

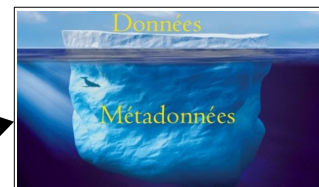


manuel utilisé et mentionné dans cette fiche →

LES MÉTADONNÉES

Regarder la vidéo suivante (≈ 5 min), vous y découvrirez ce qu'est une métadonnée et comment elles permettent de nous surveiller :

https://youtu.be/kz3Zb_Y_wJw



p.126 :



DOCUMENT 1 Les métadonnées

Les métadonnées sont un ensemble d'informations structurées qui décrivent une ressource. Le fichier brut d'une photo contient toutes sortes d'informations liées à la prise de vue, parmi lesquelles les renseignements propres à l'appareil photo, les réglages de prise de vue et même la position GPS si l'appareil le permet.

L'ensemble de ces informations est appelé **données EXIF** (*Exchangeable image file format*). Elles remplacent le petit carnet du photographe à l'époque de la photographie argentique.

Exif	XMP	IPTC
Balise exif		Valeur
Exif.GPSInfo.GPSAltitude		83.0 m
Exif.GPSInfo.GPSAltitudeRef		00
Exif.GPSInfo.GPSLatitude		47deg 59'44"
Exif.GPSInfo.GPSLatitudeRef		North
Exif.GPSInfo.GPSLongitude		4deg 4'10"
Exif.GPSInfo.GPSLongitudeRef		West
Exif.Image.OxealC		28 234 00080000000000
Exif.Image.BitsPerSample		888
Exif.Image.DateTime		2018:12:27 11:32:56
Exif.Image.ExifTag		2284
Exif.Image.GPSTag		4836
Exif.Image.ImageLength		4128
Exif.Image.ImageWidth		2322
Exif.Image.Make		samsung
Exif.Image.Model		SM-J530F
Exif.Image.Orientation		top, left

Exemple de fichier EXIF avec le logiciel GIMP 2

Les photographes méticuleux qui ont connu l'époque de la photographie argentique et qui voulaient progresser avaient presque tous un carnet. Après chaque photo, ils le sortaient et notaient les principaux paramètres de prise de vue (date, vitesse, diaphragme, mémorisation d'exposition, etc.). Cela permettait ainsi d'analyser à posteriori les choix qui avaient été faits et de voir, quelques jours plus tard une fois la pellicule terminée et développée, si les paramètres choisis étaient les bons.

Il existe bien sûr d'autres fichiers de métadonnées photographiques : trois types majeurs se côtoient actuellement. Outre le format EXIF, on trouve également les formats IPTC et XMP¹. Le format EXIF est généré par les APN lors de la prise de vue. Les autres formats sont générés par des plateformes de traitement post prise de vue. Globalement, le format EXIF est essentiellement lié aux aspects matériels, le format IPTC (*International Press Telecommunications Council*) étant plus axé sur les droits et propriétés. Le format XMP (*eXtensible Metadata Platform*) d'Adobe contient les informations contenues dans les formats EXIF et IPTC, ainsi que toutes les données correspondant aux retouches réalisées sur la photo. Ces métadonnées peuvent être encapsulées dans la photo ou enregistrées dans un fichier annexe d'extension .xmp lorsque le format de la photo ne permet aucune modification (c'est le cas du format .raw qui préserve les informations originales de la prise de vue). Ce format de métadonnées assure donc des retouches non destructives et permet de préserver l'œuvre originale. Les formats de photo .jpeg, .tiff, .png et .psd supportent l'encapsulation des données au format XMP.

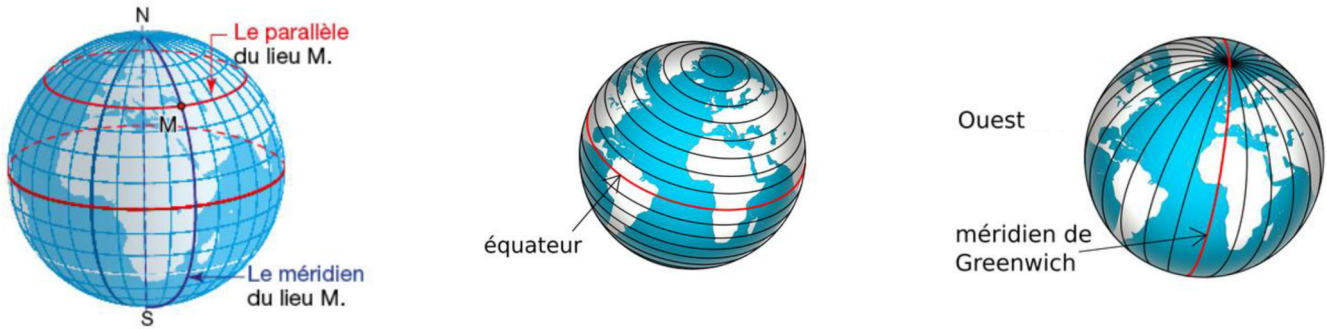
Dans les données EXIF, il y a parfois les coordonnées GPS, comme sur l'image ci-dessus :

latitude = 47°59'44" Nord et longitude = 4°4'10" Ouest.

Tentons d'y voir plus clair, en faisant quelques rappels sur le repérage sur la sphère terrestre →

¹ Sur le format XMP, vous pouvez lire cet article si cela vous intéresse : <https://www.photograpix.fr>

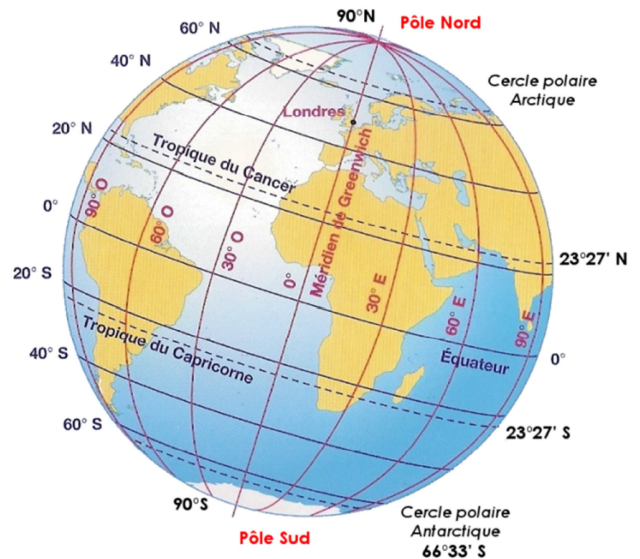
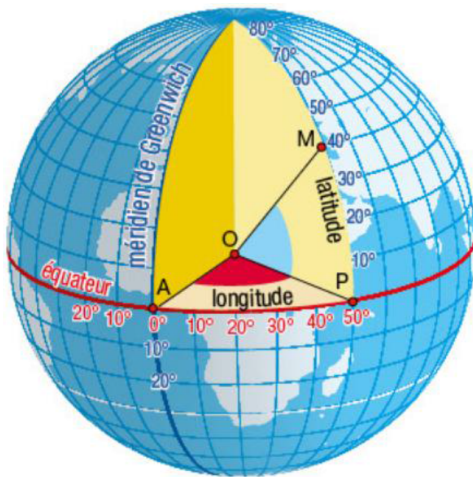
LE REPÉRAGE SUR LA SPHÈRE TERRESTRE



L'**équateur** partage la terre en deux hémisphères Nord et Sud.

Le méridien origine de la sphère terrestre est le **méridien de Greenwich** (banlieue de Londres en Angleterre) : il partage la terre en deux hémisphères Est et Ouest.

La **longitude** et la **latitude** d'un point sont les coordonnées géographiques de ce point.



Par exemple, les coordonnées géographiques de New-York sont environ 40° N 73° W.

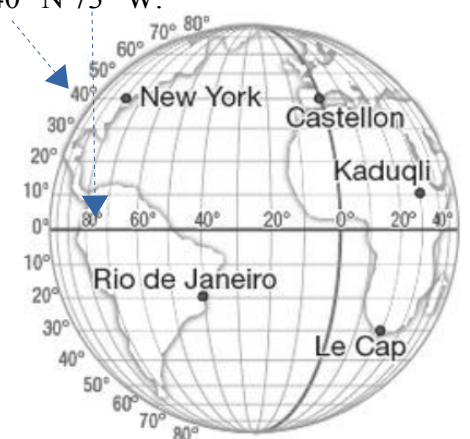
En étant plus précis, on trouverait 40.779897° N 73.968565° W.

C'est ce qu'on appelle les coordonnées en **degré décimal (DD)**.

Mais, pour des raisons pratiques, les coordonnées géographiques sont traditionnellement exprimées dans le système sexagésimal, parfois noté « **DMS** » : degrés (°) minutes (') secondes (").

L'idée principale est de décomposer les parties décimales des coordonnées, afin de les exprimer en soixantième de degré (comme il y a 60 minutes dans une heure) et en soixantième de soixantième de degré (comme il y a 60 secondes dans une minute)...

L'unité de base est le degré d'angle (1 tour complet = 360°), puis la minute d'angle (symbole '), puis la seconde d'angle (symbole ").



À retenir :	$1^\circ = 60'$	donc	$1' = \frac{1}{60}^\circ$
	$1^\circ = 3\,600''$	donc	$1'' = \frac{1}{3600}^\circ$

Pour donner une comparaison approximative en distance de ces unités à la surface de la Terre, le périmètre de la Terre qui correspond à 360° est de 40 075,017 km à l'équateur ; par conséquent :

- un degré représente environ 111,319 km (à l'équateur) ;
- une minute représente environ 1,855 km (à l'équateur) ;
- une seconde représente environ 30,92 m (à l'équateur).

Donc si on arrondit $39^\circ 16' 48.58''$ à $39^\circ 16' 49''$, cela représente une erreur d'environ 13 mètres puisque $(49-48,58)\times 30,92 \approx 13$.

Un exemple : Baltimore (aux États-Unis) a une latitude de 39.28° N et une longitude de 76.60° W.

Les coordonnées de Baltimore sont donc $39^\circ 16' 48''$ N $76^\circ 36'$ O.

Explications : $39.28^\circ = 39^\circ + 0.28 \times 60' = 39^\circ + 16.8' = 39^\circ + 16' + 0.8 \times 60'' = 39^\circ 16' 48''$.

et de même $76.60^\circ = 76^\circ + 0.6 \times 60' = 76^\circ + 36' = 76^\circ 36'$.

Dans Google Maps ou un logiciel de navigation, on peut en général rechercher dans les deux systèmes :

$39^\circ 16' 48''$ N $76^\circ 36' 0''$ W

ou

39.280000, -76.600000.

Autre exemple dans l'autre sens : les coordonnées géographiques de Paris sont $2^\circ 20' 24''$ E $48^\circ 50' 13''$ N (système DMS). Dans le système décimal (DD), la longitude devient :

$$2^\circ 20' 24'' = 2^\circ + 20 \times \frac{1}{60}^\circ + 24 \times \frac{1}{3600}^\circ = 2.34^\circ.$$

Info : pour faire une **conversion rapide**, il existe bien sûr des sites, comme [celui-ci](#).

À votre tour de jouer :

1. Convertissez (« à la main ») les coordonnées suivantes (données en DMS) en système décimal (DD) :

$43^\circ 33' 21.8029''$ N $1^\circ 18' 34.5625''$ E

2. Convertissez (« à la main ») les coordonnées suivantes (en DD) en système sexagésimal (DMS) :

48.870629, 2.316933

Correction [disponible ici](#) (page 1).

+ fiche de 200 conversions corrigées entre le système degré décimal et le système DMS : mathemathieu.fr/1688

EXIF ET SMARTPHONE ET RÉSEAUX SOCIAUX

Il est bien sûr possible de paramétrer son smartphone pour que les coordonnées de géolocalisation ne figurent pas dans les EXIF.

À faire : allez chercher dans les paramètres de l'appareil photo de votre smartphone pour voir les réglages possibles sur les données EXIF.

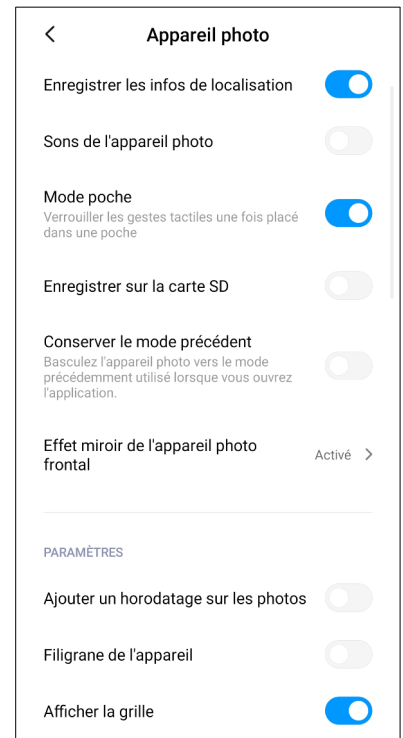
Beaucoup de photos truquées sont partagées sur les réseaux sociaux... Alors les données EXIF nous permettent-elles de faire le tri ? Mes données personnelles risquent-elles d'être récupérées, exploitées ?

Quand vous envoyez une photo sur un réseau social, celle-ci est d'abord compressée afin qu'elle prenne moins de mémoire, mais ses données EXIF sont aussi bien souvent modifiées. C'est le cas par exemple sur Twitter, Instagram et Facebook².

Que font ces entreprises avant de supprimer ces métadonnées ? Peu de doute, elles doivent bien s'en servir...

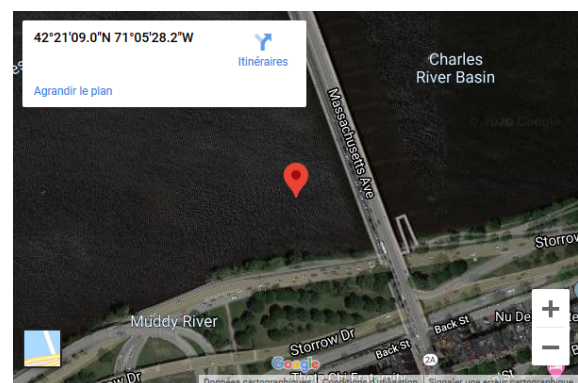
Alors si l'image ne contient plus aucune donnée EXIF, je fais comment moi ?!

On peut toujours faire une recherche inversée, avoir du bon sens ou utiliser des outils comme le site FotoForensics... Nous en reparlerons en TP : rien ne vaut la pratique.



UNE MISE EN GARDE

N'oubliez pas que les métadonnées peuvent être falsifiées. Mais parfois, elles sont juste imprécises. C'est le cas des données GPS, pour diverses raisons (la plus courante étant liée à l'imprécision de la mesure GPS dans un smartphone, et/ou au temps qu'il faut à un capteur GPS pour localiser précisément : si on vient d'allumer son téléphone, c'est peu précis) : il arrive donc parfois qu'une métadonnée GPS indique que la photo a été prise dans une rivière, alors qu'on était sur un pont à quelques mètres... C'est par exemple le cas de cette photo, tristement célèbre (attentats au marathon de Boston, on voit un des terroristes en bas à gauche, avec la casquette blanche) :



Si le sujet vous intéresse, vous pouvez voir cet article (en anglais) : www.hackerfactor.com.

² Si cela vous intéresse, voir par exemple cet excellent document, on y apprend que Facebook ajoute systématiquement deux métadonnées étranges dont seul Facebook connaît l'utilité : www.girona.cat/sgdap/docs/hpmm15ipeccatte_fra.pdf

COMMENT AFFICHER LES DONNÉES EXIF D'UNE PHOTO ?

• **Solution n°1** : via le système d'exploitation de votre ordinateur, mais les données affichées se limitent à quelques paramètres de prise de vue et informations sur le matériel.

→ Sous Windows : clic droit sur l'image, « propriétés » puis « Détail »

→ Sous Mac OS : clic droit sur l'image, « Lire les informations ».

À éviter cependant : sous Windows, cet outil affiche parfois des champs de métadonnées fictifs qui n'existent pas dans le fichier, omet la plupart des champs qui existent, réécrit certaines valeurs de métadonnées et renomme certains des champs qu'il affiche.

=> N'utilisez pas la visionneuse de photos Windows pour toute analyse de métadonnées.


• **Solution n°2** : via un logiciel de retouche photo, comme Gimp (gratuit, libre, multiplateformes) ou Photoshop (payant, propriété d'Adobe, multiplateformes). Les données affichées sont généralement plus nombreuses (ça dépend du logiciel).

• **Solution n°3** : via des logiciels spécialisés comme [ExifReader](#) ou [ExifTool](#) (gratuits), qui donneront accès à toutes les données.

• **Solution n°4** : via des sites internet qui analysent la photo que vous envoyez sur le site ; solution qui peut être efficace, mais attention aux politiques de confidentialité de ces sites ! Exemples : [metapicz.com](#), [exif.regex.info](#) (s'engage à ne rien garder des données), etc.

Je vous conseille l'excellent [FotoForensics](#) (rubrique *Metadata* après avoir uploadé l'image), dont nous reparlerons...

Mais attention, les données EXIF peuvent très bien être modifiées !

Téléchargez [cette photo](#) et ouvrez les données EXIF : 



Complétez le tableau :

Résolution	
Modèle de smartphone	
Version d'Android du smartphone	
Définition native de l'image	
Focale et temps d'exposition	
Date/horaire de prise de vue	
Géolocalisation GPS, dont l'heure donnée par le GPS	
En déduire la ville de prise de vue et même le restaurant !	

Téléchargez alors [cette photo](#) et ouvrez les données EXIF :



Cherchez alors les mêmes informations que pour la photo précédente, en observant également tout ce qui a changé dans les données EXIF.

► Réponses :

Correction [disponible ici](#) (pages 2 et 3).