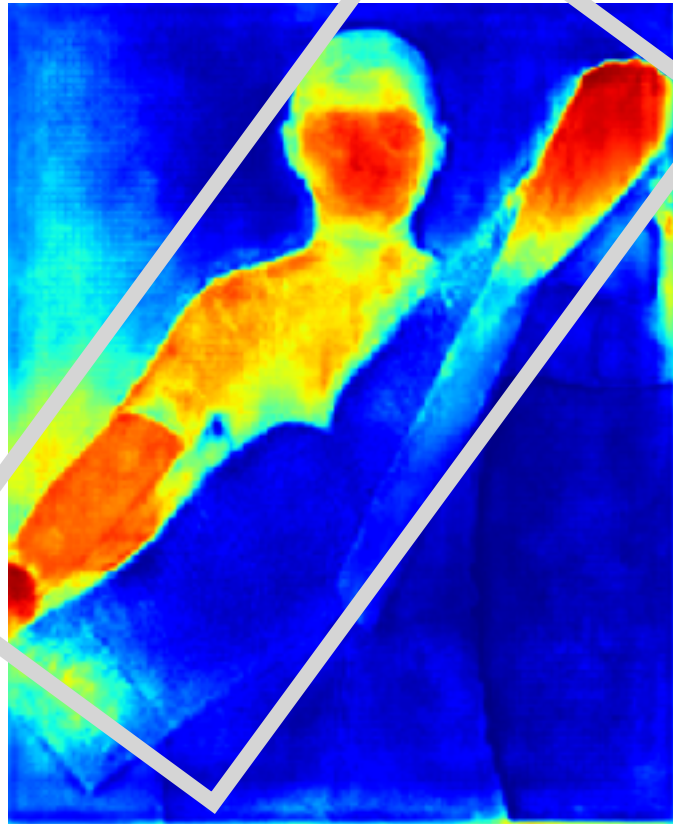
Ghost
[Farid 2009]



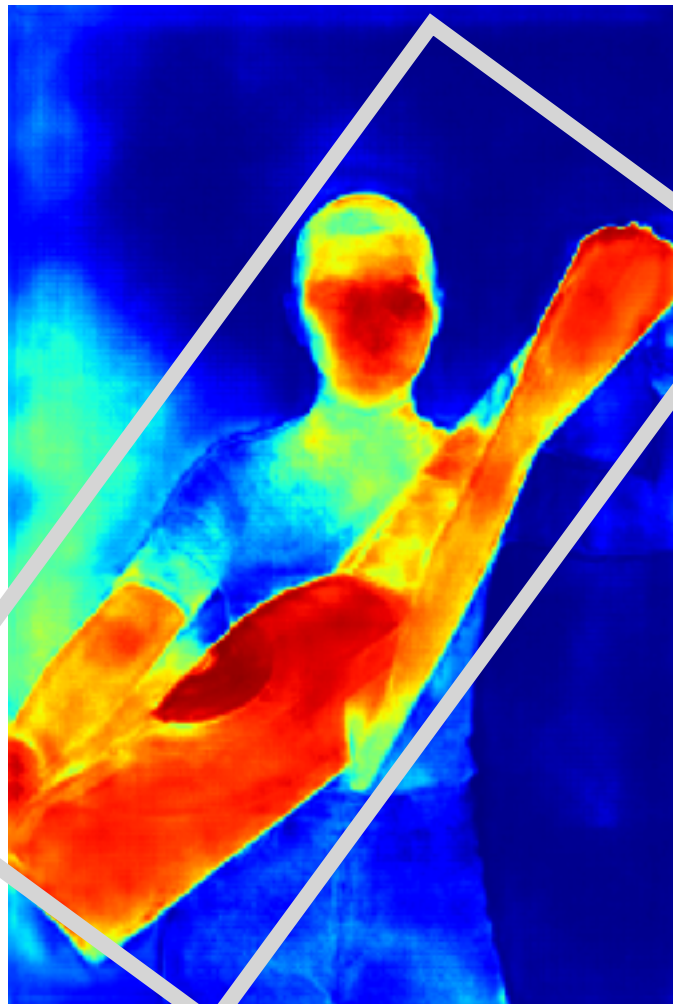
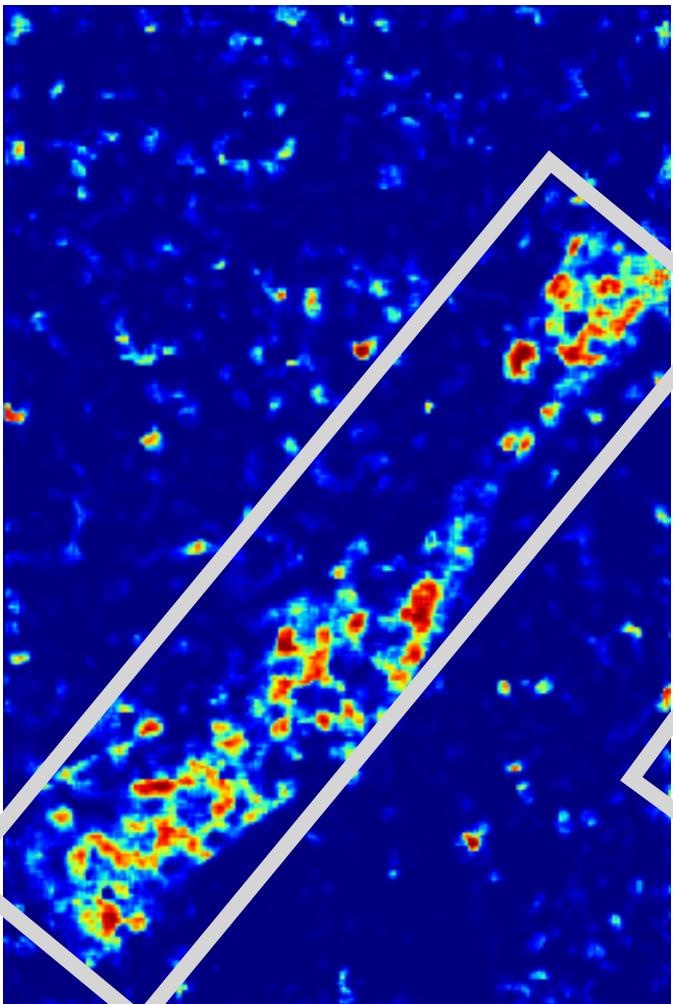
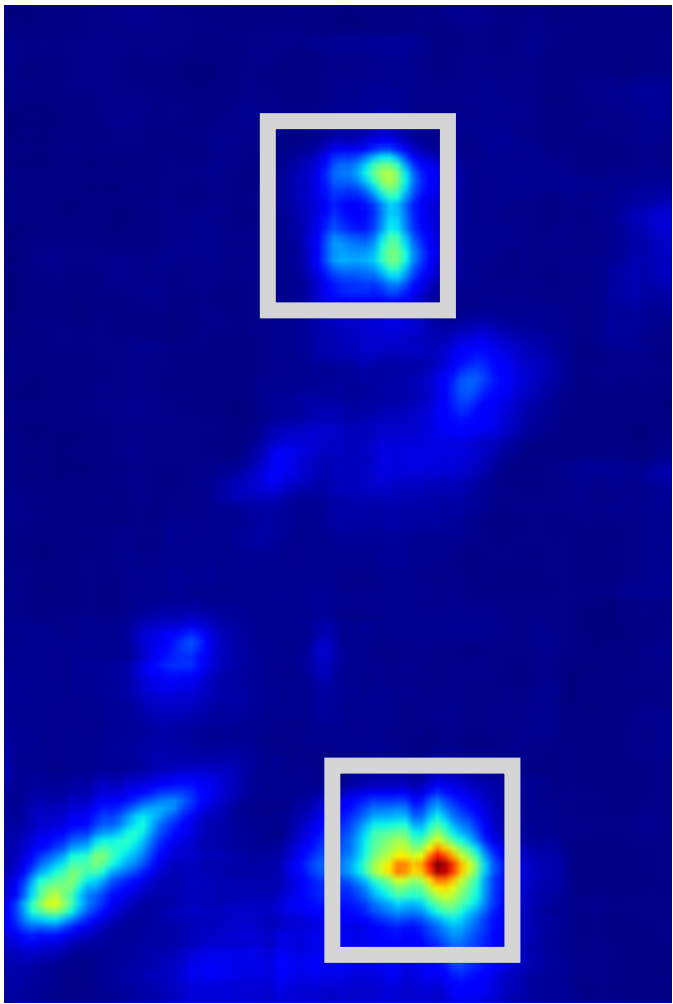
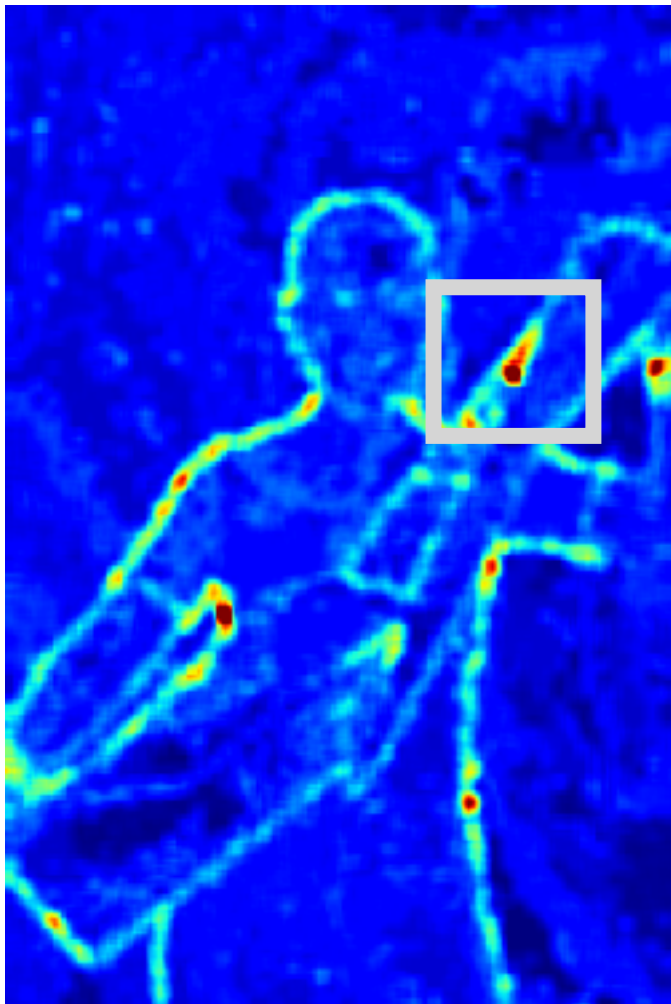
Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



ManTraNet
[Wu et al. 2019]



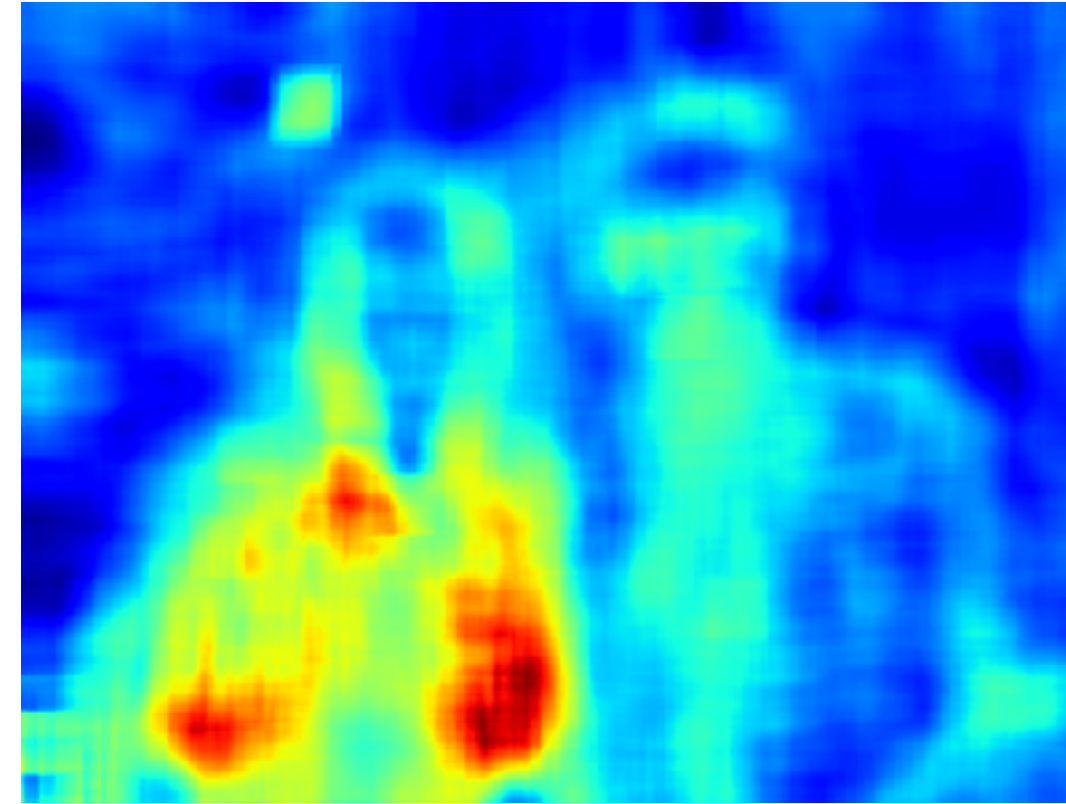
TruFor
[Guillaro et al. 2023]



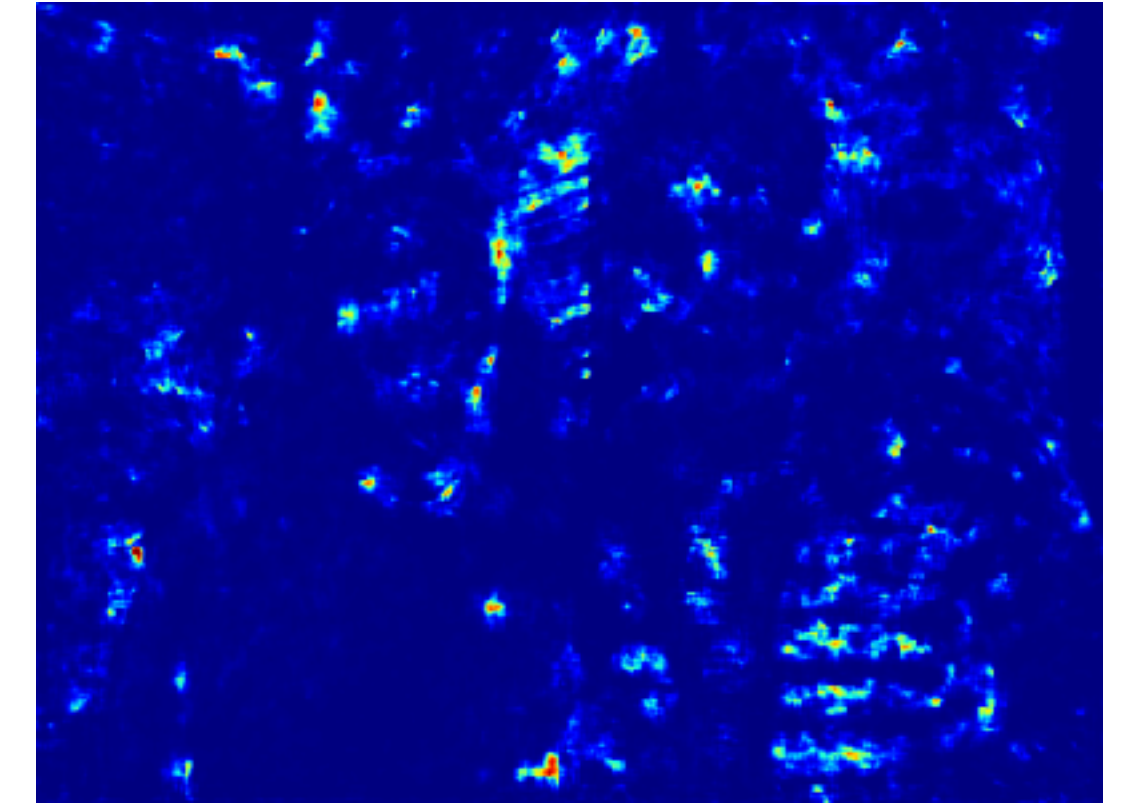
Vrai ou faux ?



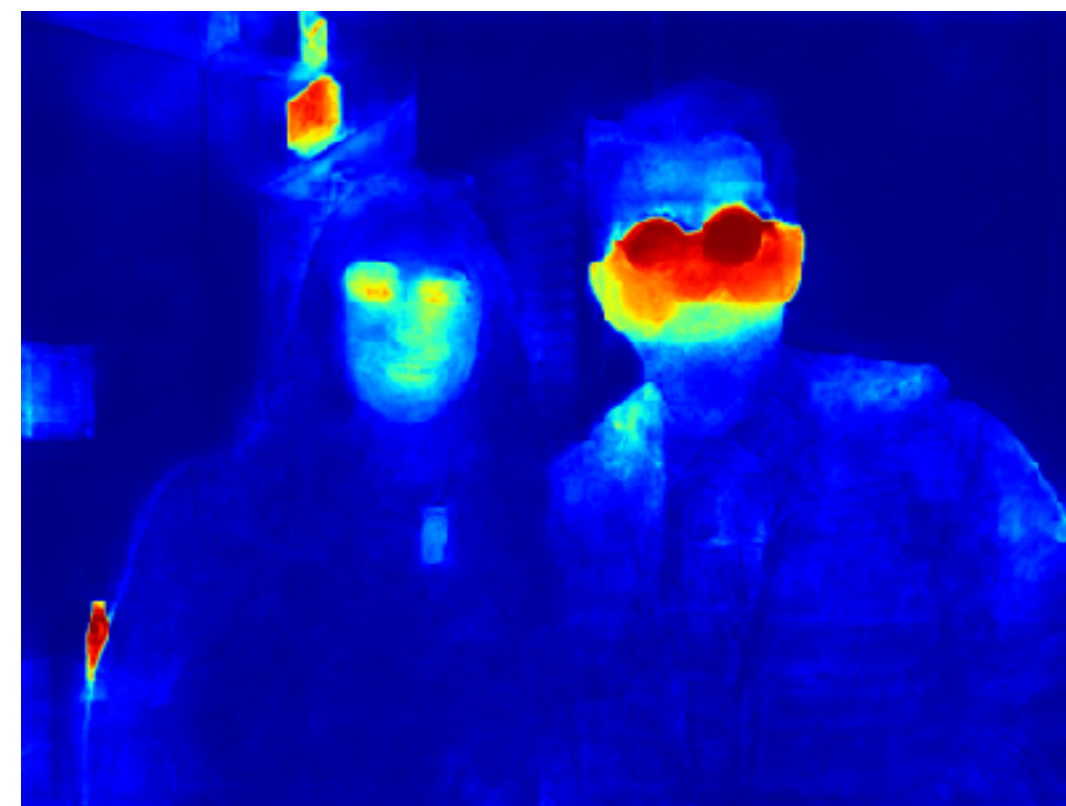
Avec Jamy Gourmaud



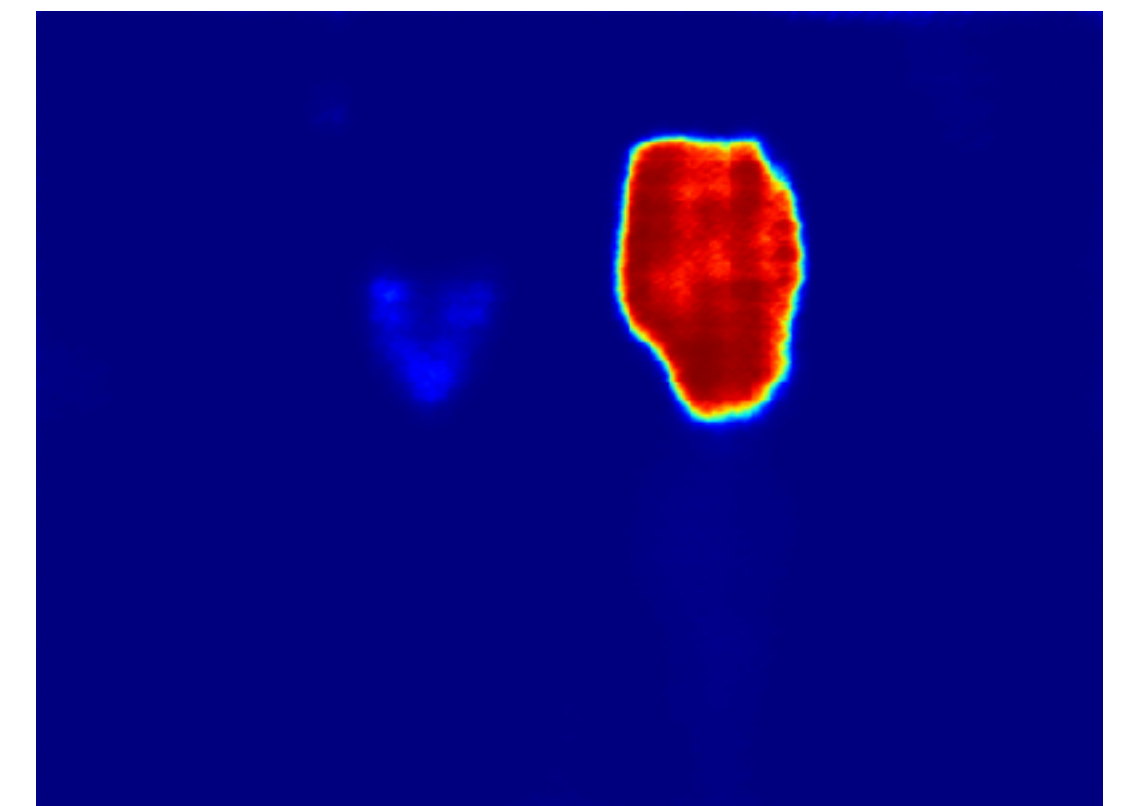
Ghost
[Farid 2009]



ManTraNet
[Wu et al. 2019]



TruFor
[Guillaro et al. 2023]



MMFusion
[Triaridis et al. 2023]



Photographie numérique



Résultat intermédiaire

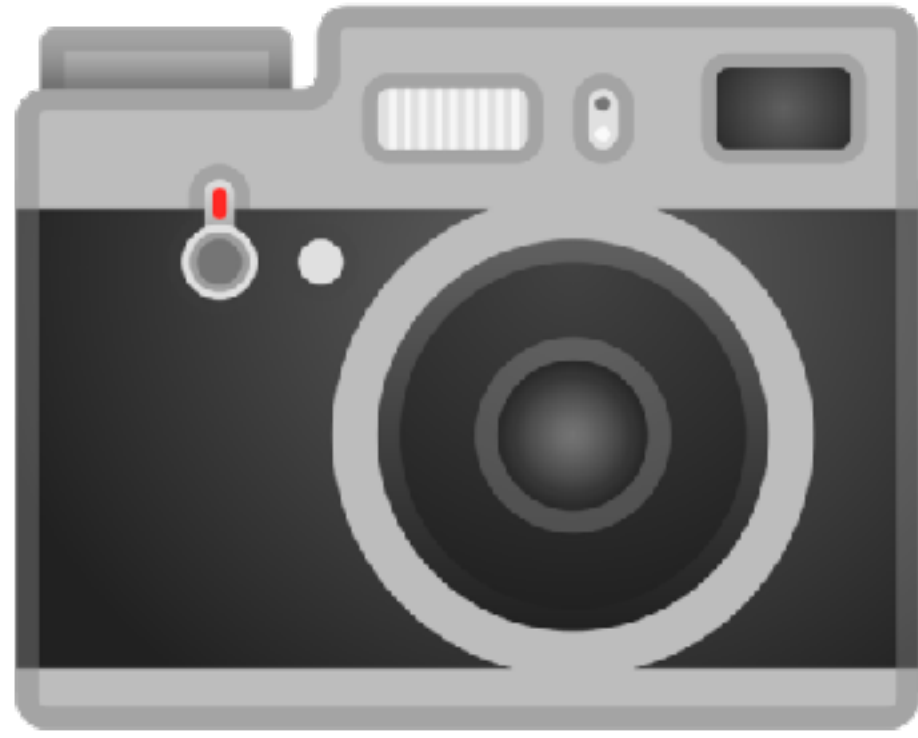


Résultat final

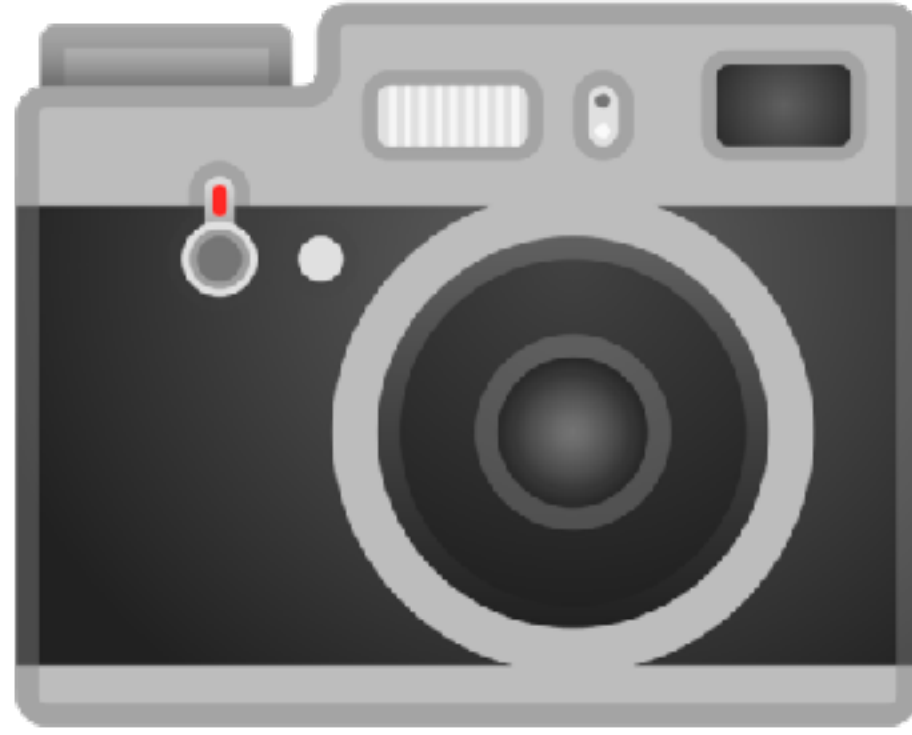


La vie d'une image numérique

La vie d'une image numérique



La vie d'une image numérique



pashm.ina



PlayersSequencesViewsWindowsColormapLayout: grid (?)

#1 [1/1] DSC_4881carre.jpegv c p

Size: 4912x4912x3

Range: 0..255

Zoom: 17%

Displayed: 0..255

Shader: default

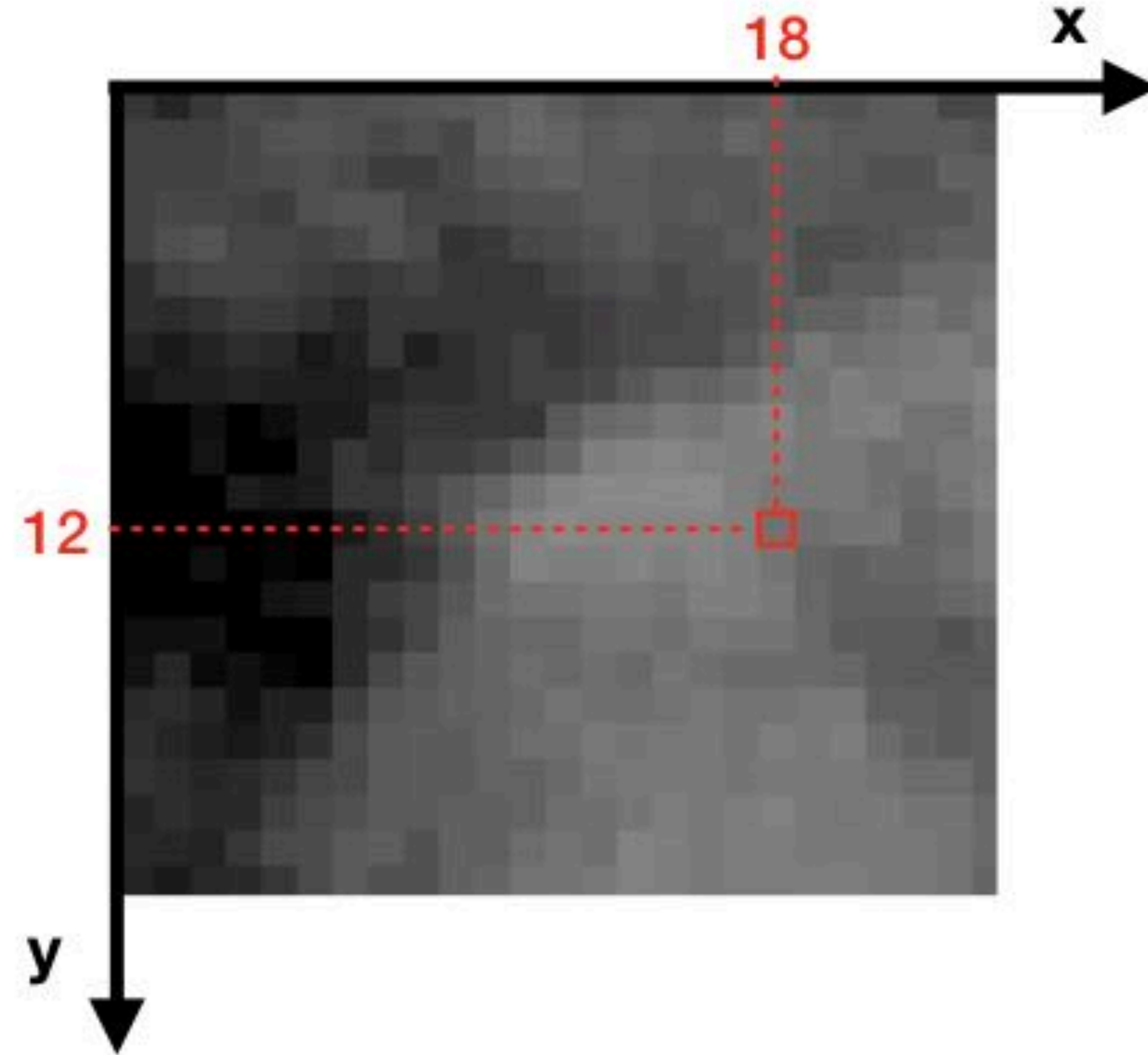
Pixel: x:3495, y:4666

Bands 0,1,2: 167, 159, 138





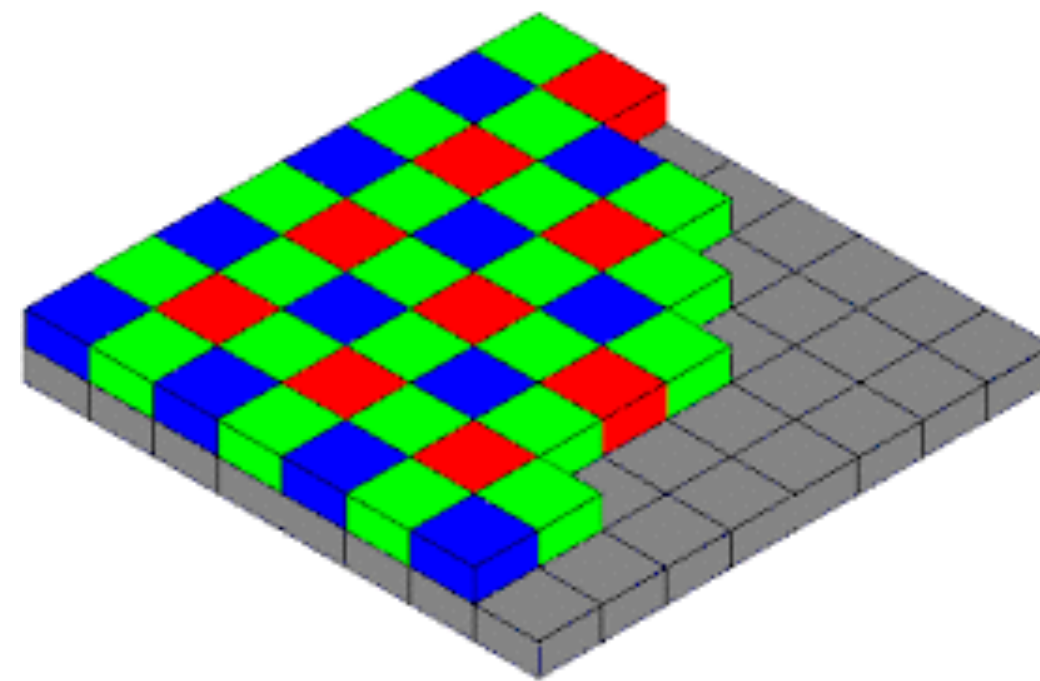
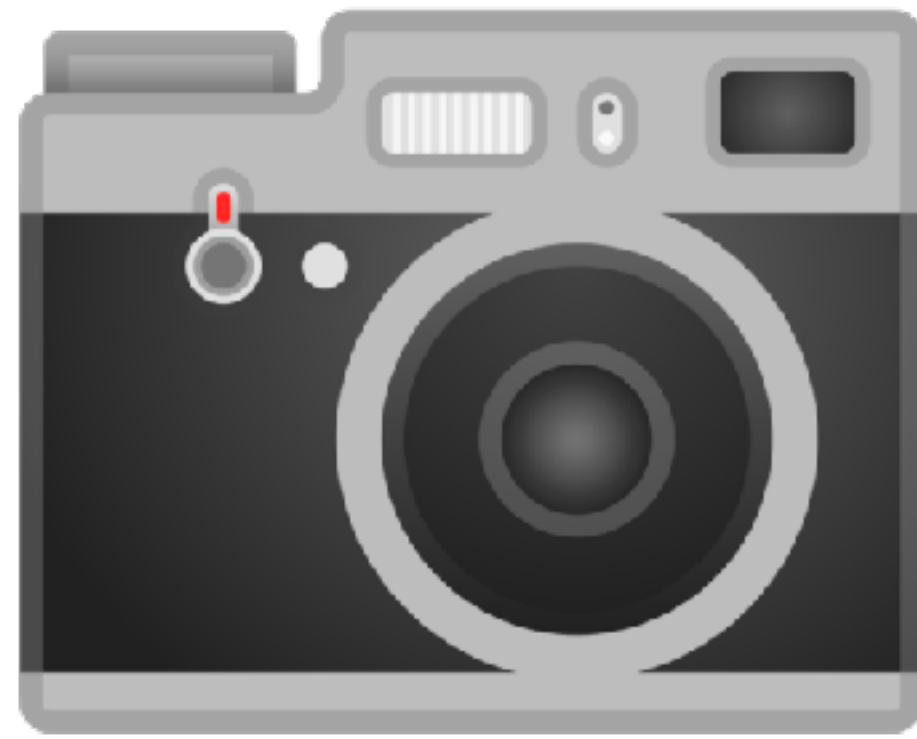
Pixels



Le pixel de coordonnées $(18, 12)$ est encadré en rouge.

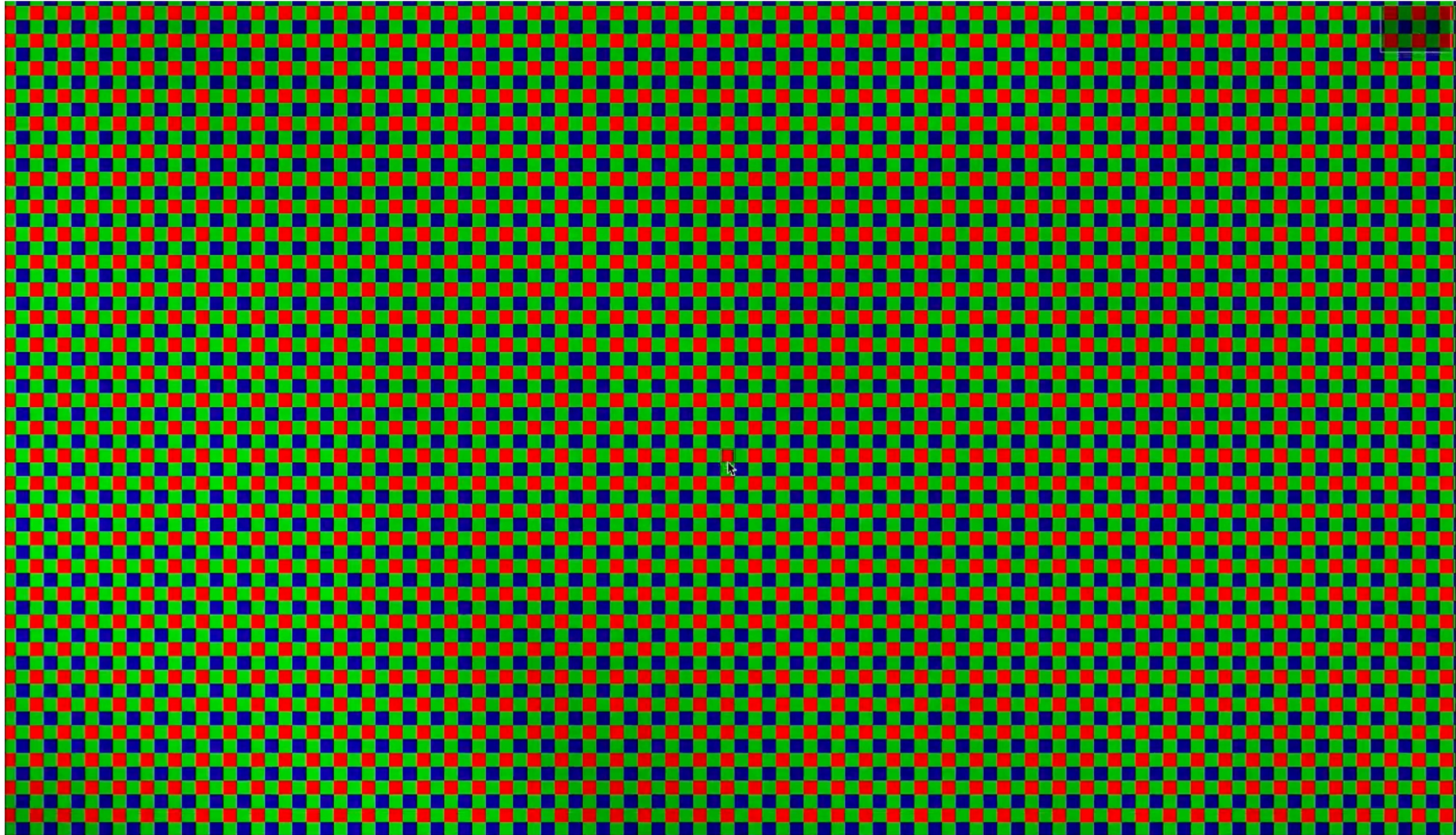


Sortie du capteur



Capteur photosensible
recouvert d'une grille de Bayer





Synthèse additive



12



100



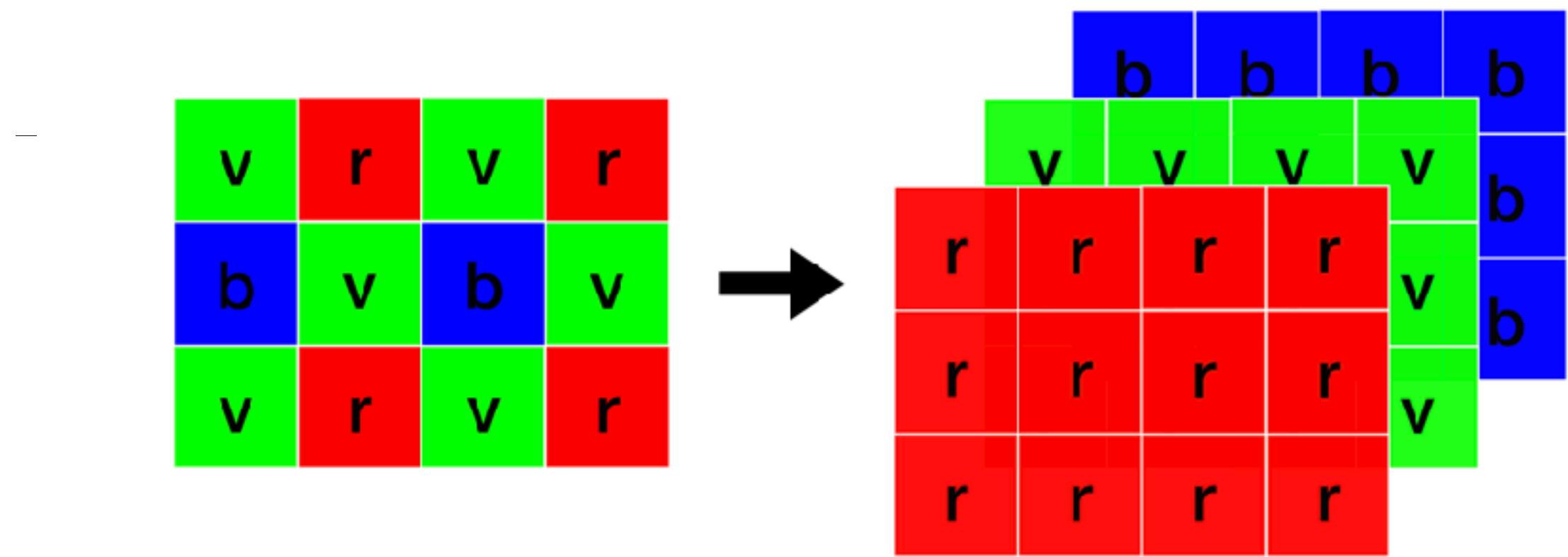
212



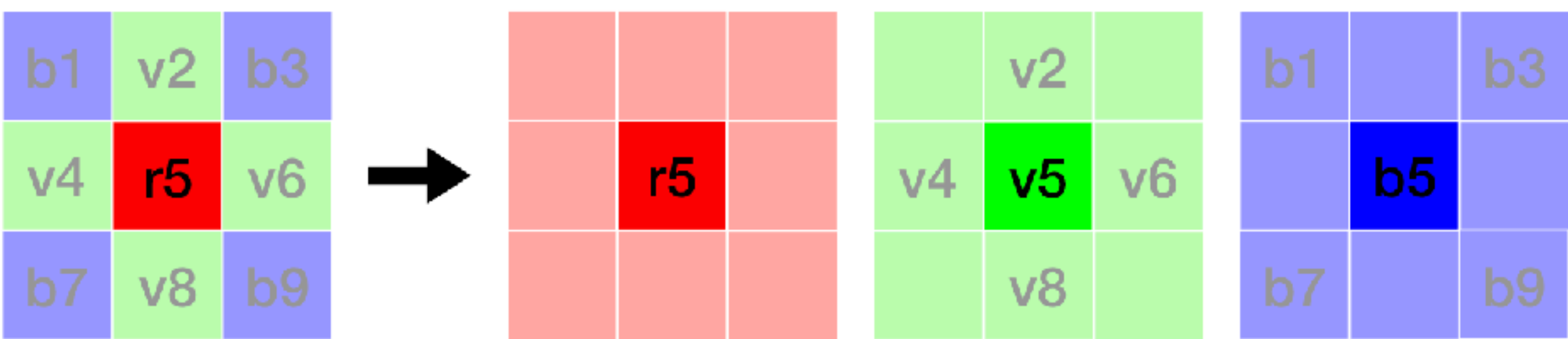
(12,100,212)



Dématriçage



Un exemple d’algorithme de dématrissage



La position 5 ne possède qu'une composante rouge $r5$. Les composantes $v5$ et $b5$ peuvent être calculées par une interpolation simple :

$$v5 = \frac{v2 + v4 + v6 + v8}{4}$$
$$b5 = \frac{b1 + b3 + b7 + b9}{4}$$



La vie d'une image numérique

Dématriçage : avant



La vie d'une image numérique

Dématriçage : après



La vie d'une image numérique

Balance des blancs



La vie d'une image numérique

Correction des distorsions optiques



La vie d'une image numérique

Autres améliorations



La vie d'une image numérique

Compression



Image non-compressée
Poids : 75 Mo



Image compressée
Poids : 5 Mo



La vie d'une image numérique

Compression



La vie d'une image numérique



Image non-compressée



Image ayant subi une compression



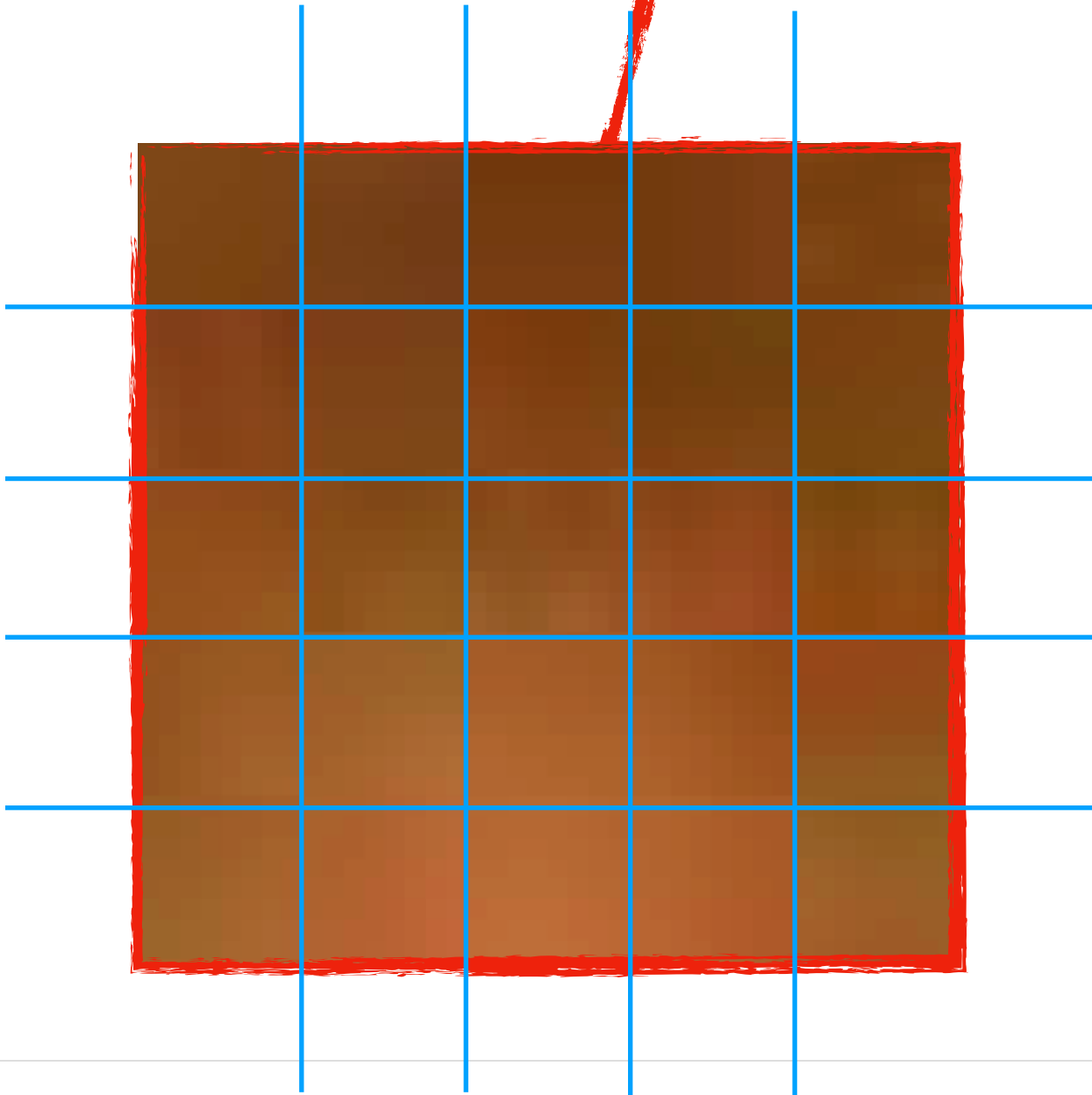
La vie d'une image numérique



Image non-compressée



Image ayant subi une compression

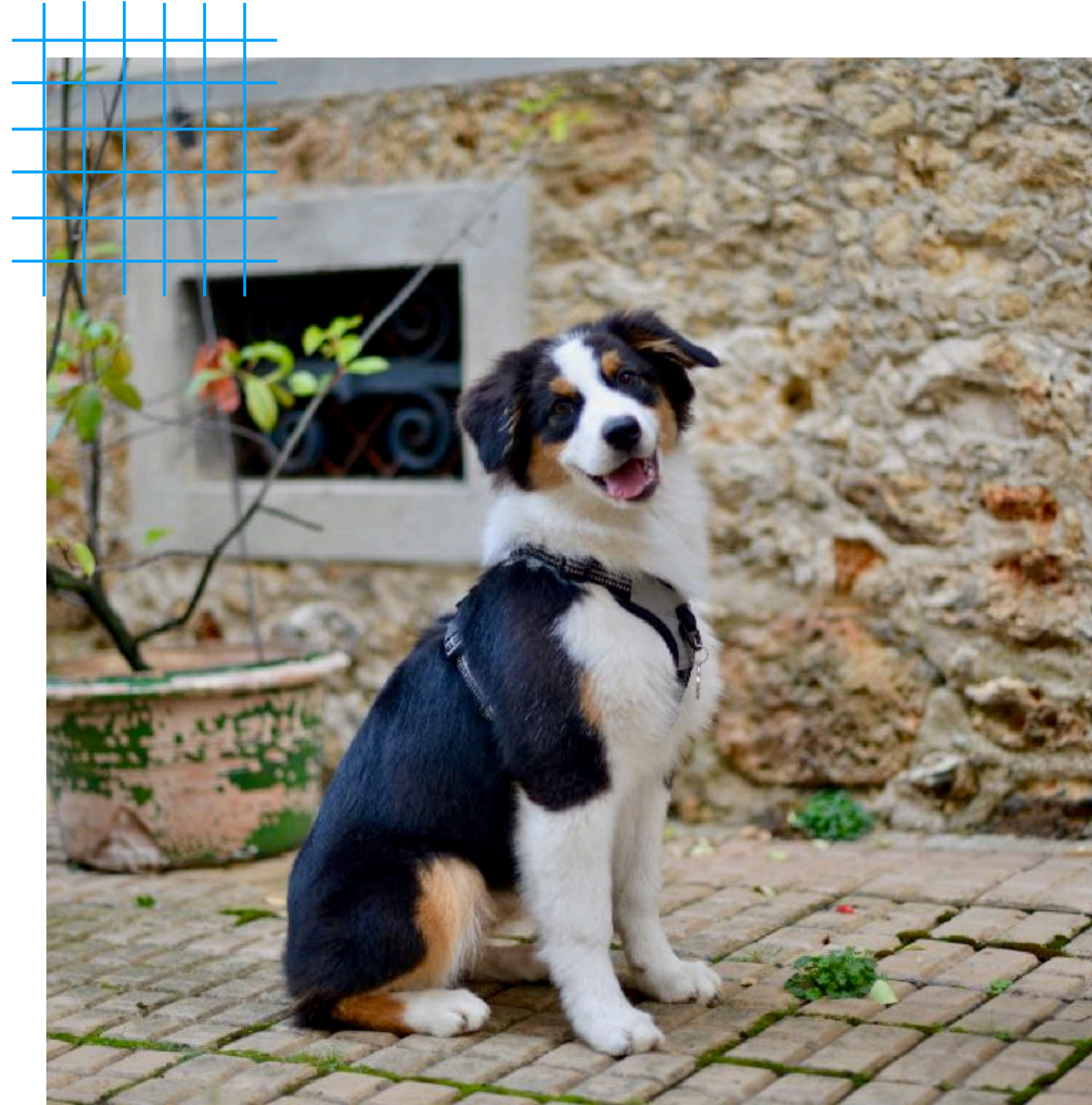
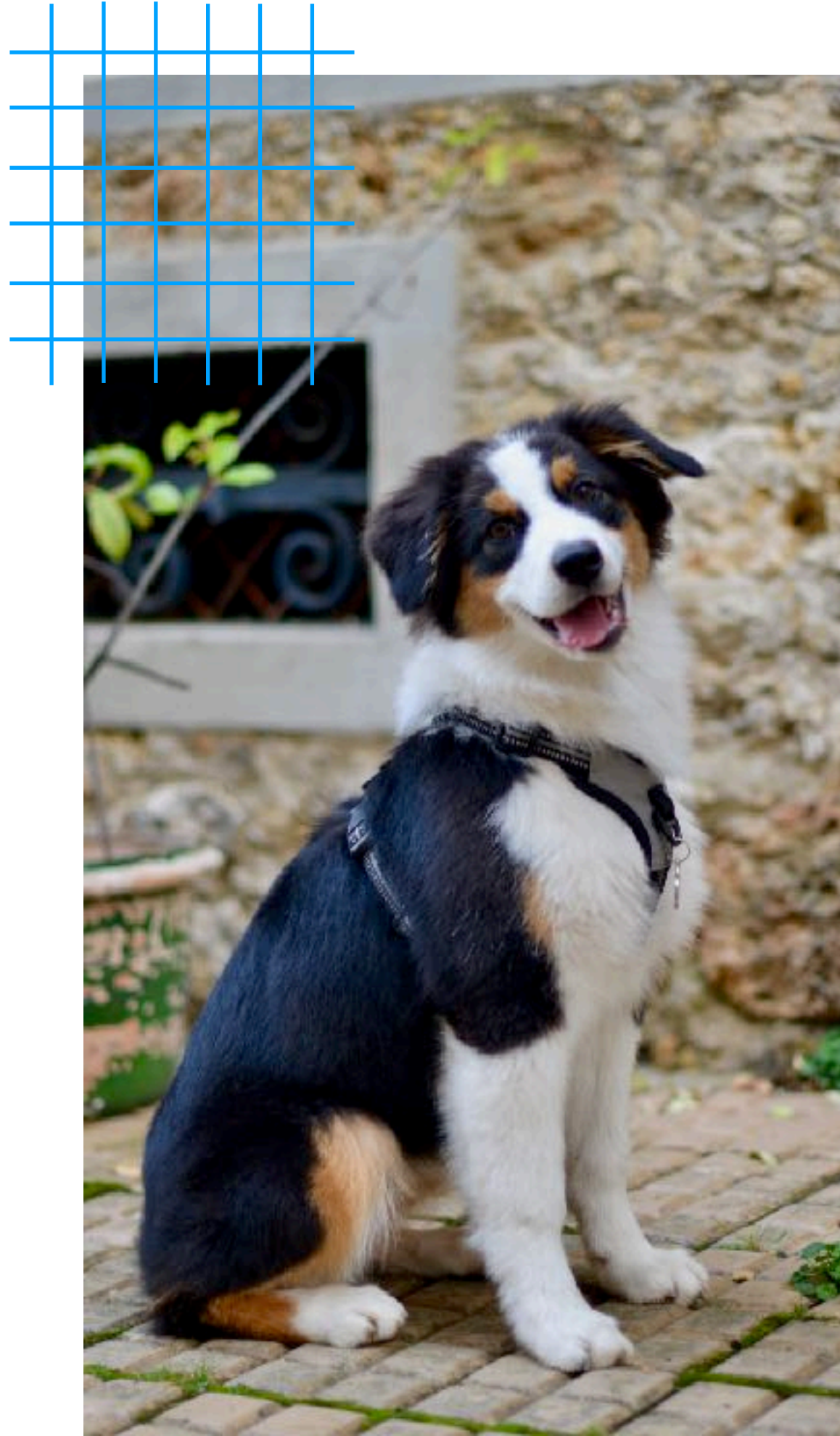




Comment détecter un recadrage ?



Comment détecter un recadrage ?



La vie d'une image numérique



Image compressée
Poids : 180 Ko



Image ayant subi une
compression



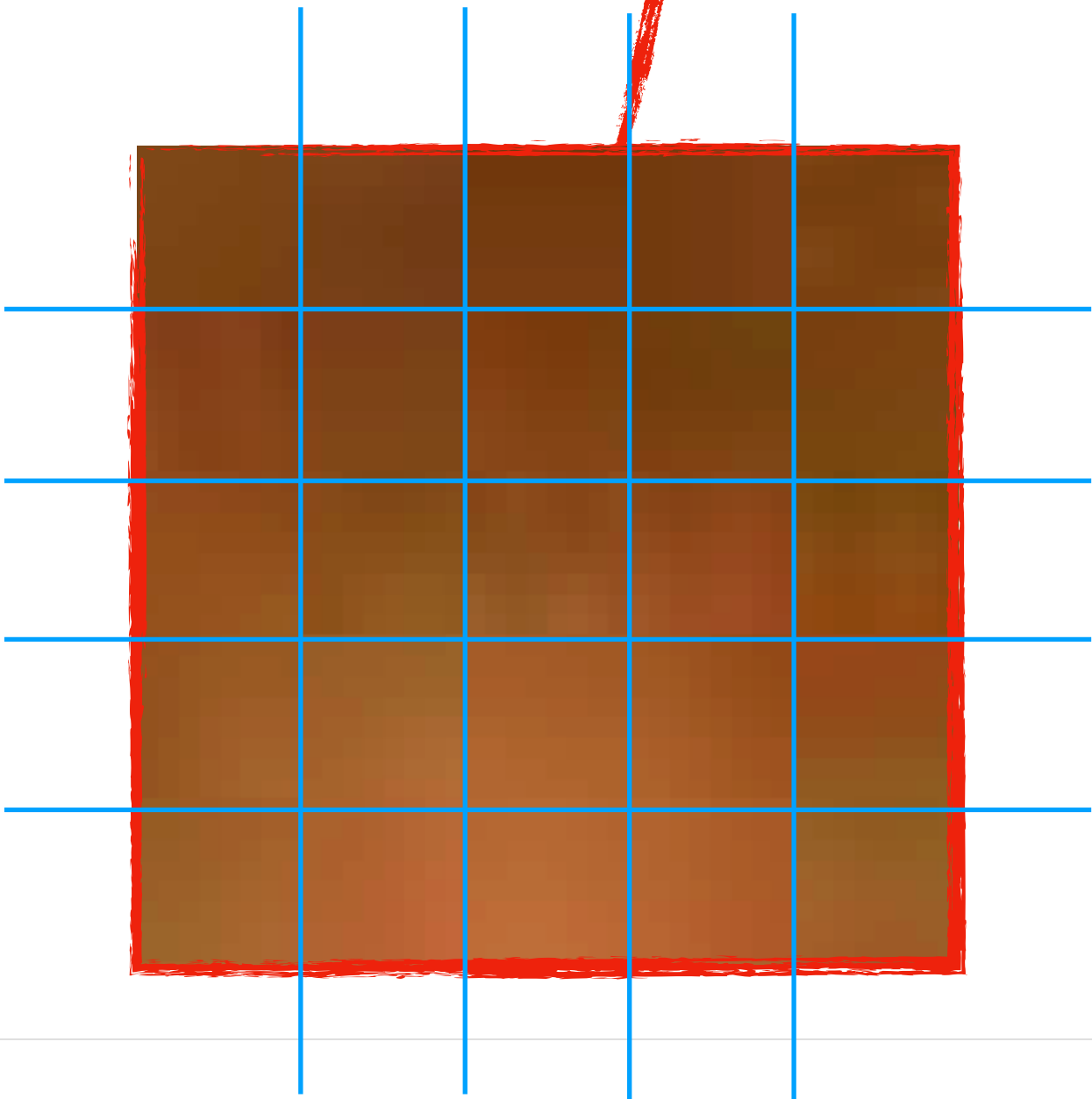
La vie d'une image numérique



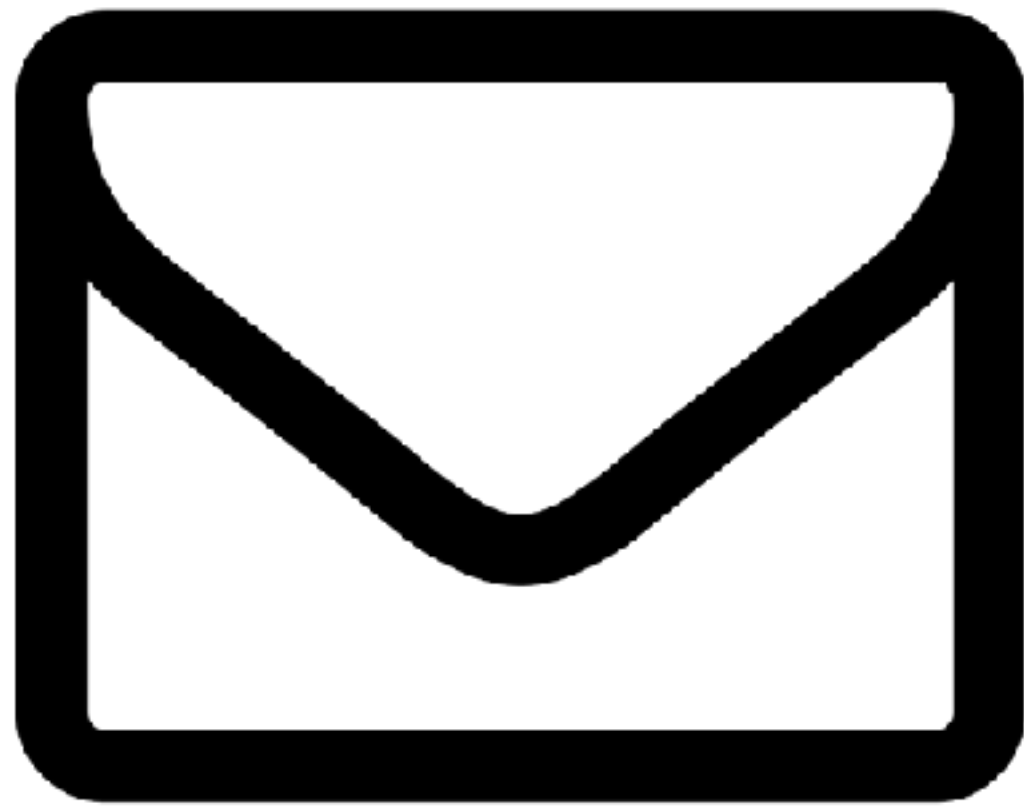
Image compressée
Poids : 180 Ko



Image ayant subi une
compression



La vie d'une image numérique

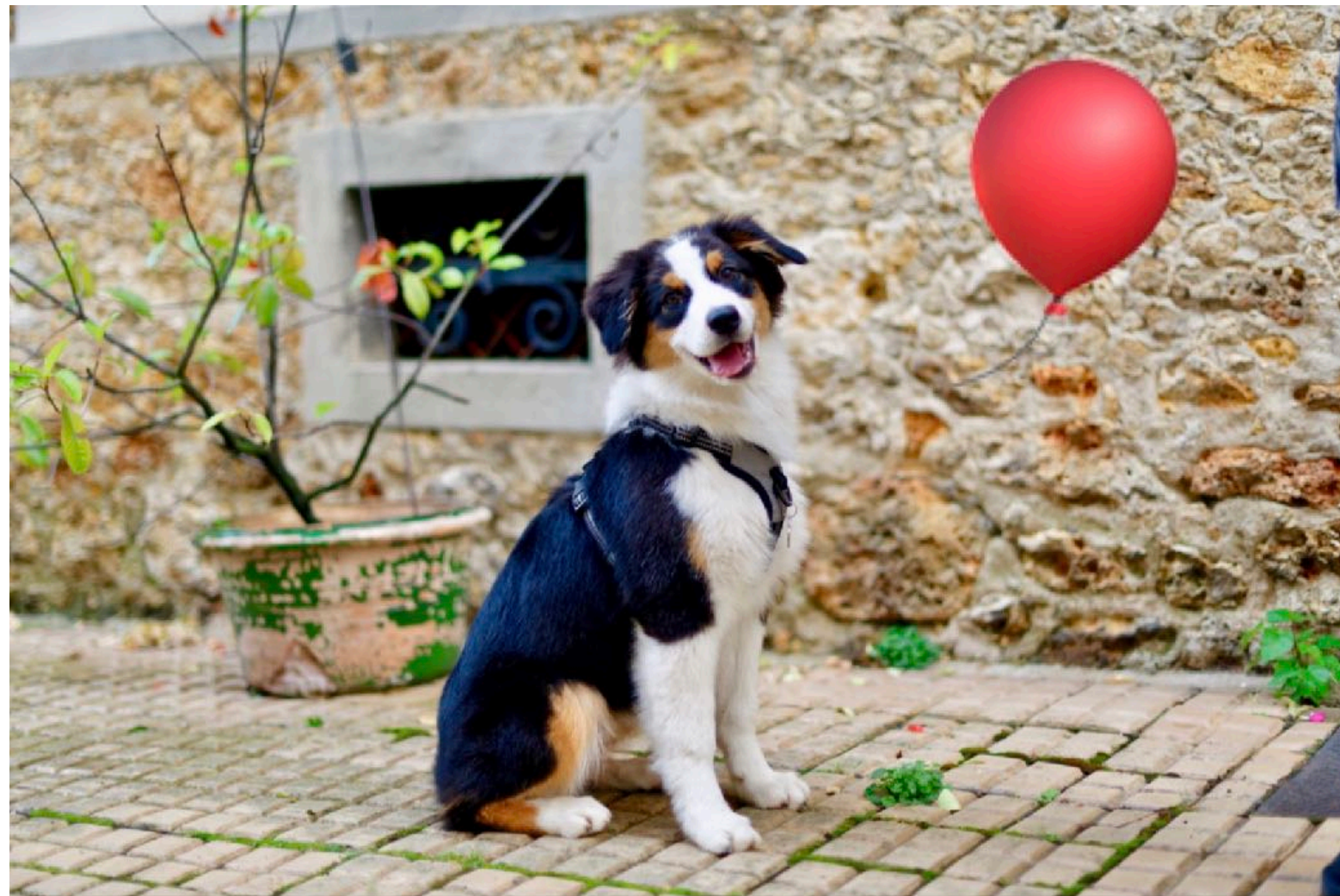


La vie d'une image numérique

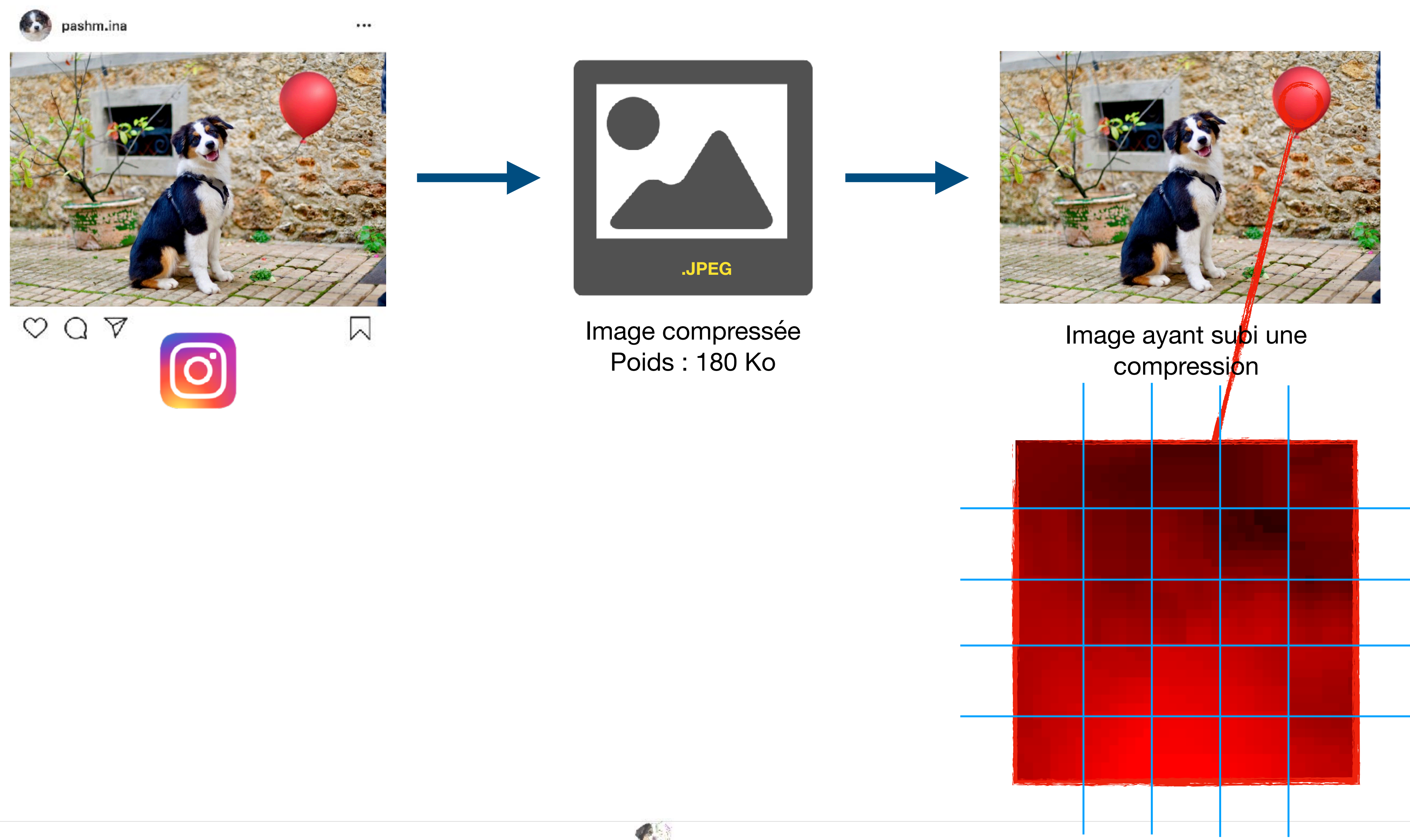


La vie d'une image numérique

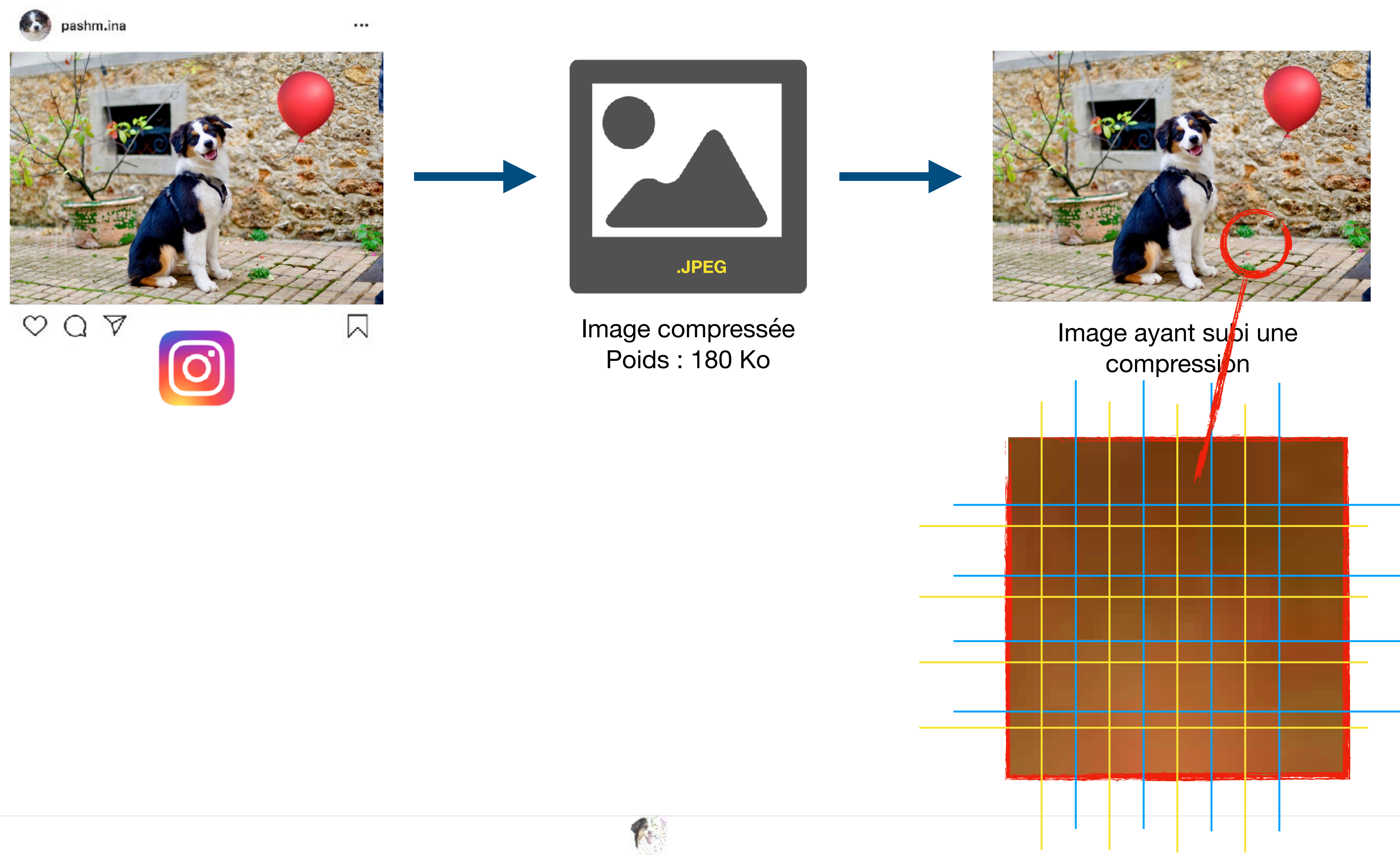
Compression



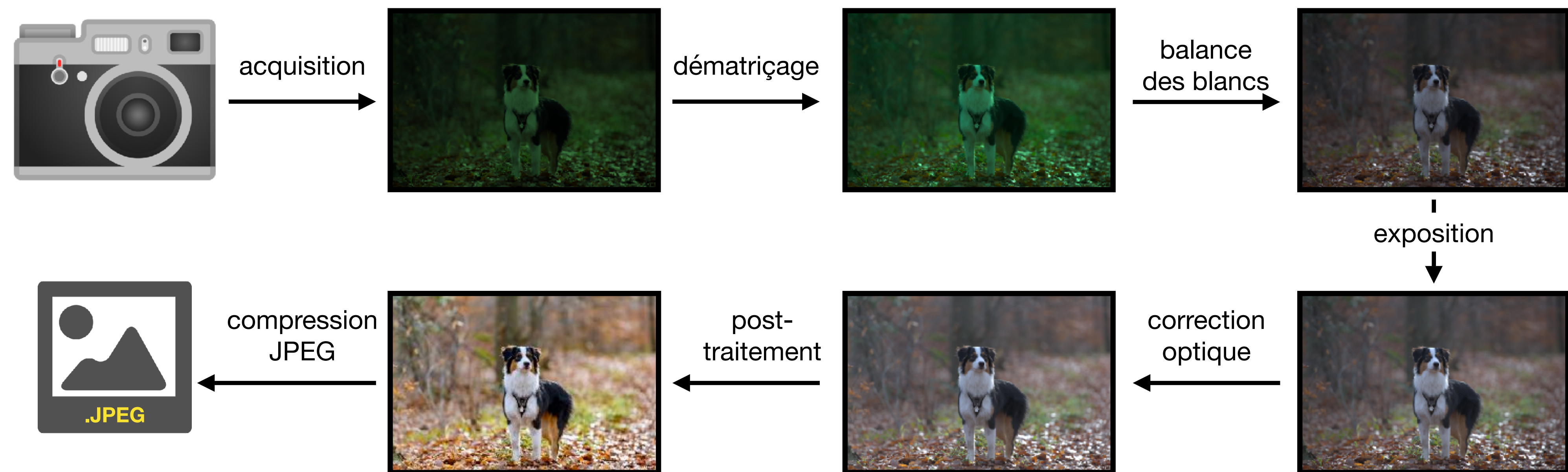
La vie d'une image numérique



La vie d'une image numérique



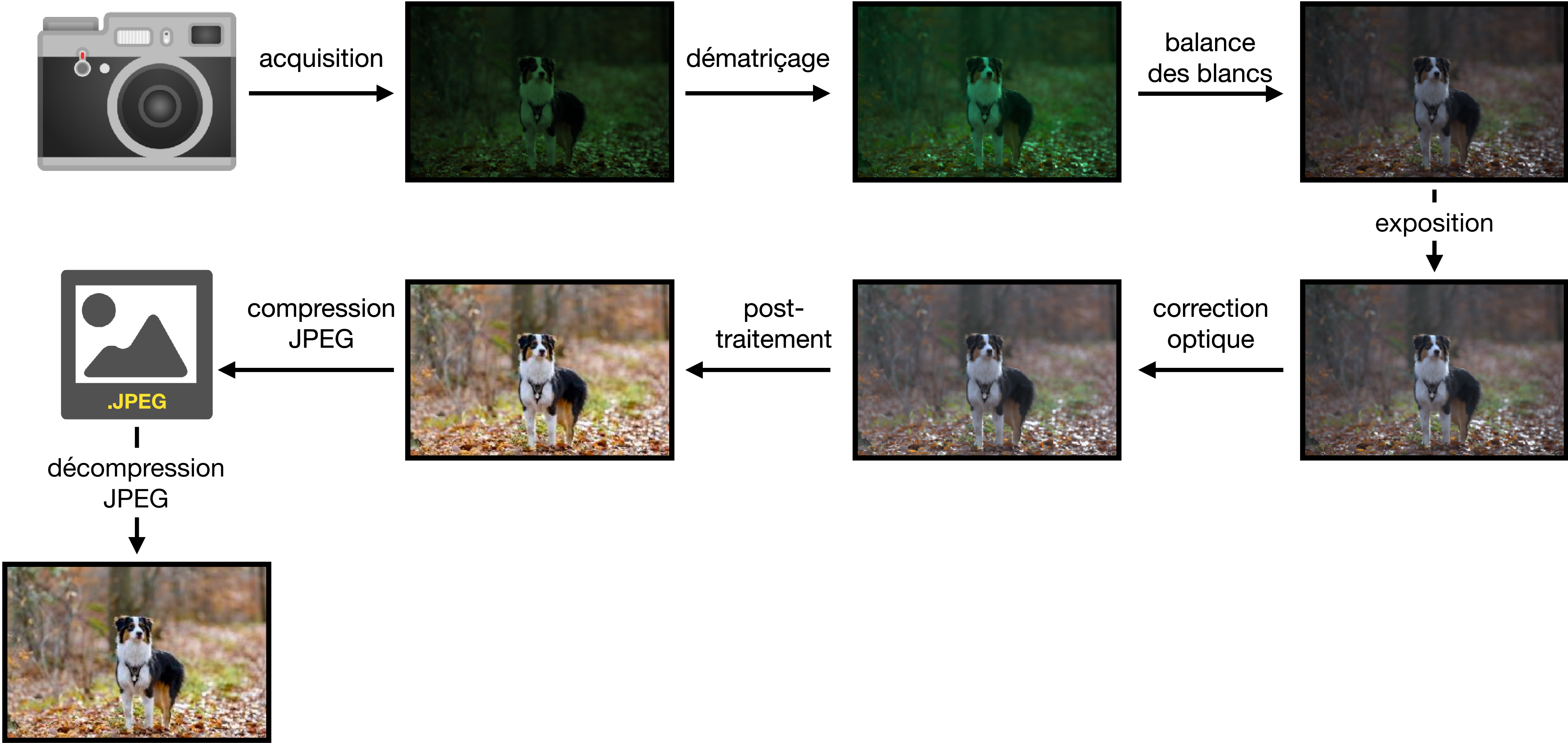
Un exemple de chaîne de traitement d'une image numérique



Exemple simplifié de la chaîne de traitement d'une image numérique.



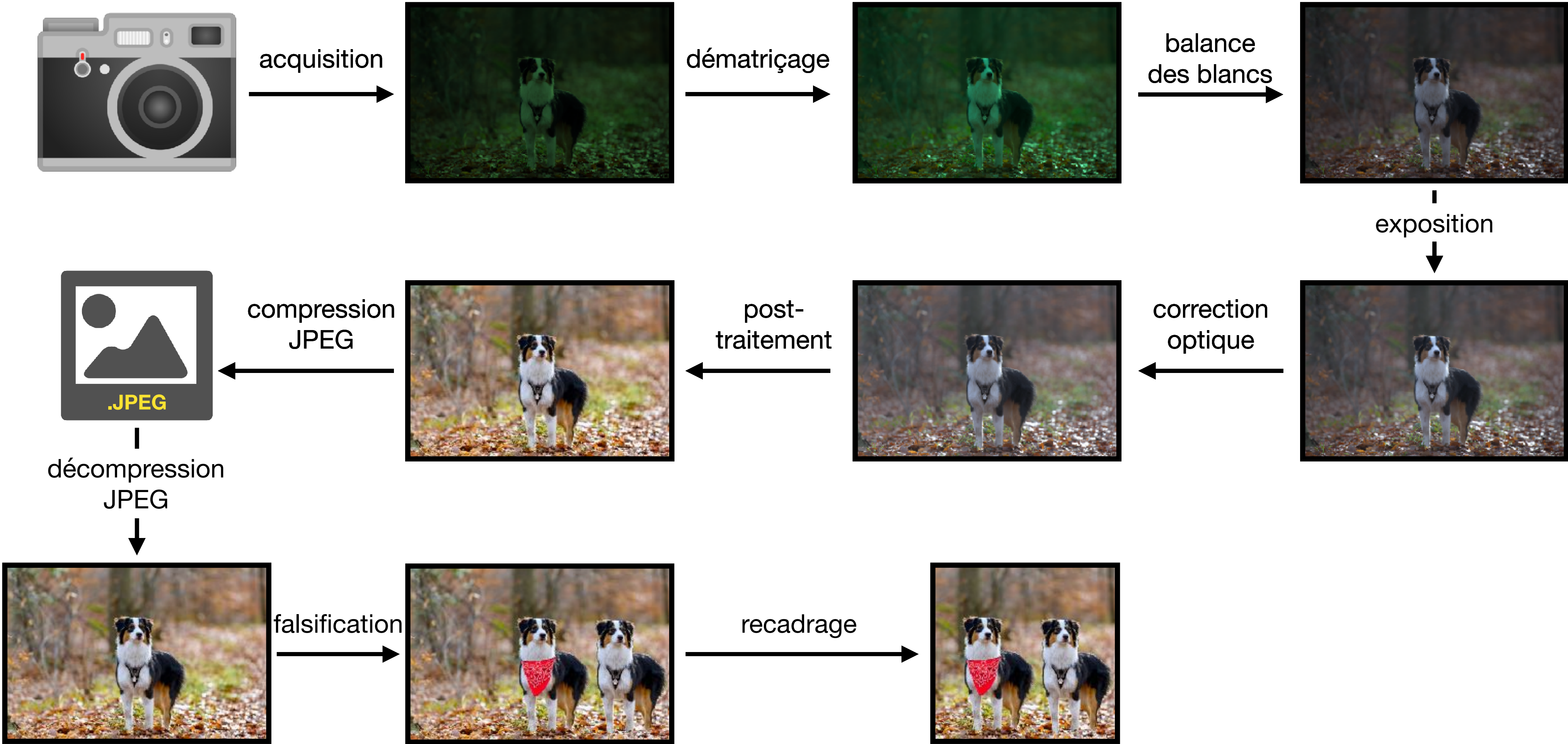
Un exemple de chaîne de traitement d'une image numérique



Exemple simplifié de la chaîne de traitement d'une image numérique.



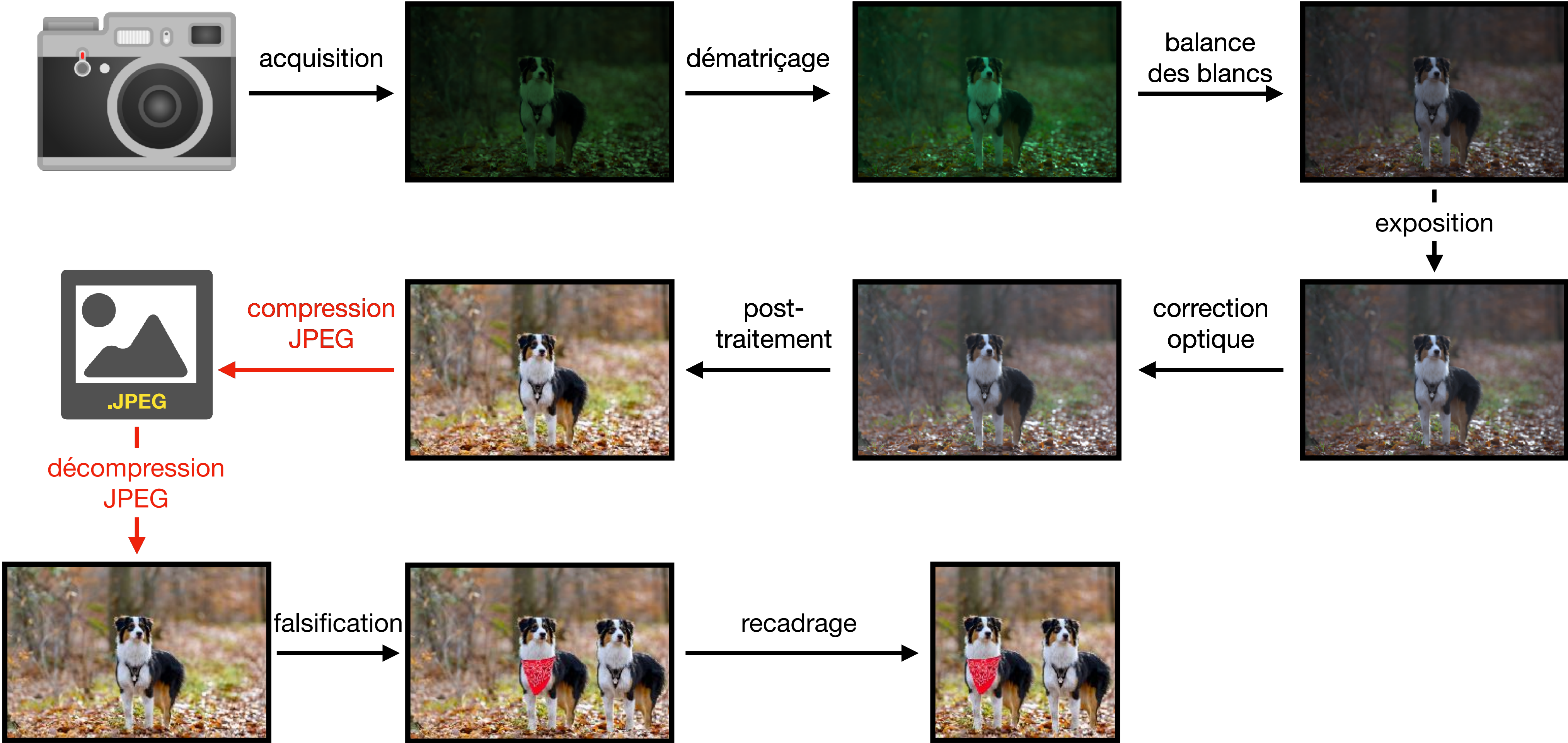
Un exemple de chaîne de traitement d'une image numérique



Toutes ces opérations de traitement d'images laissent une trace, imperceptible mais rarement indétectable.



Un exemple de chaîne de traitement d'une image numérique



Les traces de compression pour détecter les photomontages.



Les traces de compression JPEG



Avant compression

Après compression



Les traces de compression JPEG



Avant compression

Après compression



Les traces de compression JPEG

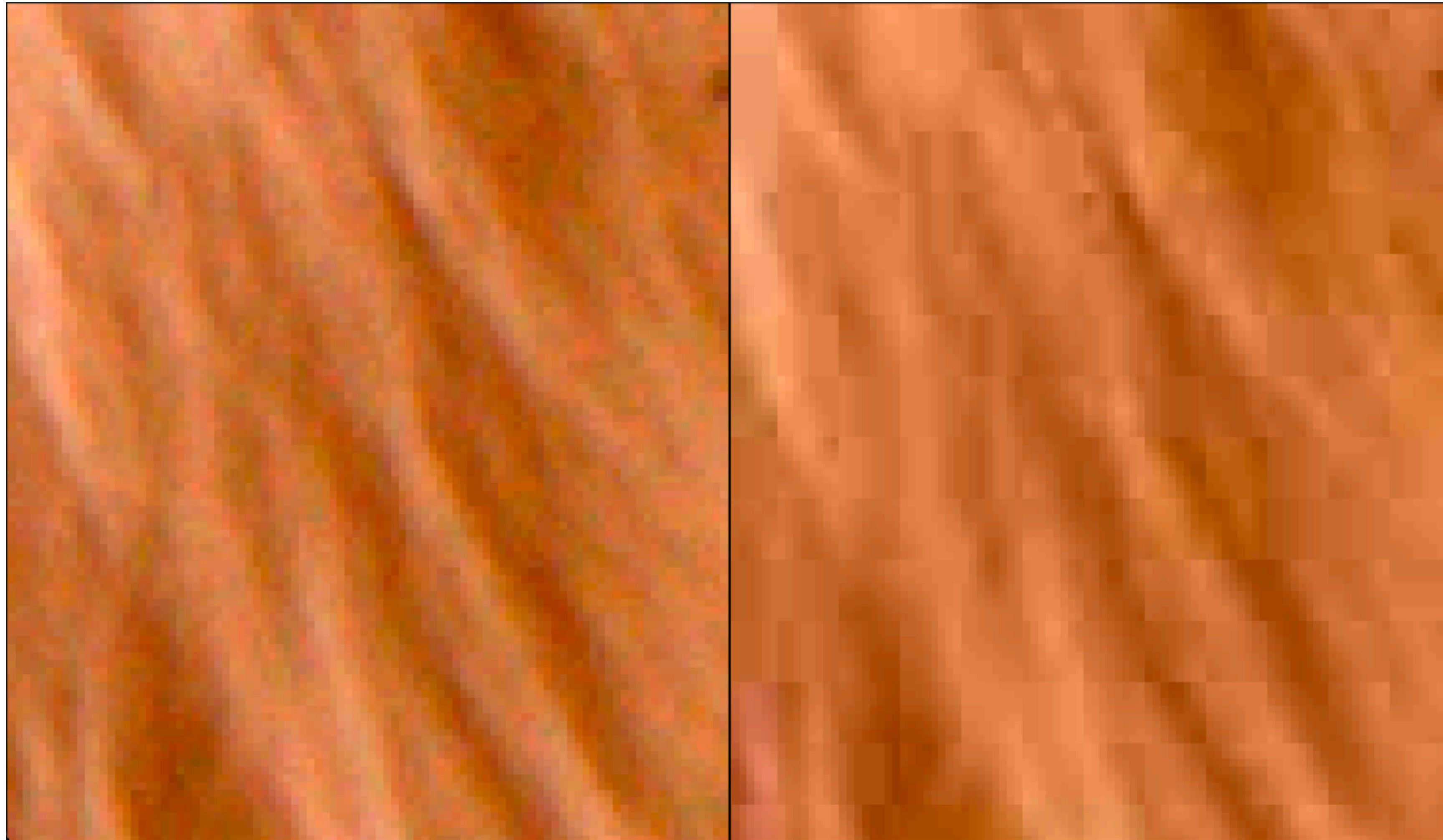


Avant compression

Après compression



Les traces de compression JPEG

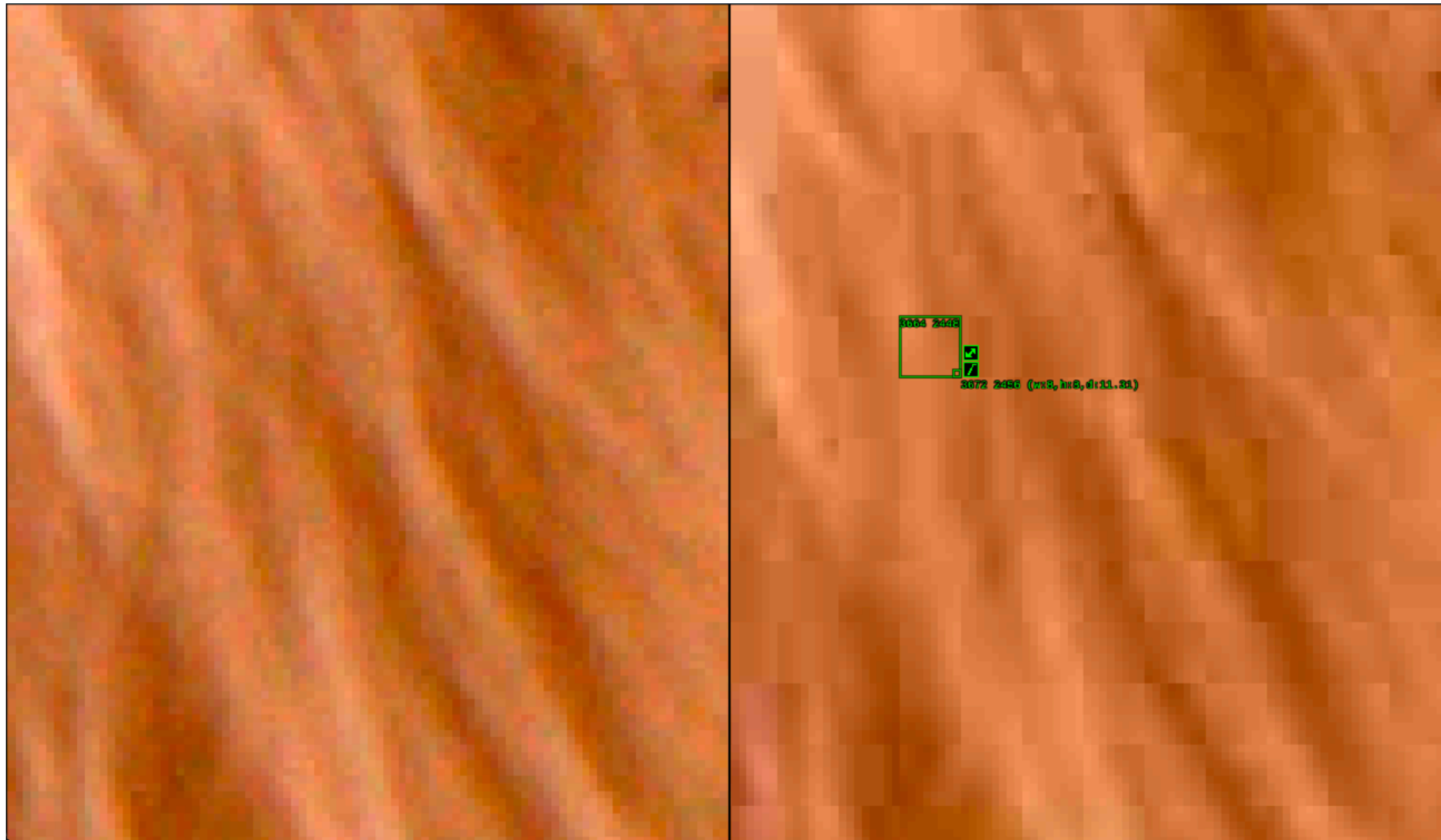


Avant compression

Après compression



Les traces de compression JPEG

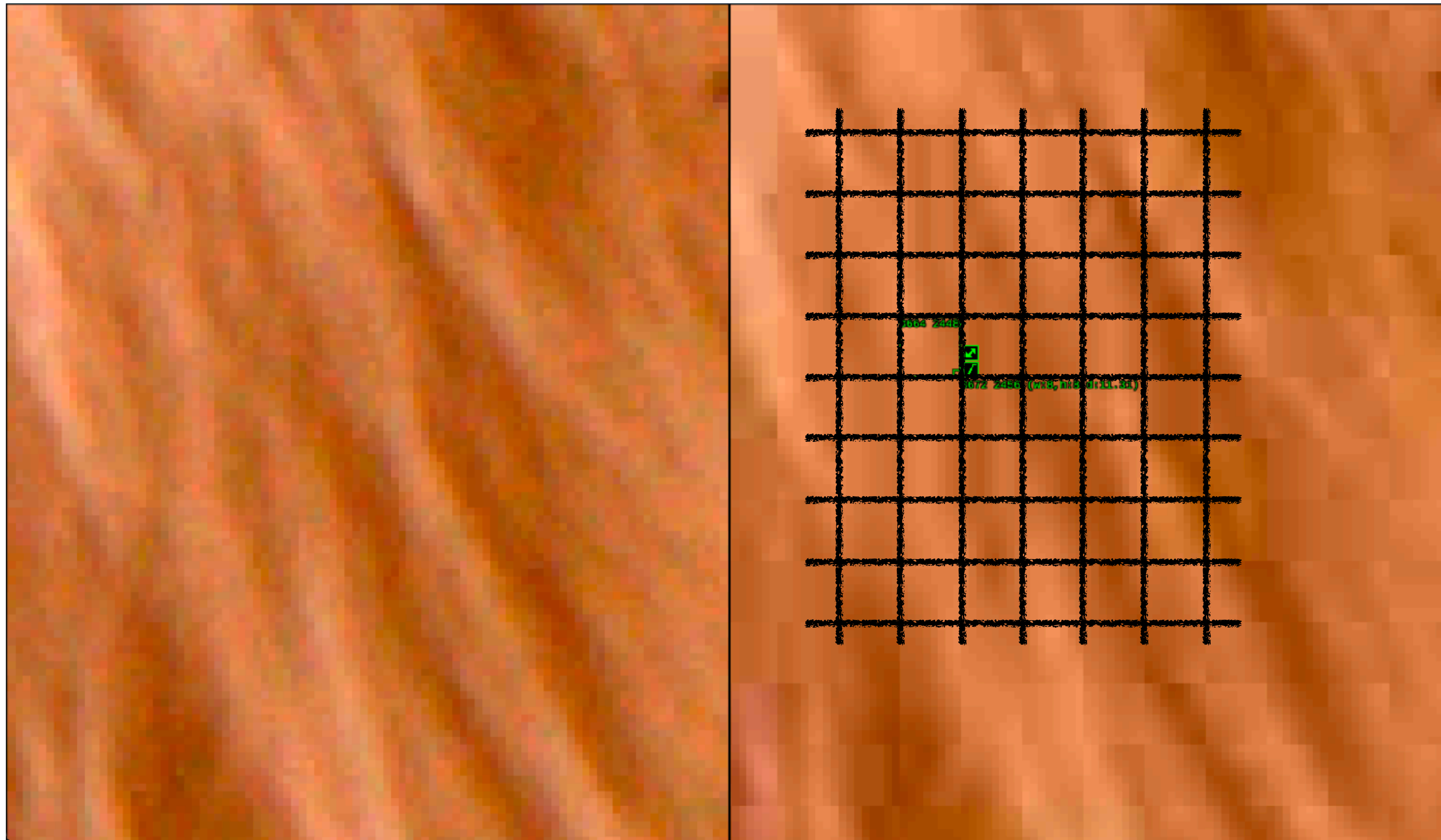


Avant compression

Après compression



Les traces de compression JPEG

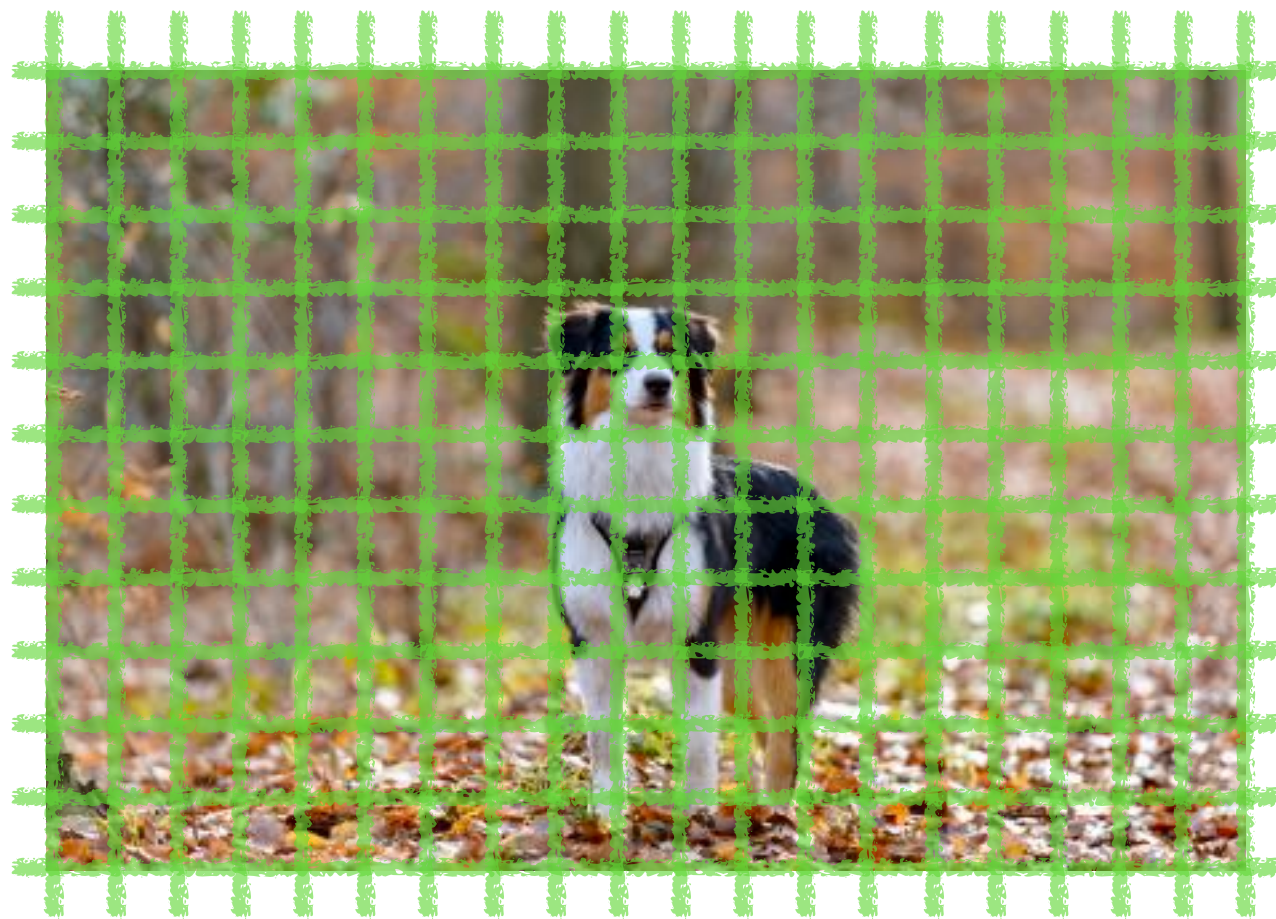
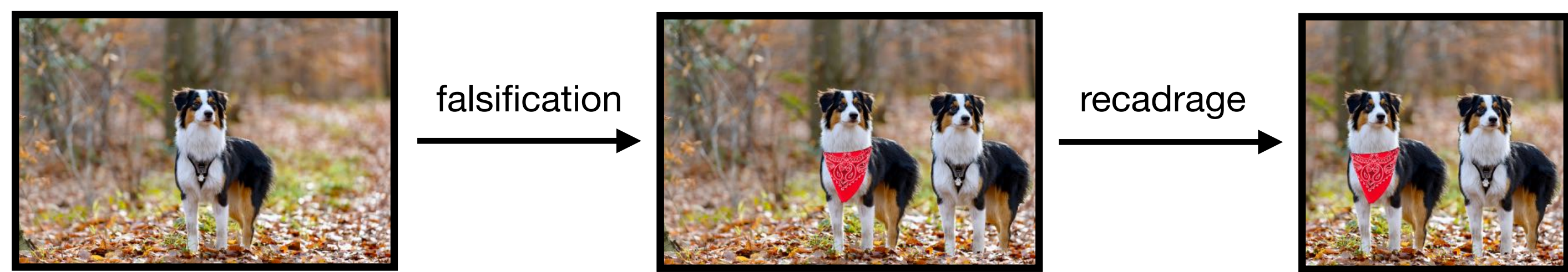


Avant compression

Après compression



L'impact de modifications sur la grille de compression JPEG



Originale



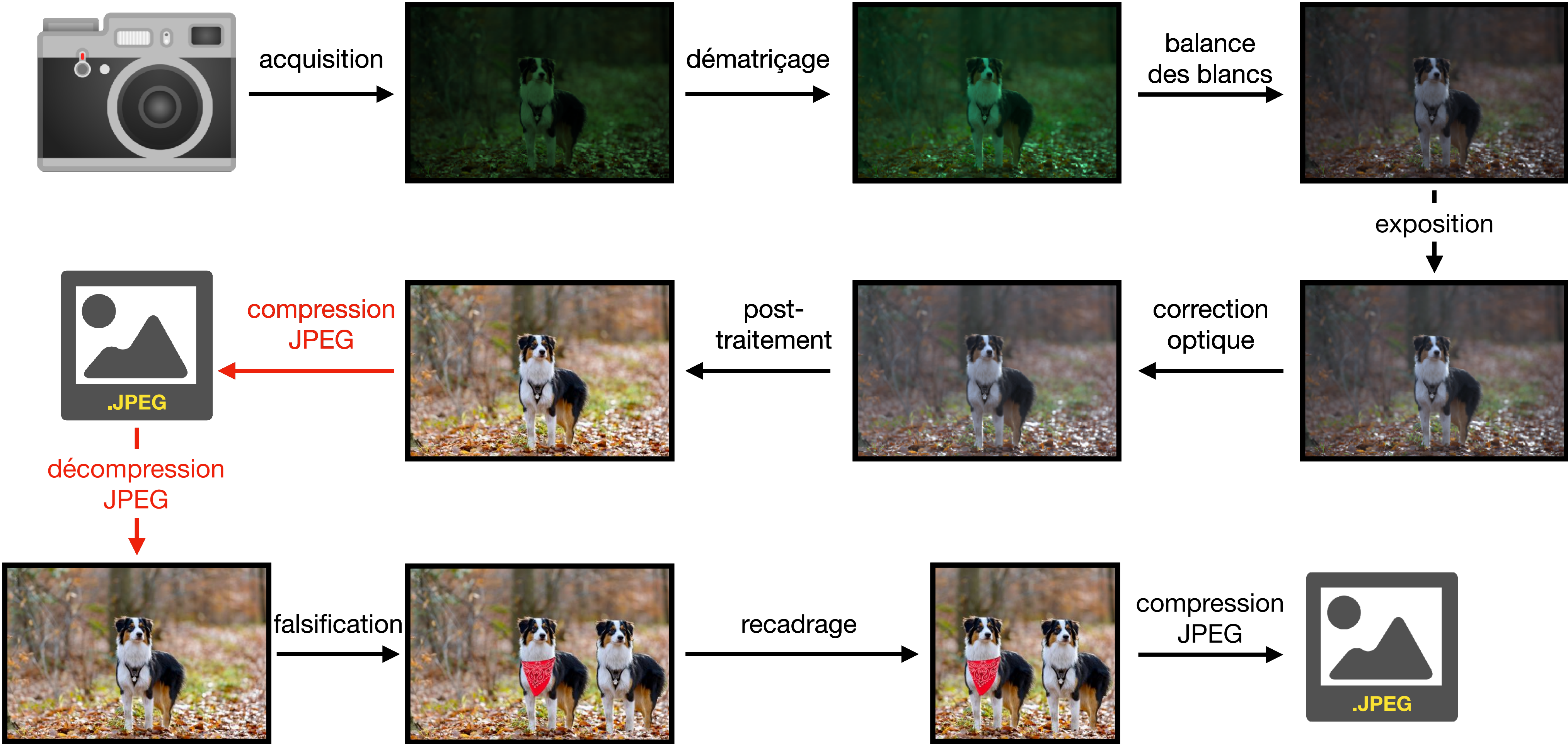
Falsifiée



Falsifiée et recadrée



Un exemple de chaîne de traitement d'une image numérique



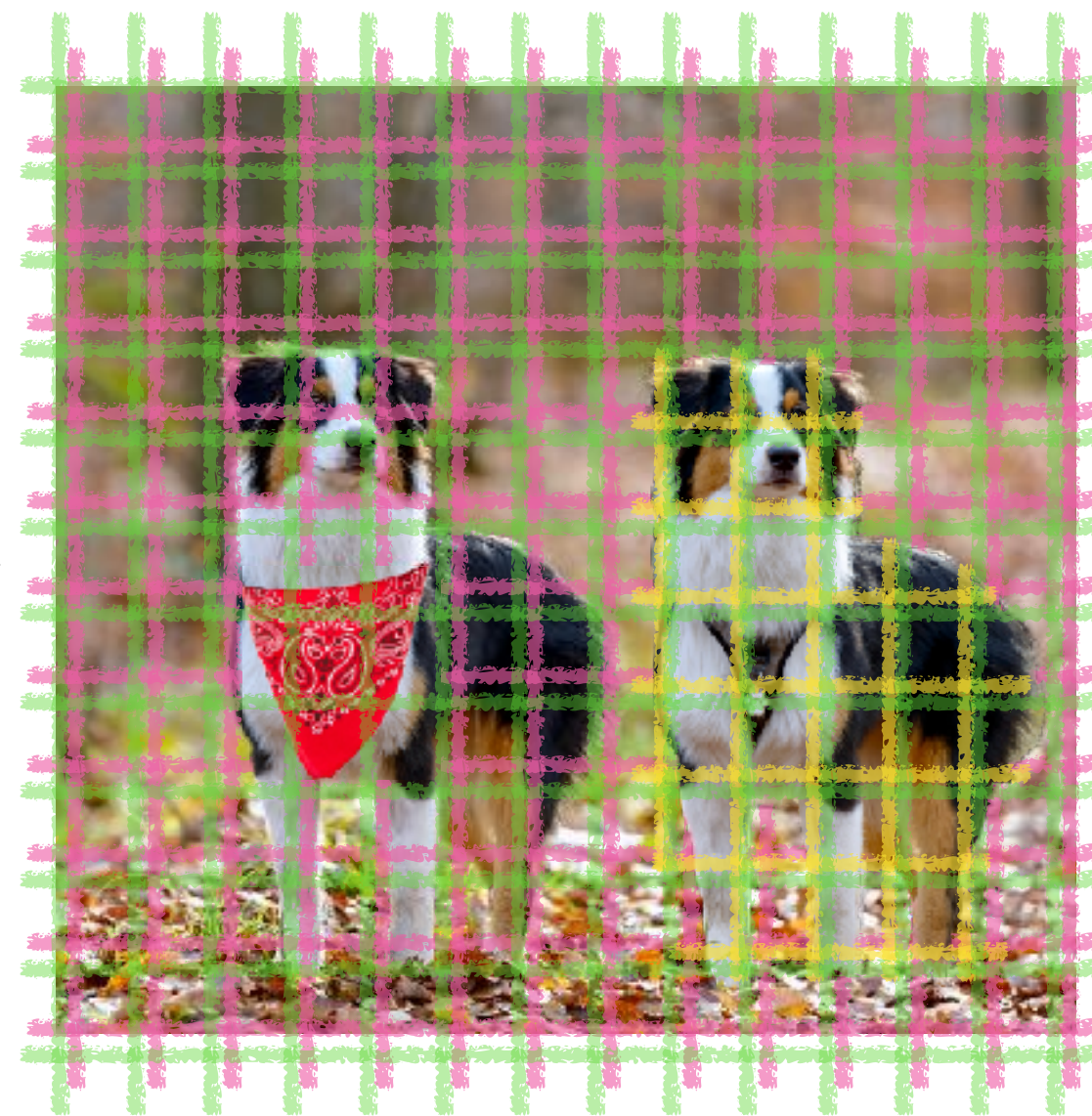
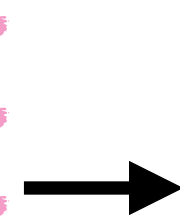
Les traces de compression pour détecter les photomontages.



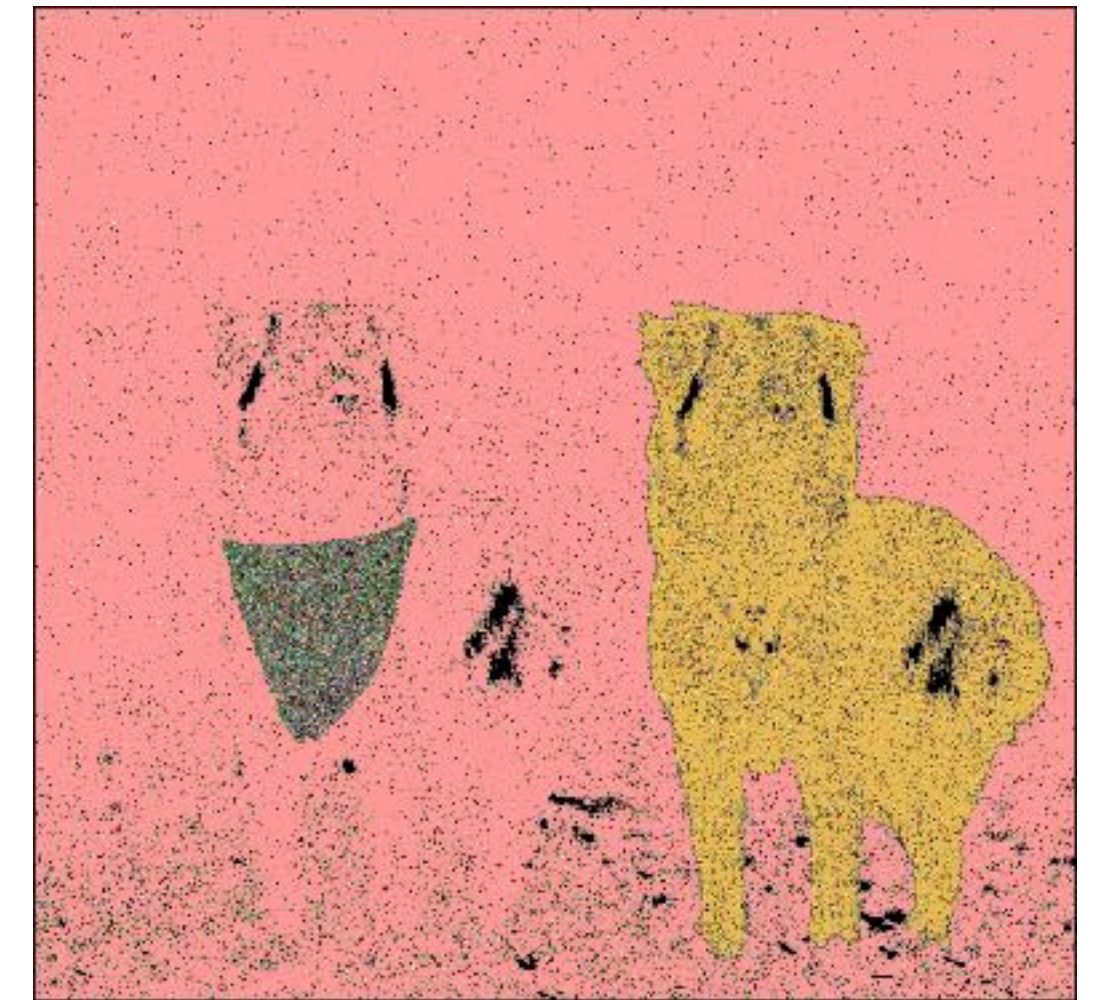
ZERO : un algorithme de détection de falsification



Falsifiée et recadrée



Après seconde compression



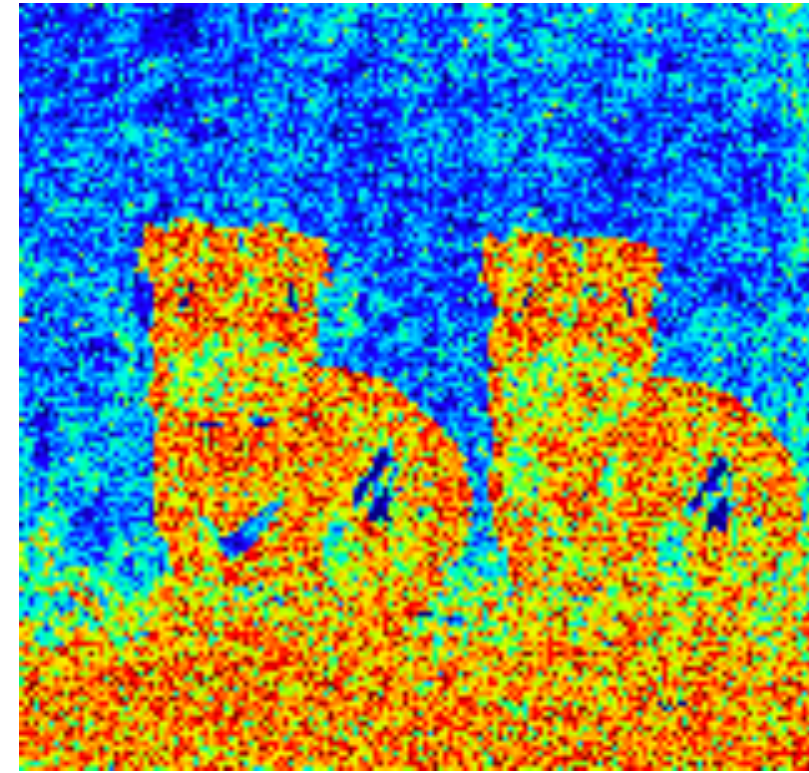
Chaque couleur correspond à une grille JPEG.



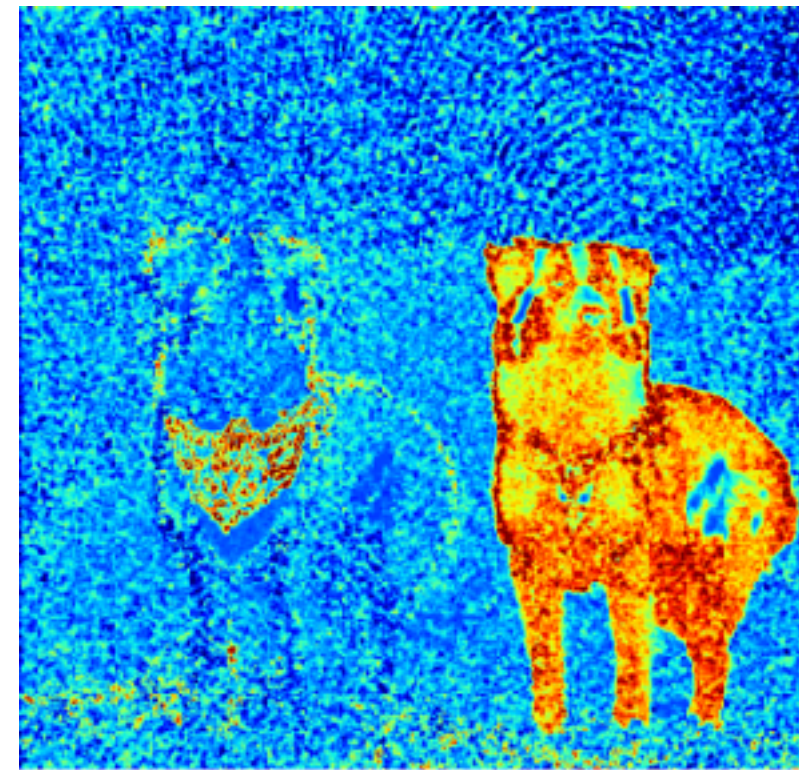
Les autres algorithmes de détection de falsification



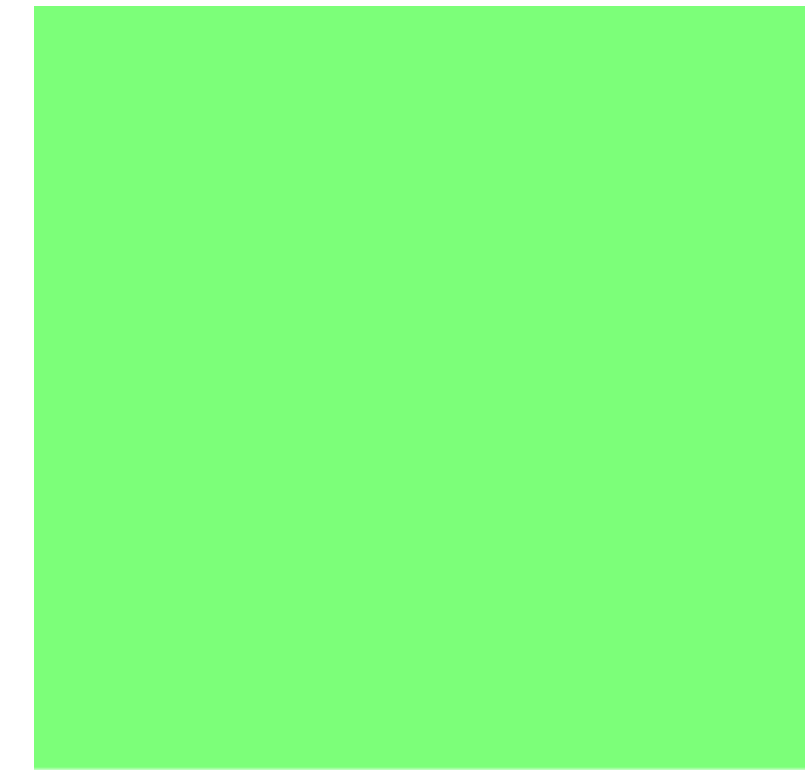
Image falsifiée



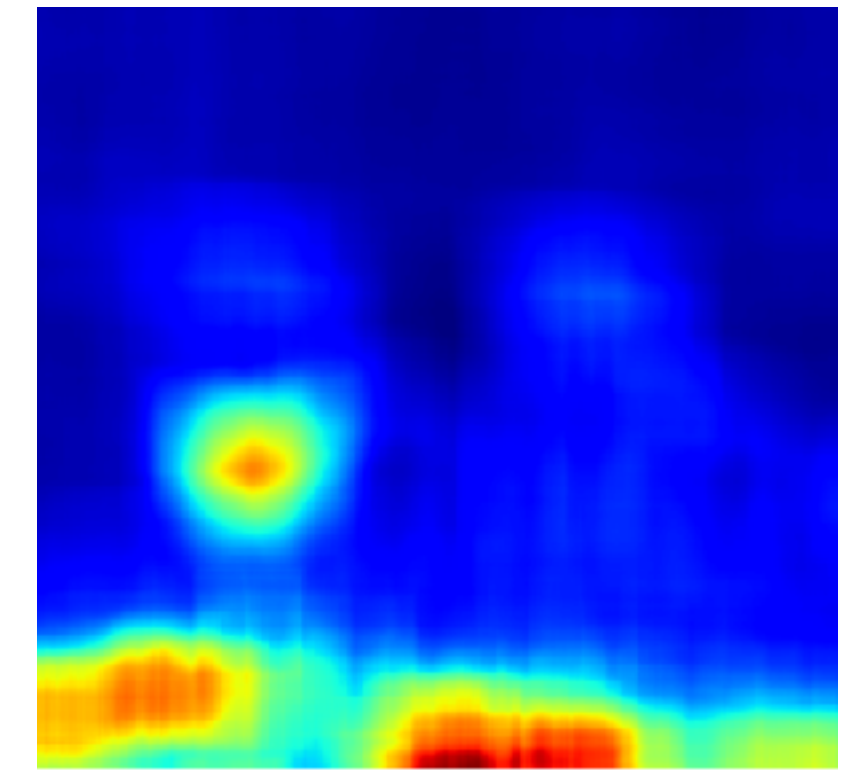
DCT [Ye et al. 2007]



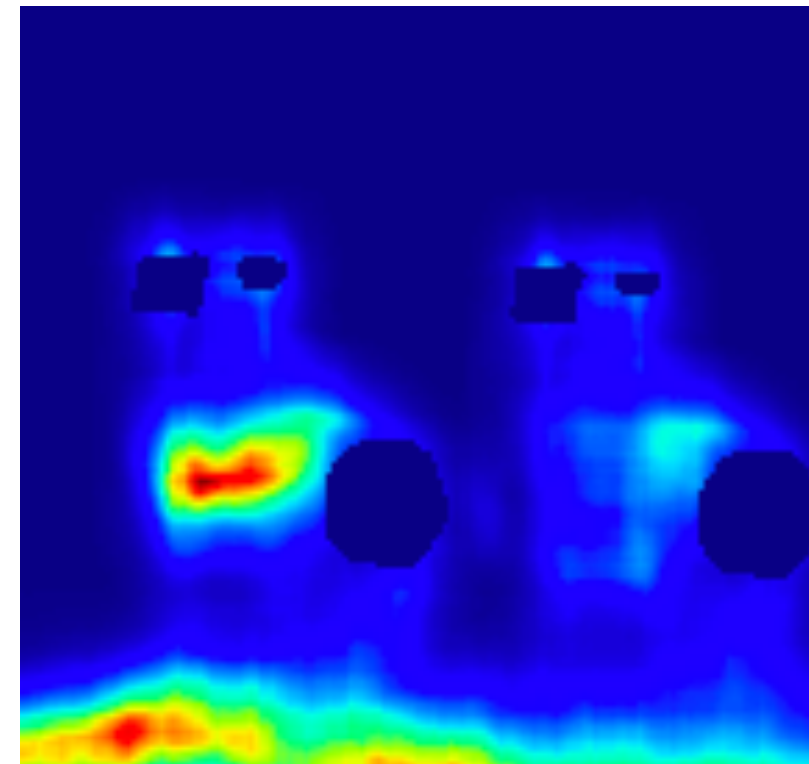
BLK [Li et al. 2009]



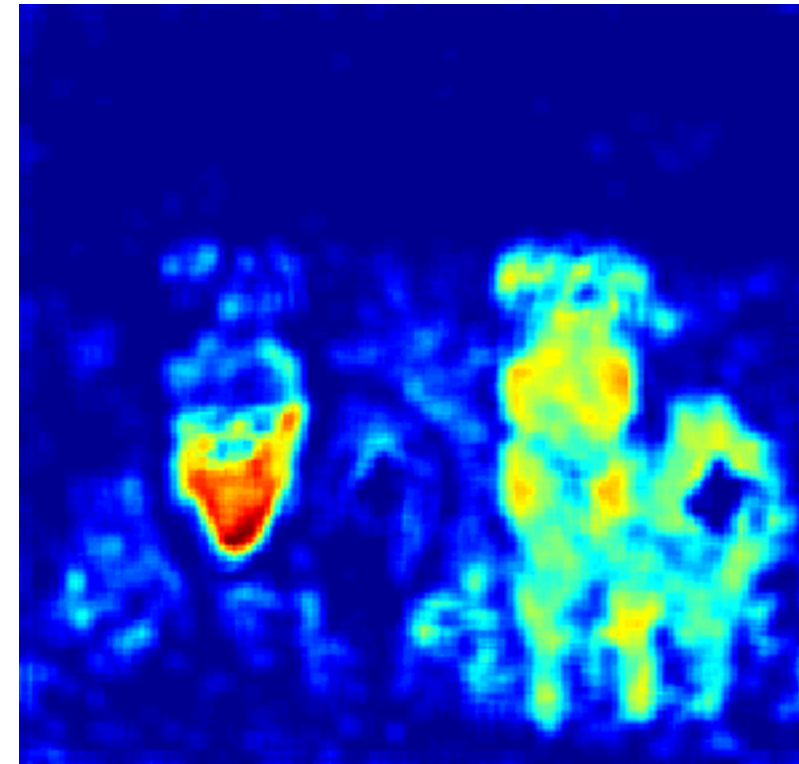
DQ [Lin et al. 2009]



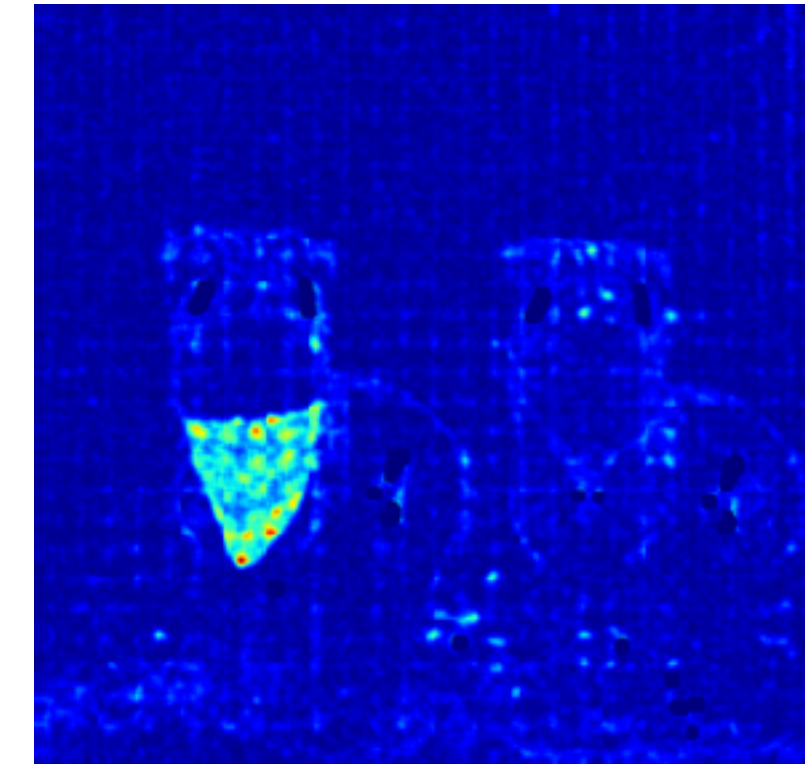
Ghost [Farid 2009]



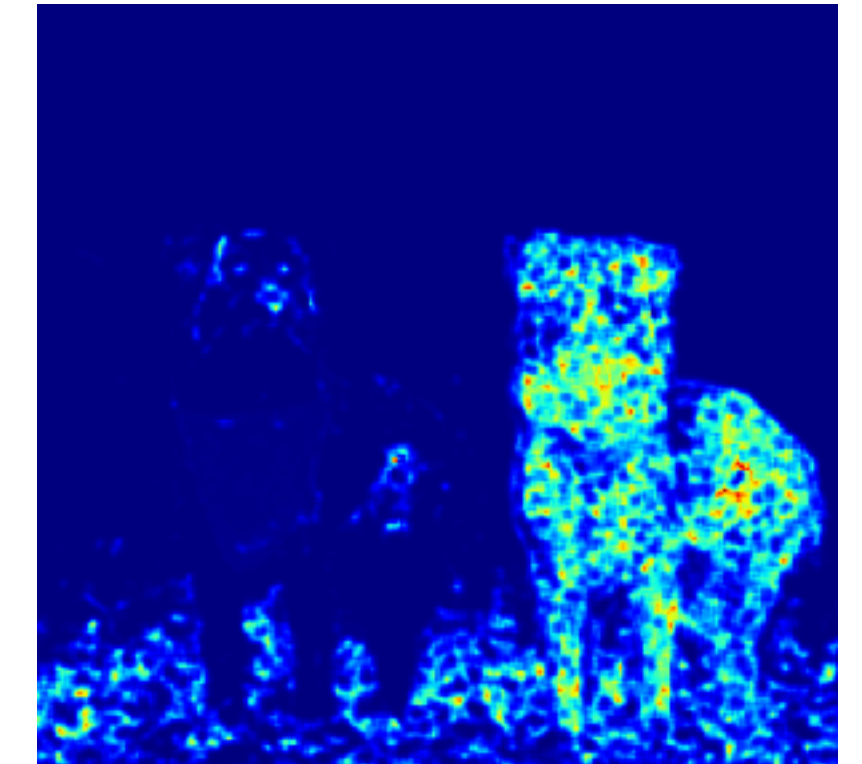
Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



CAGI
[Iakovidou et al. 2018]



Noiseprint
[Cozzolino et al. 2020]



Comprint
[Mareen et al. 2022]

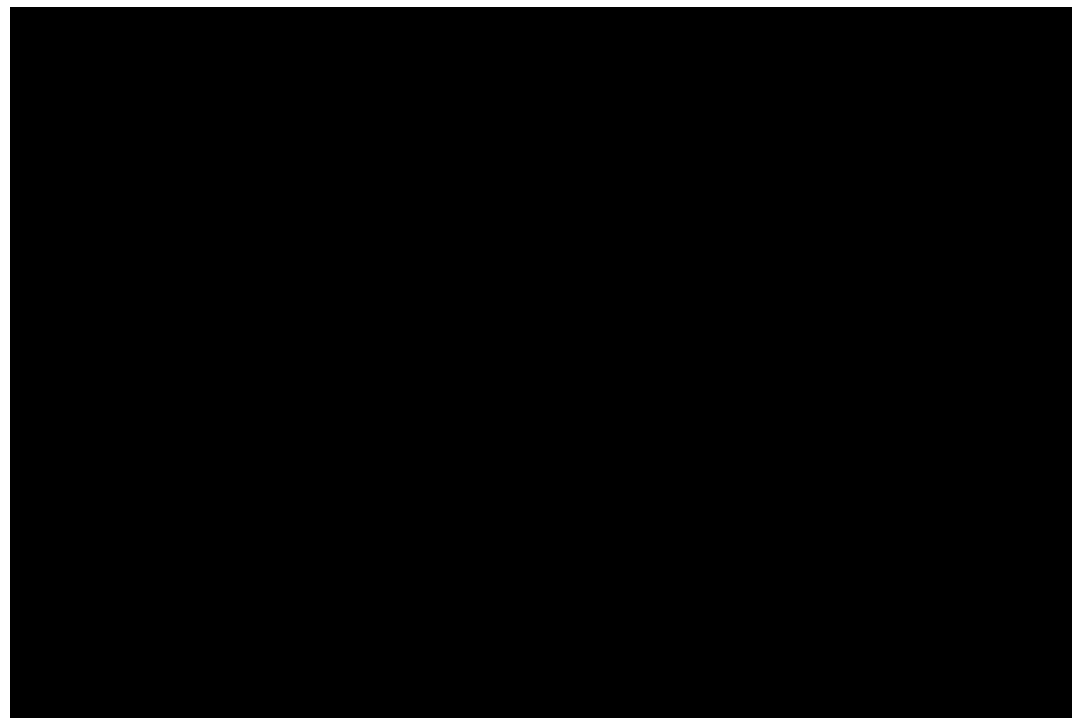


ZERO : un algorithme de détection de falsification

Falsifiée



Originale



Images

Résultats intermédiaires

Résultats de la détection

Une **approche statistique**, dite *a contrario*, permet une détection automatique tout en limitant le nombre de faux positifs, en ne retenant que les événements qui s'écartent significativement d'un modèle de fond.

[A. Desolneux et al. 2008]



Jeux

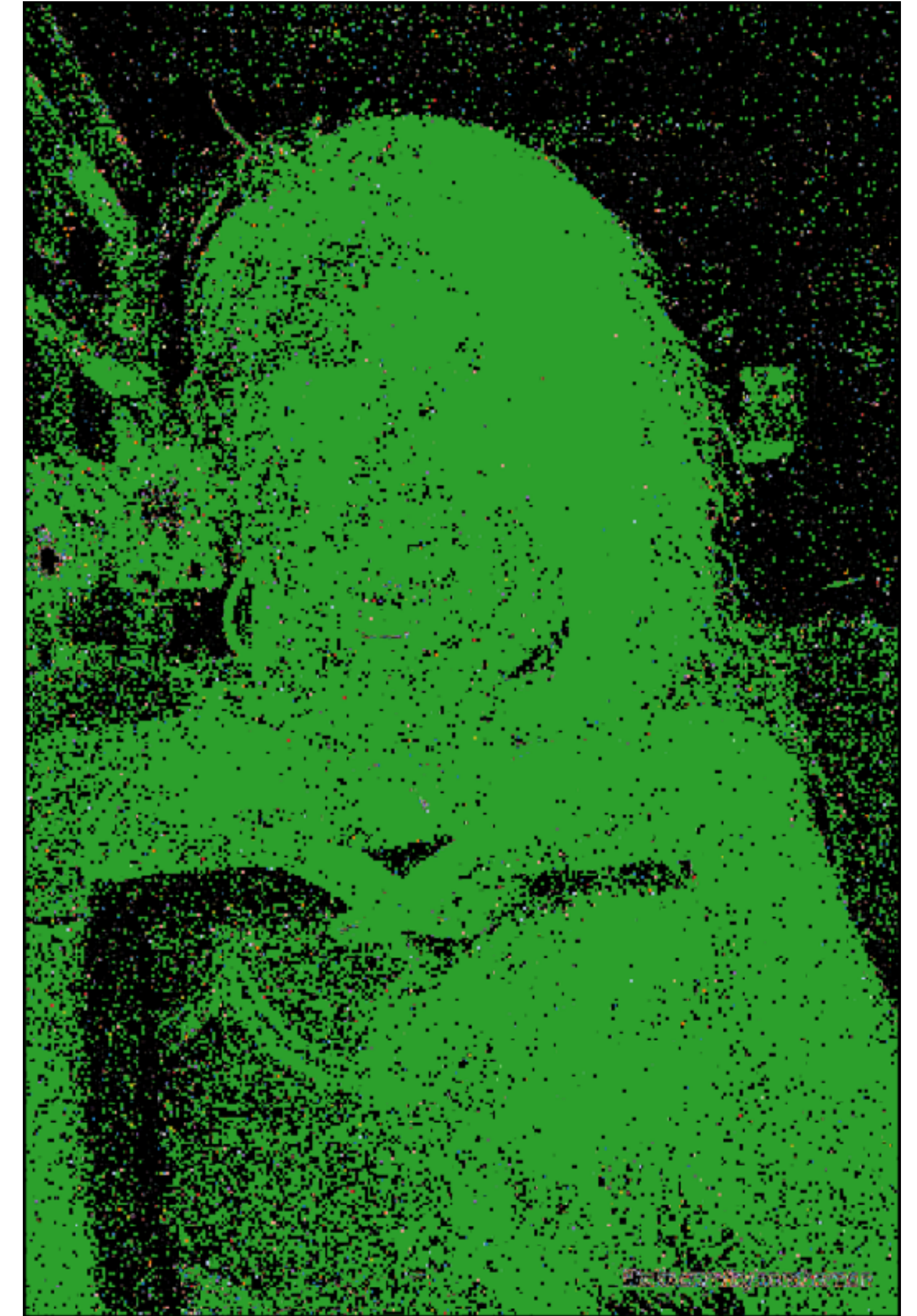
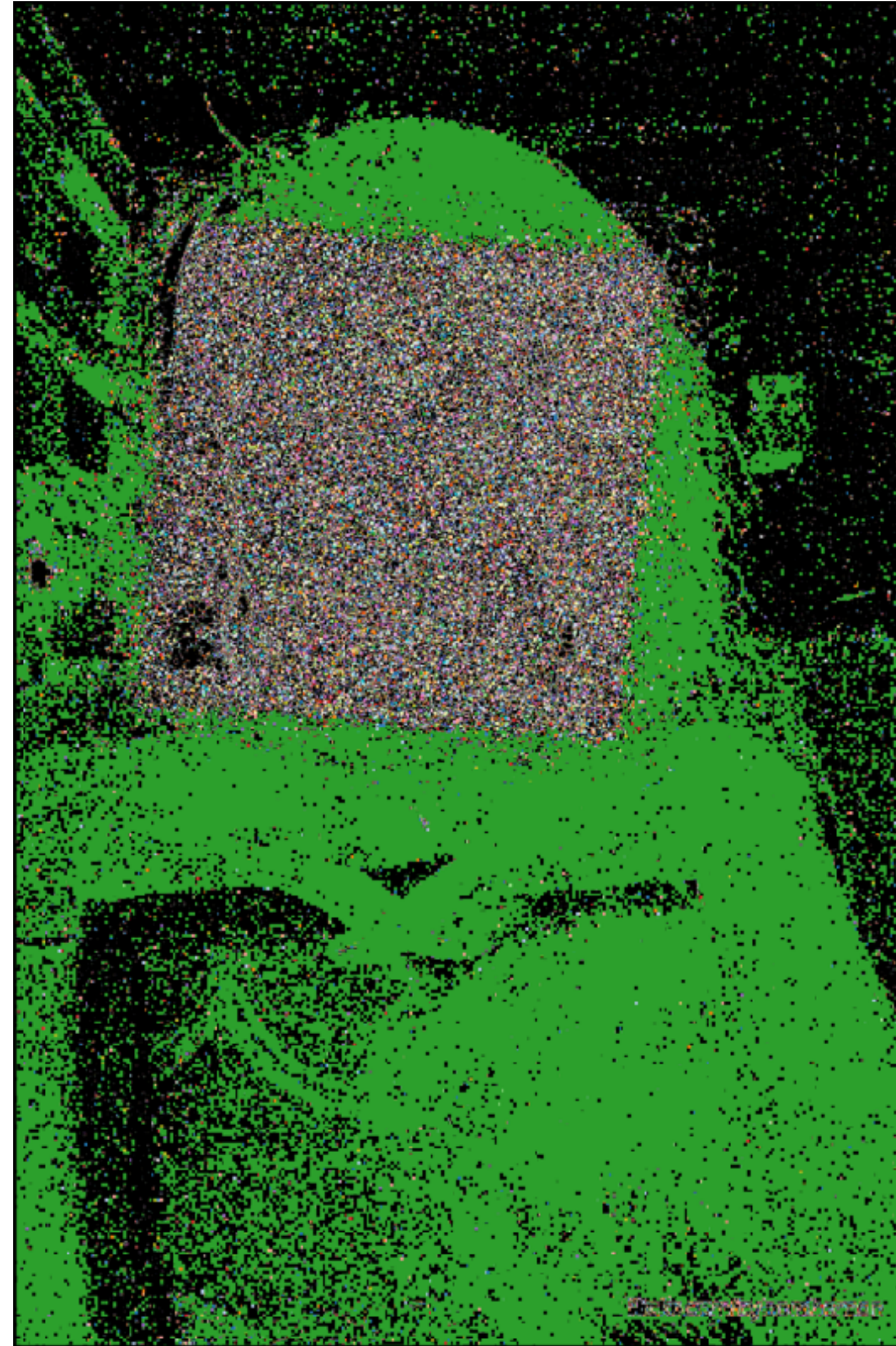
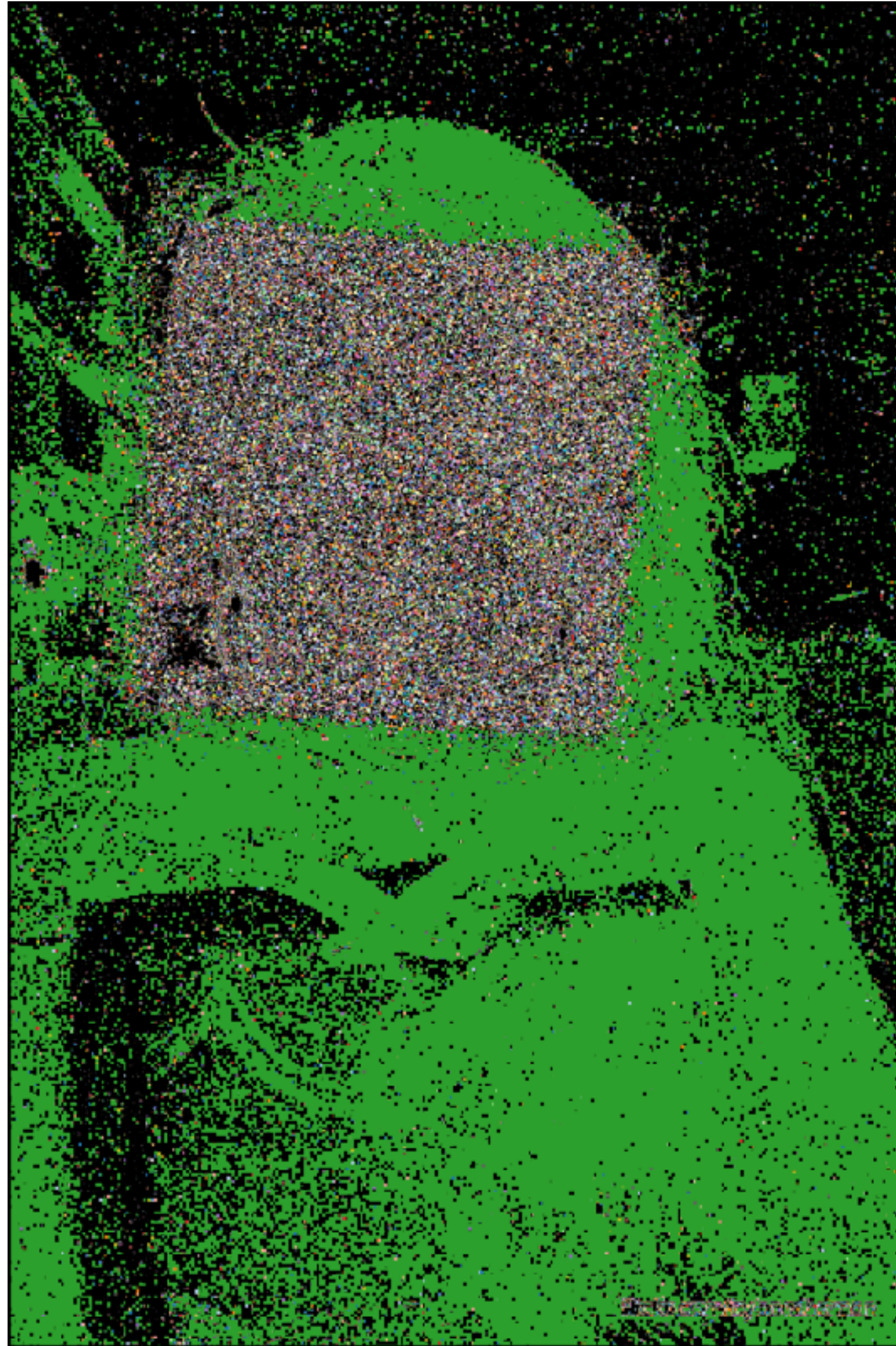
Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/cybershaman/3672176948/>



Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/cybershaman/3672176948/>



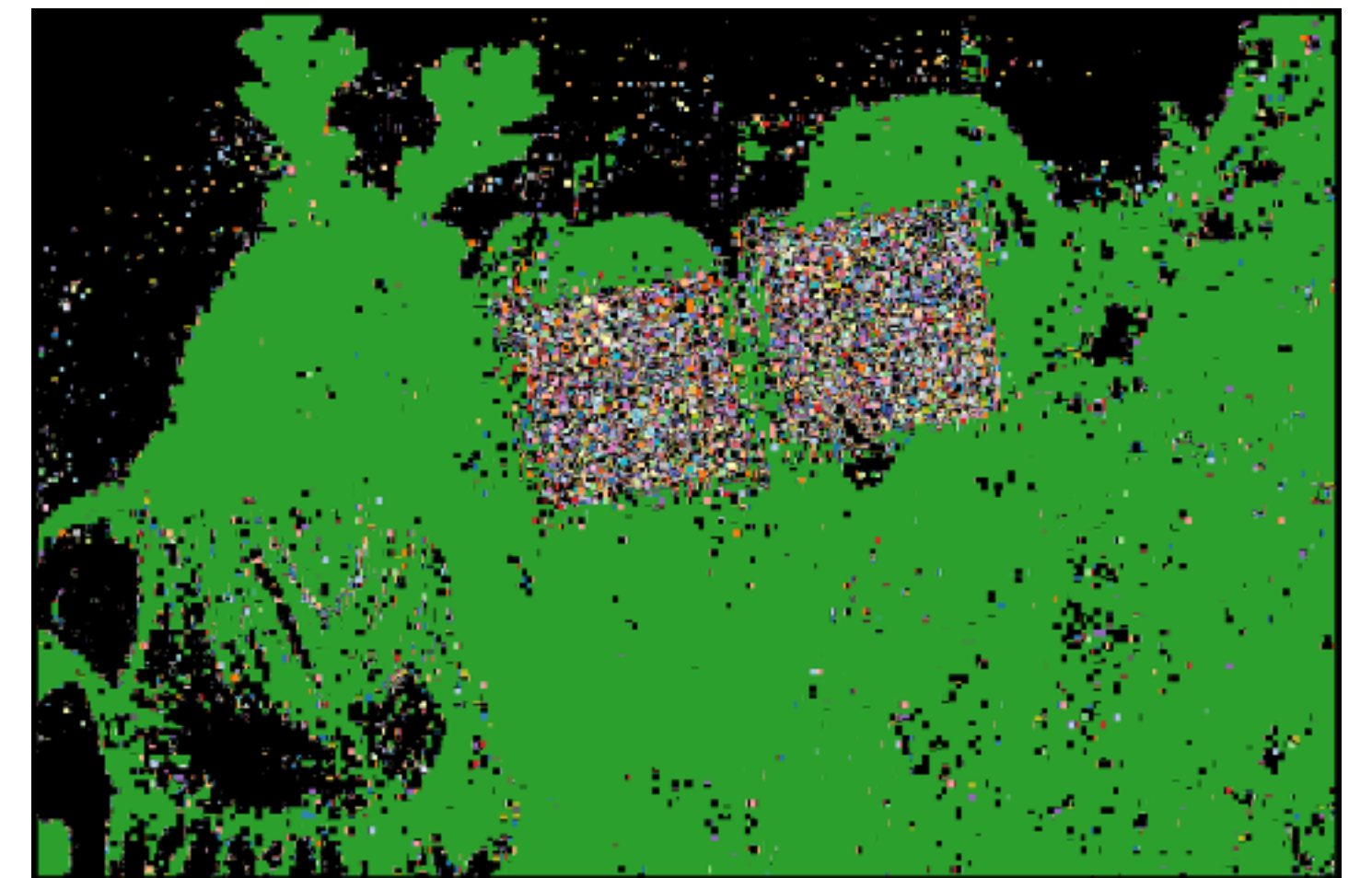
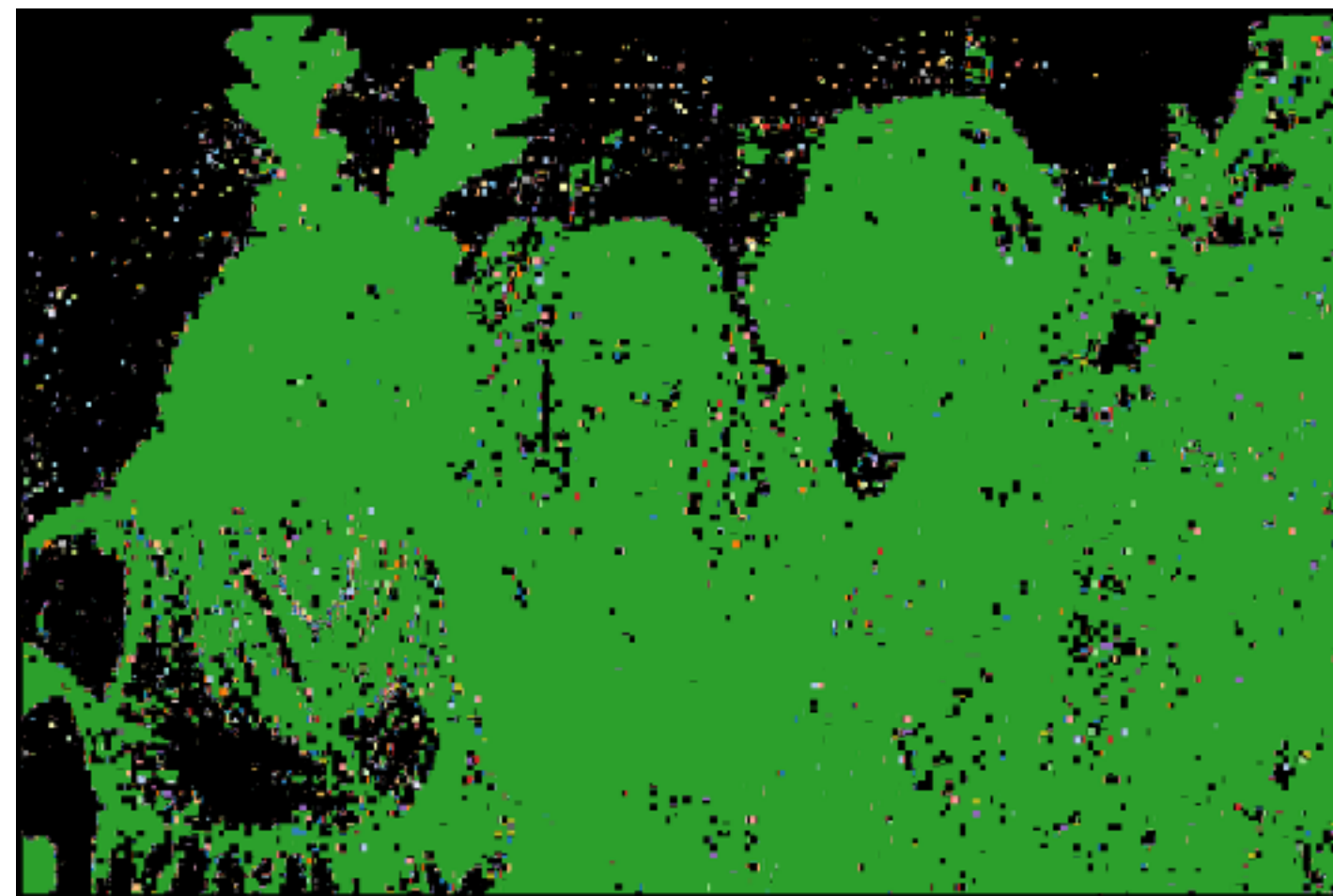
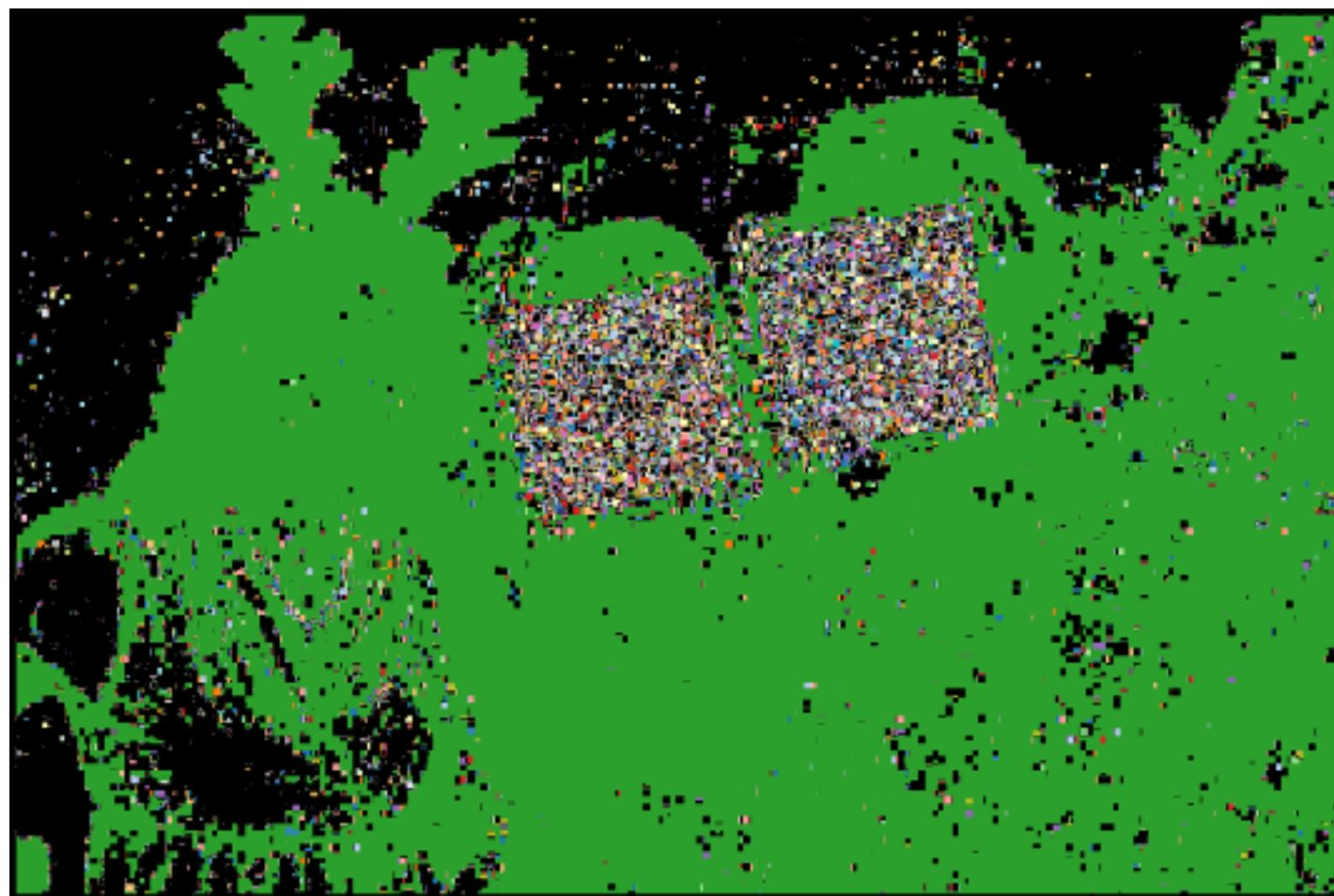
Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/minjkay/38223671505/>



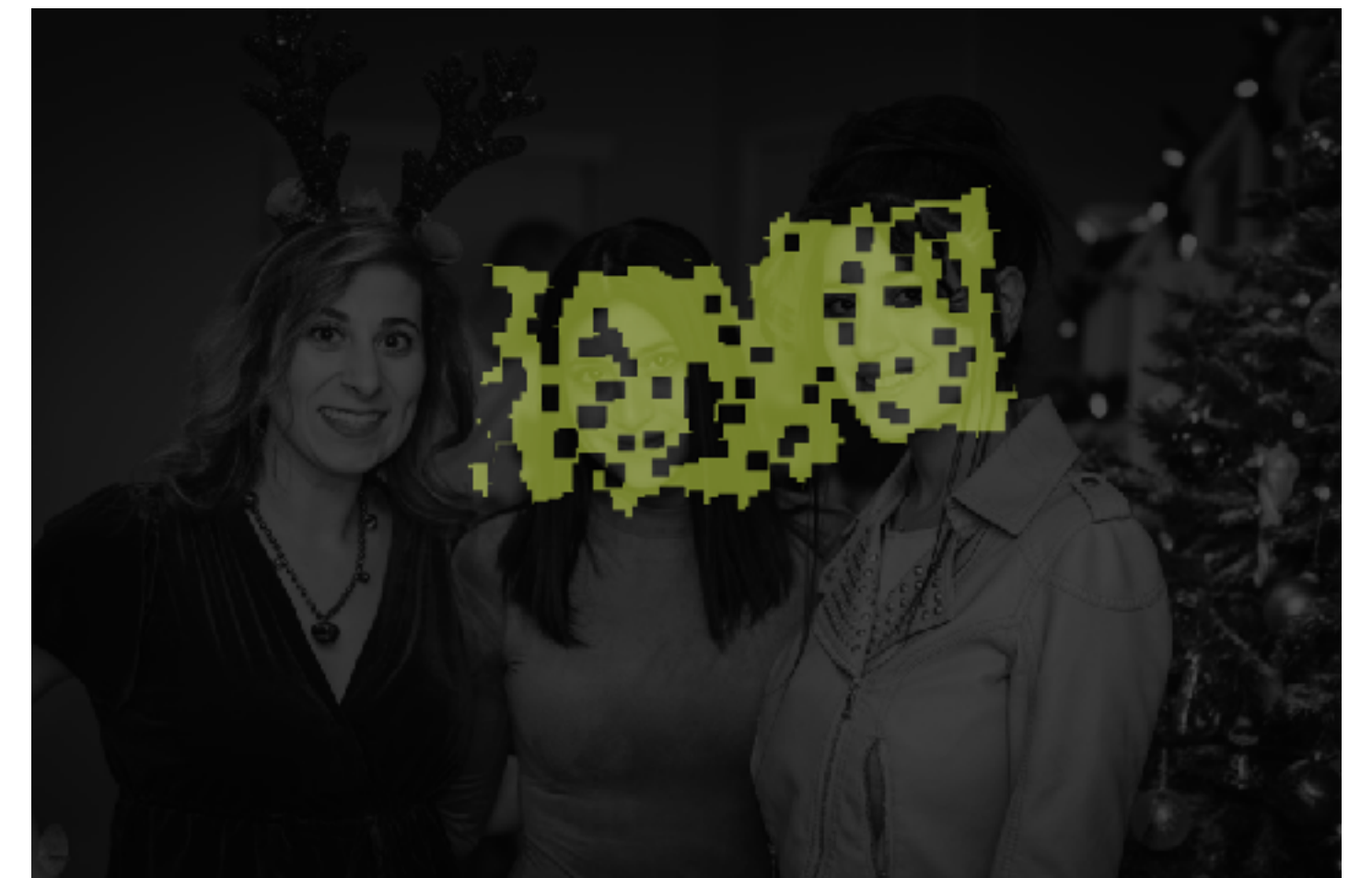
Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/minjkay/38223671505/>



Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/minjkay/38223671505/>



Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/quakecon/3923570806/>



Vrai ou faux ?



<https://www.flickr.com/photos/quakecon/3923570806/>





Credit : Ari Kouts avec Grok





Credit : Ari Kouts avec Grok





Credit : Ari Kouts avec Grok





Credit : Ari Kouts avec Grok





Credit : Ari Kouts avec Grok

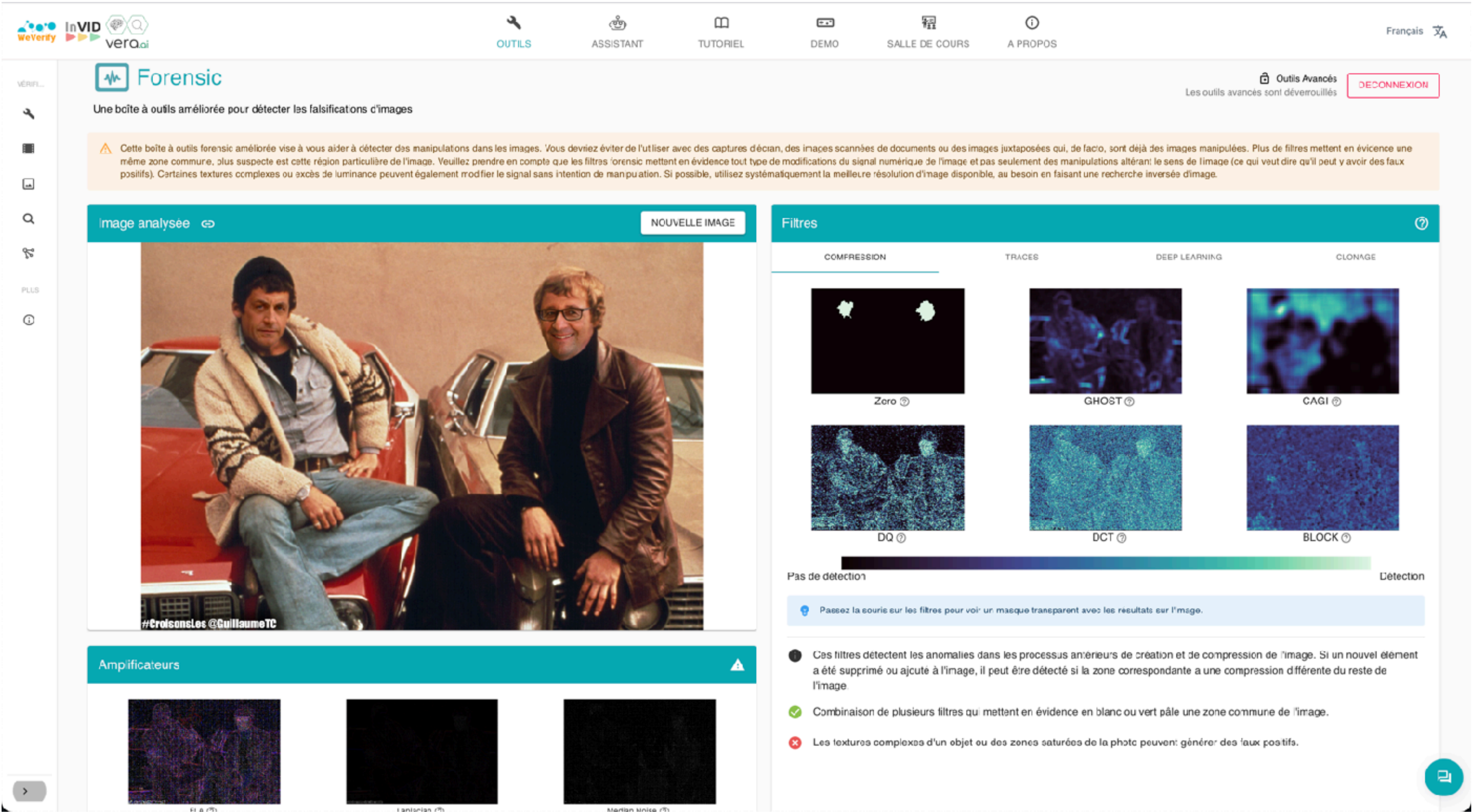




Credit : Ari Kouts avec Grok



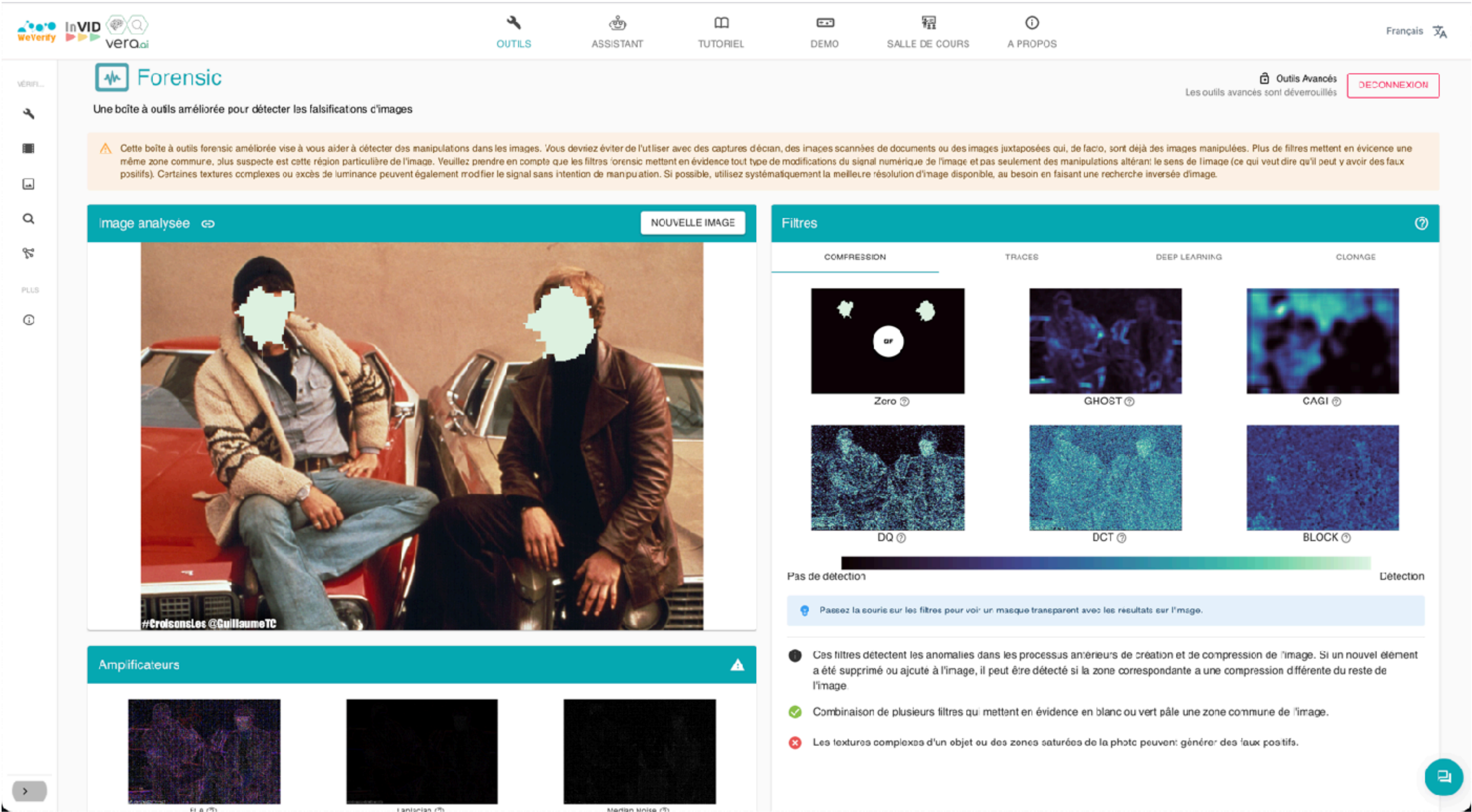
Outil de l'Agence France-Presse: InVID-WeVerify



Outil en ligne de l'Agence France-Presse : InVID-WeVerify plugin.



Outil de l'Agence France-Presse: InVID-WeVerify



Outil en ligne de l'Agence France-Presse : InVID-WeVerify plugin.



Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

[illegible]

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

WeVerifyInVIDvera.ai
OutilsAssistantTutorielDemoSalle de CoursA Propos
Français

Forensic

Une boîte à outils améliorée pour détecter les falsifications d'images

Outils Avancés
Les outils avancés sont déverrouillés
[DECONNEXION](#)

⚠ Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analysée ↔ NOUVELLE IMAGE		Filtres ?			
		COMPRESSION	TRACES	DEEP LEARNING	CLONAGE
 Image analysée	 Zero ⓘ	 GHOST ⓘ	 CAGI ⓘ		
	 DQ ⓘ	 DCT ⓘ	 BLOCK ⓘ		

Pas de détectionDétection

💡 Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

- ❗ Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.
- ✅ Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.
- ❌ Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Amplificateurs 🔔

Feedback

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

Outils
 Assistant
 Tutoriel
 Démo
 Salle de cours
    propos

Français

Une boîte à outils améliorée pour détecter les falsifications d'images

   Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devrez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres (forensic) mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche Inverse  e d'image.

Image analysée

 NOUVELLE IMAGE

#CroisonsLes @GuillaumeTC

Filtres

COMPRESSION

 Zero

TRACES

 GHOST

DEEP LEARNING

 CAGI

CLONAGE

 DQ

DCT

BLOCK

Pas de détection

 Détection

Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante à une compression différente du reste de l'image.

Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert p  le une zone commune de l'image.

Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Amplificateurs

ELA

Laplacien

Median Noise

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

Outils
 Assistant
 Tutoriel
 Demo
 Salle de cours
 À propos

Français

Une boîte à outils améliorée pour détecter les falsifications d'images

⚠ Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devrez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres (cresnic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analysée ↔

NOUVELLE IMAGE

#CroisonsLes @GuillaumeTC

Amplificateurs

ELA ⓘ
 Laplacien ⓘ
 Median Noise ⓘ

Filtres

COMPRESSION

TRACES

DEEP LEARNING

CLONAGE

Zero ⓘ
 GHOST ⓘ
 CAGI ⓘ
 DQ ⓘ
 DCT ⓘ
 BLOCK ⓘ

Pas de détection

Détection

Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

ⓘ Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.

✓ Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.

✗ Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Feedback

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

[illegible]

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

WeVerify

InVID

vera.ai

Outils

Assistant

Tutoriel

Demo

Salle de Cours

A Propos

Français

VÉRIFI...

Forensic

Une boîte à outils améliorée pour détecter les falsifications d'images

Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analysée

NOUVELLE IMAGE

#CroisonsLes @GuillaumeTC

Amplificateurs

Filtres

COMPRESSION

TRACES

DEEP LEARNING

CLONAGE

Zero

GHOST

CAGI

DQ

DCT

BLOCK

Pas de détectionDétection

Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.

Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.

Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Feedback

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

Outils
 Assistant
 Tutoriel
 Demo
 Salle de Cours
 A Propos

Français

Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminosité peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

VÉRIFIER...

PLUS

Image analysée

NOUVELLE IMAGE

Amplificateurs

ELA
 Laplacian
 Median Noise

Filtres

COMPRESSION

TRACES

DEEP LEARNING

CLONAGE

Zero

GHOST

CAGI

DQ

DCT

BLOCK

Pas de détection

Détection

Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.

Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.

Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Feedback

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

WeVerifyInVIDvera.ai

OutilsAssistantTutorielDemoSalle de CoursA ProposFrançais

VÉRIFIEZ VOTRE IMAGE

Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminosité peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analysée

NOUVELLE IMAGE

#CroisonLes @GuillaumeTC

Amplificateurs

ELA

Laplacian

Median Noise

Filtres

COMPRESSIONTRACESDEEP LEARNINGCLONAGE

ZeroGHOSTCAGIDQDCTBLOCK

Pas de détectionDétection

Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.
Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.
Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

Outils
 Assistant
 Tutoriel
 Demo
 Salle de Cours
 A Propos
 Français

VÉRIFIER...

PLUS

Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analysée ↗

NOUVELLE IMAGE

#CroisonsLes @GuillaumeTC

Filtres

COMPRESSION
 TRACES
 DEEP LEARNING
 CLONAGE

Zero ?
 GHOST ?
 CAGI ?
 DQ ?
 DCT ?
 BLOCK ?

Pas de détection

Détection

⚡ Passez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.

- Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.
- Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.
- Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

Amplificateurs

ELA ?
 Laplacian ?
 Median Noise ?

Feedback

Outil de fact-checking de l'Agence France-Presse

WeVerifyInVIDvera.ai

OutilsAssistantTutorielDemoSalle de CoursA ProposFrançais

Cette boîte à outils forensic améliorée vise à vous aider à détecter des manipulations dans les images. Vous devriez éviter de l'utiliser avec des captures d'écran, des images scannées de documents ou des images juxtaposées qui, de facto, sont déjà des images manipulées. Plus de filtres mettent en évidence une même zone commune, plus suspecte est cette région particulière de l'image. Veuillez prendre en compte que les filtres forensic mettent en évidence tout type de modifications du signal numérique de l'image et pas seulement des manipulations altérant le sens de l'image (ce qui veut dire qu'il peut y avoir des faux positifs). Certaines textures complexes ou excès de luminance peuvent également modifier le signal sans intention de manipulation. Si possible, utilisez systématiquement la meilleure résolution d'image disponible, au besoin en faisant une recherche inversée d'image.

Image analyséeNOUVELLE IMAGE

#CroisonsLes @GuillaumeTC

AmplificateursELA ?Laplacian ?Median Noise ?

FiltresCOMPRESSIONTRACESDEEP LEARNINGCLONAGEZero ?GHOST ?CAGI ?DQ ?DCT ?BLOCK ?Pas de détectionDétectionPassez la souris sur les filtres pour voir un masque transparent avec les résultats sur l'image.Ces filtres détectent les anomalies dans les processus antérieurs de création et de compression de l'image. Si un nouvel élément a été supprimé ou ajouté à l'image, il peut être détecté si la zone correspondante a une compression différente du reste de l'image.Combinaison de plusieurs filtres qui mettent en évidence en blanc ou vert pâle une zone commune de l'image.Les textures complexes d'un objet ou des zones saturées de la photo peuvent générer des faux positifs.

>

Actualité



The Prince and Princess of Wales

@KensingtonRoyal

...

Thank you for your kind wishes and continued support over the last two months.

Wishing everyone a Happy Mother's Day. C

 The Prince of Wales, 2024

[Traduire le post](#)



10:00 AM · 10 mars 2024 · 83,1 M vues

 6 k

 17 k

 141 k

 5 k



Dimanche 10 mars 2024





Agence France-Presse

@afpr

...

👑 La princesse Kate a présenté lundi ses excuses après la diffusion la veille de sa première photo officielle depuis son opération en janvier, qui a été dépubliée par les grandes agences de presse car l'image a été retouchée [#AFP](#) 1/2



34LD6MY Prince Of Wales / KENSINGTON PALACE / AFP

12:10 PM · 11 mars 2024 · 239,6 k vues

 32

 106

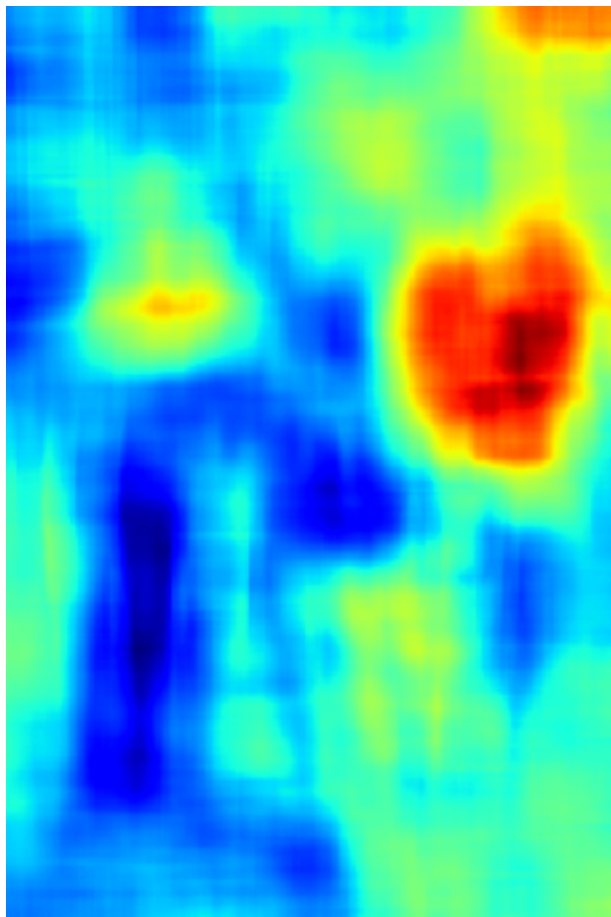
 260

 57

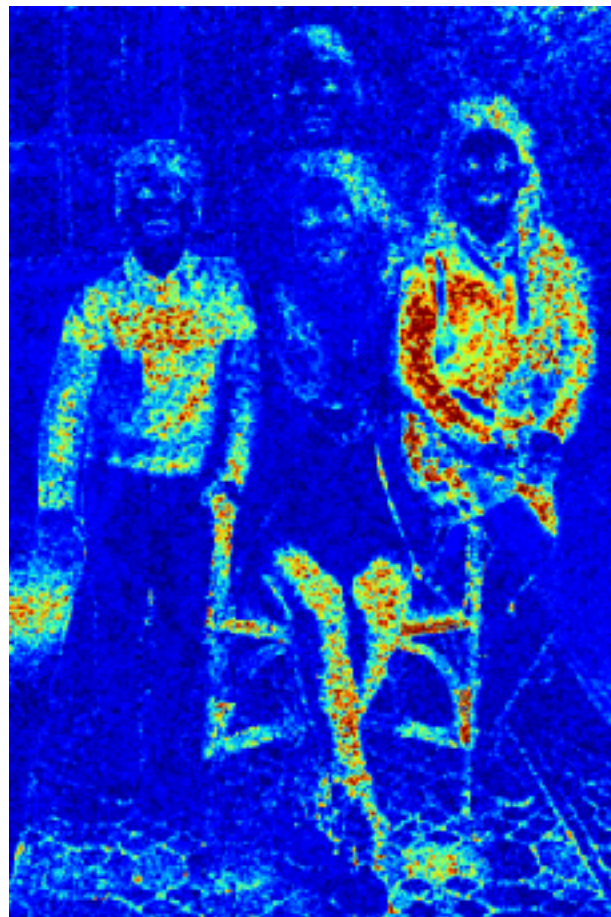




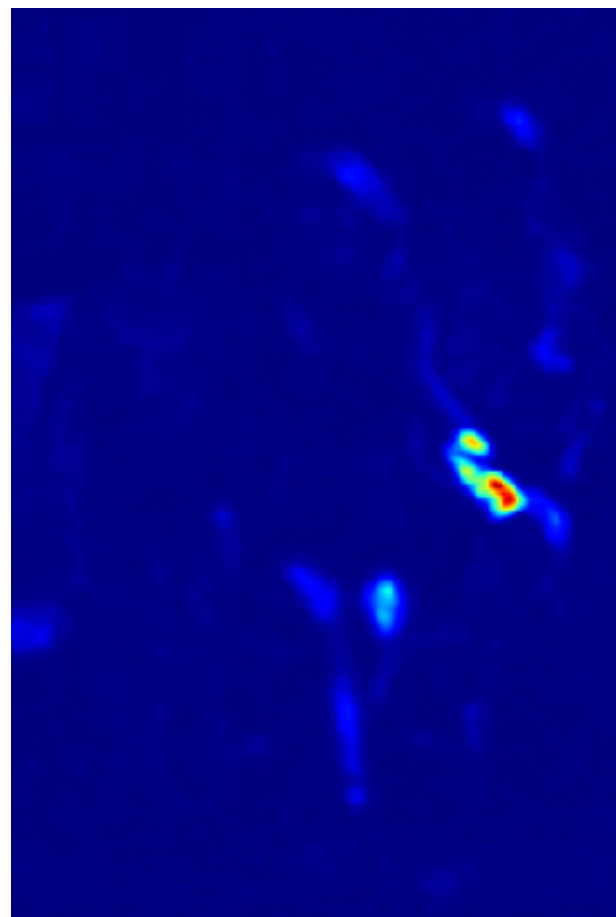
L'état de l'art en 2024 : filtres de détection de falsification



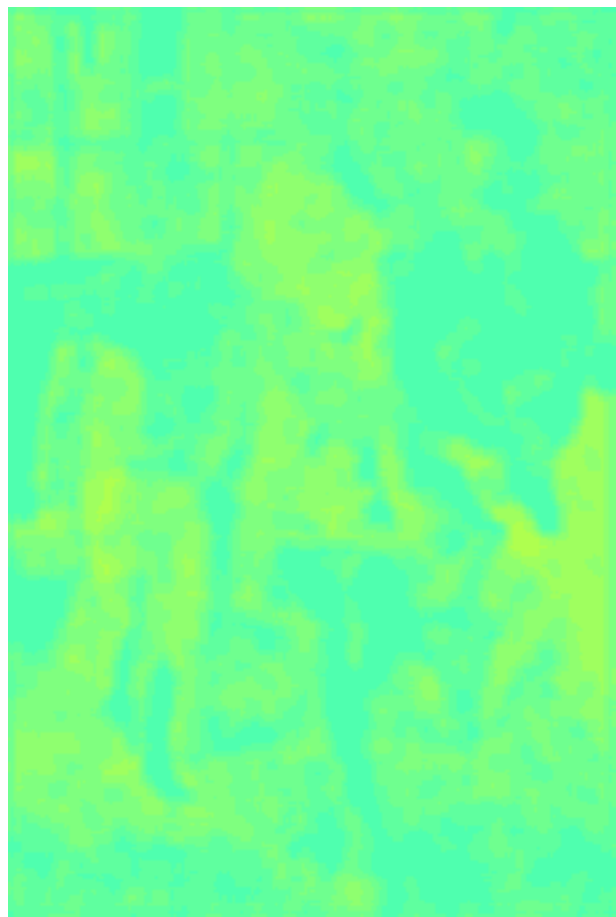
Ghost
[Farid 2009]



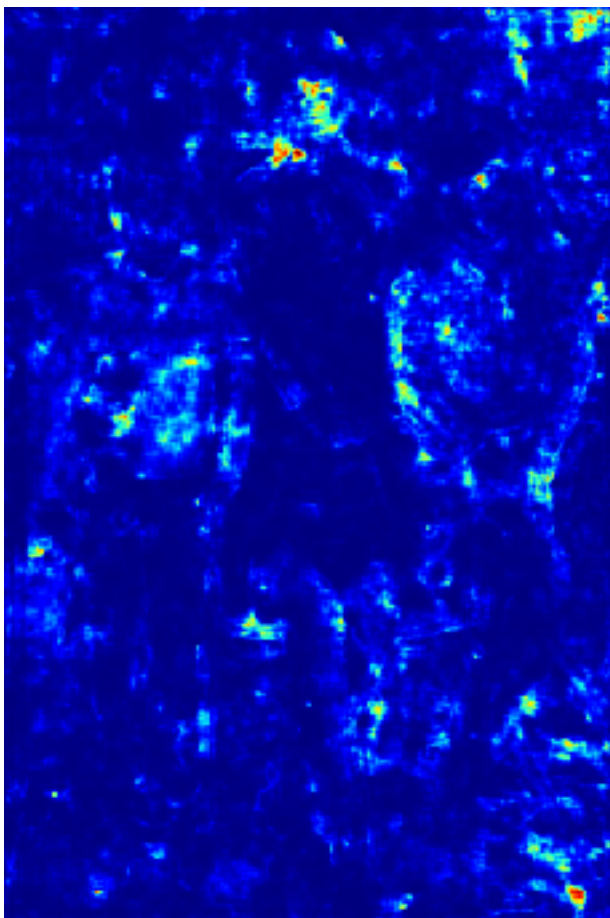
BLK
[Li et al. 2009]



Splicebuster
[Cozzolino et al. 2015]



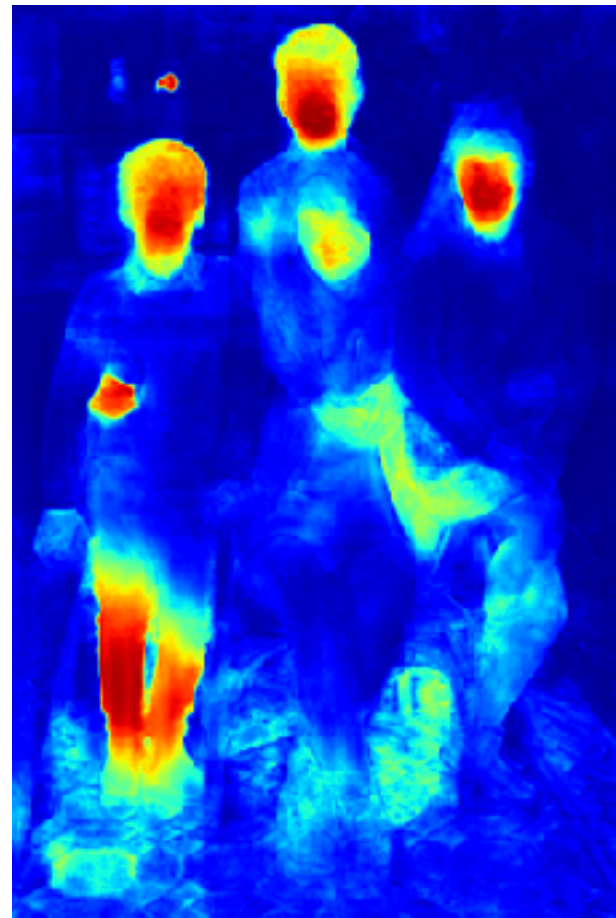
CAGI
[Iakovidou et al. 2018]



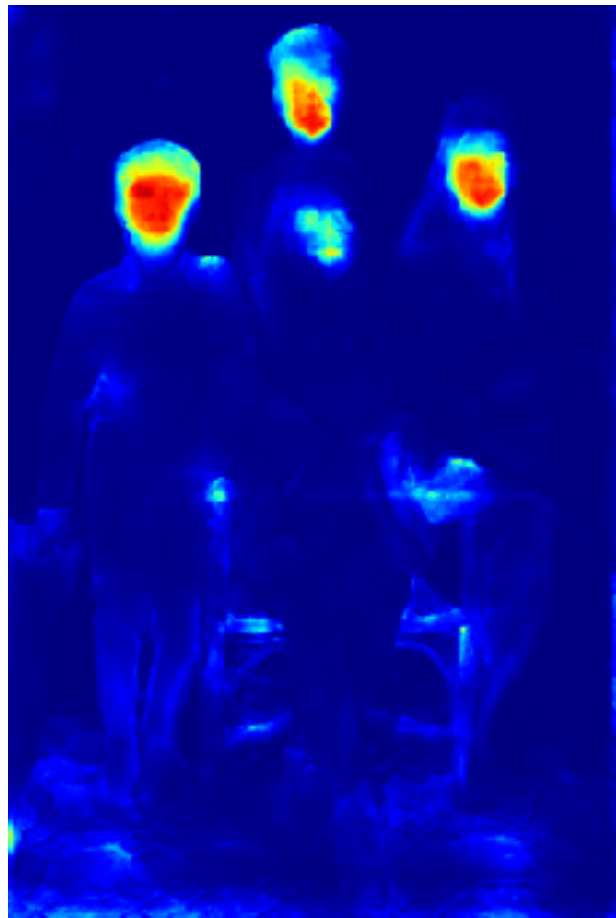
ManTraNet
[Wu et al. 2019]



ZERO
[Nikoukhah et al. 2021]



TruFor
[Guillaro et al. 2023]



MMFusion
[Triaridis et al. 2023]





Images synthétiques

Deux types de faux, même impact



Photomontage "classique"



Image de synthèse



Deux types de faux, même impact



2,973 results

Searched over **65.6 billion images** in 2.1 seconds for:
[pbs.twimg.com/media/FdqqyC_WYAIR2KN?format=jpg&name=l...](#)

☐

Include 192 results **not available**

☐

Show only 1 result found in **collections**

☐

Show only 1 result found in **stock**

Sort by best match ▾

Filter by website / collection



twitter.com
BlackMarvelGirl - First found on Jul 11, 2017
Filename: **DAZQwm0UwAES1Ra.jpg** (749 x 1023, 77,1 kB)



www.fotoventasdigital.com
w6/152874/1e61enib2w-cool-fanny-pac... - First found on Jan 24, 2018
w6/152874/13j7li32xk-cool-fanny-packs/ - First found on Feb 9, 2018
Filename: **inspirational-5502ad8b70ef8-elle-11-rock-v_cool-fanny-packs_...**
(800 x 1000, 340.4 kB)



0 matches

TinEye searched over 65.6 billion images but didn't find any matches for your search image. That's probably because we have yet to crawl any pages where this image appears. TinEye is always crawling, so try your search again soon. See our [FAQ](#) for other reasons we may not have found your image.

Using TinEye is private. [We do not save your search images.](#)



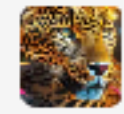
Photomontage "classique"





▼ Réglages généraux

Modèle



Firefly Image 3



Rapport d'aspect



Paysage (4:3)



▼ Type de contenu



Art



Photo



Auto

▼ Composition



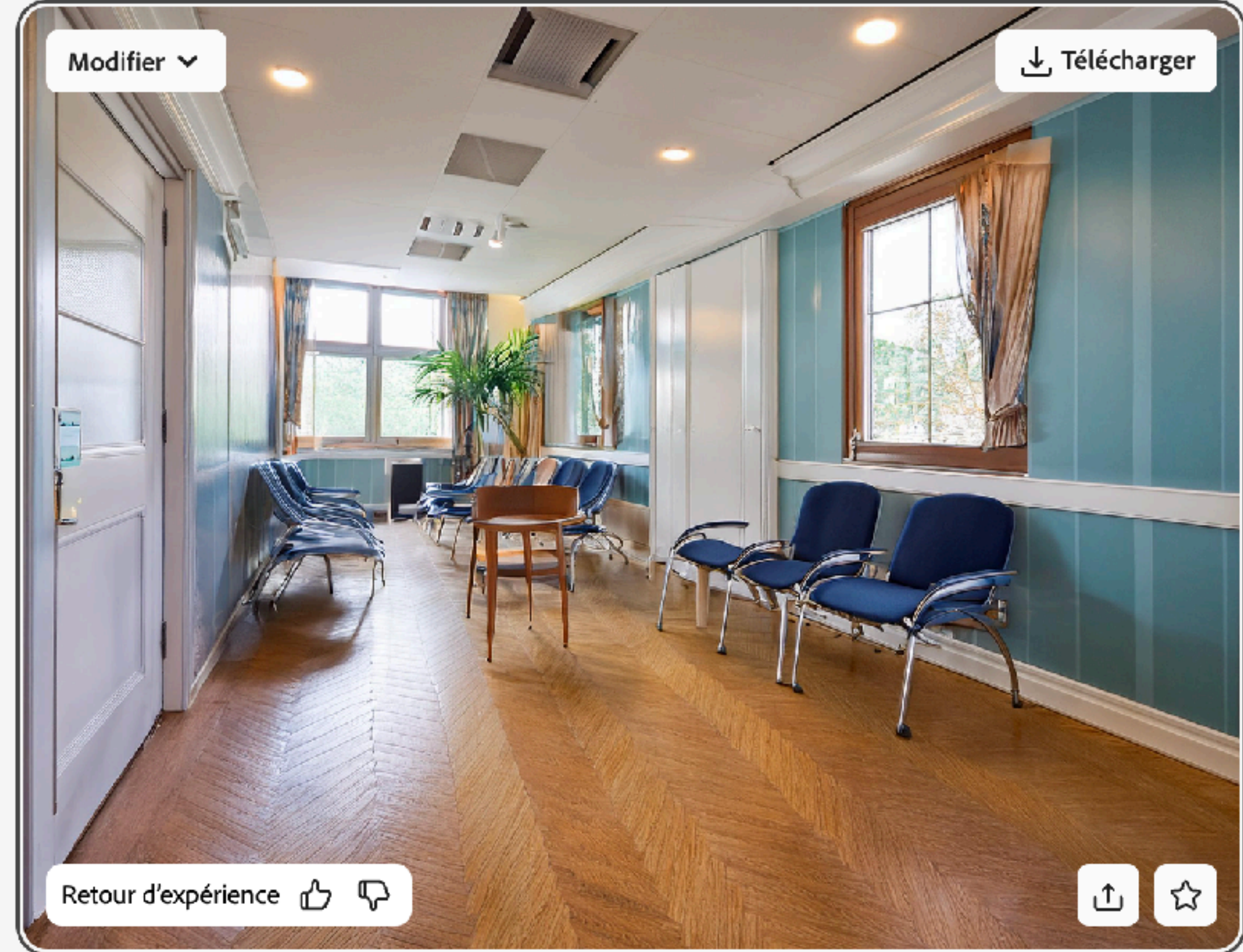
Référence



Charger une image



Parcourir la galerie



Modifier ▼

↓ Télécharger

Retour d'expérience



Prompt

L'intérieur de la salle d'attente d'une maison de santé à Chérisy en Eure et Loire



Suggestions



🔄 Générer



Dall-E OpenAI (chatGPT)

image generator >





L'intérieur de la salle d'attente d'Une maison de santé à Chérisy en Eure et Loire

Voici l'image représentant l'intérieur d'une salle d'attente dans une maison de santé à Chérisy, en Eure-et-Loir. Si vous avez besoin de modifications ou de précisions, n'hésitez pas à me le dire !





Détection d'images générées

Source photo Linkedin (“original”)

Upload images here to test our model in real-time!
Supports png, jpeg, jpg, webp. Use is subject to this site's [Terms of Service](#).



Image générée par un logiciel d'intelligence artificielle

Upload

RESULT

The input is: **likely to be AI Generated**

57.5%

BY CLASSES

Classes	Score
ai_generated	0.57
stablediffusion	0.57
not_ai_generated	0.42
none	0.42
dalle	0.00
midjourney	0.00

HIVE MODERATION

Source article de presse (“compressé/édité”)

Upload images here to test our model in real-time!
Supports png, jpeg, jpg, webp. Use is subject to this site's [Terms of Service](#).



Image générée par un logiciel d'intelligence artificielle

Upload

RESULT

The input is: **not likely to be AI Generated**

2.1%

BY CLASSES

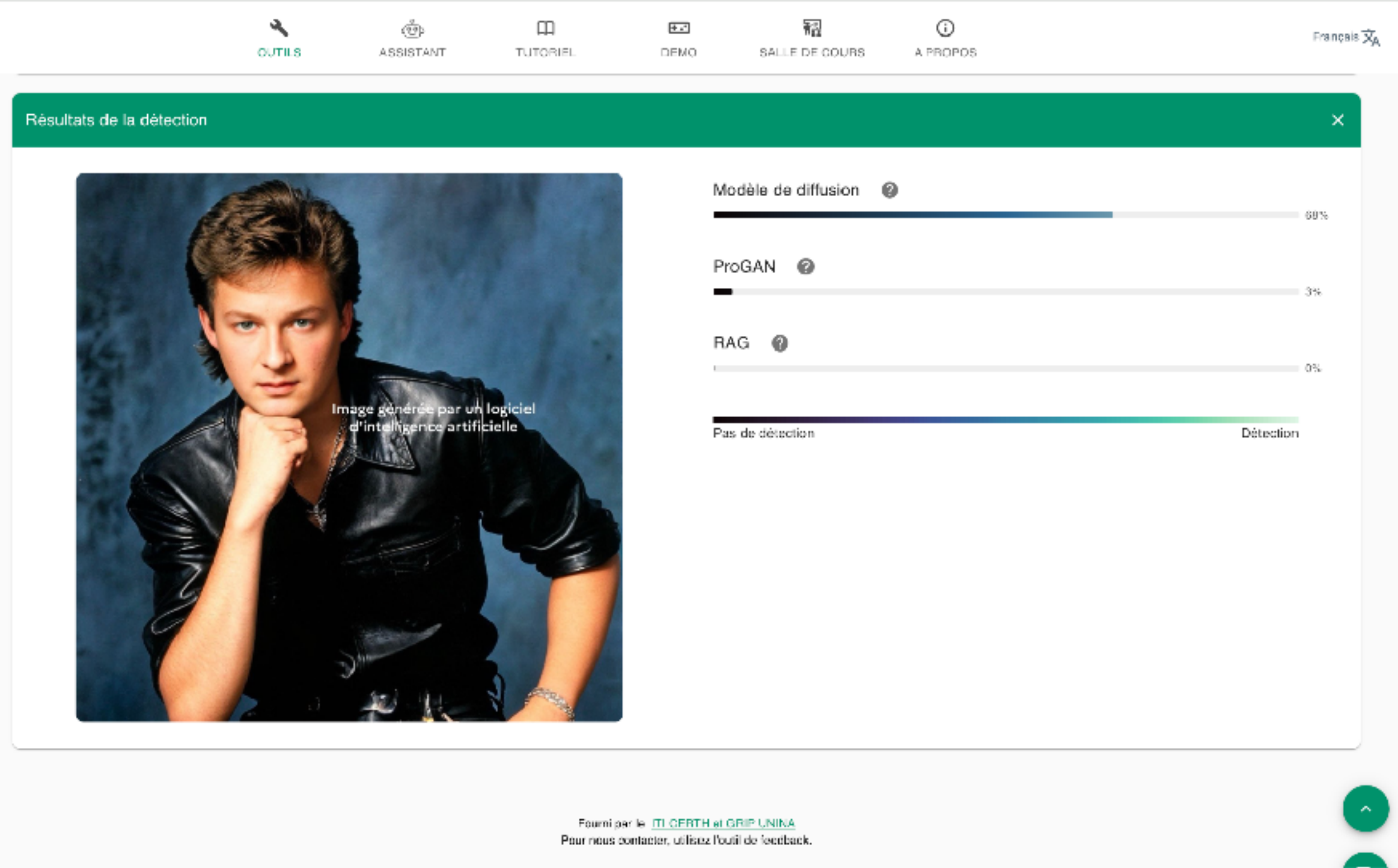
Classes	Score
not_ai_generated	0.97
none	0.97
ai_generated	0.02
stablediffusion	0.02
dalle	0.00
midjourney	0.00

HIVE MODERATION

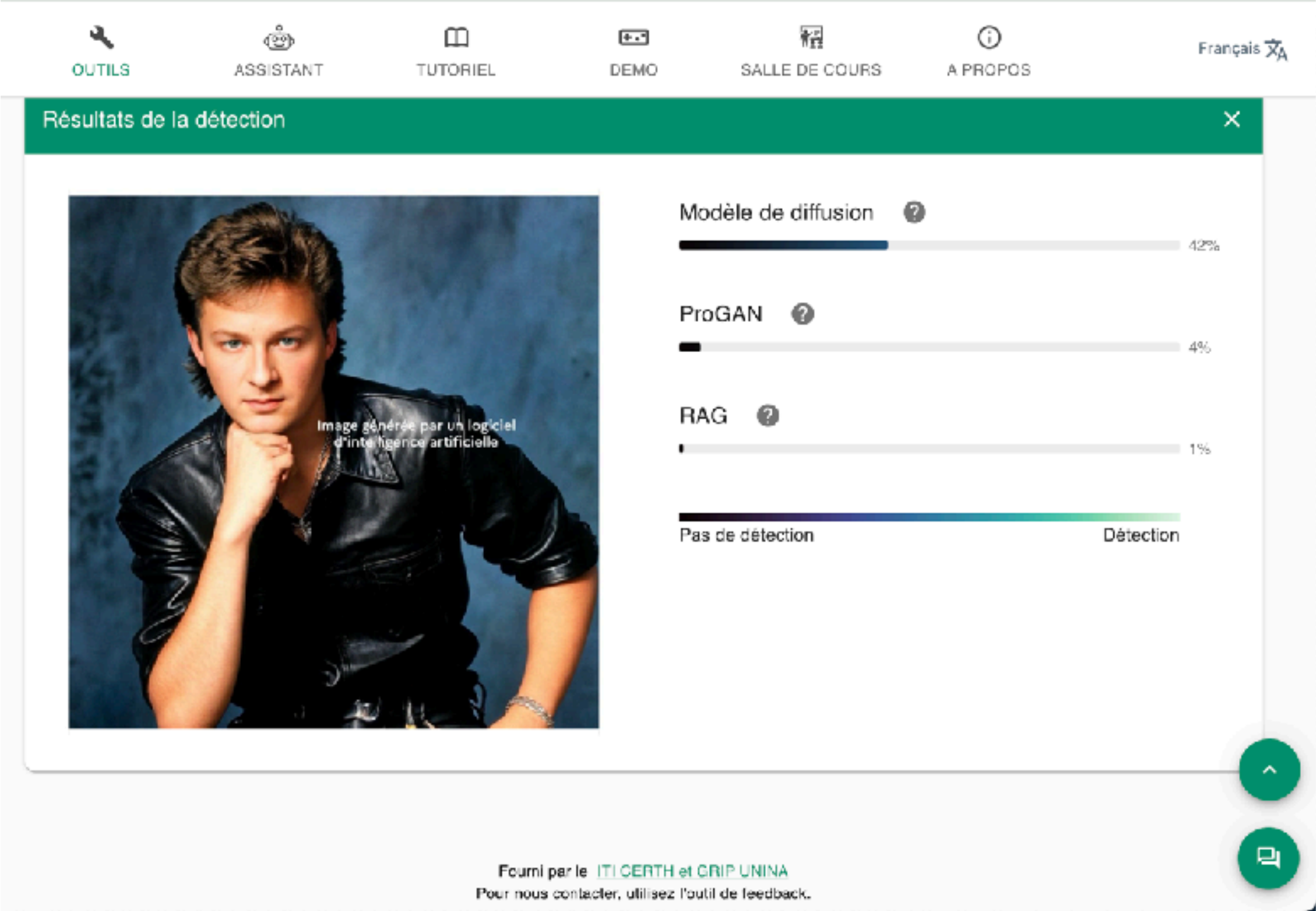


Détection d'images générées

Source photo LinkedIn (“original”)



Source article de presse (“compressé/édité”)





Deux types de faux, même impact



2,973 results

Searched over **65.6 billion images** in 2.1 seconds for:
[pbs.twimg.com/media/FdqyC_WYAIR2KN?format=jpg&name=l...](#)

☐

Include 192 results **not available**

☐

Show only 1 result found in **collections**

☐

Show only 1 result found in **stock**

Sort by best match ▾

Filter by website / collection



twitter.com

BlackMarvelGirl - First found on Jul 11, 2017

Filename: **DAZQwm0UwAES1Ra.jpg** (749 x 1023, 77,1 kB)



www.fotoventasdigital.com

w6/152874/1e61enib2w-cool-fanny-pac... - First found on Jan 24, 2018
w6/152874/13j7li32xk-cool-fanny-packs/ - First found on Feb 9, 2018

Filename: **inspirational-5502ad8b70ef8-elle-11-rock-v_cool-fanny-packs_...**
(800 x 1000, 340.4 kB)



0 matches

TinEye searched over 65.6 billion images but didn't find any matches for your search image. That's probably because we have yet to crawl any pages where this image appears. TinEye is always crawling, so try your search again soon. See our [FAQ](#) for other reasons we may not have found your image.

Using TinEye is private. [We do not save your search images.](#)

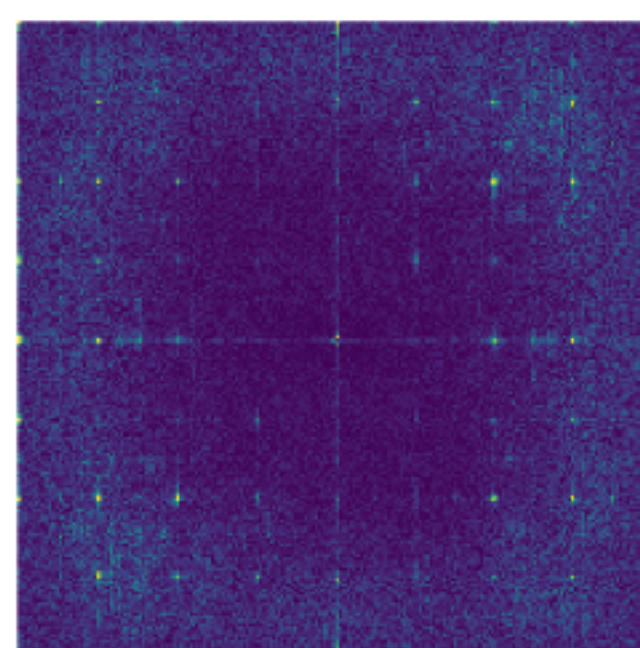


Photomontage “classique”

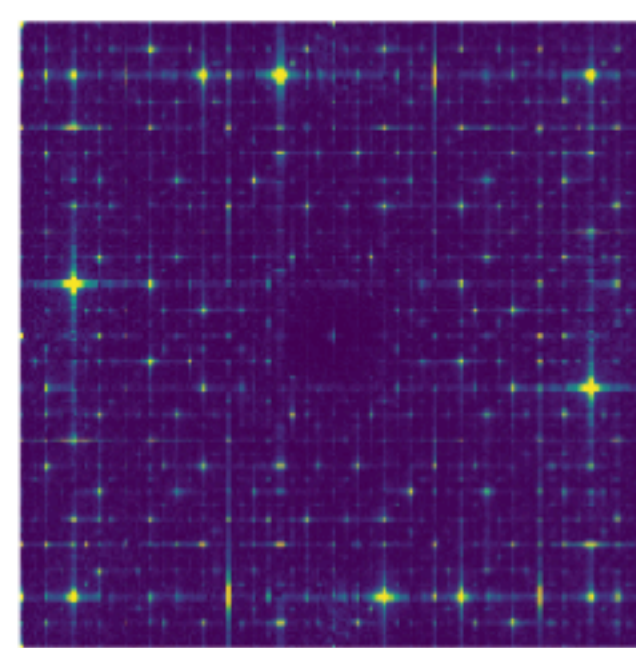


Frequency artefact left by generators

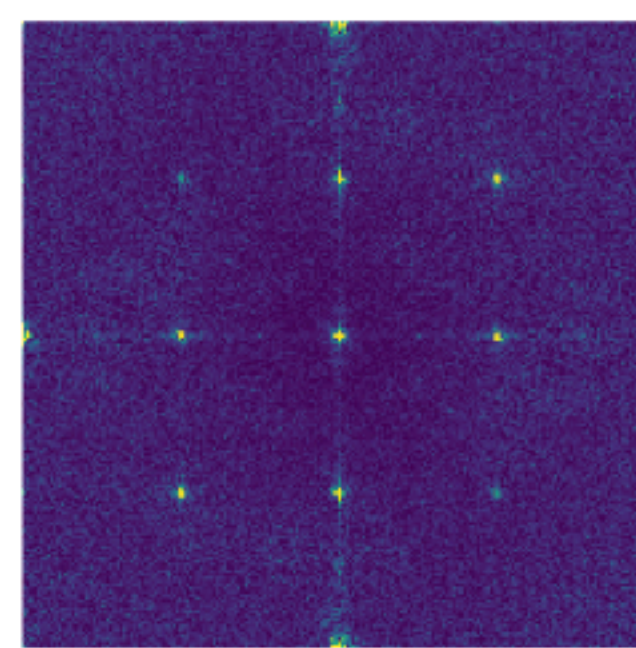
Artifacts analysis (in collaboration with NVIDIA)



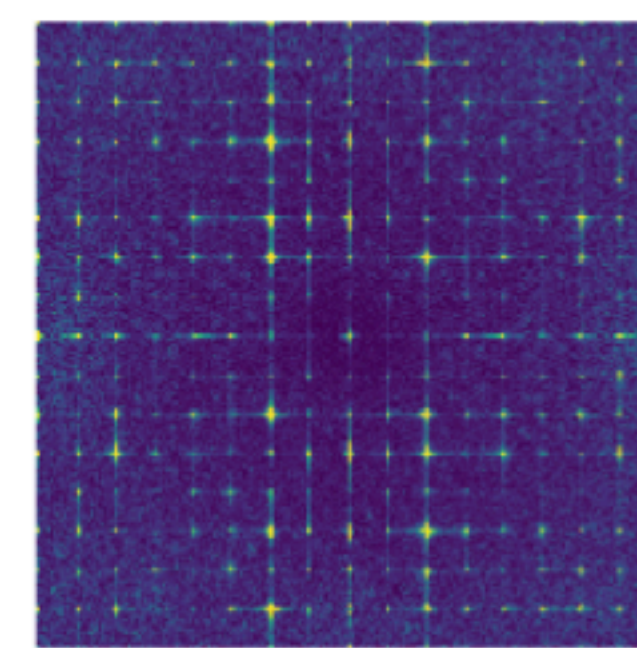
ProGAN



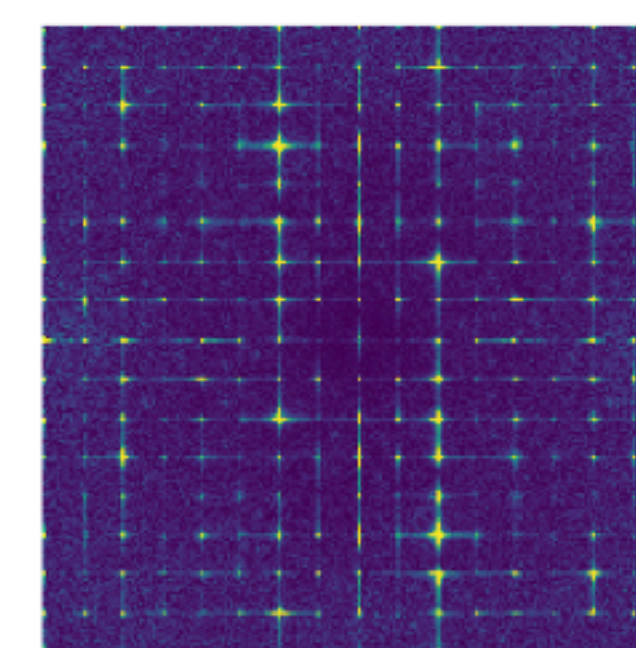
BigGAN



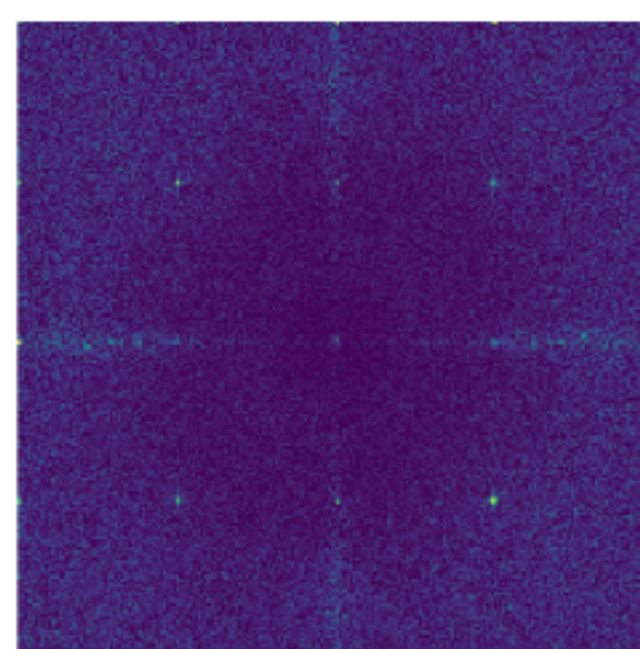
StyleGAN2



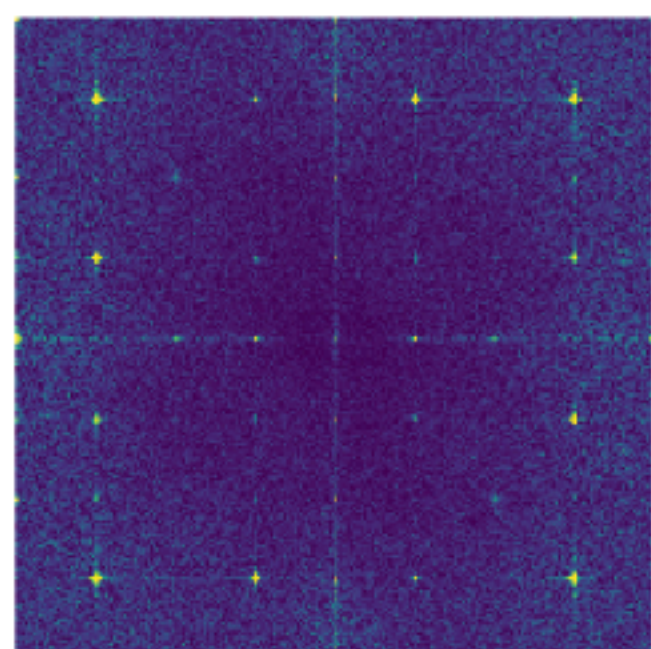
Taming Transformers



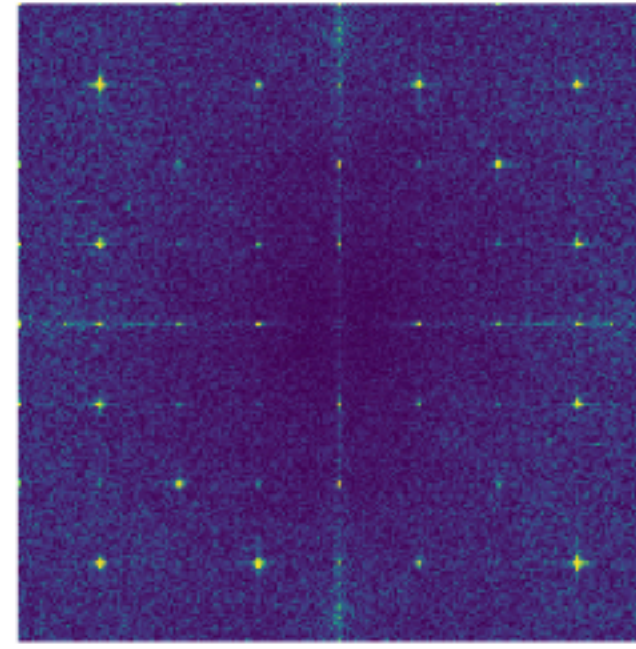
DALLE mini



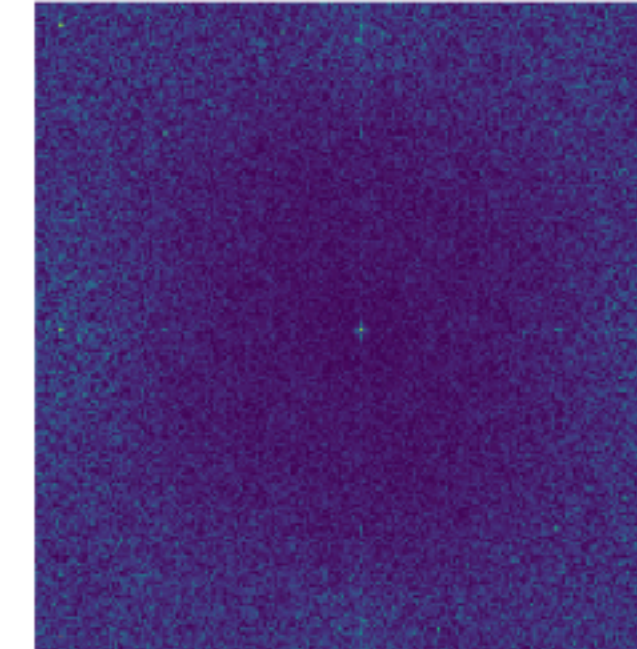
GLIDE



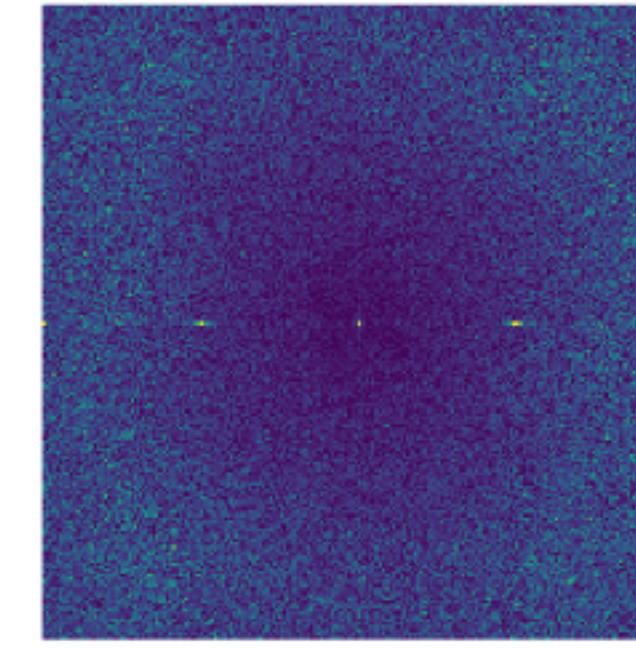
Latent Diffusion



Stable Diffusion



ADM

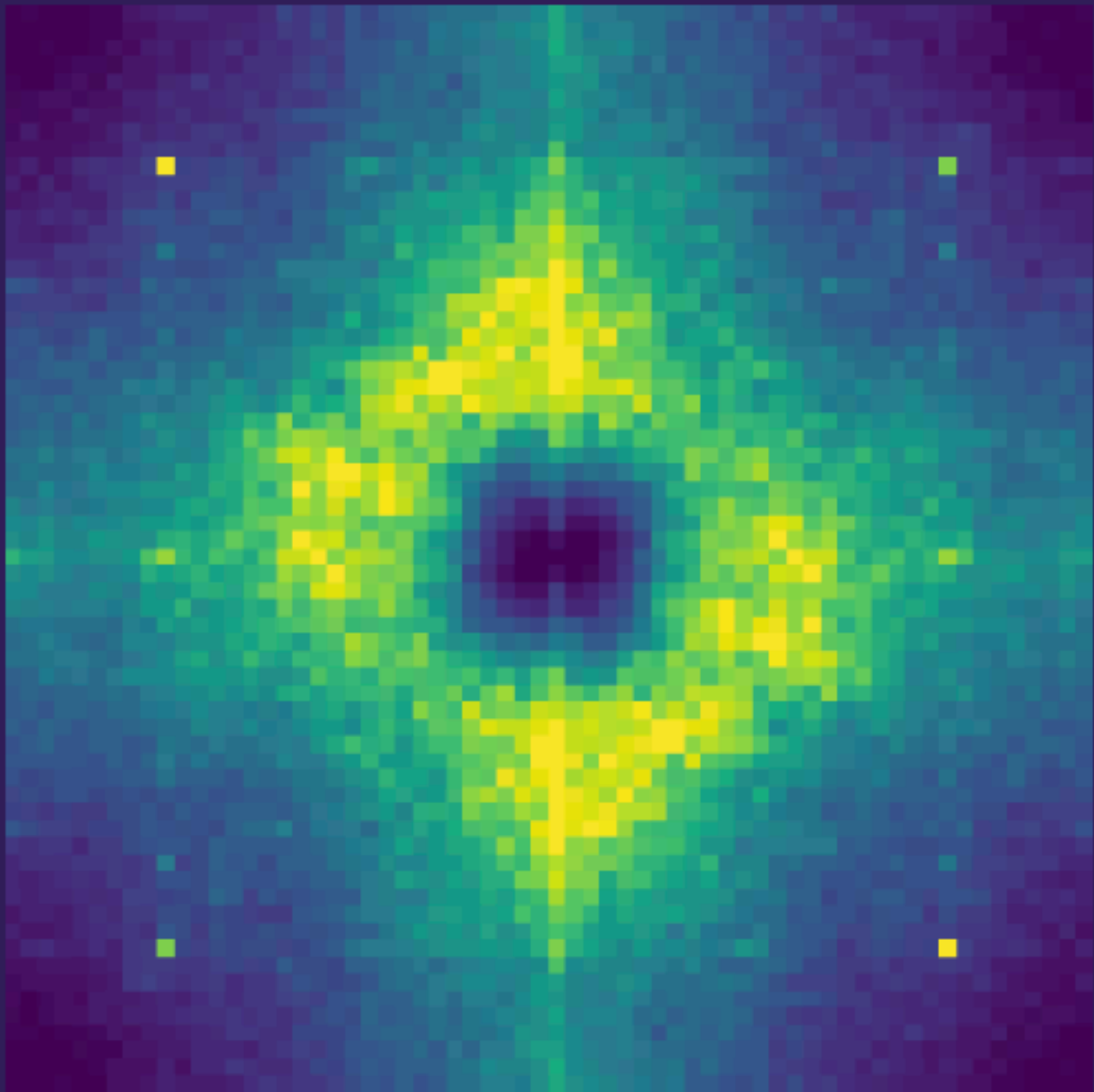


DALLE 2

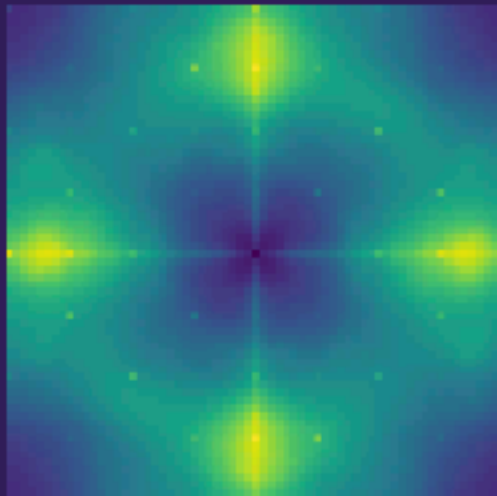


"Prise de sang"

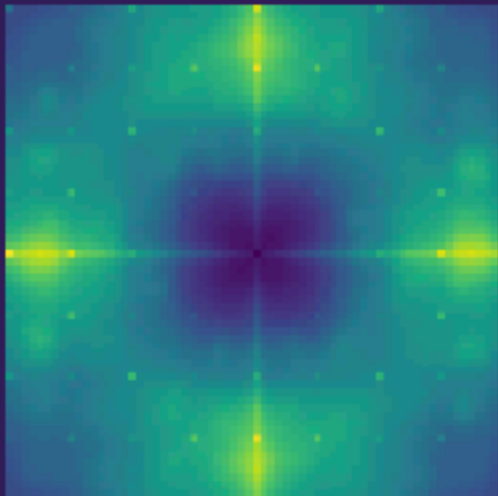
This pattern is a visualization of the sensor noise pattern in the image analyzed (formally, it is the Fourier magnitude of the residual noise).



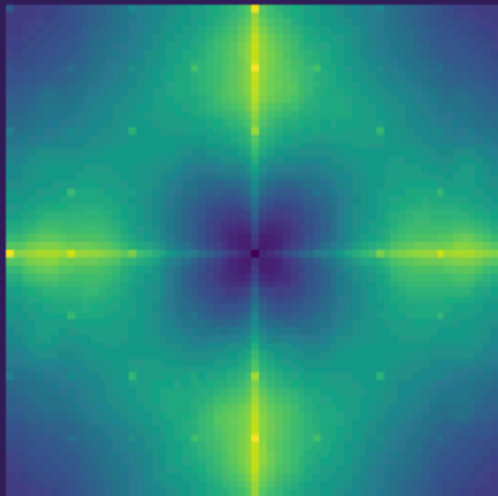
The four patterns below are visualizations of three representative AI-generated images and a real photographic image. The localized bright and dark peaks are telltale signs of AI-generation.



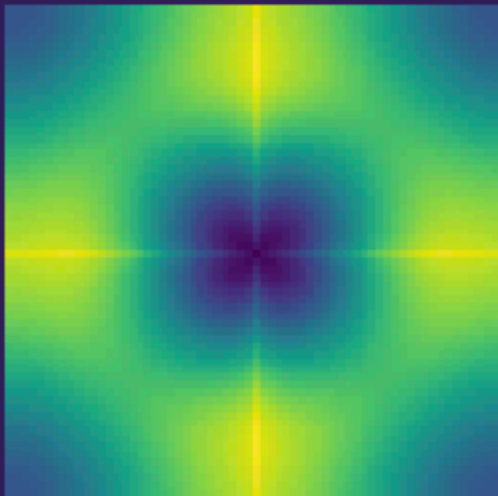
AI Generated



AI Generated



AI Generated



Real



Images générées ou synthétiques



Images générées ou synthétiques



Image naturelle



Exemple simplifié de la chaîne de traitement d'une image numérique.



Image synthétique



Midjourney
ChatGPT
Firefly
Imagen



Solutions ?



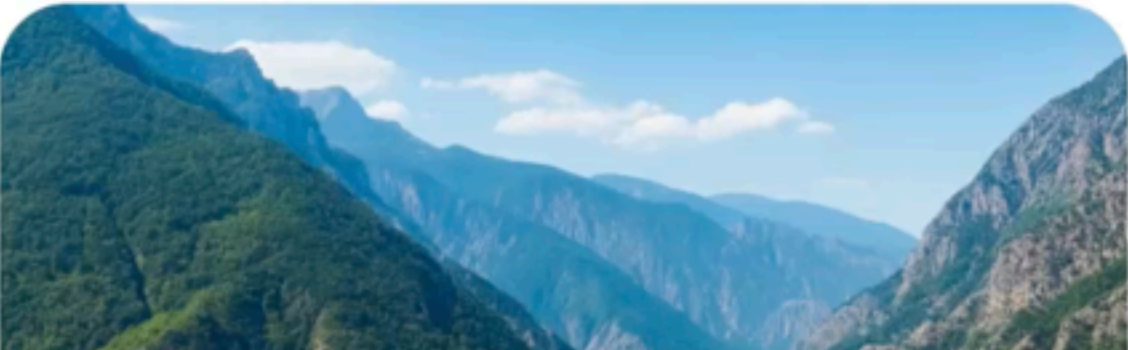
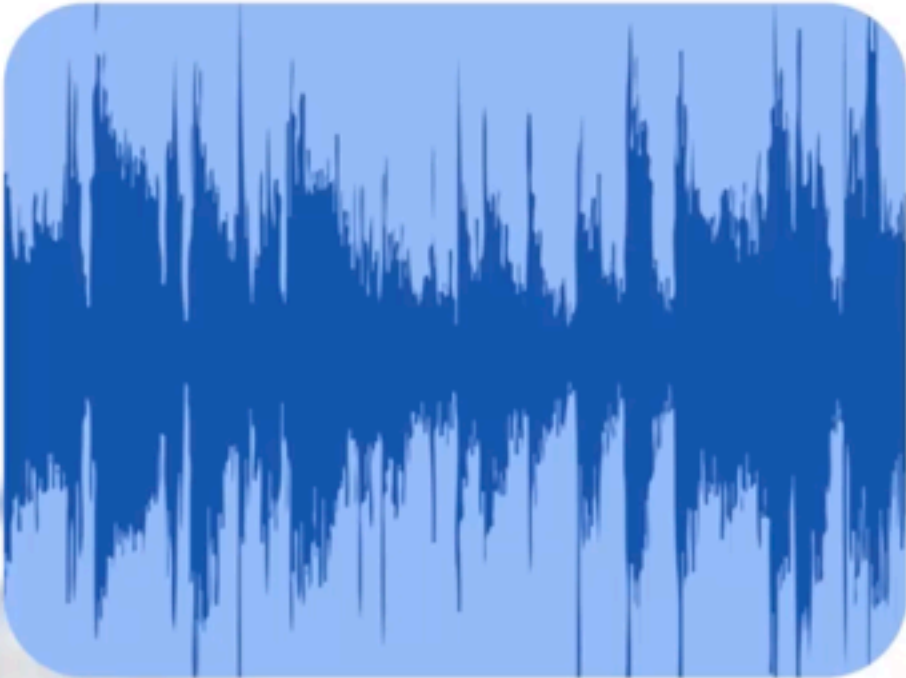
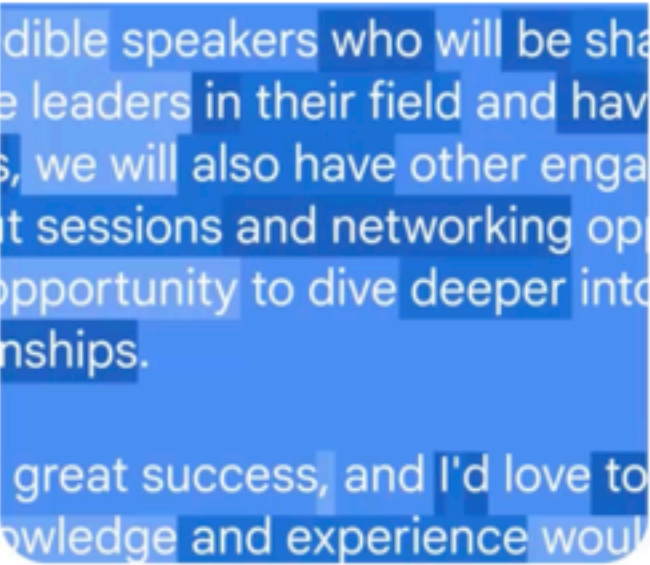
Overview

The Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA) addresses the prevalence of misleading information online through the development of technical standards for certifying the source and history (or provenance) of media content. C2PA is a Joint Development Foundation project, formed through an alliance between Adobe, Arm, Intel, Microsoft and Truepic.



Google DeepMind

About Research Technologies Discover



SynthID

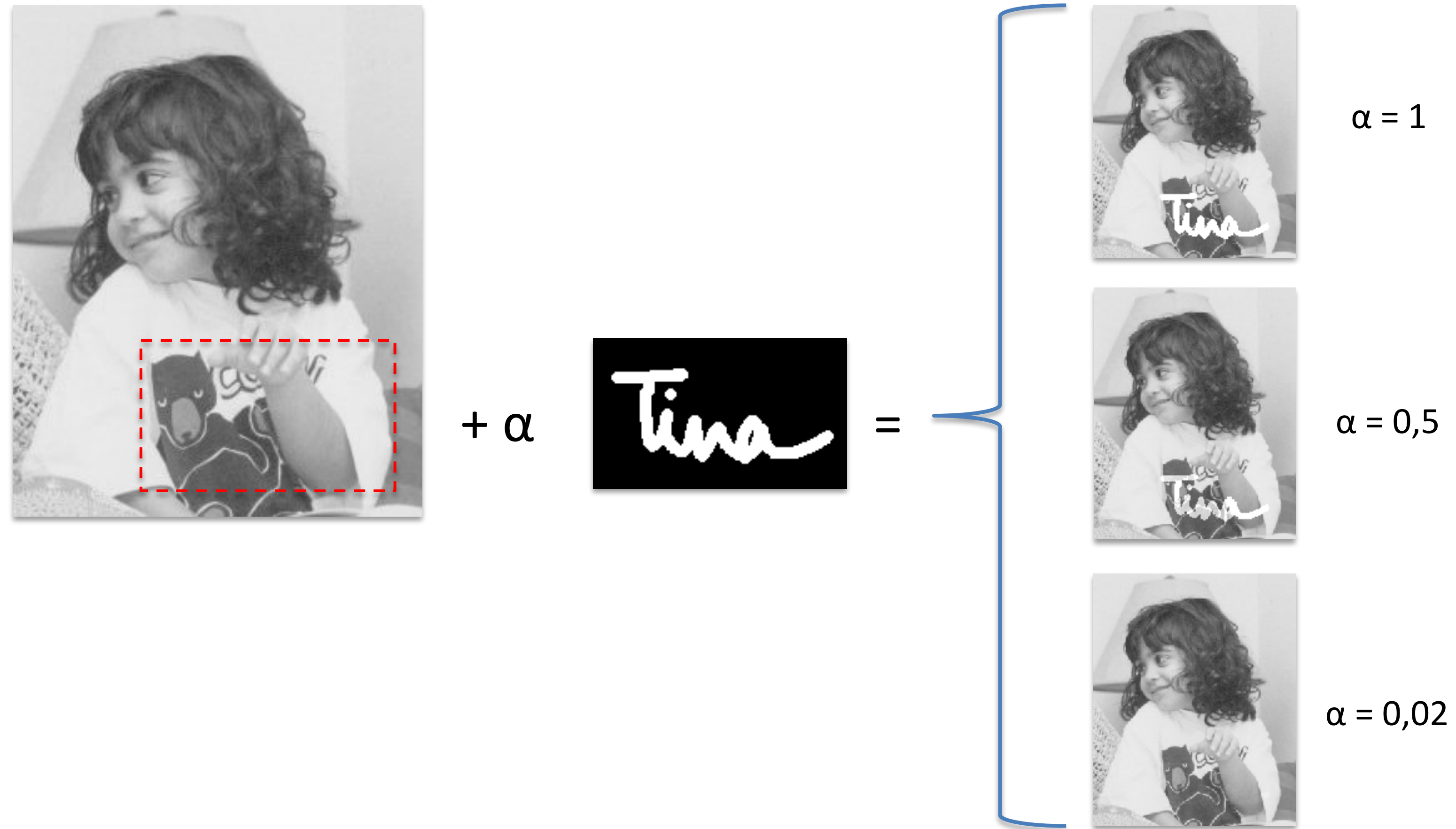
Identifying AI-generated content with SynthID





Le tatouage numérique (*watermarking*)

Méthode spatiale





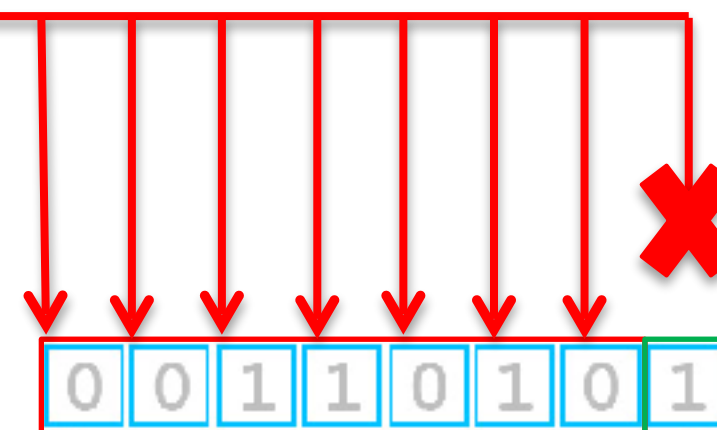
Le tatouage numérique (*watermarking*)

Marquage des bits de poids faible



Image originale

133 33 135 136 238
131 130 131 13 136
130 129 128 10 34
213 132 18 129 133
146 140 133 130 131
154 148 139 133 131
155 151 13 138 35
153 150 146 142 140
53 12 149 146 144
157 13 147 145 53
159 153 146 144 53
15 53 147 146 147
150 15 151 150 148



0 1 0 1 0 0 1 0
1 1 1 1 0 0 0
0 1 1 1 0 1 1
1 0 0 1 1 0

remplacement du dernier bit



Image tatouée



Le tatouage numérique (*watermarking*)



Image tatouée

→
Récupération du marquage

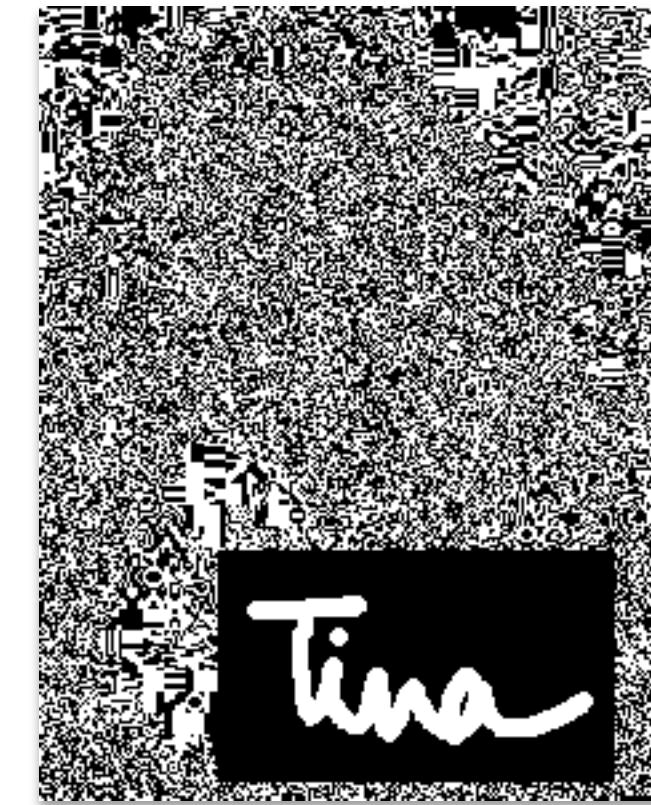
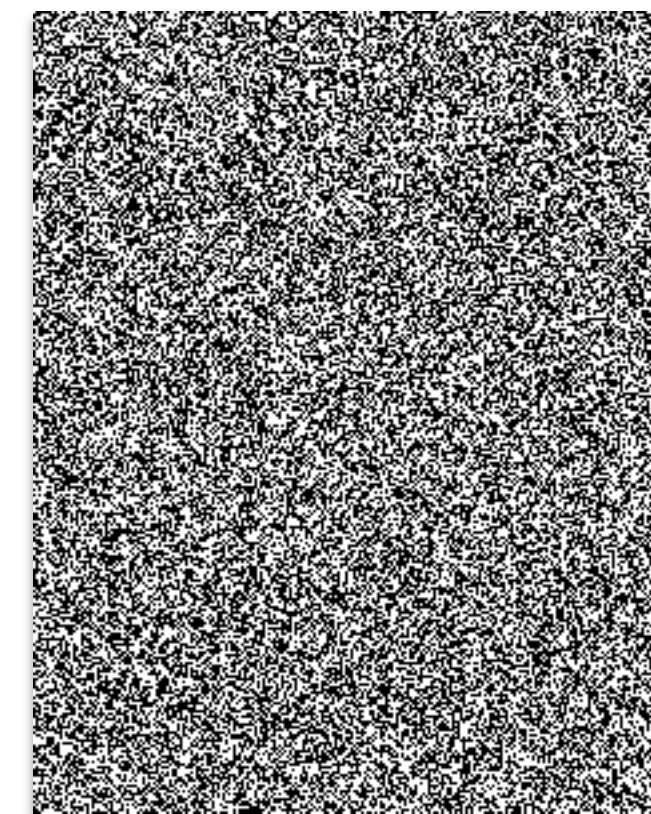


Image tatouée dégradée

→
Récupération du marquage

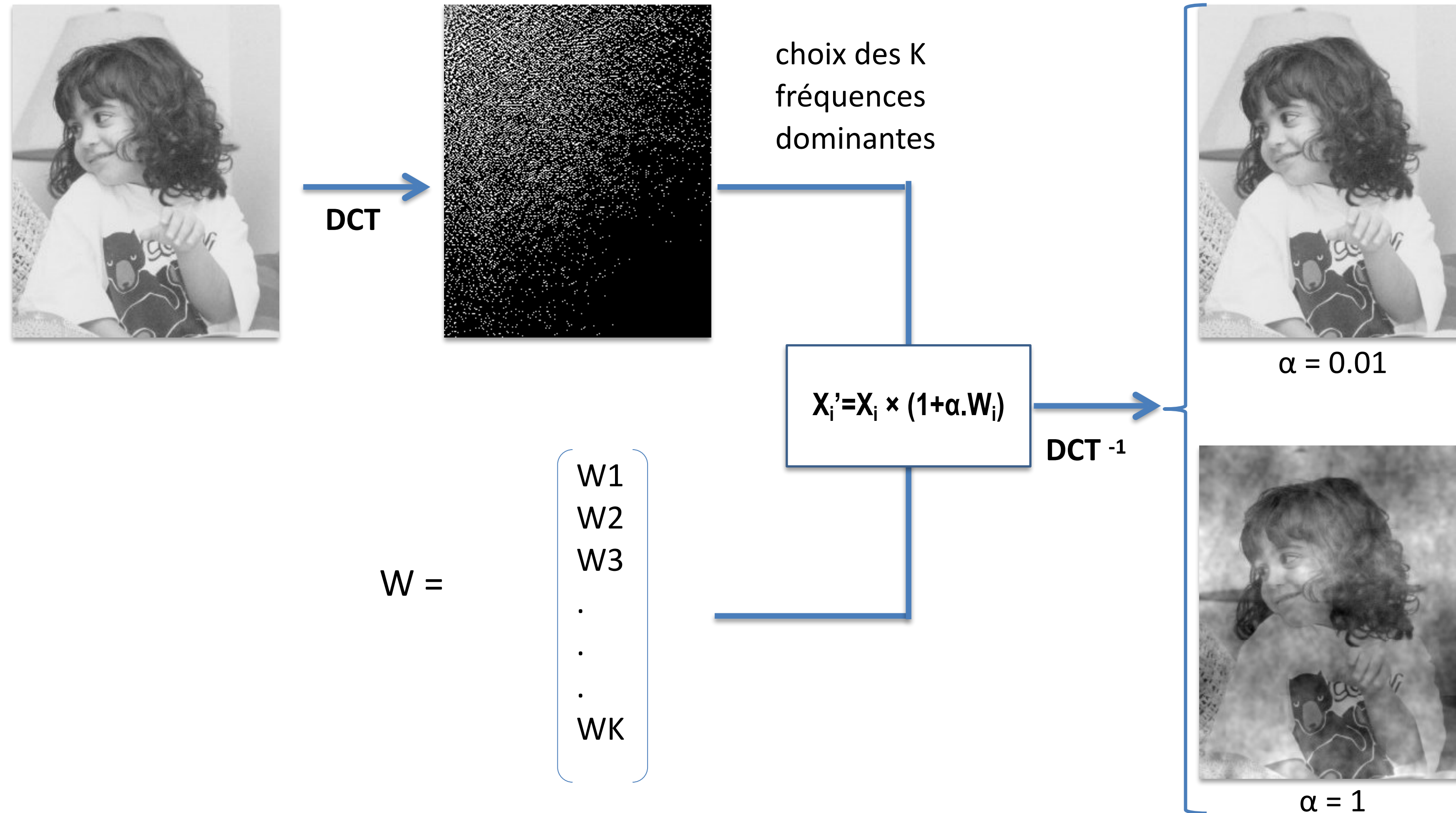


➤ **Absence de robustesse**



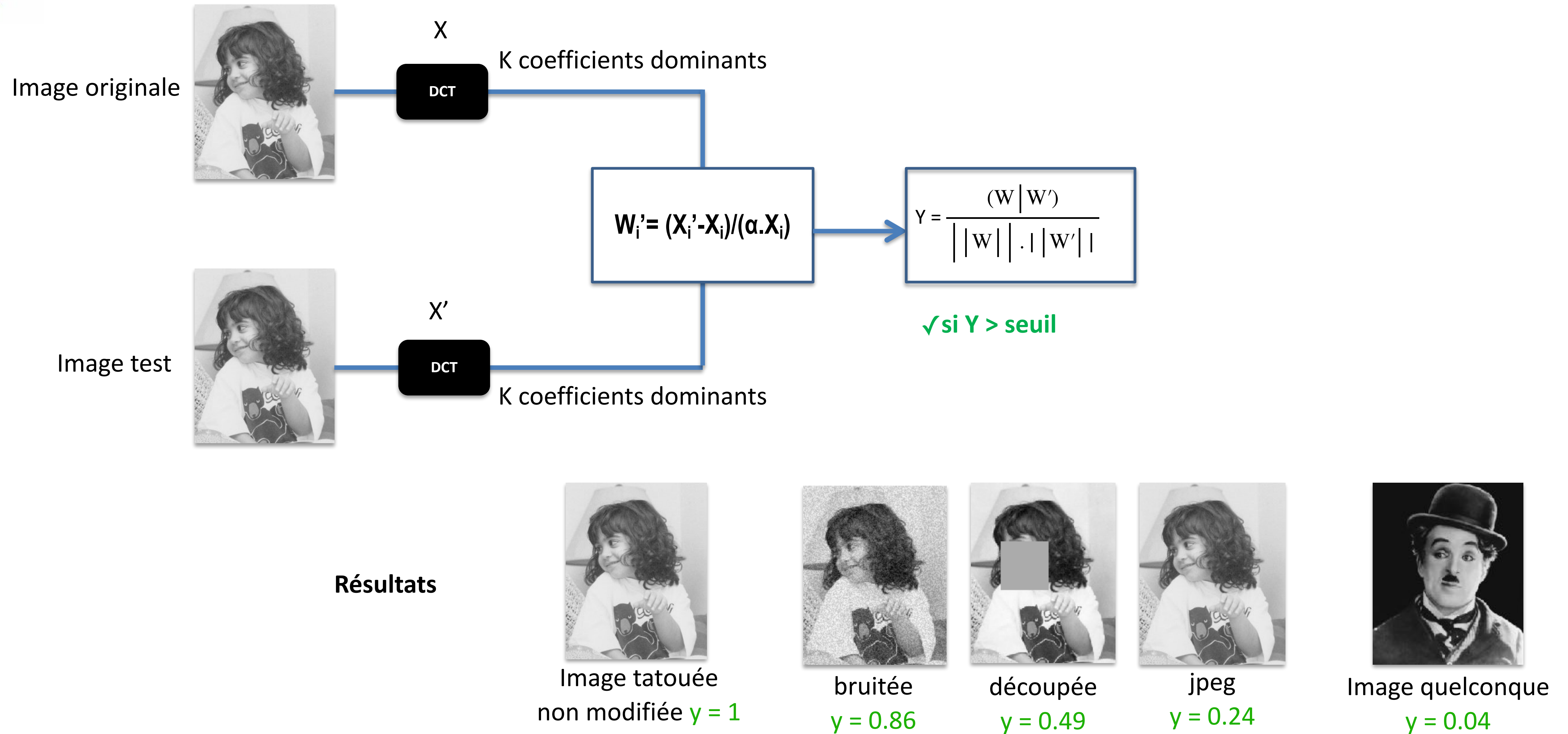
Le tatouage numérique (*watermarking*)

Méthode spectrale





Le tatouage numérique (*watermarking*)



Les recommandations



CERTIFICATION

*C2PA
Trustmark*

*Signature crypto
Watermarking*

REGARDER

Les
métadonnées,
l'image elle-
même, le
contexte, etc.

INTERNET

Recherche
d'images
inversées
Google Lens,
Google image,
Tineye, Yandex,
etc.

LOCAL

L'image a-t-elle
été retouchée ?

GLOBAL

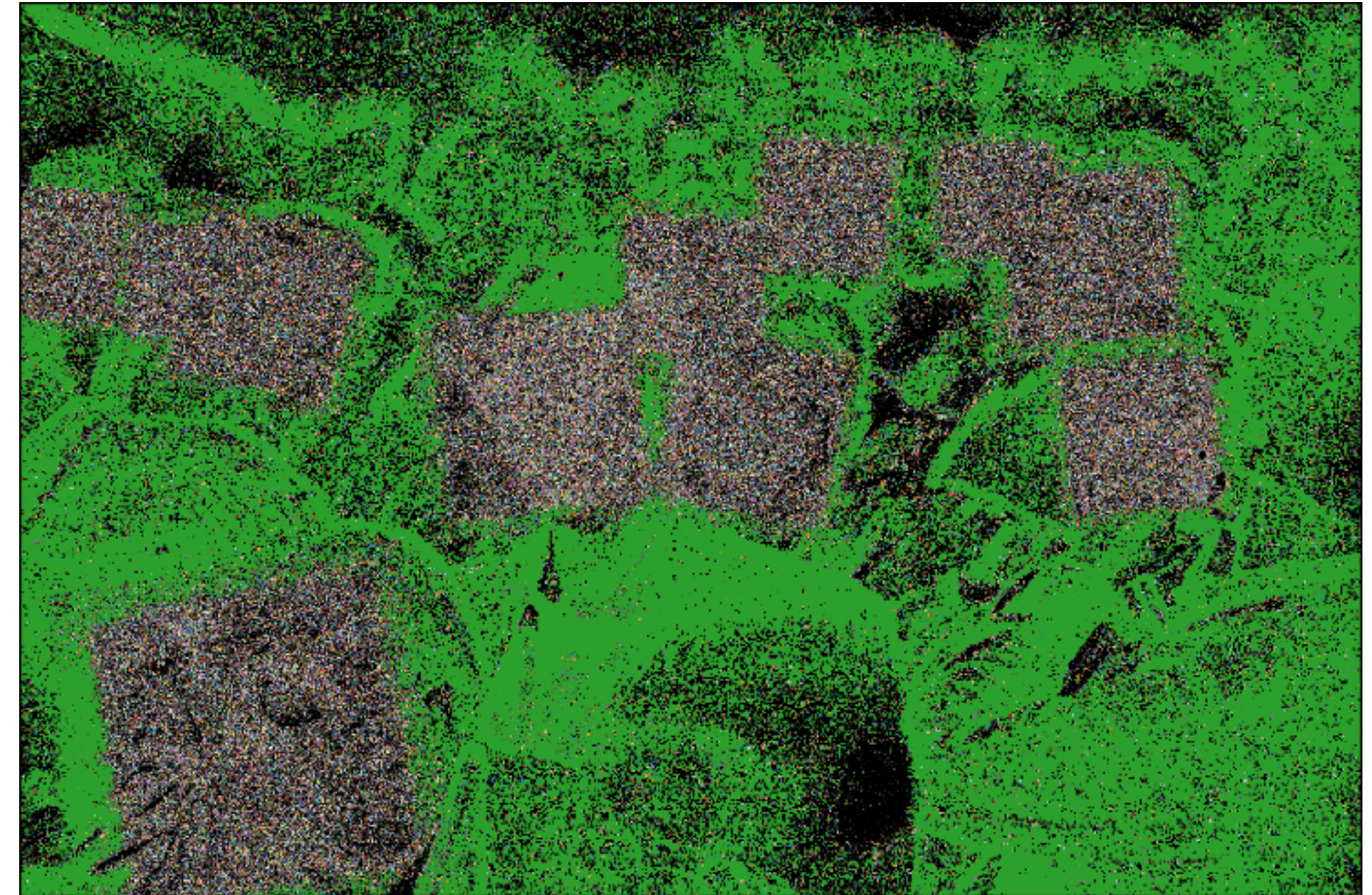
L'image a-t-elle
été générée ?



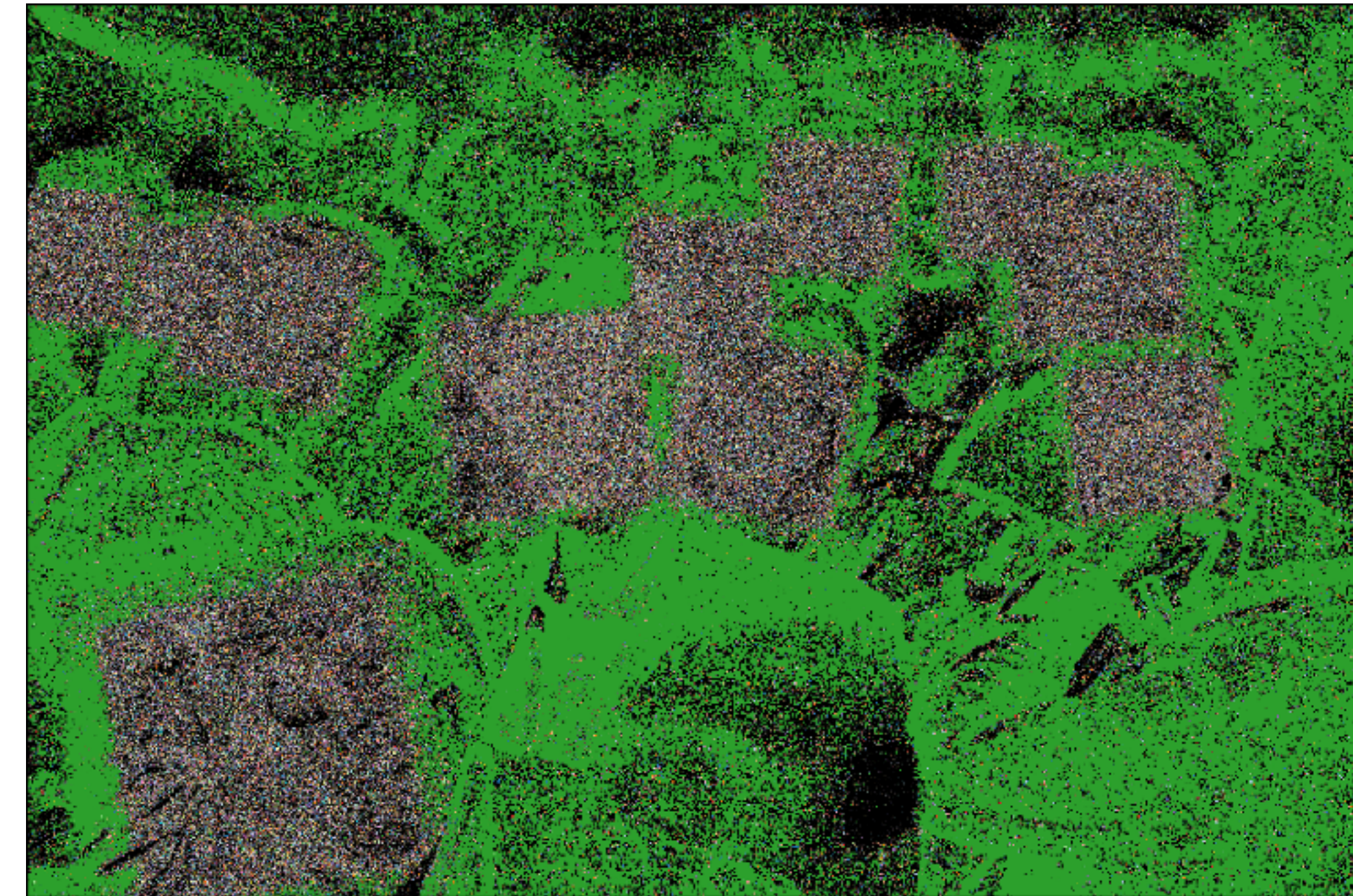
- **Analyse digitale**



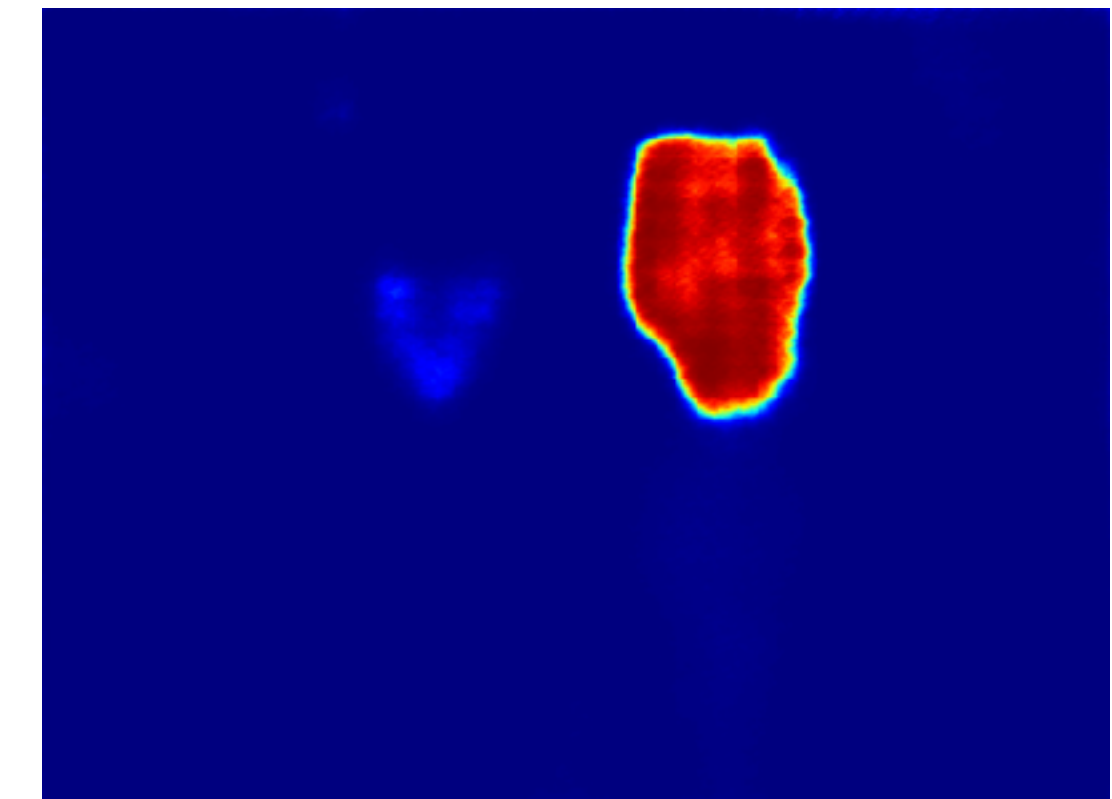
- **Analyse digitale**



- **Analyse digitale**



Mais attention aux faux positifs !



- Analyse digitale

- Analyse sémantique



Kim Jong-Un with Elvis. Photoshop: Lazaro Gamio/Axios



- Analyse digitale

- Analyse sémantique

- Analyse physique



- **Analyse digitale**

- **Analyse sémantique**

- **Analyse physique**

- **Analyse de la provenance**

Vient du site de
Midjourney

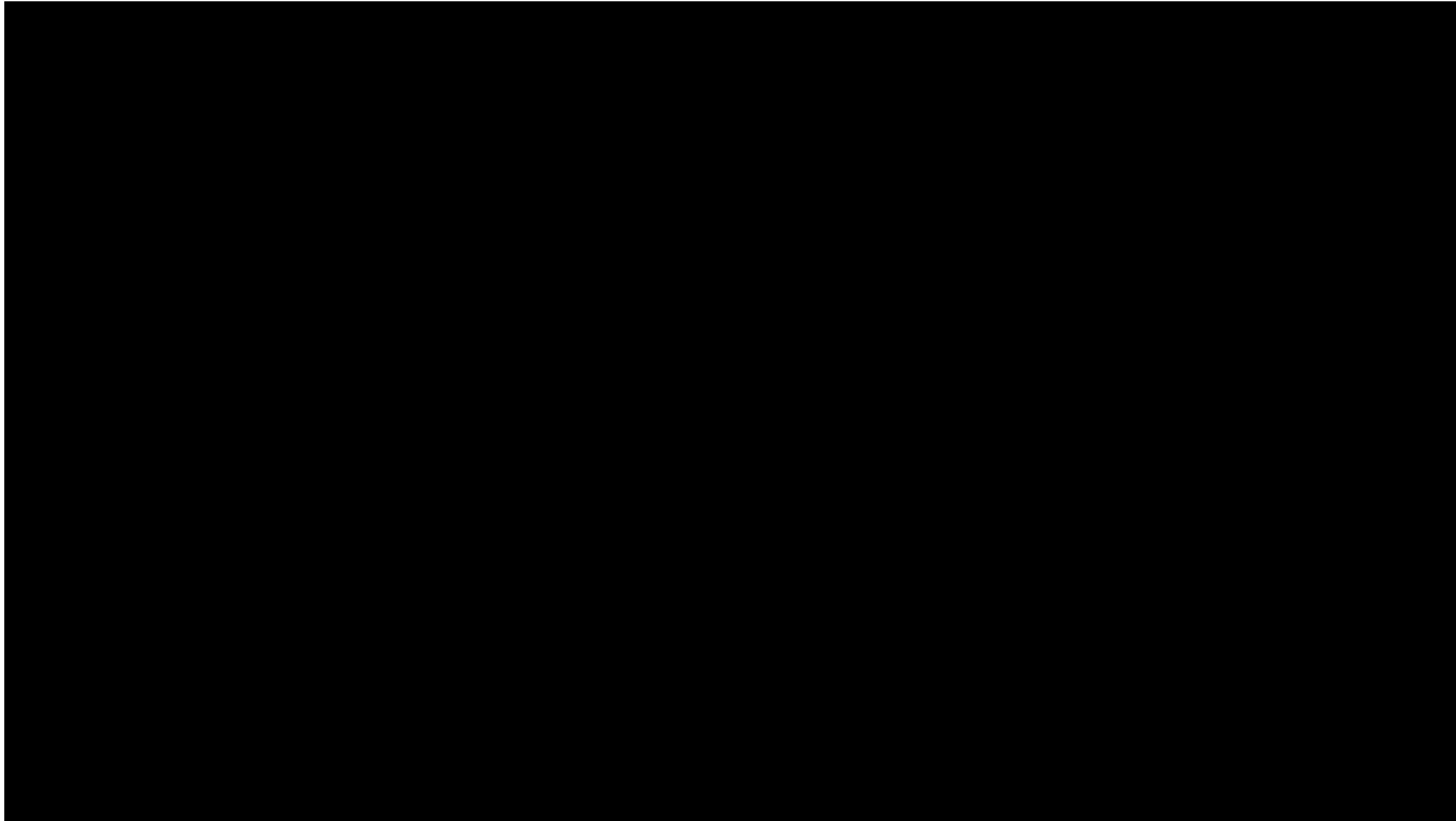


Vidéos

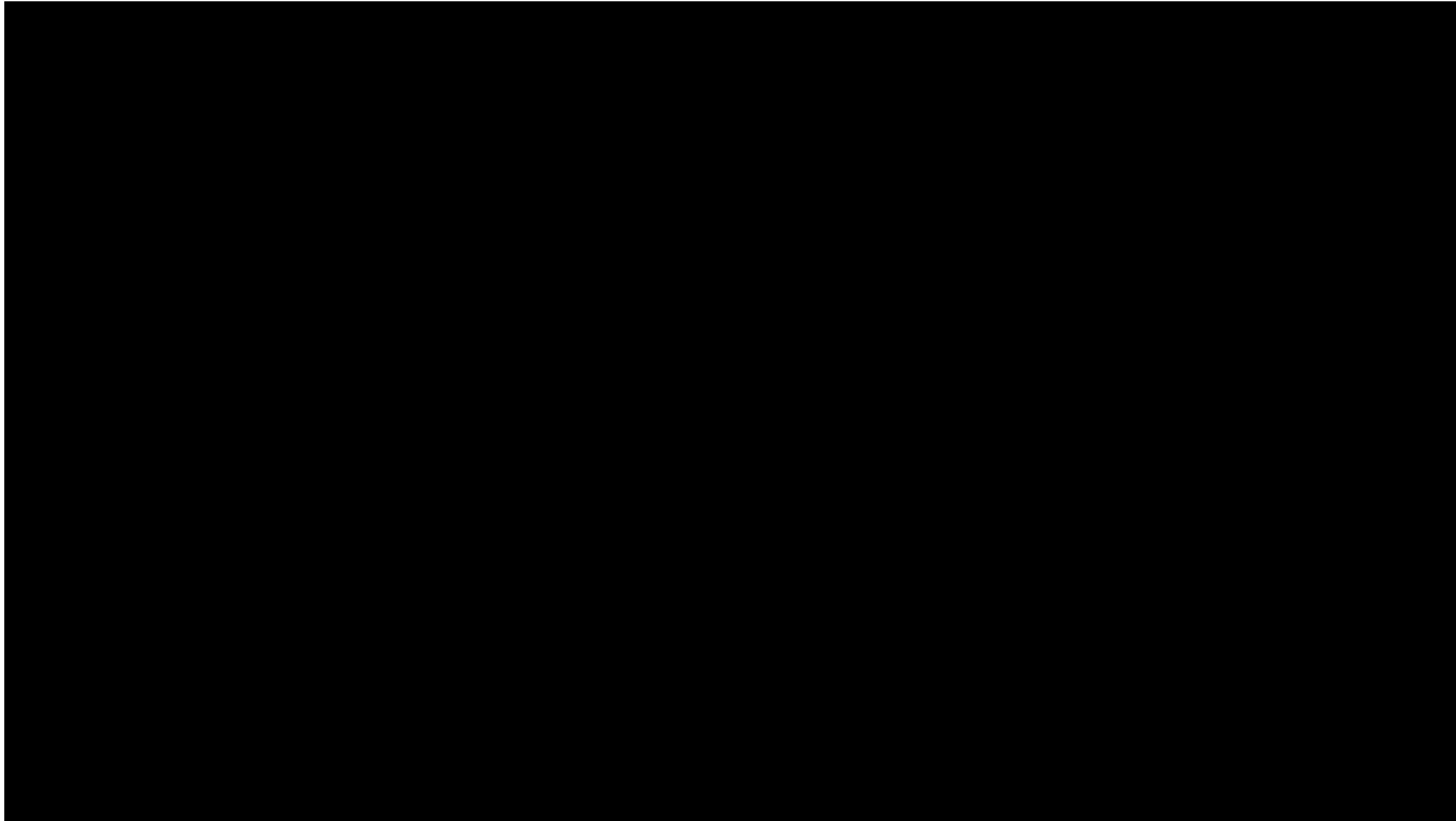
Deepfake en temps réel



Deepfake vidéo



Deepfake vidéo



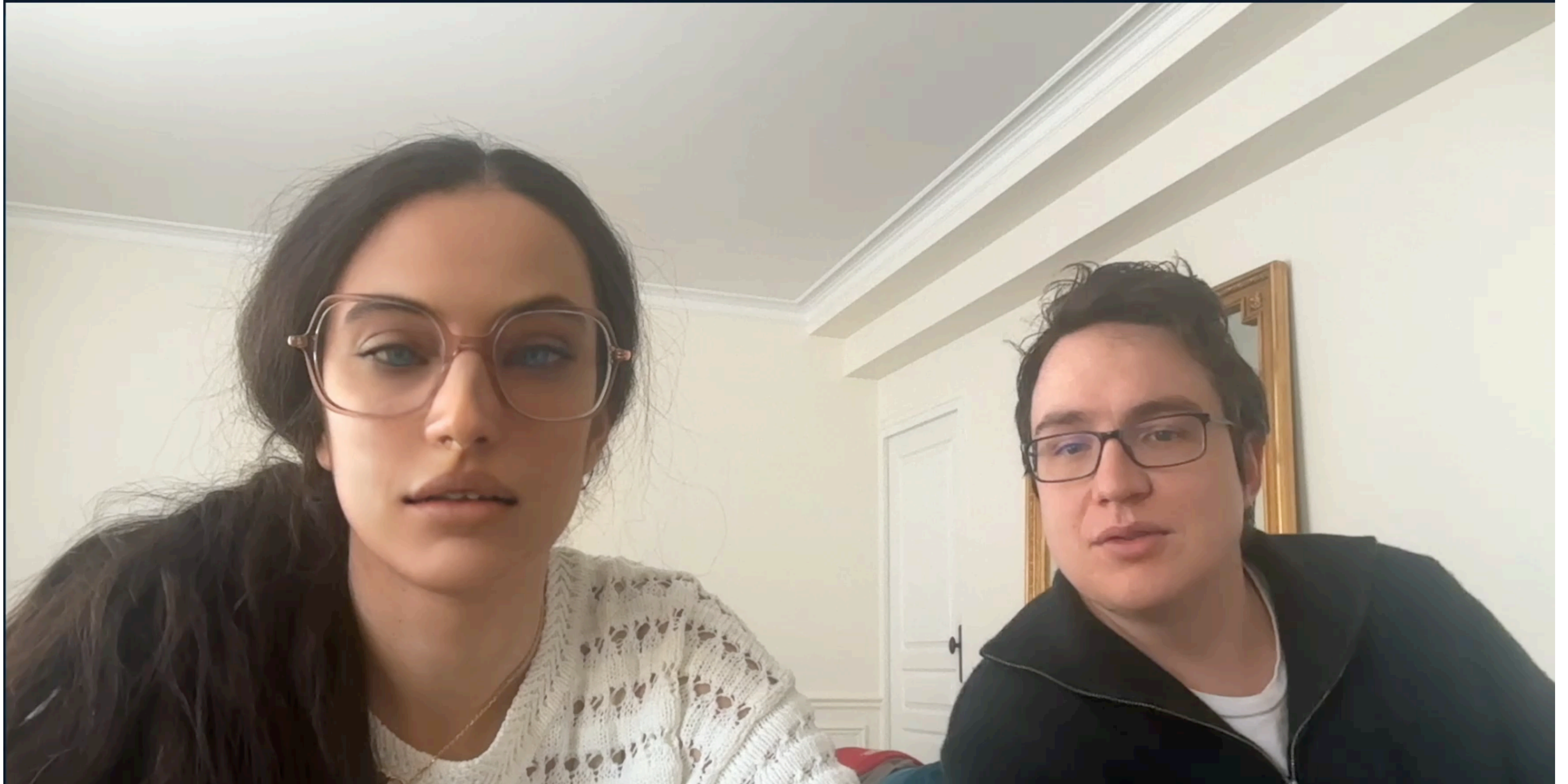
Deepfake vidéo à partir d'une photo



Deepfake vidéo à partir d'une photo



Deepfake vidéo



Fausse vidéos



RÉSEAUX SOCIAUX

Taylor Swift, les cocottes Le Creuset et l'IA : cette folle arnaque qui a piégé des fans de la star

Par Victor Vasseur

Publié le mercredi 10 janvier 2024 à 18h23 | ⌚ 3 min | 🔗 PARTAGER



On reconnaît le timbre de voix, le ton, les intonations de la chanteuse Taylor Swift. - *



« On peut passer Noël ensemble » : une fan de Julien Doré extorquée de 50 000 euros

Une fan de Julien Doré a expliqué chez Julien Courbet comment elle avait perdu 50 000 euros, sur Whatsapp, en pensant parler avec le chanteur.

Par [Anna Simone](#) - Publié le 18 décembre 2024 à 16:40



‘Mom, these bad men have me’: She believes scammers cloned her daughter’s voice in a fake kidnapping



By Faith Karimi, CNN

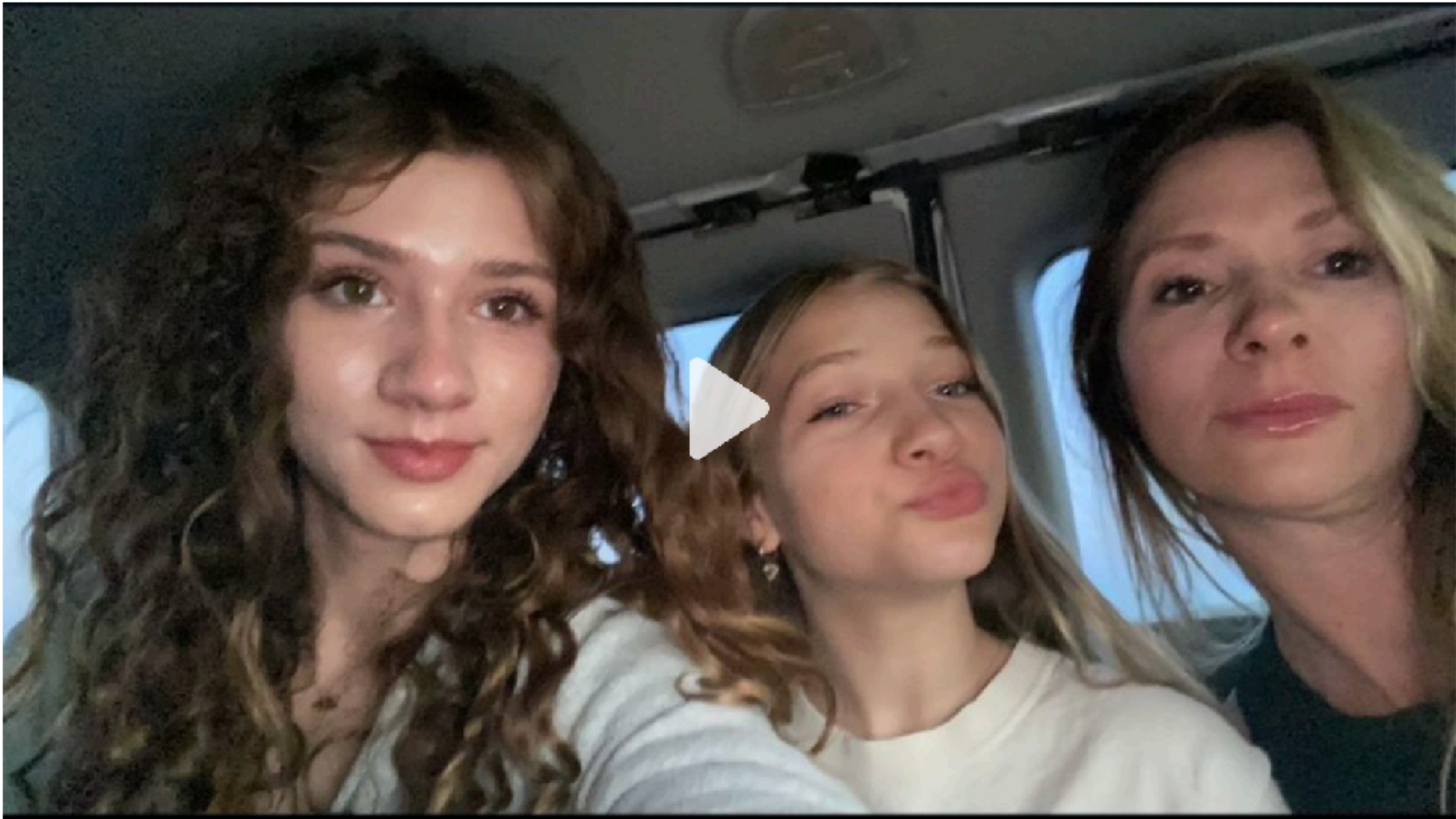
🕒 8 minute read · Updated 9:26 AM EDT, Sat April 29, 2023











 Video Ad Feedback



Cloned customer voice beats bank security checks

28 November 2024

Share Save

Shari Vahl
Reporter, You and Yours



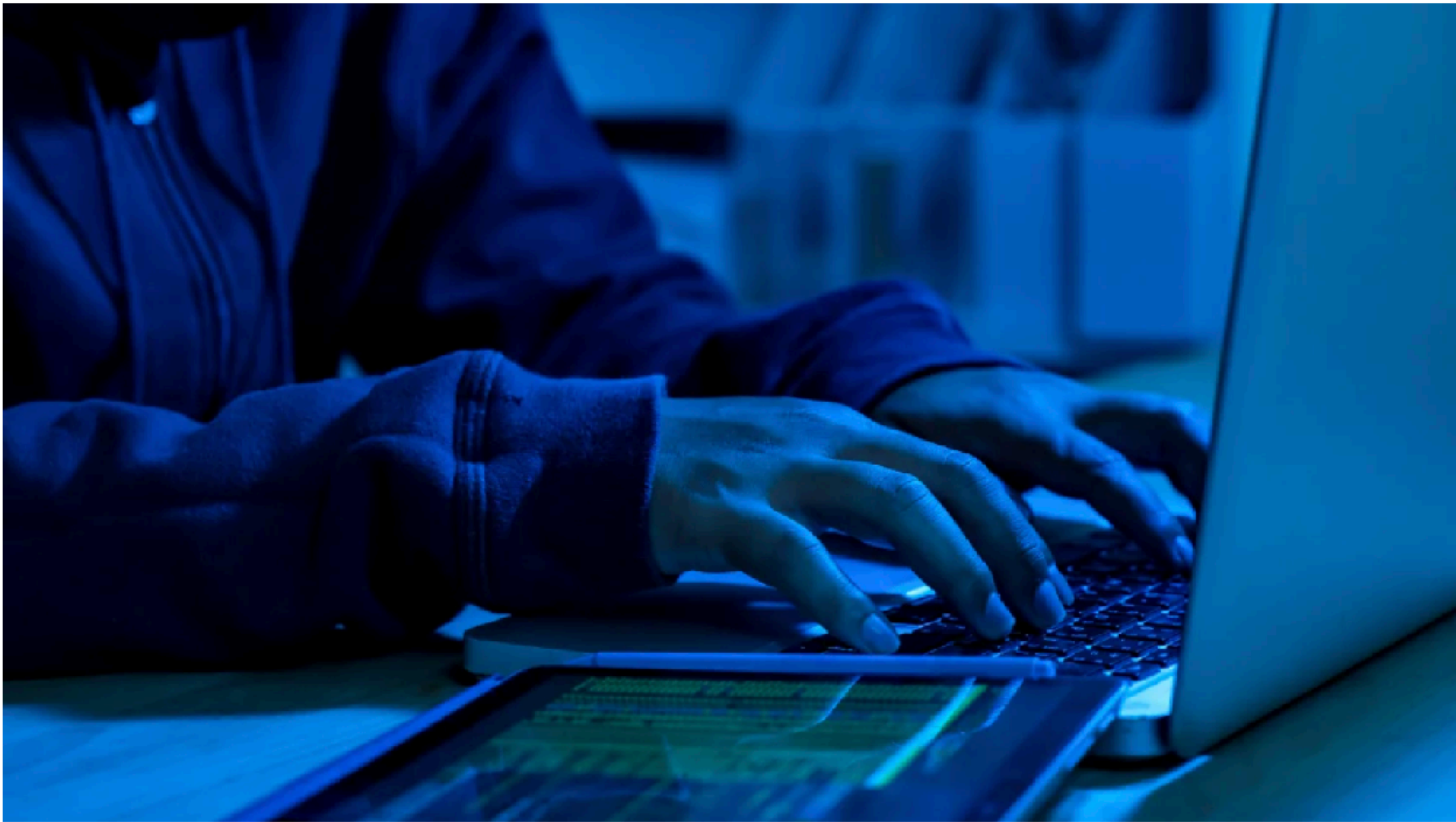
Could banks tell the difference between a real Shari Vahl and a clone?



World / Asia

Finance worker pays out \$25 million after video call with deepfake ‘chief financial officer’

By Heather Chen and Kathleen Magramo, CNN
 2 minute read · Published 2:31 AM EST, Sun February 4, 2024



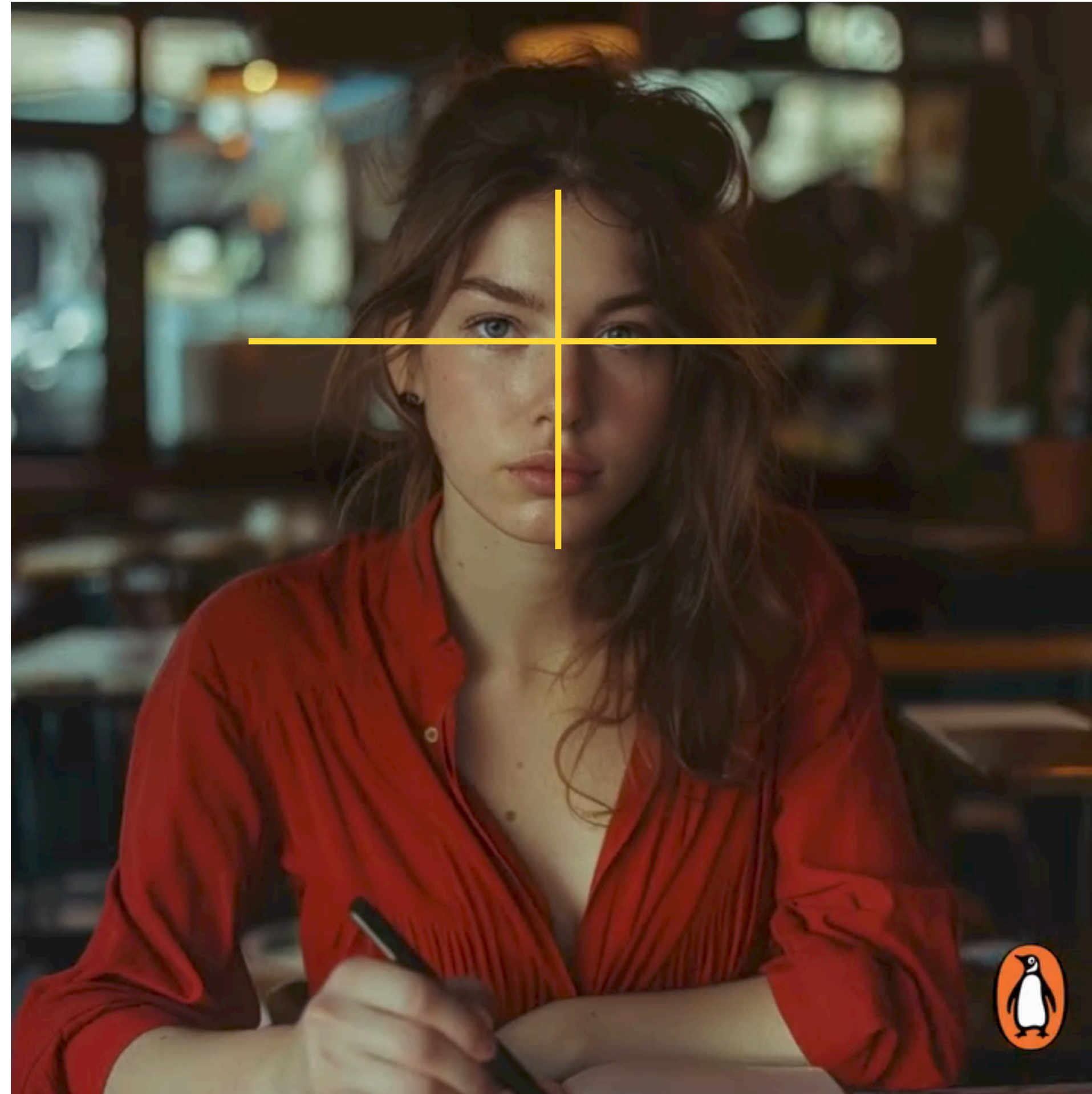
Authorities are increasingly concerned at the damaging potential posed by artificial intelligence technology. Image courtesy of Alamy



Quelques indices



Quelques indices



Quelques indices



De faux profils générés automatiquement et en masse par des logiciels rapides et gratuits d'intelligence artificielle (AI).

De faux profils envahissent LinkedIn. Quelles sont leurs motivations?

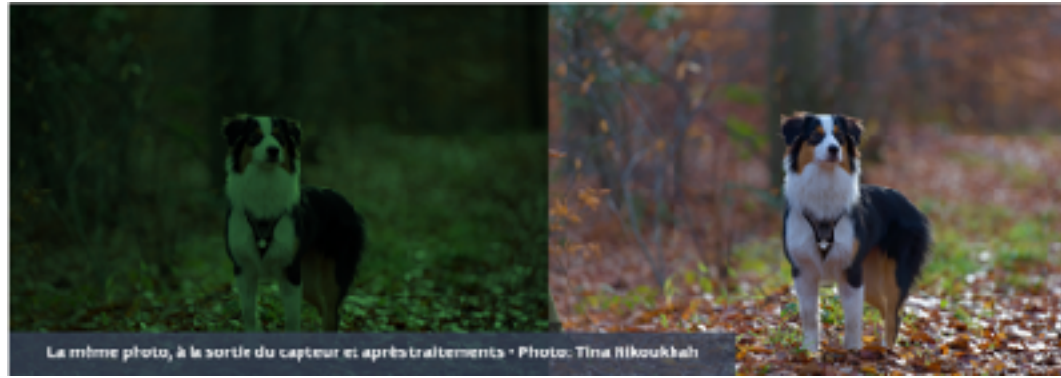


Quelques indices

En temps réel : que faire ?

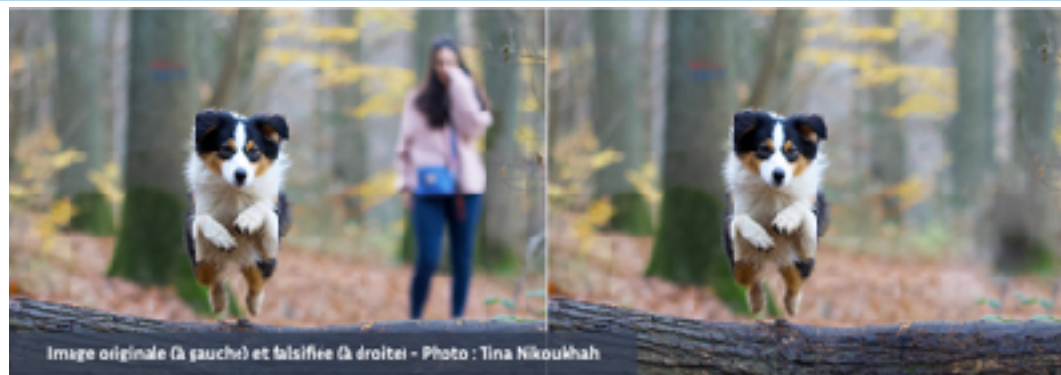


Ressources



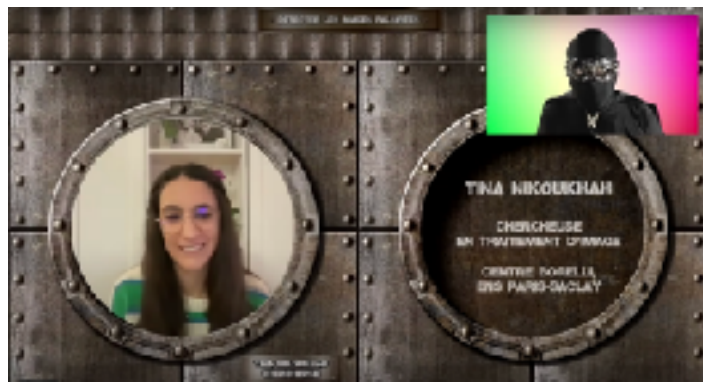
Tout ce que les algorithmes de traitement d'images font pour nous, Interstices 2020.

<https://interstices.info/tout-ce-que-les-algorithmes-de-traitement-dimages-font-pour-nous/>



Les traces de compression pour détecter les photomontages, Interstices 2021.

<https://interstices.info/les-traces-de-compression-pour-detecter-les-photomontages/>



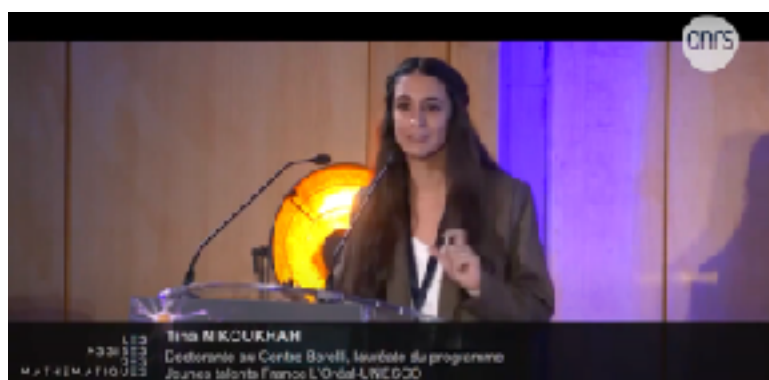
Détecter les fausses images, avec le vidéaste Defakator.

https://www.youtube.com/watch?v=4bmX1IYq_i0



Blog de vulgarisation scientifique en informatique

<https://www.lemonde.fr/blog/binaire/2019/12/13/a-la-recherche-des-traces-perdues/>



Un résumé en 10 minutes, aux Assises des mathématiques 2022, CNRS.

https://www.youtube.com/watch?v=1ue_vYzOChc



Traitement et analyse des images

Tina Nikoukhah

 Introduction	 Classe virtuelle	 Partie 1 – Le traitement et la chaîne de formation d'une image	 Partie 2 – La vérification d'une image numérique
 Partie 3 – La falsification d'images	 Partie 4 – La détection de falsification avec InVID	 Exercice optionnel	 Ressources