

La vie secrète d'une image compressée

Tina Nikoukhah



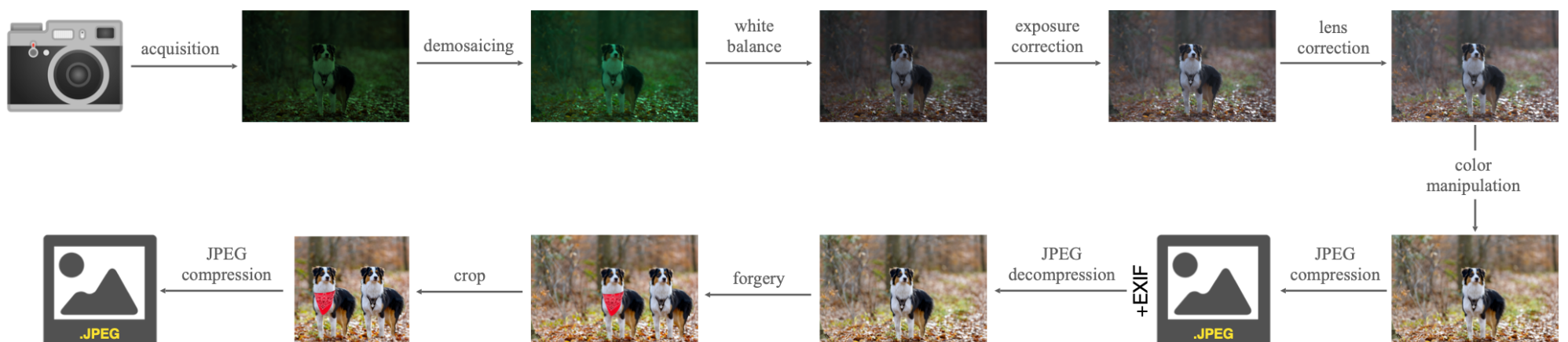
Les réseaux sociaux, tels que Facebook, Twitter, Instagram, WhatsApp et tant d'autres, permettent de partager massivement et rapidement des images. Ces images sont parfois utilisées comme "preuve" pour accompagner une information.

Mais peut-on alors croire tout ce que l'on voit ?

Chaîne de traitement d'une image

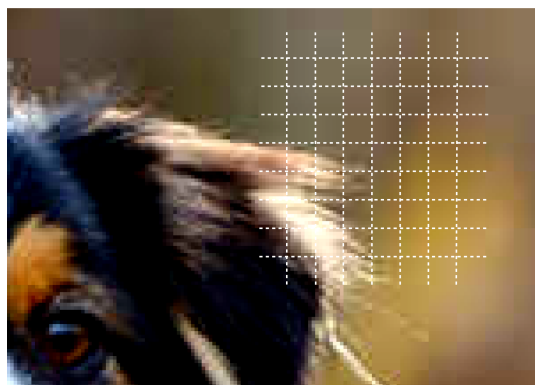
De son acquisition à son stockage numérique, une image subit un certain nombre d'opérations qui lui donneront sa forme finale.

Pour détecter efficacement les falsifications, nous effectuons une **ingénierie inverse de la chaîne de traitement de l'image**, puis nous recherchons les incohérences locales par rapport au modèle estimé.



Chaque opération laisse une trace sur l'image, imperceptible mais souvent détectable. Par exemple, la compression JPEG a sa propre signature : des blocs de 8×8 pixels à travers toute l'image, formant ce qu'on appelle la **grille JPEG**.

Les traces de compression JPEG

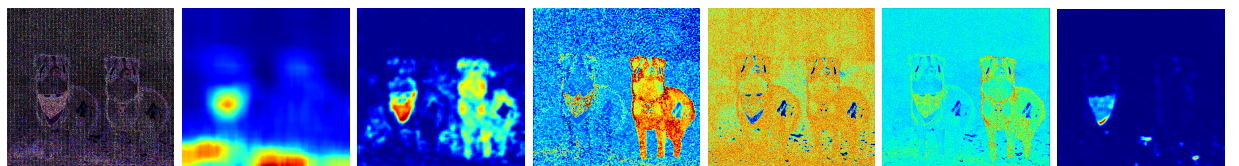


Zoom sur une image JPEG. Les lignes pointillées blanches mettent en évidence la grille JPEG.

Les falsifications peuvent perturber la grille JPEG. Ici,

- La grille entière est décalée à cause du recadrage,
- La grille de la première compression JPEG n'est pas présente dans le bandana,
- Le chien copié a deux grilles, dont une grille décalée.

La plupart des méthodes existantes nécessitent une interprétation. **Comment distinguer les détections significatives ?**



Quelques méthodes de l'état-de-l'art [2].

Détection automatique et interprétable

Une **approche statistique**, dite *a contrario* [1], 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.

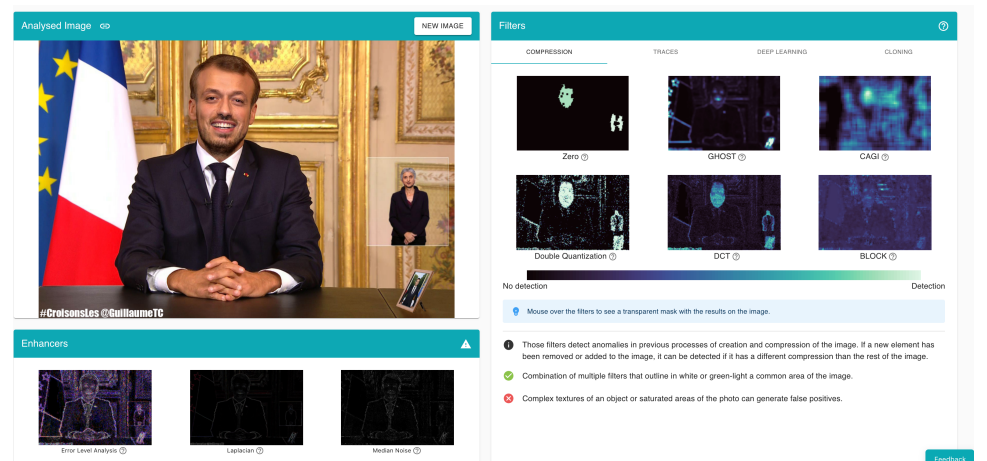


Image falsifiée.



Résultat par ZERO [3].

Grâce à sa rapidité et son fonctionnement sans paramètre, l'algorithme ZERO est utilisé à travers l'outil de l'AFP par les fact-checkers et le grand public.



Photomontage de @GuillaumeTC sur l'outil de l'AFP.



[1] A. Desolneux *et al.* "From Gestalt Theory to Image Analysis". Springer, 2008.

[2] M. Zampoglou *et al.* "A Large-Scale Evaluation of Splicing Localization Algorithms for Web Images". Multimedia Tools and Applications 2016.

[3] T. Nikoukhah *et al.* "ZERO: a Local JPEG Grid Origin Detector Based on the Number of DCT Zeros and its Applications in Image Forensics". IPOL 2021.