



# ÉTAT DE L'ART DES OUTILS DE RECONNAISSANCE DES CONTENUS ET DE LEUR DÉPLOIEMENT

**Mission CSPLA – Hadopi – CNC**

Représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne – 4 février 2020



# LES OUTILS DE RECONNAISSANCE DE CONTENUS



# LA RECONNAISSANCE DE CONTENUS PAR EMPREINTES

- Une comparaison de contenus basée sur la comparaison d'empreintes numériques.

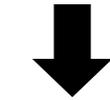


Photo.jpg, 485 ko



Image.gif, 112 ko

Dissemblance  
de l'apparence



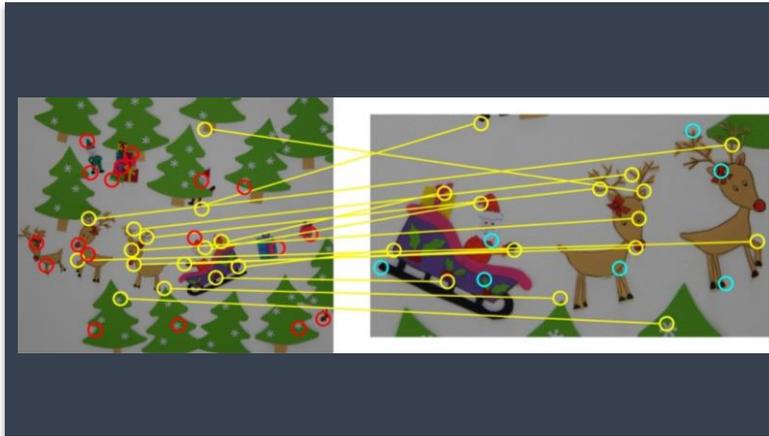
Ressemblance  
du contenu

- Une empreinte numérique est une représentation simplifiée des contenus.
- La technique du « *fingerprinting* » s'applique à l'audio, à la vidéo et aux images. Elle peut aussi fonctionner pour le texte voire pour les logiciels et applications (jeux vidéo).



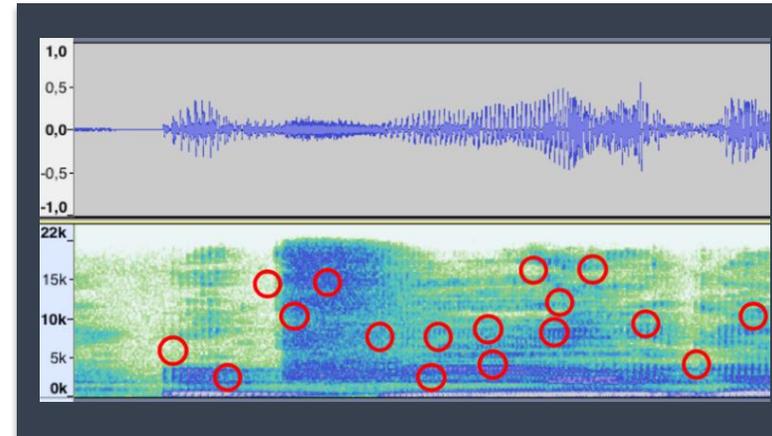
# LA RECONNAISSANCE DE CONTENUS PAR EMPREINTES

Illustration conceptuelle des empreintes d'image



Source : CNRS-IRISA ( L. Amsaleg)

Illustration conceptuelle des empreintes sonores



Source : CNRS-IRISA ( L. Amsaleg)

Illustration conceptuelle des empreintes vidéo



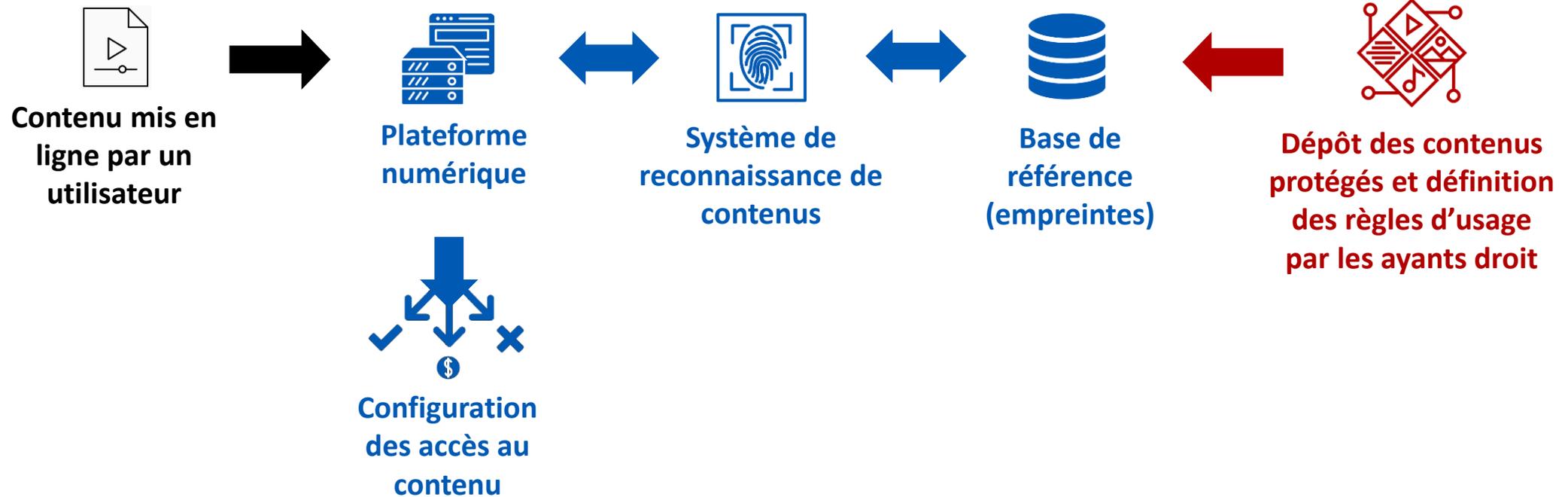
Source : Ina – Institut National de l'Audiovisuel

Illustration conceptuelle d'une éventuelle empreinte de texte





# FONCTIONNEMENT SIMPLIFIÉ DES SYSTÈMES D'EMPREINTES





# LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU PROCESSUS



## 1. Génération des empreintes numériques de référence



Point d'attention : les conflits entre empreintes



## 2. Définition des règles d'usage



Point d'attention : les règles contradictoires



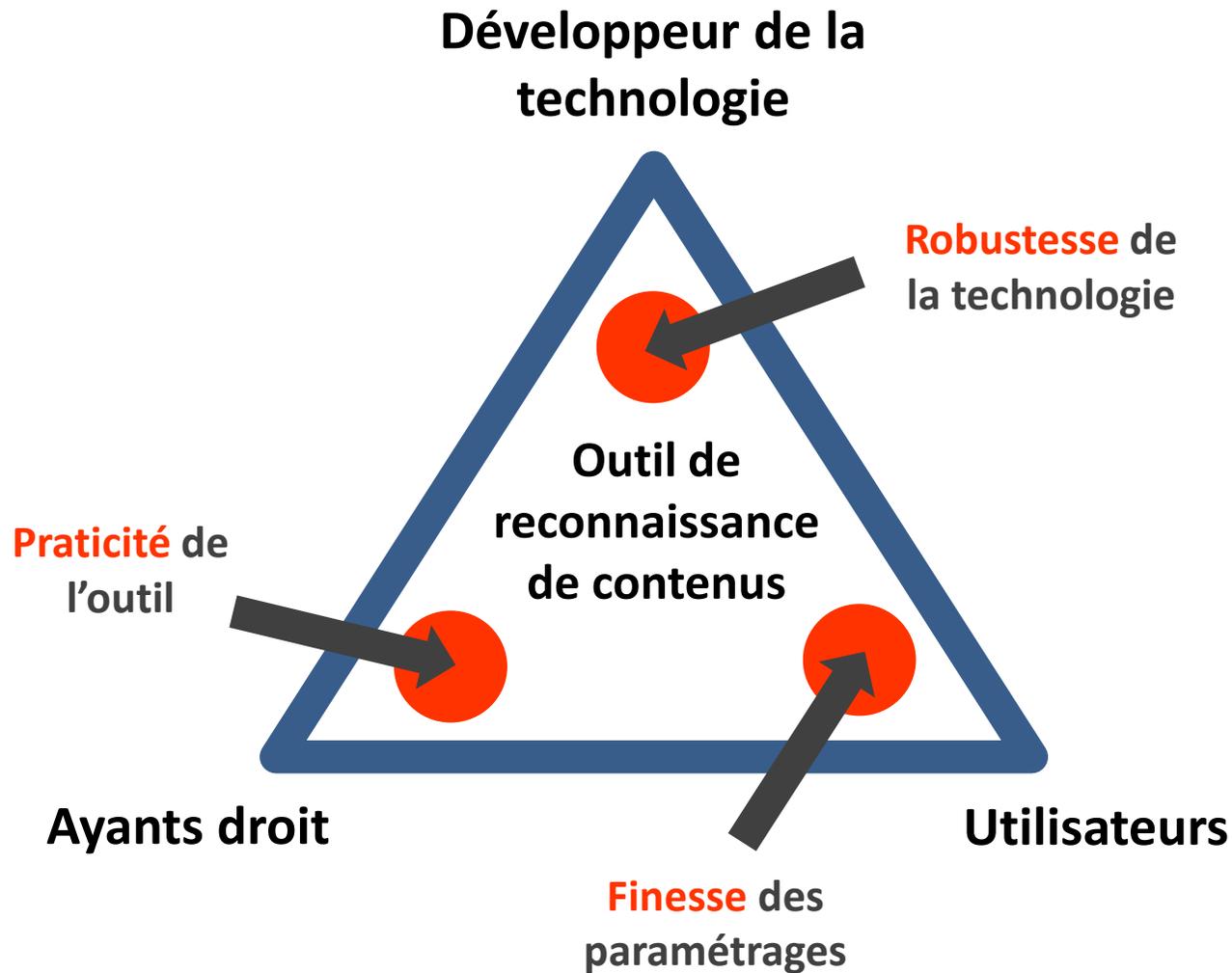
## 3. Gestion des contestations ou résolution des revendications



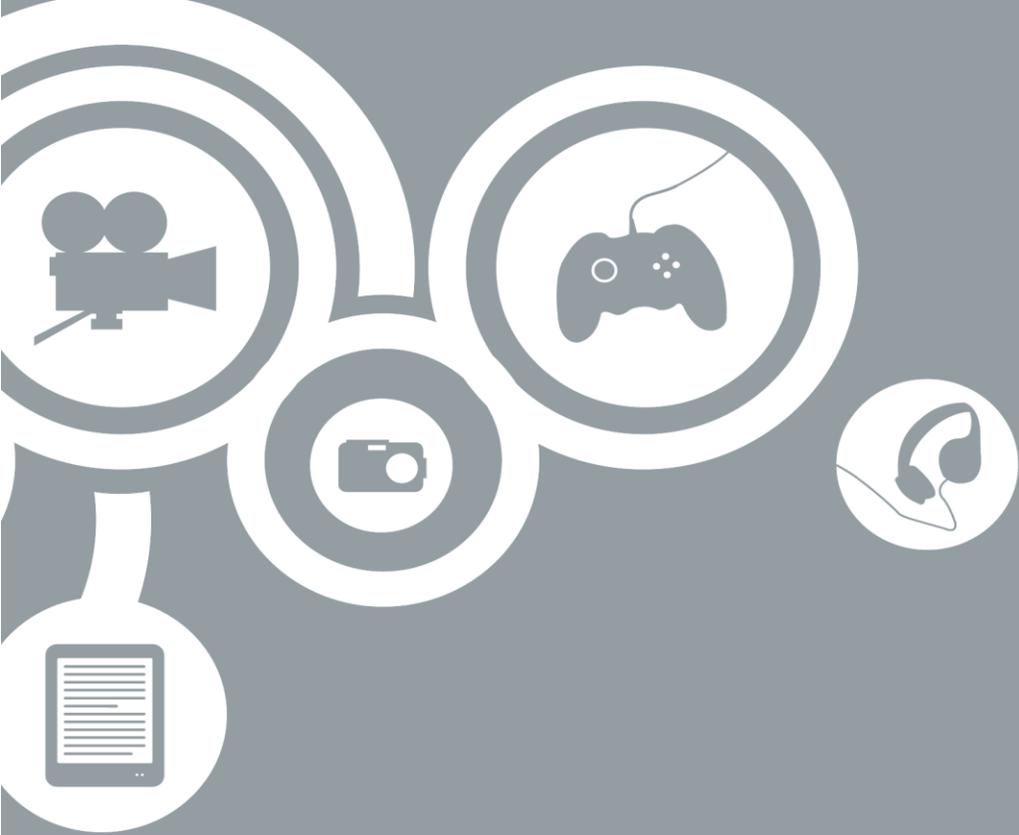
Il est parfois possible pour l'utilisateur de tronquer le contenu mis en ligne afin de supprimer un passage litigieux



# ENJEU D'ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES OUTILS



- Les capacités et la **robustesse** de la technologie ne sont qu'un aspect de l'évaluation des outils de reconnaissance de contenus.
- Pour une évaluation complète, il faut aussi prendre en compte :
  - Les fonctionnalités offertes aux ayants droit et la **praticité** de leur mise en œuvre.
  - La **finesse** dont les ayants droit font preuve dans l'usage des outils pour tenir compte des exceptions.



# ÉVALUATION DES OUTILS DE RECONNAISSANCE DES CONTENUS



# MÉTHODOLOGIE GLOBALE

- Il existe des protocoles d'évaluation, publics ou privés, pour tester l'efficacité des outils – mais les méthodologies (et les résultats) ne sont pas toujours publiés.
- L'évaluation des technologies consiste à tester de manière exhaustive ou ciblée les outils et à comparer les résultats obtenus aux résultats attendus.
- Méthodologie retenue pour l'étude : « *Stress tests* » plutôt que protocole d'évaluation global, avec des séries de tests de difficultés croissantes, inspiré d'observations pratiques et de cas particuliers.





# JEU DE TESTS

Série A



Série B



Série C



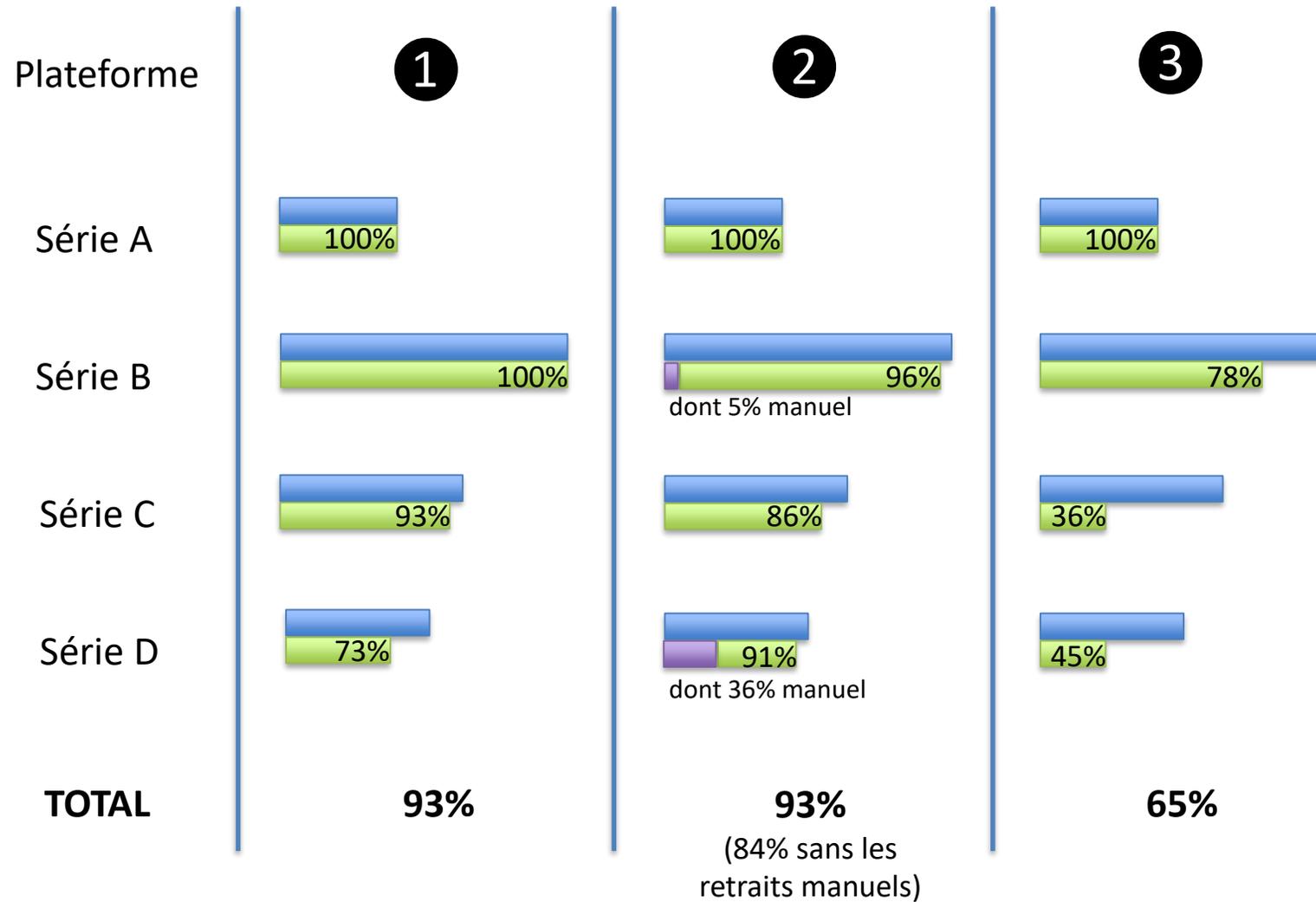
Série D



Sources : Gaumont et TF1



# EXEMPLES DE RÉSULTATS





# CAS DES CONTENUS MUSICAUX

- Tests de YouTube, Facebook, Shazam en tant qu'utilisateur et test d'Audible Magic en direct sans l'intermédiaire d'une plateforme (solution Type-3 i20).



Extrait normal



Effet sur la vitesse



Effet sur la voix



Effet variable

- Des résultats variables mais justifiés :
  - Forte tolérance aux altérations avec certaines applications qui se veulent flexibles dans leur fonctionnement (mais faux positifs occasionnels).
  - Bonne tolérance aux altérations sur les plateformes grand public, où les contenus postés sont souvent de qualité moyenne.
  - Moindre tolérance aux altérations avec les solutions de haute précision (mais pas de faux positifs).



# CAS DES IMAGES FIXES

Tests basiques avec les technologies IMATAG et Videntifier sur la reconnaissance d'images fixes.

Image modifiée (136 x 136 - 7.1 KiB)

Qualité JPEG:

Résolution:

Noir et blanc

DÉTECTER

Nous cherchons la marque sur l'image modifiée, et renvoyons vers vous lorsqu'elle est trouvée.

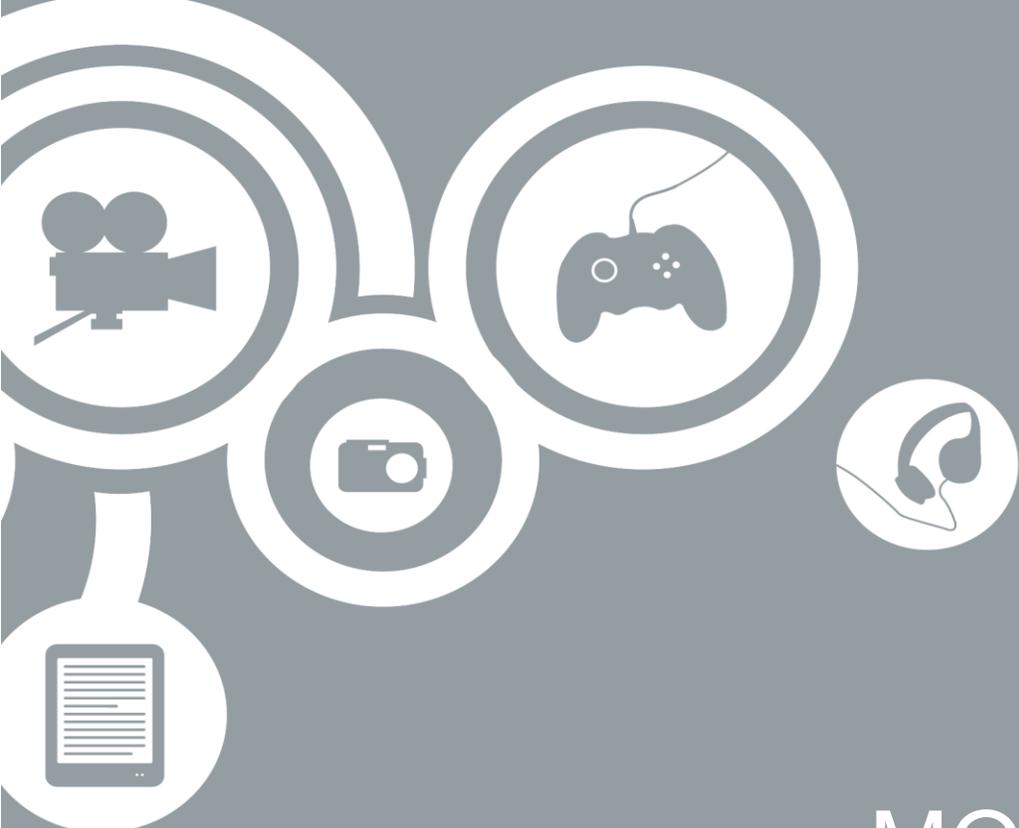
Image certifiée

Source : IMATAG

Exemple de recherche à l'identique.

Source : Videntifier

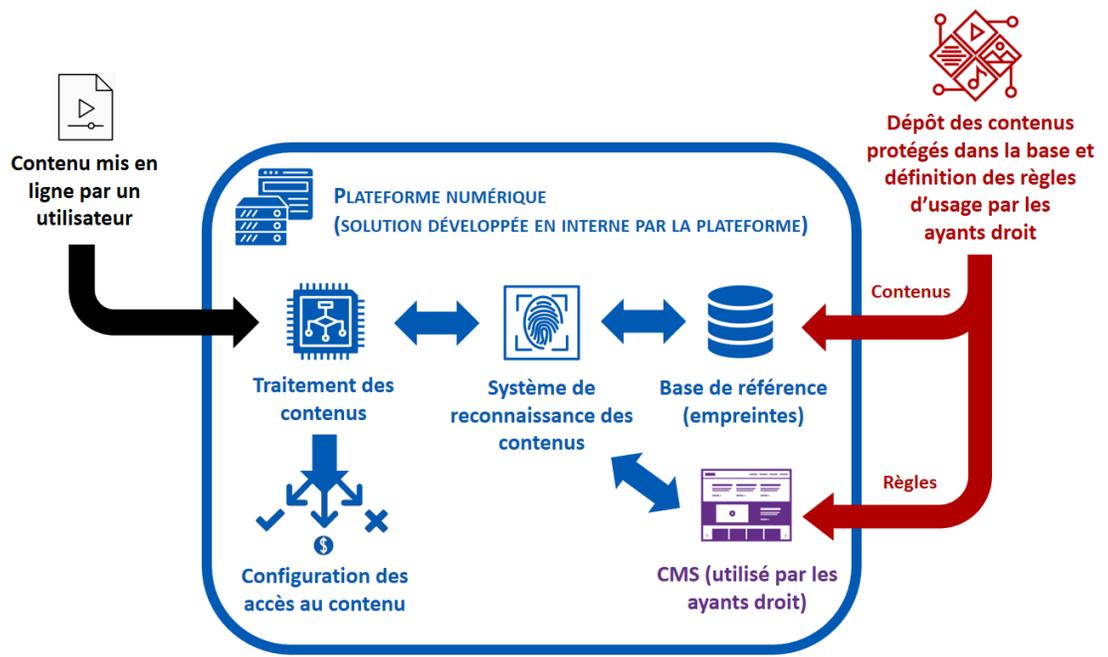
Exemple de recherche par similarité.



# MODÈLES D'ORGANISATION DES SYSTÈMES D'EMPREINTES NUMÉRIQUES

# MODÈLES D'ORGANISATION CLASSIQUES

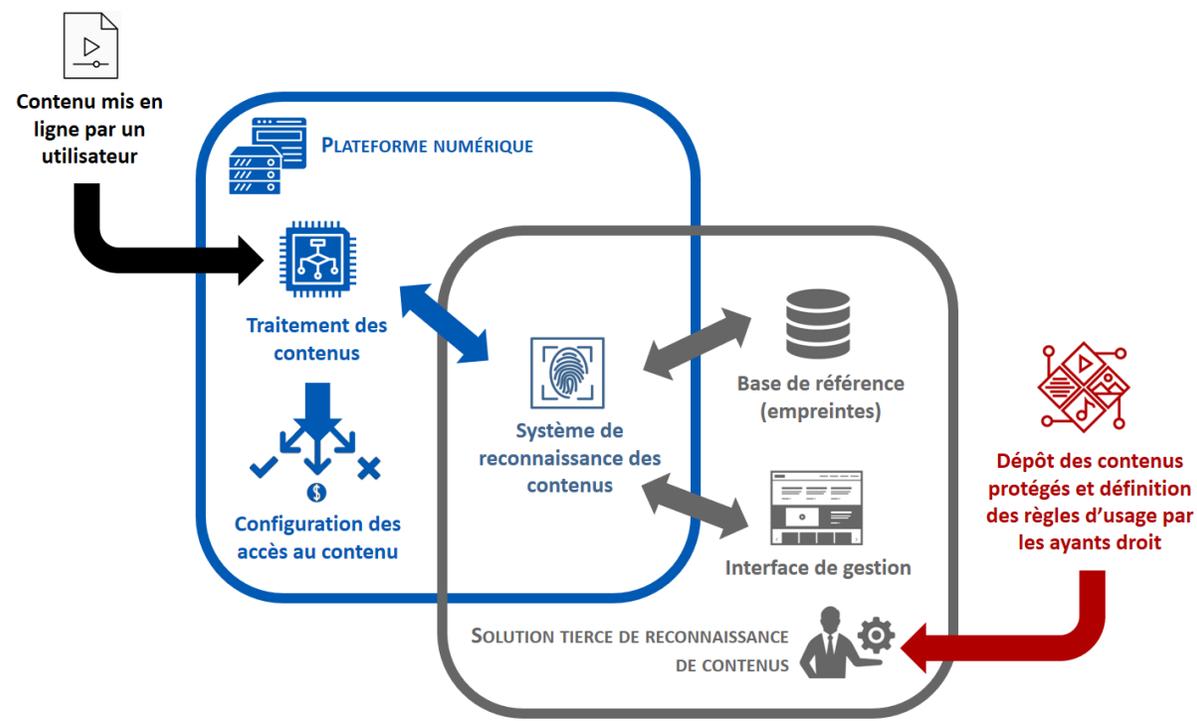
## Outils développés par les plateformes



Exemples :



## Outils développés par des tiers



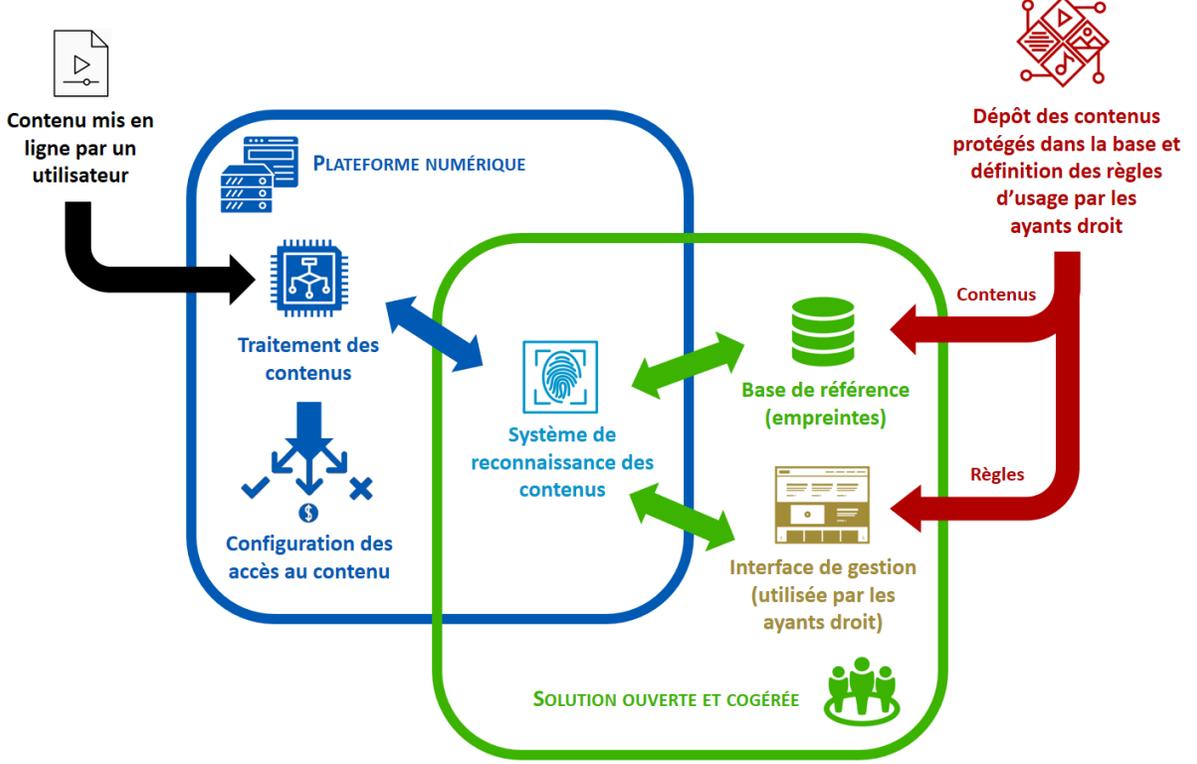
Exemples (utilisés sur **dailymotion**, **twitch**, **SOUNDCLOUD**, etc.) :





# MODÈLES D'ORGANISATION ALTERNATIFS

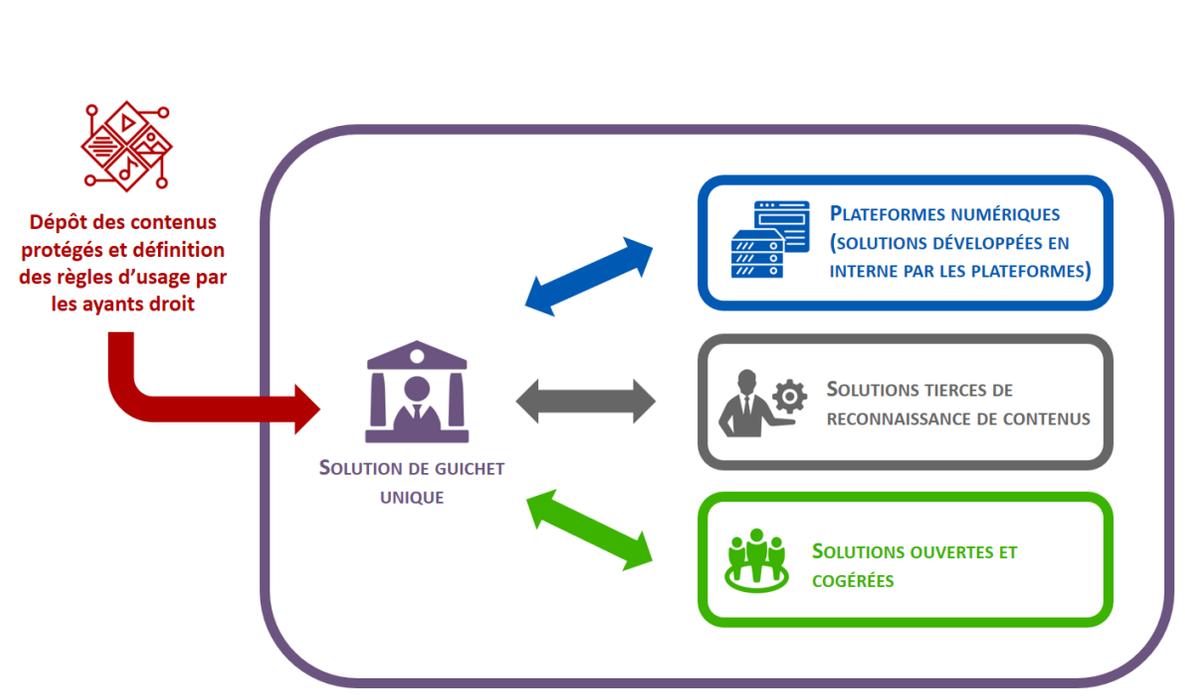
## Outils ouverts et cogérés



Exemple :



## Prestations de services centralisés



Exemples :



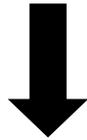


# LES AUTRES SOLUTIONS POUR LA RECONNAISSANCE DES CONTENUS



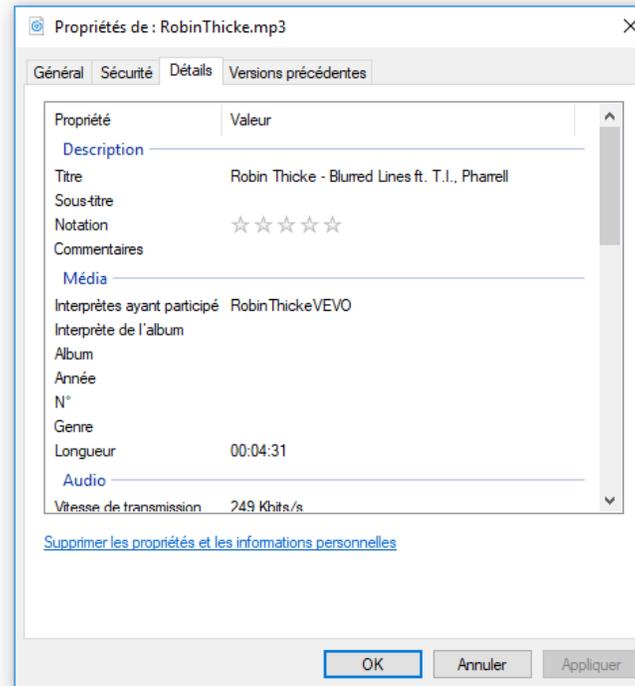
# LES AUTRES SOLUTIONS EXISTANTES

Le hachage : pour reconnaître facilement des fichiers identiques.



**d1921aa0ca3c1146a01520c04e6caa9e**

L'analyse des métadonnées : une pratique basique mais fragile.



Le tatouage numérique (« *watermarking* ») : une alternative intéressante encore sous-exploitée.



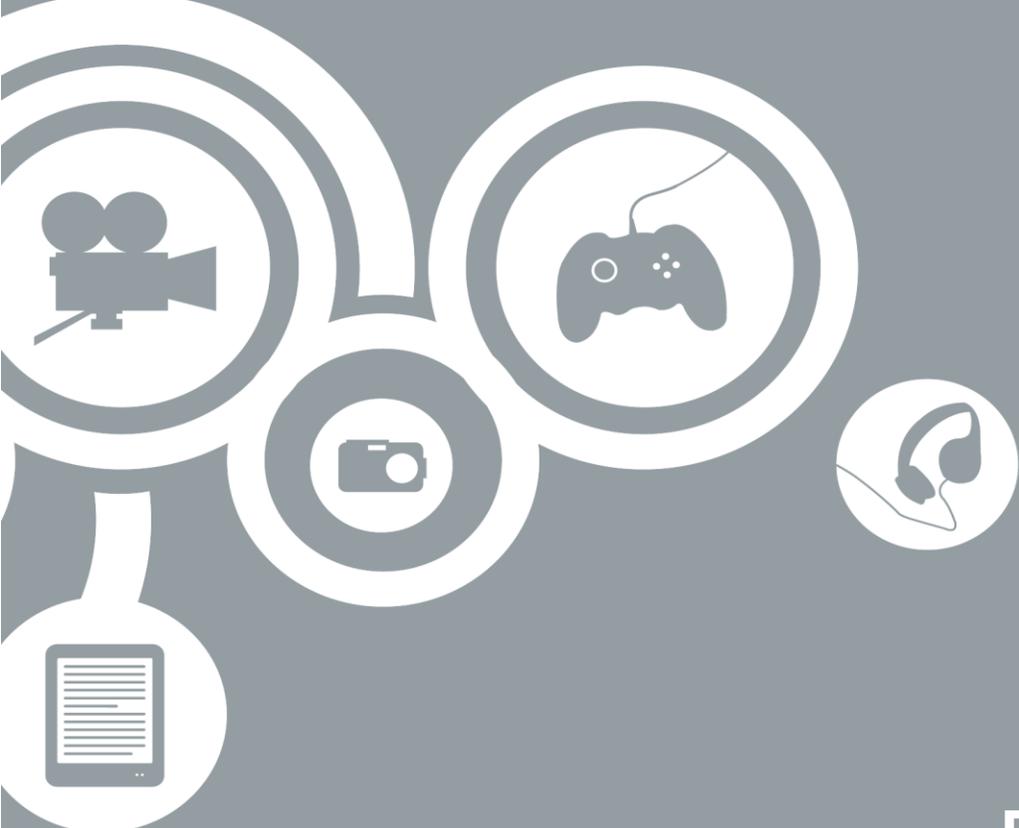
**User-ID**



**Network-ID**



**Content-ID**



# PROSPECTIVE ET SOLUTIONS COMPLÉMENTAIRES OU ALTERNATIVES

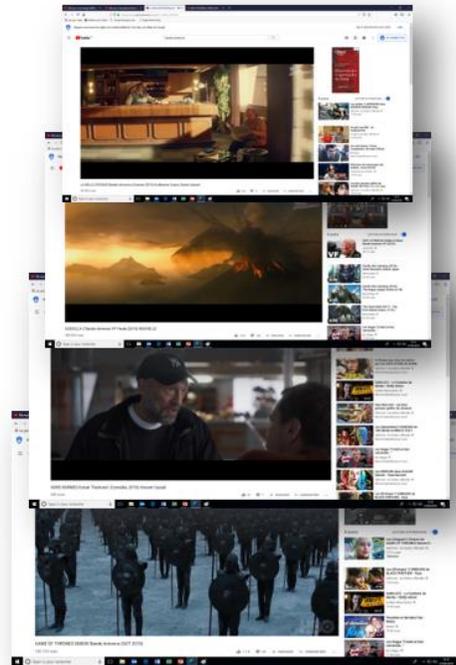


# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LE *MACHINE LEARNING*

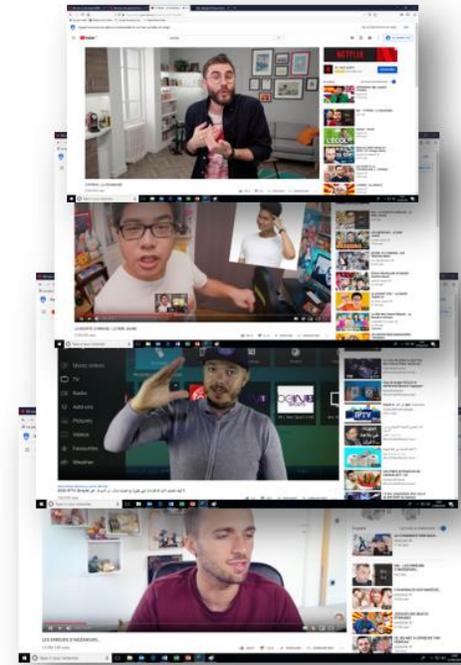
- L'apprentissage automatique peut aider à améliorer les technologies actuelles et à reconnaître des types de contenus sans empreintes mais cette technique présente des contraintes et des limitations inhérentes.



Sport



Fiction



"YouTubers"



# LES AUTRES PISTES COMPLÉMENTAIRES OU ALTERNATIVES



Reconnaissance automatique des paroles (ex. : YouTube) et comparaison avec des bases de références.

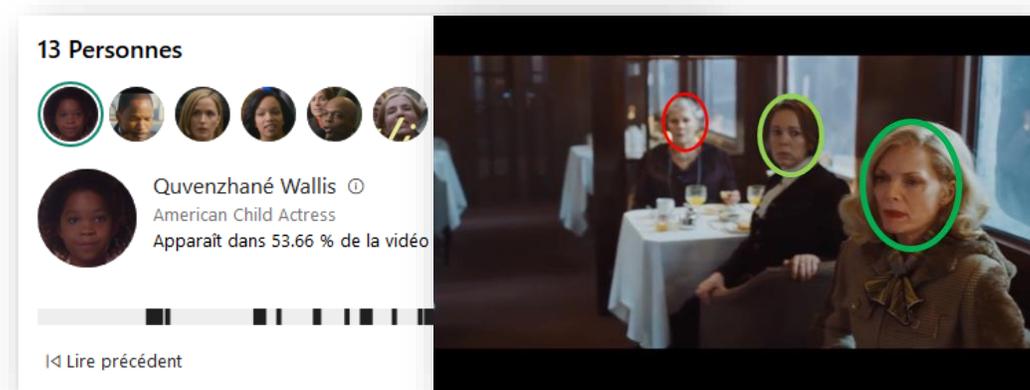


Reconnaissance de logos ou de marques distinctives.



Source : Twentieth Century Fox

Reconnaissance optique de caractères (ex. : paroles de chansons apparaissant sur certaines vidéos).



Source : Twentieth Century Fox

Reconnaissance d'acteurs ou de personnages et comparaison avec des bases de données sur les œuvres.



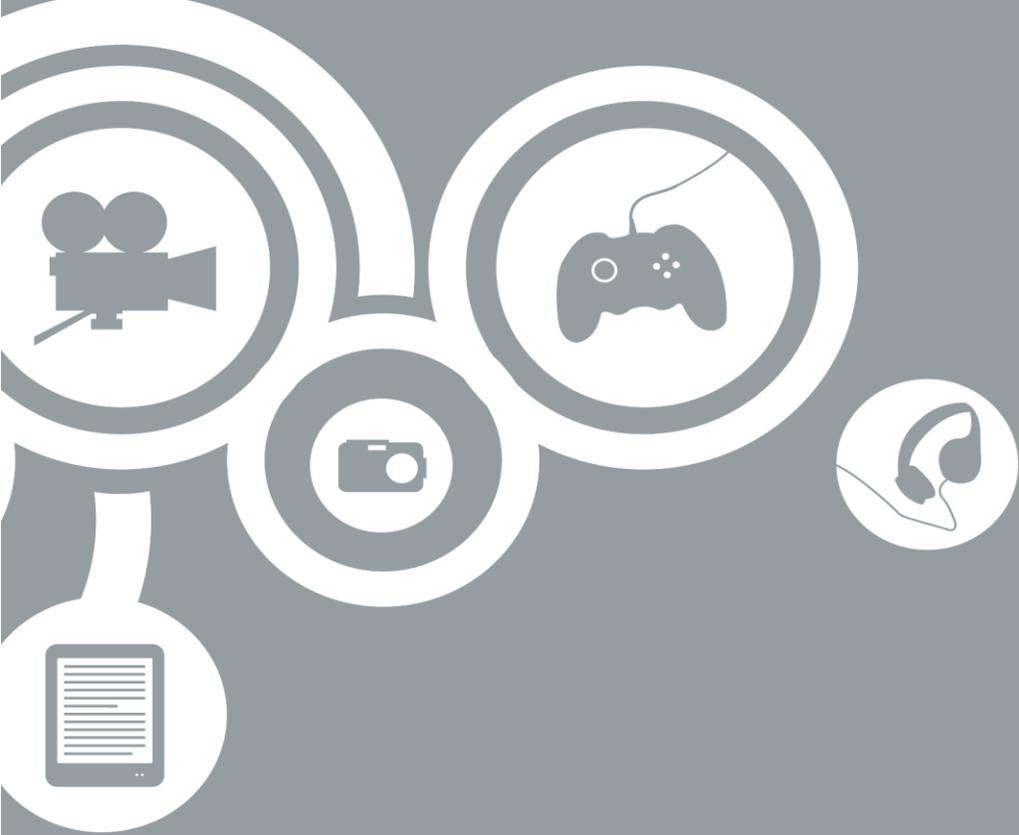
# LA VISION PAR ORDINATEUR... ET À PLUS LONG TERME

- Description du contenu d'images, en lien avec des bases de références (résumés, synopsis, etc.) – technique encore expérimentale, mais déjà utilisée par Facebook.



Mots clés	[ { "name": "sky", "confidence": 0.9992124 }, { "name": "tree", "confidence": 0.9959882 }, { "name": "flower", "confidence": 0.9929396 }, { "name": "statue", "confidence": 0.9907961 }, { "name": "outdoor", "confidence": 0.9896541 }, { "name": "sculpture", "confidence": 0.8675272 }, { "name": "plant", "confidence": 0.5808741 }, { "name": "building", "confidence": 0.550438941 }, { "name": "garden", "confidence": 0.509021 }, { "name": "square", "confidence": 0.15288505 }, { "name": "crowd", "confidence": 0.00515389629 } ]
Description	{ "tags": [ "flower", "outdoor", "building", "garden", "large", "front", "sitting", "tower", "clock", "middle", "standing", "light", "bushes", "statue", "white", "table", "green", "field", "street", "park", "vase", "city", "tree", "people", "tall", "display", "wedding", "group" ], "captions": [ { "text": "a close up of a flower garden in front of Palais-Royal", "confidence": 0.956569911 } ] }

- A l'avenir : description et analyse des actions et des propos (*story analysis* ou *action analysis*), détection des plagiat ou réappropriations, reconnaissance de contenus multiformats (exemple : texte v. vidéo, etc.)



# LES USAGES DES INTERNAUTES



# UNE RELATIVE BONNE COMPRÉHENSION DES RÈGLES DES PLATEFORMES

<i>En gras et couleur : bonne réponse</i>	VRAI	FAUX
Mettre en ligne des extraits de musique ou films d'un autre auteur ne nécessite pas une autorisation	31%	<b>69%</b>
Mettre en ligne des partitions ne nécessite pas une autorisation	32%	<b>68%</b>
Poster une vidéo en direct de son téléviseur pendant la retransmission d'une compétition ne nécessite pas une autorisation	35%	<b>65%</b>



# UNE BONNE COMPRÉHENSION DES RÈGLES DE BLOCAGE DE CONTENUS...

**Les plateformes et réseaux sociaux peuvent retirer un contenu lorsque sa diffusion est interdite par son véritable auteur**



**Les plateformes et réseaux sociaux peuvent empêcher la mise en ligne d'un contenu culturel**



**Les créateurs peuvent être rémunérés s'ils le souhaitent lorsqu'un utilisateur met en ligne leurs œuvres sur les plateformes de partage de contenus**



■ Vrai ■ Faux



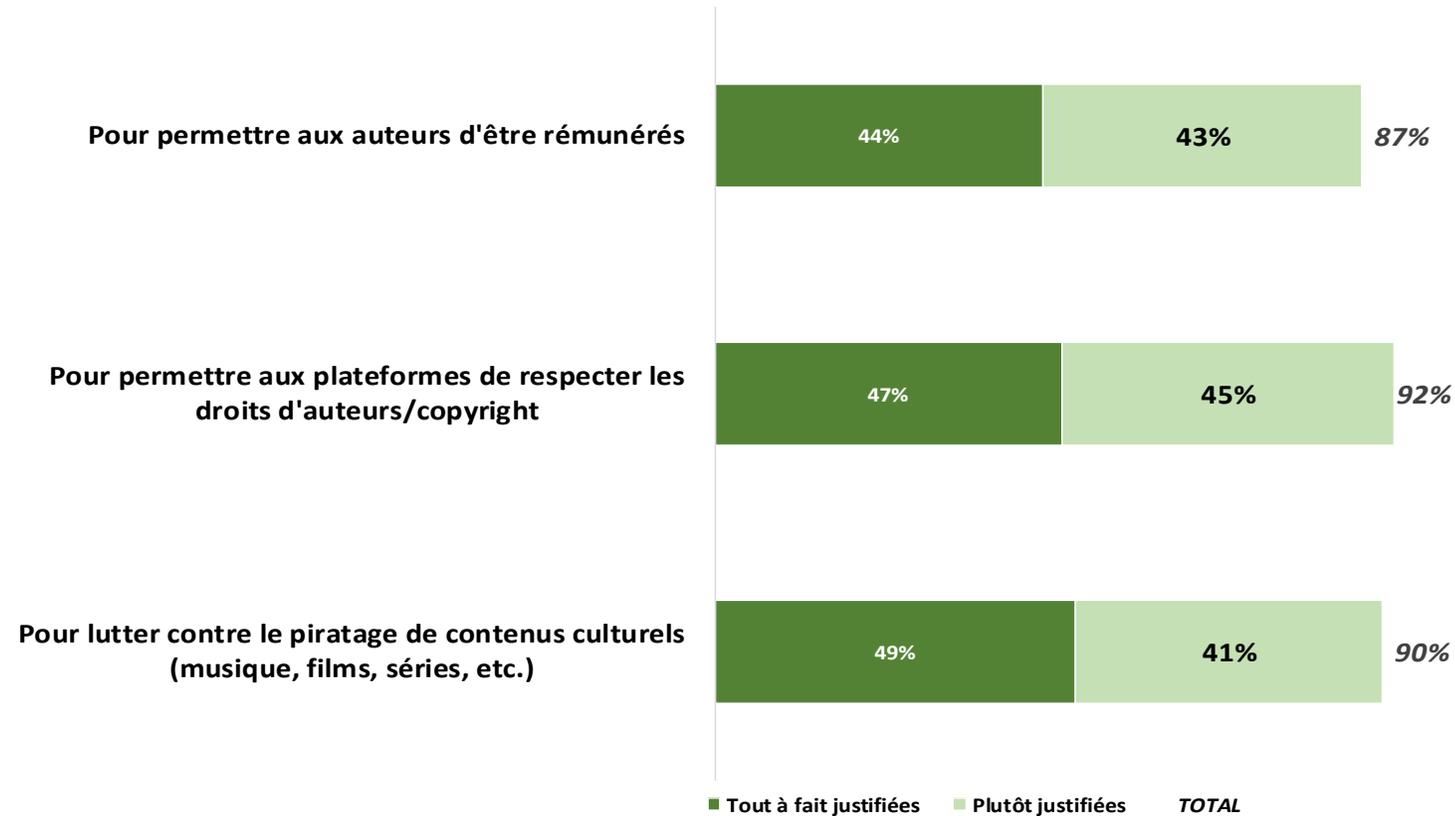
# ...MAIS UNE MOINDRE COMPRÉHENSION DES RÈGLES RELATIVES AUX EXCEPTIONS

<i>En gras et couleur : bonne réponse</i>	VRAI	FAUX
Mettre en ligne une parodie d'une musique, d'un film ou d'un autre contenu culturel ne nécessite pas une autorisation	<b>55%</b>	45%
Les particuliers peuvent mettre en ligne des contenus dont ils ne sont pas l'auteur s'ils indiquent clairement qui est le véritable auteur du contenu	67%	<b>33%</b>



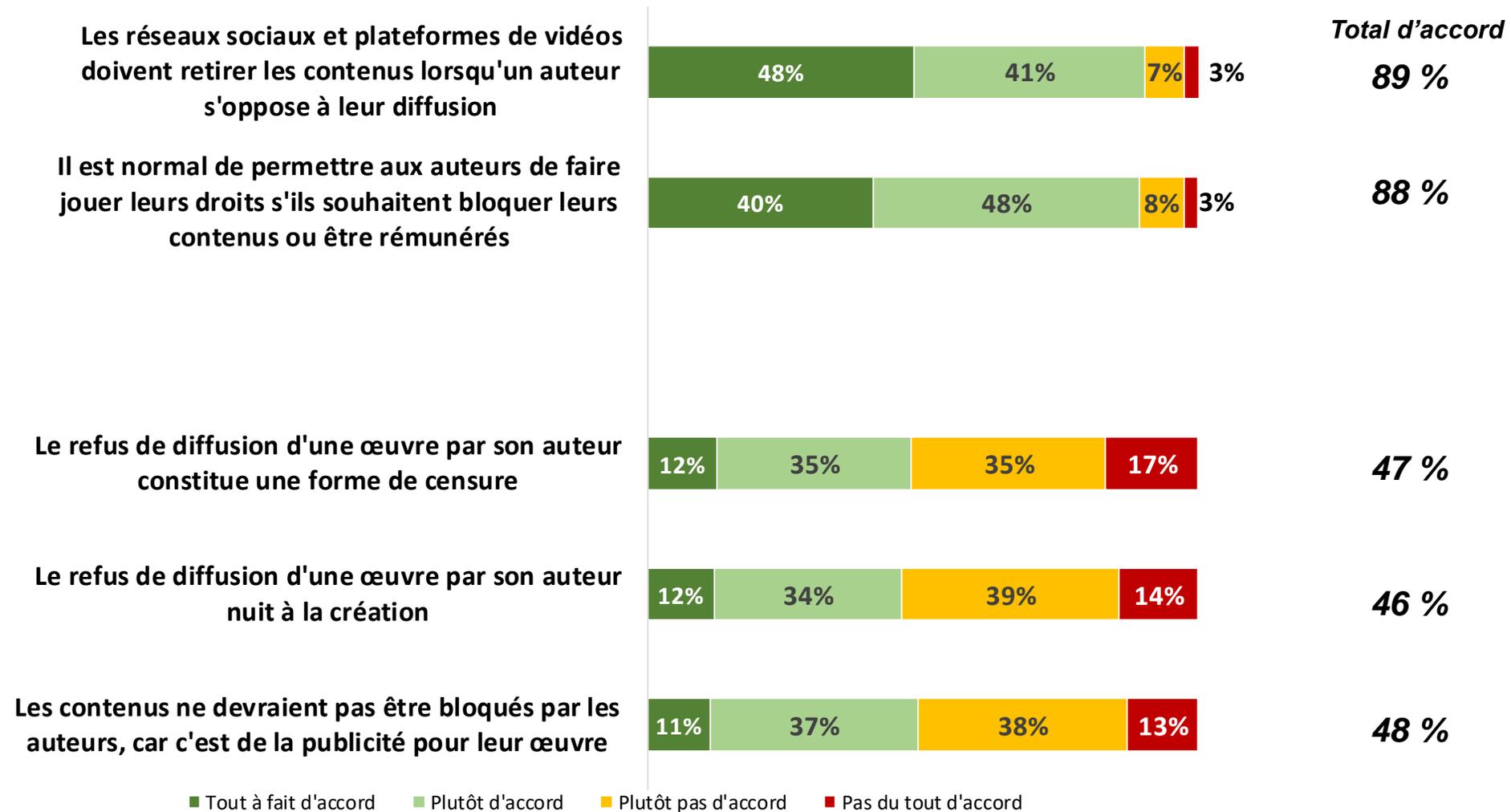
# UNE BONNE ACCEPTATION SOCIALE DES RÈGLES MISES EN ŒUVRE PAR LES PLATEFORMES (1/2)

*Les règles mises en œuvres par les plateformes de partage de vidéos et les réseaux sociaux sont-elles justifiées...*





# UNE BONNE ACCEPTATION SOCIALE DES RÈGLES MISES EN ŒUVRE PAR LES PLATEFORMES (2/2)



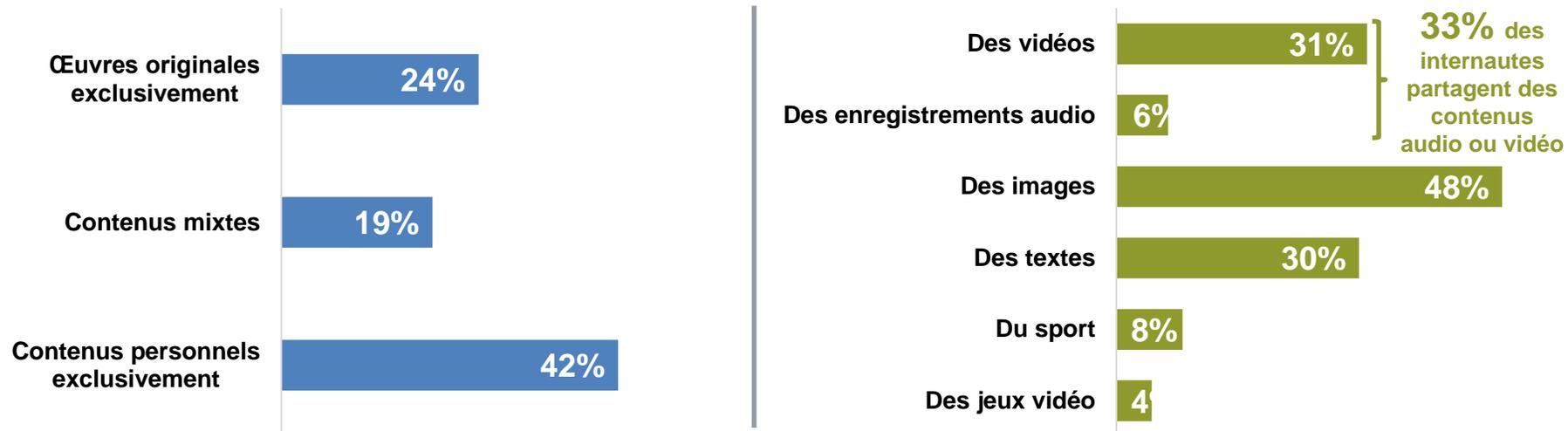


# UN TIERS DES INTERNAUTES PARTAGE DES CONTENUS AUDIO OU VIDÉO SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX

80 % des internautes ont au moins un compte sur les réseaux sociaux\*



58 % des internautes partagent des contenus sur les réseaux sociaux

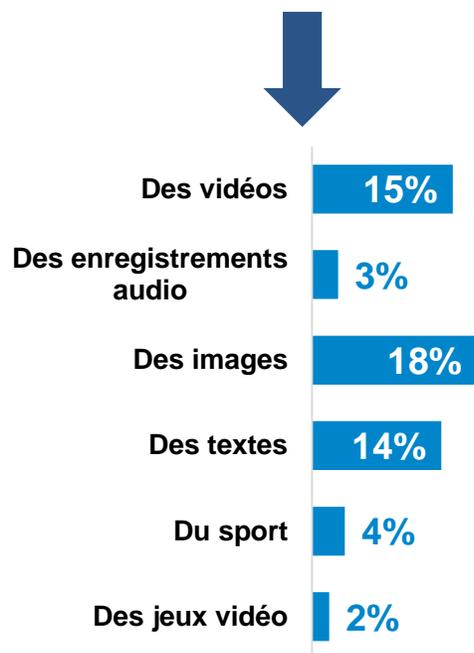


\*YouTube, Facebook, Instagram, Twitter, Dailymotion ou Reddit

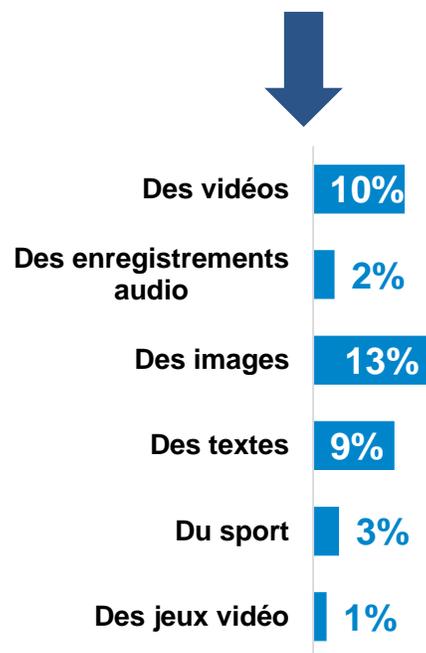


# 15% DES INTERNAUTES PARTAGENT DES VIDÉOS D'ŒUVRES ORIGINALES

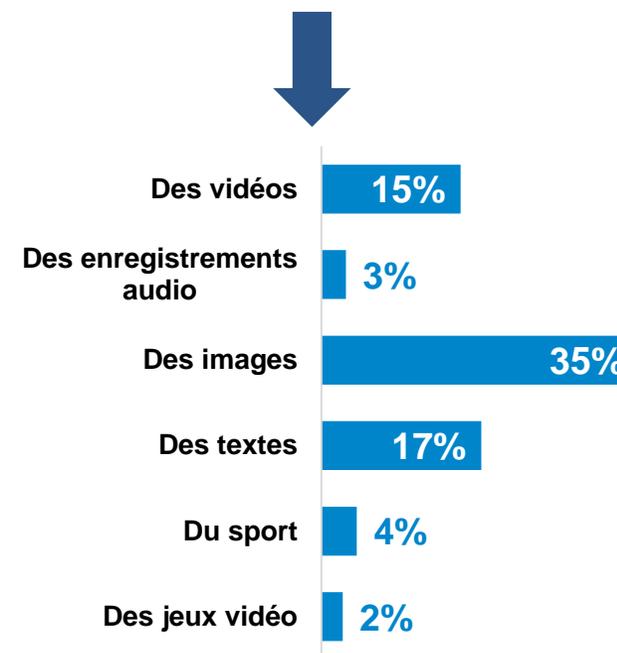
24% des internautes partagent des œuvres originales exclusivement



19% des internautes partagent des contenus mixtes



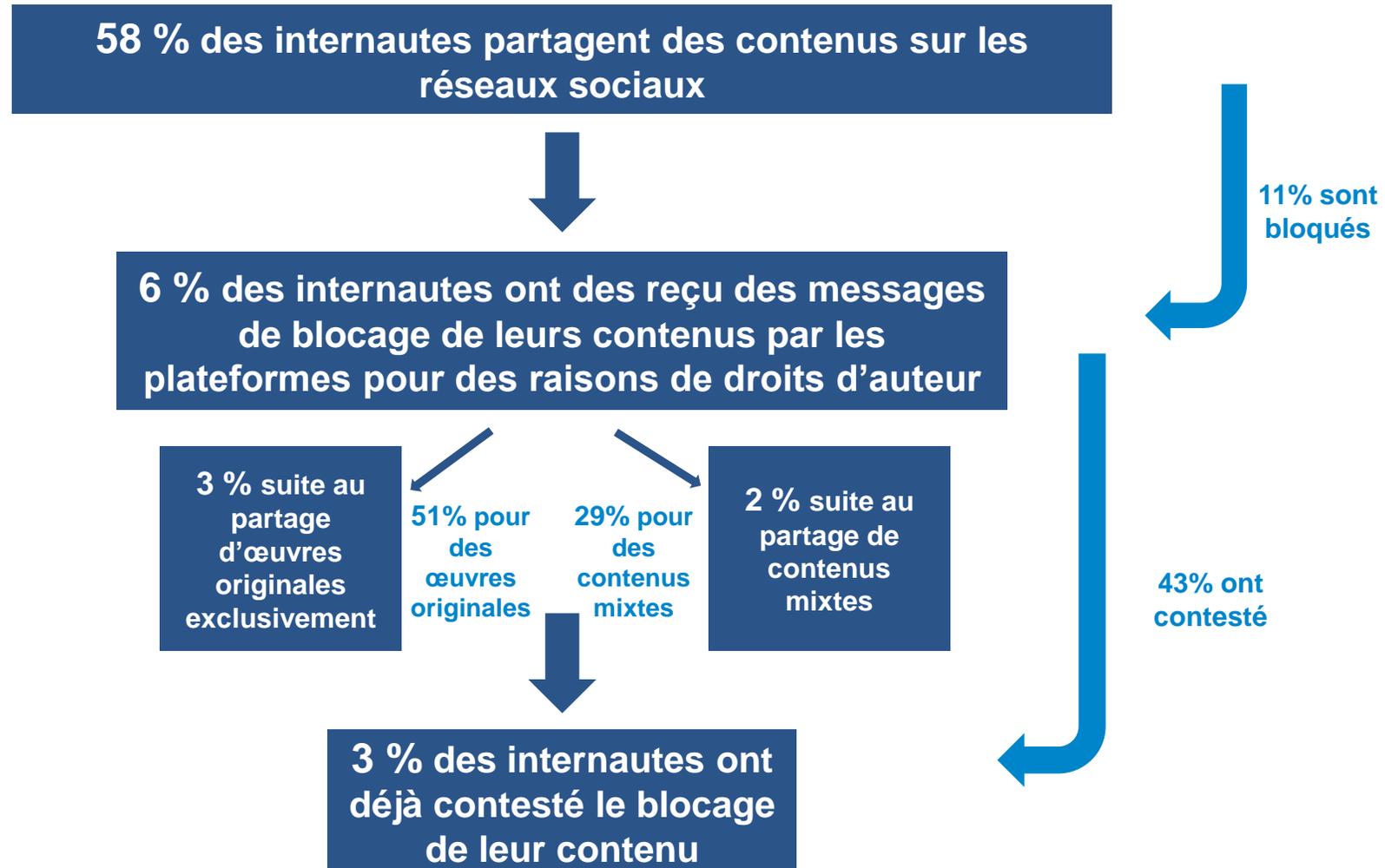
42% des internautes partagent des contenus personnels exclusivement



Base : internautes 15 ans et plus



# PRÈS DE LA MOITIÉ DES BLOCAGES SONT CONTESTÉS

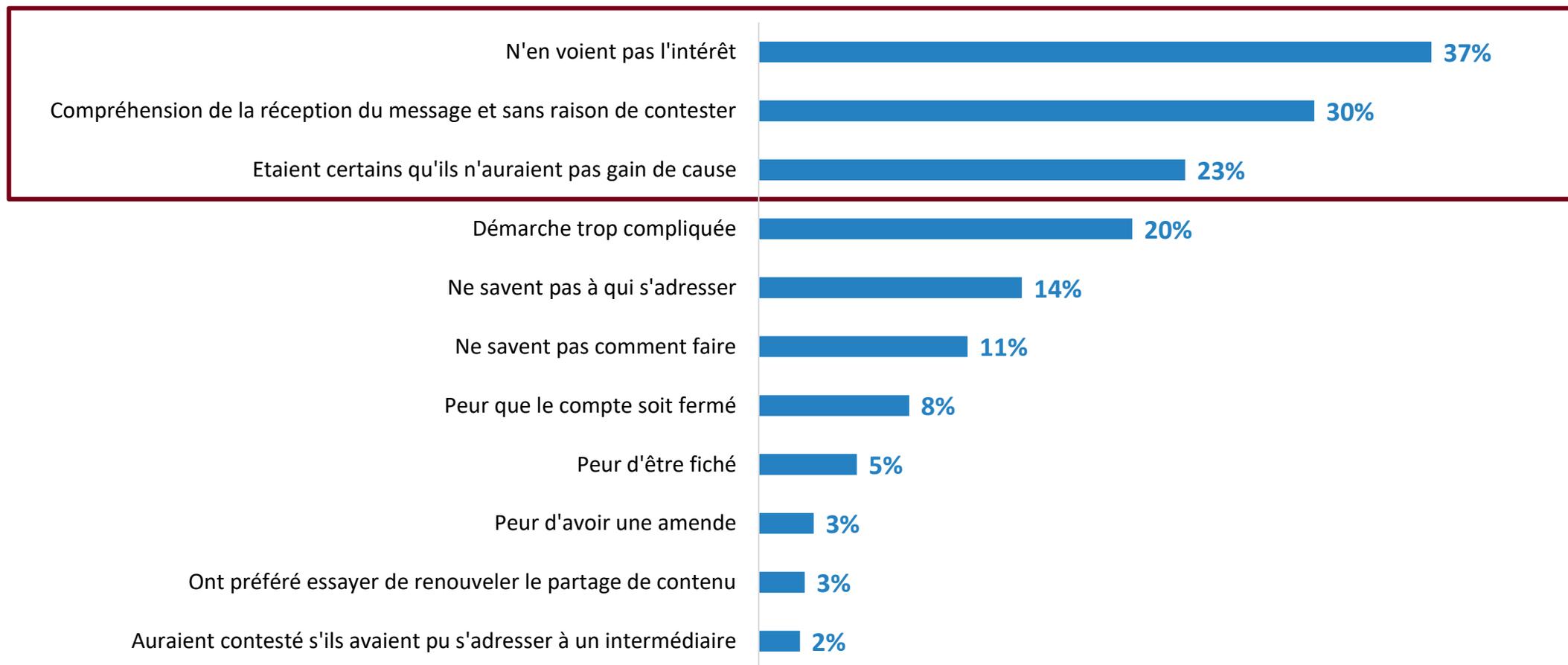


Base : internautes 15 ans et plus



# LA NON CONTESTATION DU BLOCAGE MOTIVÉE PAR L'ABSENCE D'INTÉRÊT OU LA COMPRÉHENSION DES RAISONS DU BLOCAGE

*Raisons de non contestation d'un blocage d'un contenu audio ou vidéo*

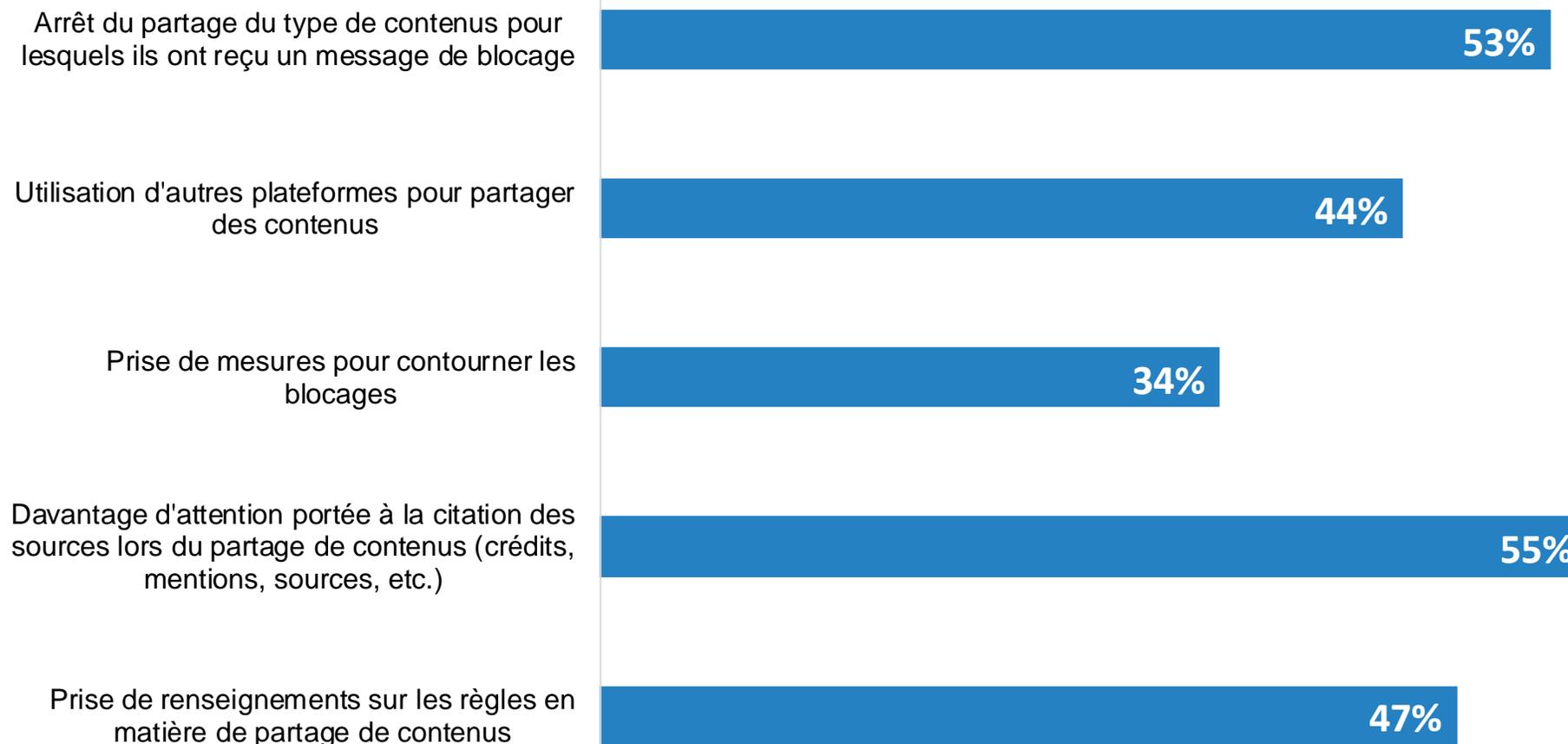


*Base : internautes 15 ans et plus ayant partagé des contenus audio ou vidéo et n'ayant pas contesté le dernier blocage de leur contenu*

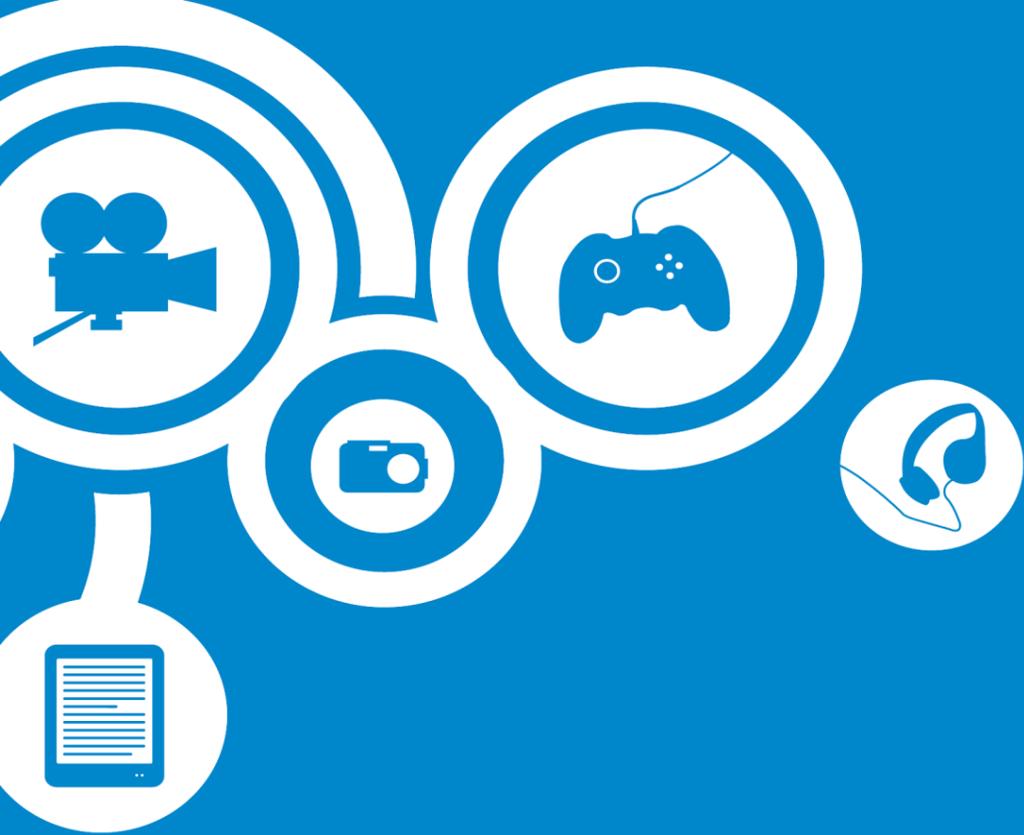


# LES INTERNAUTES QUI ONT VU UN CONTENU BLOQUÉ MODIFIENT LEURS PRATIQUES EN CONSÉQUENCE

Actions déclarées suite au blocage du dernier contenu audio ou vidéo partagé



Base : internautes 15 ans et plus ayant vu leur dernier contenu audio ou vidéo partagé bloqué



[WWW.HADOPI.FR](http://WWW.HADOPI.FR)

Crédits : icônes "web server" par Vectors Market, "Fingerprint" par Atif Arshad, "database" par MRK, "multimedia" par Creative Mania, "Website marketing page" par Max Miner, "Community" par Fahmi, "counter" par Anna Sophie, "media file" par Mohamed Mb, "Satellite" par Nook Fulloption, "content" par Template, "User" par VectorBakery sous licence CC BY-ND 2.0

Hadopi