

Roger Cozien

Fondateur de la société eXo maKina à l'origine du logiciel Tungstene dédié à l'identification des photographies numériques altérées et manipulées.

Pouvez vous vous présenter en quelques mots et nous expliquer comment est né ce logiciel Tungstène ?

Je suis docteur en informatique et sciences physiques. J'ai créé en 2009 une société spécialisée dans la haute technologie informatique. Le logiciel Tungstène est né de la confluence de deux facteurs : 1- l'étude par un groupe de travail interministériel du niveau de confiance qu'il est possible de conférer à la masse considérable de photographies circulant sur le WEB. 2- un constat de carence : Il n'existait pas de produit travaillant sur ce sujet.

Quel est le principe de fonctionnement de Tungstène ? A l'origine Tungstene était conçu comme un outil d'investigation et d'exploration : l'outil analyse l'image puis il présente les résultats à l'opérateur qui prend, seul, la décision finale. Le logiciel est conçu pour détecter les ruptures et défauts d'alignement sémiotiques entre la photographie et le discours qui l'accompagne, qu'il soit implicite ou explicite. C'est un élément fondamental de notre approche, une photographie correspond à un discours, même s'il n'y a pas de légende ou d'article qui l'accompagne. Informatiquement et mathématiquement parlant, TUNGSTENE a comme fonction de révéler des singularités et autres artefacts insolites dans la structures des fichiers porteurs de photographies numériques. Ce que le langage courant consacre

sous le nom «retouche» mais qui est scientifiquement impropre.

Pouvez vous développer ce point ? Il y a quatre types de résultats potentiellement renvoyés par l'outil : des informations de macro-qualification, des informations archéorithmiques, des informations sur les manipulations et altérations algébriques et des informations sur les manipulations et altérations optiques. La première catégorie va par exemple nous dire si l'image a été ré-enregistrée plusieurs fois et si sa qualité a été dégradée ou encore le nom du dernier logiciel ou appareil photographique qui a enregistré le fichier. La deuxième va nous renseigner sur le boîtier (ou téléphone mobile) qui le premier a produit le fichier image. La troisième concerne les altérations/manipulations au sens classique du terme, à savoir, de façon statique, les manipulations et altérations (zonales) subi par le fichier image : déformations, enlever ou ajouter un personnage ou un objet, changer une couleur importante, flouter, mise en mouvement, etc. Enfin, la quatrième catégorie permet à l'expert de se prononcer quant à la cohérence optique de la photographie ou, plus exactement, de la scène photographiée.

Avez vous des exemples concrets ?

Nous avons mis au point la technologie pour extraire et/ou calculer à partir d'une photographie numéri-

que des informations profondément cachées ou en partie détériorées. Le meilleur exemple est aujourd'hui les analyses menées sur les départs de missiles iraniens. L'analyse de photographies largement publiées nous ont démontré que certaines représentent un tir réel de missile alors que d'autres sont des images de synthèses ou des photomontages. C'est également le cas avec une photographie largement diffusée et illustrant l'éruption du volcan islandais Eyjafjöll de façon sur-dramatisée.

Et aujourd'hui Tungstène a un petit frère, Carbuze.

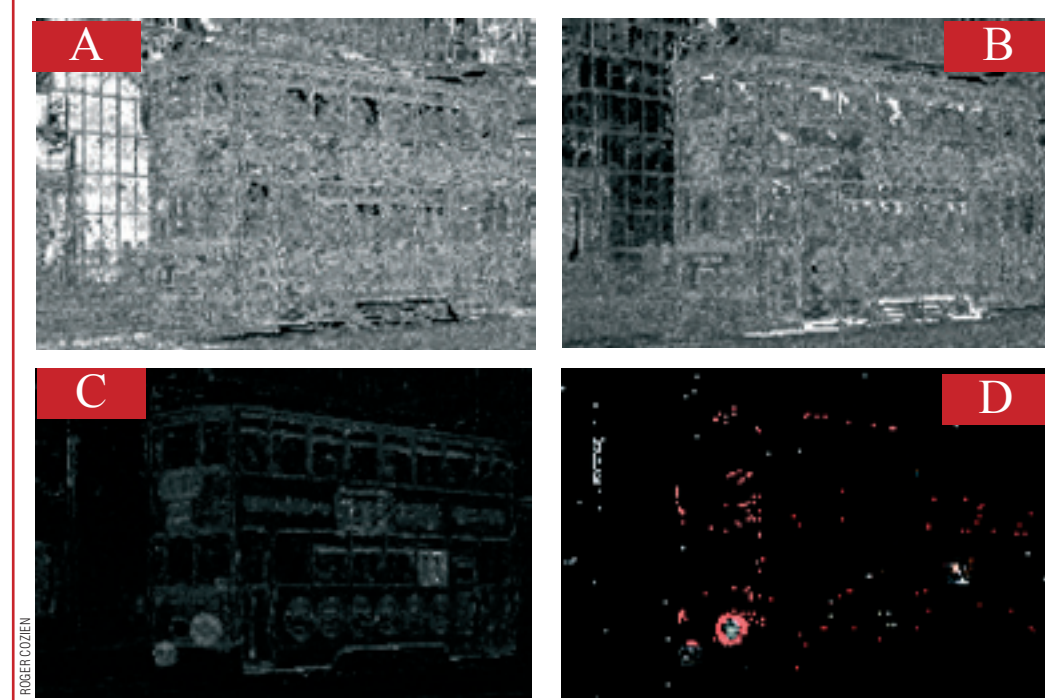
Pourquoi ce choix ? Au gré de nos travaux nous avons de mieux en mieux maîtrisé les critères de recherche et de détection des altérations portées par les photographies numériques. Nous avons alors conçu un petit frère à Tungstene qui se nomme Carbuze. Ce logiciel qui existe en version mono-poste ou serveur, permet de traiter à la chaîne un nombre important de fichiers sans intervention de l'opérateur. Le logiciel réalise deux listes : les photographies sans trace de manipulation et celles qui présentent au moins une anomalie suivant les critères retenus. Un fois ce tri effectué, c'est à l'opérateur d'aller scruter en profondeur avec Tungstene les photographies "désignées" par Carbuze pour localiser l'altération. Nous passons un temps considérable à concevoir les critères d'automatisation car le risque, est de

produire plus de faux positifs que d'images réellement manipulées et donc d'égarer complètement l'analyste humain. Nos premiers essais nous montrent que le programme propose un niveau de fiabilité supérieur à 70%. Carbuze pourrait d'ailleurs rapidement se transformer en un logiciel et/ou service en ligne ouvert au plus grand nombre.

Comment distinguer une optimisation de certains critères classiques (densité, contraste, accentuation...) et une altération qui change le message photographique ?

Tout cela est une question de «profondeur» et de la «force» avec laquelle est appliqué l'effet. Pour simplifier je dirai que nous opérons une dichotomie entre la manipulation des paramètres photographiques ayant une action globale sur l'intégralité de l'image et les actions où il y a destruction puis re-synthèse de nouveaux pixels. Dit d'une façon plus formelle, nous séparons les actions réversibles des actions irréversibles où il y a perte d'information.

Pour nous la réelle altération/retouche est dans la deuxième catégorie. Mais, nous sommes aujourd'hui convaincu, que les réelles et profondes manipulations sont celles qui aide à la manipulation du discours porté. Pour répondre spécifiquement à votre question, Tungstene ne fait aucune différence entre les différentes altérations, il est conçu pour mettre en évidence



Exemple d'analyse d'une photo numérique avec Tungstene
 Cette photographie est porteuse de quatre altérations réalisées en post-production.
 - 1 : à l'arrière plan, le poteau d'éclairage public a été partiellement effacé dans sa partie haute et l'on a utilisé le revêtement mural de fond pour le remplacer.
 2 : Sur le tramway lui-même, l'unique phare avant a été dupliqué.
 3 : Le chiffre «57» a aussi été dupliqué
 4 : Troisième duplication : le côté de la fenêtre centrale avec le passager.
 Les deux premiers résultats "A" et "B" sont produit à partir du mêmes filtre de Tungstene en faisant varier les paramètres. On constate qu'il désigne le revêtement mural comme problématique par rapport au reste de l'image. Ceci lié au fait que l'on a perturbé la statistique générale de cette zone en l'utilisant pour faire disparaître le poteau. Le résultats obtenus en "C" montre un autre filtre qui désigne plus localement les zones suspectes. Sur l'écran "D", il s'agit du même résultat superposé à la photographie. Tungstene désigne précisément le phare, le chiffre «57», la fenêtre tous dupliqués, mais également, à l'arrière plan à gauche, un rectangle fin et vertical où se trouvait le morceau de poteau escamoté.

toutes les traces artéfactiques laissées sur l'image. La séparation se fait principalement par l'opérateur humain qui a été formé en conséquence. Quoiqu'il en soit, si les critères photographiques dont vous parlez sont peu «profonds» Tungstene ne renverra aucun signal à ce sujet.

Pouvez vous analyser tous les formats de fichiers? Si on vous montre une photo sur papier, pouvez vous aussi l'expertiser ?

Tungstene expertise tous les formats d'images numériques. Nous recevons principalement du JPEG, plus rarement du TIFF et nous n'avons à ce jour, jamais eu à expertiser d'autres formats. Concernant les photographies imprimées, nous ne pouvons quasiment rien faire, c'est en dehors du périmètre d'emploi du logiciel. En revanche nous pouvons expertiser des images renumérisées.

En dehors du contexte militaire, qui va utiliser Tungstene ? Tout organisme, administration ou entreprise ayant besoin de faire de la veille sur des sources Internet où l'image véhicule une part essentielle de l'information et du discours est susceptible d'utiliser Tungstene ou Carbuze. L'ensemble des acteurs de la presse et de la communication pourraient l'utiliser. Je pense également aux assureurs qui reçoivent de plus en plus de photographies numériques pour attester d'un sinistre ou attester de l'existence d'un objet. L'AFP (Agence France Presse) nous a fait confiance et a confirmé sa commande. Le produit devrait être déployé dans leurs principales agence avant la fin de l'année.

Quelles vont être les modalités d'emploi en photojournalisme ? Pour les agences de presse, il existe à mon sens plusieurs cadres d'emploi. Premièrement vérifier qu'une photographie en particulier est exempte d'altérations sémiotiques : parce qu'elle attire l'attention,

Interview Roger Cozien

parce qu'elle traite d'un sujet sensible ou encore, parce que la source n'est pas fiable. Deuxièmement, en cas de contestation, vraisemblablement à posteriori, démontrer qu'une photographie est réellement authentique. Troisièmement, en cas de détournement d'une de leurs photographies et/ou de ré-appropriation par un photographe ou une agence tierce, avoir les moyens d'expliquer en quoi il y a eu manipulation à partir de "l'image source". Enfin comme une des filiales de l'AFP est spécialisée dans l'achat et la diffusion de photographies d'amateurs, il est capital de vérifier ces flux d'images sur quelques critères simples afin de réaliser un premier tri, puis revenir en détail sur les clichés posant problème.

Quel est le prix de vente de Tungstène ? Tout le monde peut-il l'acheter ?

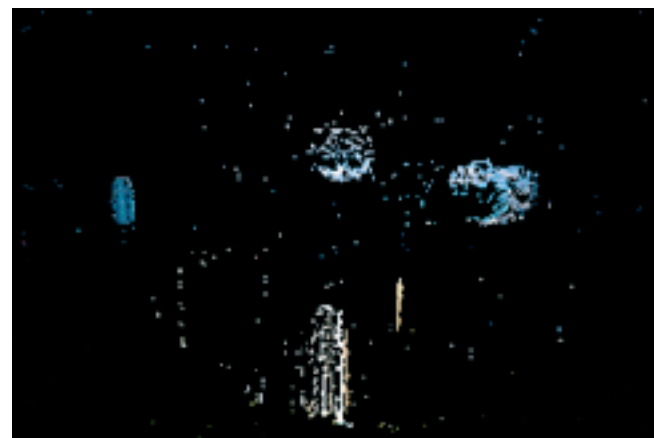
Tous le monde peut aujourd'hui acheter TUNGSTENE en France, en Europe et à l'étranger. Le prix comprend les licences d'utilisation et la formation avancées des opérateurs et les mises à jour. Le prix est fait sur mesure en fonction du nombre d'utilisateurs, de la version de TUNGSTENE (FACTORY, EVIDENCE ou CARBURE) et de l'intensité d'emploi du logiciel. La version CARBURE est destinée à devenir un produit à destination d'un public plus large comme les agences de presse de taille modeste, les sites WEB spécialisés dans l'information, etc. Il faut cependant être conscient que l'expérience et la formation des techniciens restent incontournables.

Enfin, pour être complet sur le sujet nous proposons un service d'expertise photographique par photographie où nous inspectons en profondeur les images que l'on nous confie. Cela évite d'acheter l'intégralité du logiciel lorsqu'on est susceptible d'avoir

des besoins au coup par coup. Je pense par exemple aux cabinets d'avocat.

Pourquoi avez-vous préféré vous associer à des linguistes plutôt qu'à des hommes d'images pour développer vos logiciels ? Il s'agit là d'une question de fond ! Le langage courant a consacré le terme « retouche » pour désigner les altérations volontaires produites en post-production par des logiciels spécifiques dont le plus connu est indiscutablement PhotoShop. Cette habitude lexicale est simplificatrice. En effet, il convient de distinguer explicitement l'action de « développement » de celle de « retouche ». Dans les deux cas, des nuances ad hoc existent. Cependant, cette première dichotomie peut être établie sur la base de critères simples. Le « développement » est fondamentalement un acte photographique à connotation artistique. Il s'agit de modifier le fichier « porteur de la photographie » en agissant sur des paramètres strictement photographiques : exposition, saturation, contraste, niveaux, etc. En règle générale, les modifications sont appliquées à l'intégralité de l'image et sont algorithmiquement réversibles.

A l'opposé, l'action de « retouche » concernera un nombre restreint de pixels et sera basée sur des considérations sémiotiques. Ou, encore plus précisément, une quantité limitée d'information (sémiotique) portée par la photographie. La mobilisation de la « sémiotique », à côté des considérations technologiques est certainement la principale rupture et avancée que nous proposons. La sémiotique offre un cadre conceptuel, quasi formel, qui nous permet, pour la première fois, de poser une définition acceptable et opératoire de la « retouche photographique ». Nous énonçons donc que retoucher une photographie



Quatre transformations démasquées

Sur ce cliché qui a subi un développement photographique classique et global, on est venu localement procéder à quatre transformations.

- 1- A gauche, la tour la plus haute a été allongée par duplication de la partie haute sur elle-même.
 - 2 - Devant au centre, un immeuble a été ajouté par clonage.
 - 3- En arrière plan au centre et à droite on a modifié les contours de deux objets à l'aide du filtre « fluidité » de PhotoShop. En l'occurrence nous avons augmenté la taille d'une des montagnes d'arrière plan et modifier le contour des berges.
- Sur les deux analyses produites par Tungstène, le logiciel désigne très précisément ces quatre zones d'altération même si elles ont été générées par des techniques différentes.

c'est modifier la possibilité d'un discours porté par l'image. La photographie en tant que "trace du réel" n'est porteuse d'aucun sens ou message. Le sens, le discours, le message naissent tous du couplage interactif entre cette trace photographique du réel et la personne, être cognitif, qui la regarde. C'est toute la différence entre le "réel" et la "réalité" que chacun porte en soi. La photographie est construite à partir d'éléments visuels qui font écho à notre propre culture et notre capacité à interpréter ces éléments visuels. Autrement dit, une photographie ne se regarde pas, elle « s'écoute ». Une photographie ne se montre pas, elle se raconte. Sans « récit » aucun échange n'est possible. Par conséquent, retoucher une photographie c'est proposer à des observateurs un récit personnel. Retoucher une photographie, c'est proposer un récit différent, et l'art du retoucheur est précisément de proposer un discours dont le caractère singulier doit passer inaperçu.

Ce récit différent n'est pas forcément "faux" ? C'est tout le paradoxe ! L'altération (retouche) d'une photographie peut également servir la vérité factuelle. En effet, « retoucher » ne signifie pas exclusivement « mentir ». On peut souhaiter mettre en avant, par une reformulation (telle une accentuation) des ordres de priorité et ainsi mettre en avant un ou un groupe d'événements qui seraient passés au deuxième plan. Dès le départ de nos travaux scientifiques, nous avons pris le parti de ne considérer aucun aspect photographique ni même visuel. TUNGSTENE repose sur une approche strictement mathématique, physique et informatique. Une fois les difficultés technologiques levées il nous a semblé naturel de faire appel à des linguistes et sémiologues car visiblement, les photographes n'ont pas mené une réflexion aboutie sur la retouche, ses enjeux, sa problématique, ne serait-ce que par commencer par des définitions

exhaustives et opérationnelles. Pour être tout à fait honnête, nous avons quand même posé la question à certains professionnels de l'image et lu quelques articles traitant du sujet. La réponse était systématiquement « cela n'est pas possible ! ». « Nous avons donc privilégiés l'approche et les réponses scientifiques des sémiologues.

Ne craignez-vous pas d'être le représentant d'une nouvelle forme de « censure informatique » ? Personnellement je ne fais aucun lien entre « censure » et « révélation des tentatives de manipulation ». Par ailleurs je ne « dénonce » rien, je fournis une technologie et une méthodologie scientifique pour révéler de l'information en espérant qu'elle puisse être utile aux professionnels, aux citoyens et aux consommateurs. Dans le domaine artistique, je ne vois sincèrement pas en quoi révéler un procédé serait une atteinte à la liberté de quicon-

que... ni même un frein à la créativité. Bien au contraire ! Si l'on considère que TUNGSTENE apporte des éléments de preuve scientifique, en quoi révéler toute ou partie de la vérité/réalité serait une atteinte en quoique se soit... ? De plus, il est difficile d'imaginer d'utiliser TUNGSTENE pour toute la production photographique. Je pense que cela n'a de sens que pour les photographes ayant un enjeu supérieur comme celles illustrant des faits d'actualité importants et/ou sensibles. Je sais par ailleurs que nous n'avons pas encore fini d'inventorier toutes les champs d'application de notre technologie. En fait, je profite de votre question pour affirmer que la censure est plutôt dans l'altération des photographies et la manipulation par l'image. Historiquement ce fait est vérifié. Suggérer une version « alternative » du réel photographié afin d'appuyer un discours qui change la réalité des choses est indéniablement une forme pernicieuse de censure.

Duplication & déformation

Ici on a réalisé cinq manipulations à partir de deux techniques :
- duplication de zones
- déformation par le filtre fluidité.
Les résultats exposés ci contre à droite sont obtenus à partir de plusieurs filtres de Tungstène. Il est important de vérifier qu'ils convergent bien vers les mêmes zones. La vue A est le résultat obtenu par le filtre dédié à la recherche de clonage de zone. On y observe qu'il détecte aussi bien de large portions dupliquées que deux petites fenêtres de surfaces réduites. Grâce aux autres filtres ("B", "C", "D") on sait lequel des clones est le faux. La convergence des filtres nous indique donc les zones altérées et que pour certaines elles le sont par une duplication. Enfin, on note que la détection de la fonction « fluidité » s'opère sur de petites surfaces de l'image. C'est le cas des deux personnages des affiches où l'on a, pour l'une, réduit la taille des bras, et déformé le contour des yeux pour la deuxième (affiche du bas).

