



Le pair à pair et la réponse graduée : bilan de dix ans d'action

02/12/2021

Synthèse.....	2
Introduction.....	6
1 Le pair à pair et la réponse graduée : une réponse nécessaire et adaptée	8
1 - 1 Le pair à pair, une solution technologique inhérente à internet	8
1 - 1 - a Le pair à pair : l'intelligence à la périphérie du réseau.....	8
1 - 1 - b Évolution historique : de Napster à BitTorrent	9
1 - 2 La réponse graduée : un outil original combinant pédagogie et répression.....	12
1 - 2 - a L'Hadopi et le principe de la réponse graduée.....	12
1 - 2 - b La réponse graduée, une efficacité pédagogique avérée	17
1 - 2 - c La phase pénale en dernier recours.....	22
2 Le pair à pair aujourd'hui : un recours qui reste important et une technologie qui s'adapte aux nouveaux usages.....	27
2 - 1 La part du pair à pair dans les usages illicites diminue mais reste préoccupante.....	27
2 - 1 - a Les utilisateurs du pair à pair aujourd'hui	28
2 - 1 - b Le pair à pair présente toujours un intérêt pour les consommateurs illicites	32
2 - 2 Le pair à pair, un écosystème qui mute et s'adapte aux nouveaux usages	36
2 - 2 - a Adaptation aux nouveaux usages : <i>streaming</i> et <i>live streaming</i> en pair à pair.....	36
2 - 2 - b Le WebRTC.....	40
2 - 2 - c Le pair à pair au cœur du web décentralisé et de l'anonymisation des échanges.....	42
Conclusion.....	.49
Annexes.....	50
Détail du fonctionnement du logiciel « BitTorrent »	50
Source des icônes utilisées.....	51
Présentation des études de l'Hadopi utilisées dans le rapport	52

Synthèse de la mission de protection des droits des créateurs : bilan et efficacité de la réponse graduée

Créée en 2009 par le législateur dans le cadre des lois Hadopi, la réponse graduée a trouvé sa place dans le paysage de la régulation des actes de contrefaçon d'œuvres culturelles commis sur Internet.

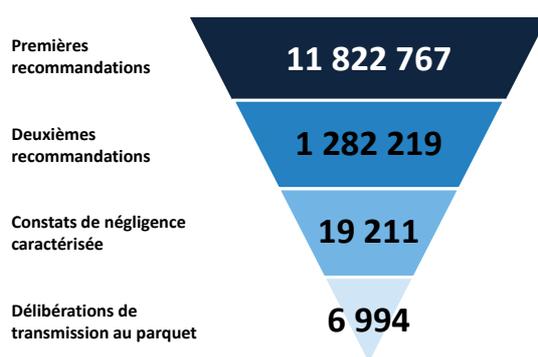
Elle constitue un juste équilibre entre la pédagogie voulue par le législateur grâce à l'envoi massif d'avertissements aux titulaires d'abonnement négligents et la phase répressive par laquelle la Commission de protection des droits peut envoyer un dossier au procureur de la République compétent en vue d'éventuelles poursuites pénales.



Poursuite de la pédagogie

Depuis 2010, plus de 13 millions d'avertissements ont été envoyés afin de sensibiliser à grande échelle les internautes (sensibilisation du grand public au respect du droit d'auteur sur internet, promotion de l'offre légale, accompagnement dans la sécurisation de l'accès à internet et dans les usages responsables).

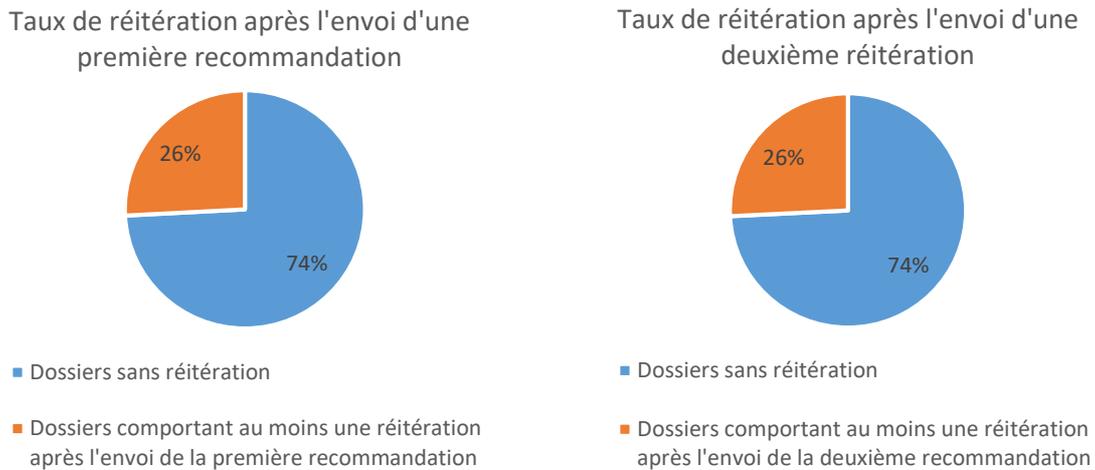
Figure 1 : Activité cumulée 2010-2020



source : Hadopi

La réponse graduée, en ses deux volets indissociables, a fait ses preuves. La phase pédagogique, résultant de l'envoi d'une première puis d'une seconde recommandation qui rappellent aux titulaires d'abonnements les sanctions encourues en cas de réitération de comportements illicites constatés, se révèle très efficace : à chaque étape de la procédure, près de 75% des abonnés destinataires de l'une ou l'autre recommandation, ne réitèrent plus, respectivement, durant les six et douze mois qui suivent.

Figure 2 : Taux de non réitération en 2020



source : Hadopi

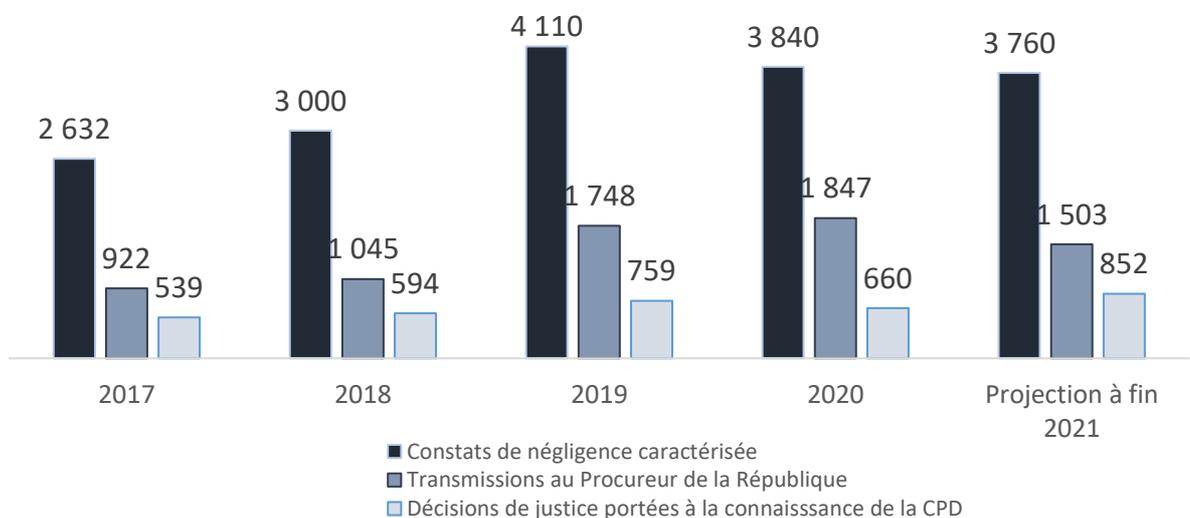
Renforcement du volet pénal

Seule l'éventualité d'une sanction effective des agissements les plus graves est susceptible de conférer à la phase pédagogique l'efficacité et la robustesse que le législateur et les acteurs concernés, au premier rang desquels les associations d'ayants droit, attendent d'elle.

La Commission de protection des droits (CPD) s'attache à transmettre à l'autorité judiciaire les dossiers pour lesquels la pédagogie ne permet pas de faire cesser les manquements à la protection des droits.

Ce souci d'effectivité de la réponse graduée explique qu'en dépit de la baisse constatée du nombre de saisines de l'Hadopi par les associations d'ayants droit, le nombre de procédures susceptibles de donner lieu à des poursuites, transmises par la Commission de protection des droits aux parquets, se maintienne à un niveau élevé ces dernières années.

Figure 3 : Activité de la phase judiciaire depuis 2017



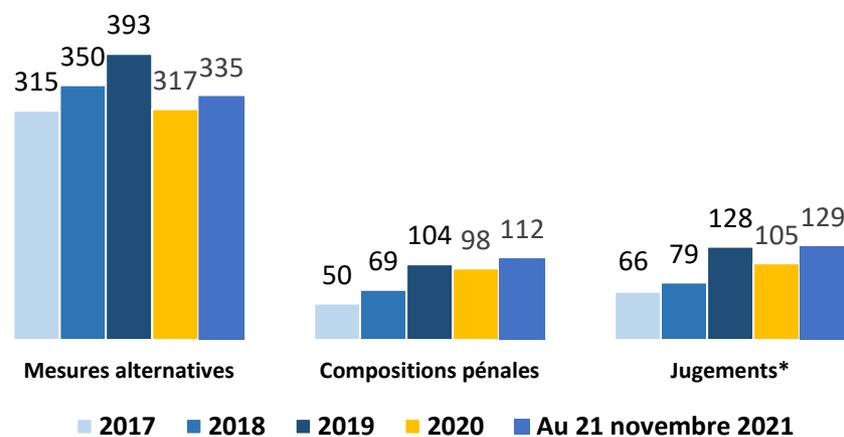
source : Hadopi

Des relations nourries et privilégiées avec l'autorité judiciaire (magistrats et enquêteurs) se poursuivent sur l'ensemble du territoire national dans le cadre du traitement des procédures transmises aux fins de poursuites. En effet, le plan d'action de sensibilisation des parquets se déploie : 14 cours d'appel sensibilisées depuis 2018, dont 3 réunions organisées en 2021.

Un nombre croissant de réponses pénales

Enfin, l'effectivité de la réponse pénale n'a pas faibli. En effet, les suites judiciaires connues sont en hausse au titre de l'année en cours (805 au 21 novembre 2021, contre 660 en 2020¹). Parmi elles, le nombre de réponses pénales ayant donné lieu à une sanction pécuniaire est en progression par rapport aux années précédentes, avec un nombre accru de jugements et une tendance affirmée des juridictions à privilégier les ordonnances pénales et les compositions pénales afin de sanctionner de manière simplifiée et proportionnée le titulaire de l'abonnement négligent.

Figure 4 : Evolution et typologie des réponses pénales depuis 2017



*Jugements des tribunaux de police, tribunaux correctionnels, ordonnances pénales, comparutions sur reconnaissance préalable de culpabilité (CRPC)

source : Hadopi

Le montant moyen des peines d'amende prononcées marque également une hausse en 2021, avec 290 € en moyenne contre 270 € en 2020, d'un montant allant de 100 € à 1 500 €.

En cas de constitution de partie civile, les demandes adressées par les ayants droit au tribunal pour obtenir la réparation de leur préjudice sont dans la majorité des cas acceptées tant dans leur principe que dans leur quantum. En effet, des dommages et intérêts d'un montant moyen de 100 € à 200 € sont généralement octroyés aux victimes.

Forte d'un bilan positif et efficace pour lutter contre les actes de contrefaçon commis par le biais des réseaux pair à pair, l'action de l'Hadopi par le biais de la réponse graduée est d'autant plus nécessaire que le développement de cette technologie persiste. En effet, loin d'être tombé en désuétude, le pair à pair continue de séduire près de 3 millions d'internautes et risque de rester une technologie d'avenir pour le piratage notamment par son architecture décentralisée.

¹ Une baisse du nombre de suites judiciaires reçues par l'Hadopi avait été constatée pour l'année 2020 par rapport à l'année 2019. Cette baisse peut s'expliquer par les conséquences liées à la crise sanitaire laquelle a fortement impacté le fonctionnement des parquets et des tribunaux.

Introduction : dix ans de réponse graduée



La réponse graduée, permettant de lutter contre les pratiques illicites en pair à pair, est consubstantielle à l'Hadopi : son principe est au cœur des lois des 12 juin et 28 octobre 2009 ayant donné naissance à la Haute Autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur internet.

En 2009, plus de 8,3 millions d'internautes utilisaient le pair à pair pour partager illégalement des œuvres protégées par le droit d'auteur, faisant de ce mode d'accès le premier protocole illicite, loin devant le téléchargement direct et le *streaming*. Avec la mise en place effective, opérationnelle, de la réponse graduée en 2010, les pouvoirs publics ont pu disposer d'un outil cohérent et efficace pour lutter contre les actes de contrefaçon commis par le biais des réseaux pair à pair, tant auprès des particuliers que des professionnels, combinant approche pédagogique et dissuasion, fort d'un volet pénal utilisé en dernier recours.

Dix années après son lancement, quel bilan tirer de l'action déployée ? Quelles sont les perspectives et les évolutions qui se dessinent ?

Les efforts de l'Hadopi pour mettre fin aux pratiques illicites de pair à pair sont importants et peuvent être regardés à la lumière de ce chiffre : en près de dix années, entre 2009 et 2020, ces pratiques ont baissé de plus de 60 %. Néanmoins, **près de 3 millions d'internautes ont encore recours au pair à pair.**

Depuis la création de l'Hadopi jusqu'à la fin du 1^{er} semestre 2021, plus de 13 millions de recommandations, toutes phases confondues, ont été envoyées aux titulaires d'abonnement en raison de téléchargements et mises à disposition illicites constatés à partir de leur connexion internet. Cela correspond, en 2020, à 11 % des Français de 15 ans et plus qui ont déjà reçu une recommandation de l'Hadopi².

En parallèle, les actions en justice des ayants droit pour demander le blocage des sites contrefaisants ont montré leur efficacité et se sont intensifiées. En 2020, 122 noms de domaine étaient bloqués en moyenne par décision de justice, contre 17 en 2019.

La lutte contre les pratiques illicites, associée à l'amélioration du débit et au développement de terminaux comme le *smartphone* ont ainsi constitué un contexte favorable, permettant aux offres légales de se développer dans différents secteurs de la création. En particulier, pour le secteur de la vidéo à la demande, les offres par abonnement ont connu un large développement. Depuis le lancement du premier service de VàDA en 2005, Vodeo.TV, le nombre de services disponibles a augmenté ces dernières années, passant de 18 services en 2011 à 63 en 2017 et 78 en 2020 soit 60

² Hadopi, Rapport annuel 2020.

services lancés en près de dix ans³. Plus récemment, sont apparues les offres d'acteur de poids tels qu'Apple TV+ et Canal+ séries en 2019, ou encore Salto et Disney+ en 2020.

Cependant, **le piratage concerne encore aujourd'hui 12,4 millions d'internautes chaque mois tous protocoles confondus**, générant un manque à gagner estimé par l'Hadopi à plus d'un milliard d'euros pour les secteurs audiovisuel et sportif⁴, mais également une perte de recettes fiscales de 332 millions d'euros pour l'Etat et une destruction de 2 650 emplois pour les filières concernées. Le *streaming* et le téléchargement direct se maintiennent à des niveaux élevés, tandis que de nouvelles pratiques, comme l'IPTV illicite et le *live streaming*, connaissent une progression notable.

Plus encore, les évolutions technologiques du pair à pair ont permis de répondre à de nouveaux cas d'usages, en intégrant les modes de consommation de contenus culturels en *streaming* et en *live streaming*. Les fonctionnalités s'enrichissent (ex. pair à pair anonyme). **Le concept et les technologies pair à pair demeurent incontournables à l'ère numérique compte tenu de leur architecture décentralisée.**

Au-delà d'un bilan de l'activité et de l'impact de la réponse graduée depuis 2011, dont la mise en œuvre est assurée par la Commission de la protection des droits de l'Hadopi, ce rapport propose, pour la première fois, une analyse exhaustive et transversale du pair à pair, de son histoire et de son avenir : profils, comportements et motivation d'usage des internautes ayant recours au pair à pair, description technique de l'évolution des protocoles pair à pair et analyse juridique de ceux-ci.

En créant l'Arcom, l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique⁵, le législateur a souhaité renforcer les moyens de lutte contre le piratage en dotant l'autorité des outils permettant de faire face aux nouveaux défis posés par la complexité croissante de l'écosystème de la piraterie sur internet, la facilité de contournement des décisions de justice et la multiplicité des acteurs concernés. Maintenant intégralement le dispositif de réponse graduée, dont la pédagogie dissuasive produit des effets toujours accrus, il a également réaffirmé la nécessité de disposer d'outils complémentaires pour agir efficacement contre le piratage des œuvres culturelles sur internet.

³ Etude conjointe Hadopi - CSA, « La multiplication des services de vidéo à la demande par abonnement : stratégies de développement et impact sur les usages », 9 mars 2021.

⁴ étude sur l'impact économique de la consommation illicite en ligne de contenus audiovisuels et de retransmissions d'événements sportifs, Hadopi, 2020

⁵ Loi n°2021-1382 du 25 octobre 2021 relative à la régulation et à la protection de l'accès aux œuvres culturelles à l'ère numérique

1 | Le pair à pair et la réponse graduée : une réponse nécessaire et adaptée

Le pair à pair, neutre en tant que concept et technologie, était en 2009 très largement utilisé par les internautes pour une consommation contrefaisante de biens culturels dématérialisés, en particulier de la musique, des films et des séries.

1 - 1 | Le pair à pair, une solution technologique inhérente à internet

Un rapide retour sur l'histoire d'internet permet de comprendre la place qu'a pu jouer le pair à pair durant les années 2000. Internet s'est initialement construit, à la fin du XXe siècle, comme un réseau relativement décentralisé. Le modèle pair à pair y a donc occupé une large place.

1 - 1 - a | Le pair à pair : l'intelligence à la périphérie du réseau

Internet s'est initialement construit comme un réseau décentralisé. Comme le retrace Dominique Cardon⁶, le web actuel, datant du début des années 1990 avec l'invention par Tim Berners-Lee du langage HTML et du concept de *World Wide Web* en 1989, vient parachever l'unification de différents réseaux existants ou ayant existé (anciens réseaux militaires Arpa et Usenet, réseaux universitaires, forum d'utilisateurs, etc.).

Ces réseaux « primitifs » ne s'appuyaient pas nécessairement sur un noyau ou sur des serveurs centraux pour fonctionner : les internautes, *via* leur ordinateur, étaient directement reliés les uns aux autres par de multiples voies possibles. L'internet actuel s'est donc historiquement construit en plaçant, à l'origine, l'intelligence du réseau à la périphérie, dans les ordinateurs des internautes.

Dans ces conditions, le développement du pair à pair (*peer to peer* ou **P2P** en anglais) apparaît naturel, et même inhérent à l'architecture et aux usages d'internet, alors que les capacités de débit sont encore limitées – même si, en parallèle, les sites web et les services centralisés fonctionnant quant à eux sur un mode client-serveur ont évidemment pris une grande importance dans les années 1990 et au début des années 2000.

Le pair à pair, à l'instar d'internet, est un modèle de réseau informatique qui permet entre autres d'échanger des données directement entre utilisateurs, sans entité centrale pour coordonner et contrôler ces échanges. Si le concept existe depuis les débuts d'internet, il est devenu populaire auprès du grand public à la fin des années 1990 grâce notamment à la possibilité d'obtenir gratuitement des contenus culturels, en utilisant des programmes informatiques dédiés au *file-sharing*, c'est-à-dire à l'échange de fichiers entre internautes.

Un des concepts fondamentaux du pair à pair est que les utilisateurs peuvent accéder à des ressources partagées par d'autres utilisateurs, tout en mettant eux-mêmes des ressources à disposition de leur pairs : ils ne sont donc pas seulement consommateurs passifs de ressources, mais aussi diffuseurs et même rediffuseurs actifs, puisque sur certains réseaux pair à pair les contenus téléchargés par un utilisateur sont aussitôt mis en partage par ce dernier afin d'accroître de manière exponentielle le nombre de sources disponibles pour les contenus les plus demandés.

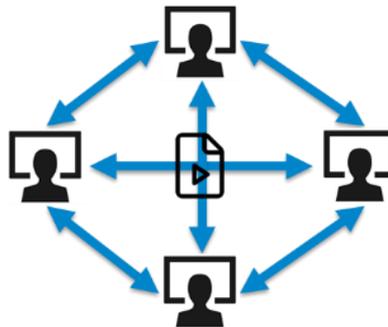
⁶ Dominique Cardon, *La démocratie Internet. Promesses et limites*, Seuil, coll. « La république des idées », 2010

Le modèle pair à pair

Dans le modèle pair à pair, les entités qui constituent le réseau (dits « nœuds » ou « pairs ») sont à la fois clients et serveurs : ils demandent des ressources et services, et ils en mettent à disposition. Un tel système peut être totalement décentralisé, l'ensemble des pairs étant sur un pied d'égalité, sans entité centrale qui exerce un contrôle.

Certains systèmes pair à pair sont toutefois partiellement centralisés : des fonctionnalités comme la recherche de ressources et contenus, ou la découverte d'autres pairs, sont alors gérées à différents degrés par une ou plusieurs entités centrales selon le modèle client-serveur. Néanmoins, le partage même d'une ressource ou d'un contenu se fait en général directement entre utilisateurs sans impliquer une entité centrale, une fois la connexion établie entre les pairs. Il s'agit de systèmes pair à pair hybrides.

Figure 1 : réseau de type pair à pair



Source : Hadopi

Une des utilisations les plus courantes des réseaux pair à pair, et ce depuis maintenant plusieurs décennies, reste le partage de fichiers. La technologie même étant neutre, seuls certains types d'utilisation qui peuvent en être faits sont susceptibles de constituer une infraction au droit d'auteur ou à un droit voisin.

1 - 1 - b | Évolution historique : de Napster à BitTorrent

De nombreux protocoles et logiciels pair à pair ont été développés depuis 1999. Les étapes d'évolution les plus importantes, avant l'émergence du logiciel le plus utilisé actuellement, BitTorrent, sont⁷ :

- **1999 – Napster** : si le concept sous-jacent au pair à pair existe depuis les débuts d'internet, c'est le lancement de Napster en 1999 qui a popularisé le pair à pair. Napster était un logiciel qui permettait le partage de fichiers entre utilisateurs, à cette époque surtout d'œuvres musicales en format MP3. Son fonctionnement nécessitait un serveur central pour indexer les contenus et mettre en relation les utilisateurs qui mettaient en partage les fichiers ;
- **2000 – Gnutella v0.4** : lancé en 2000, Gnutella est un protocole permettant de créer un réseau pair à pair de partage de fichiers décentralisé. Contrairement à Napster, ce réseau ne dépendait pas d'une entité centrale pour fonctionner ;

⁷ Voir <https://interstices.info/les-reseaux-de-pair-a-pair/>

- **2001 - FastTrack et 2002 - Gnutella v0.6** : le problème d'efficacité de la recherche de contenus de Gnutella v0.4 a conduit à réintroduire un élément de centralisation de réseau sous forme de nœuds « superpairs ». Ces « superpairs » sont des ordinateurs disposant d'une connexion haut débit stable qui indexent les fichiers mis à disposition par les pairs disposant d'une connexion bas débit qui leur sont rattachés. Cette solution permet d'accélérer le processus de recherche de contenus et de le rendre plus stable ;
- **2000 – eDonkey2000 (eD2K) et 2002 - Kademia (Kad)** : le réseau pair à pair eDonkey apportait une solution au problème de débit asymétrique (débit de trafic descendant considérablement supérieur au débit de trafic ascendant, par exemple pour les connexions internet de type ADSL) lors de l'envoi et de la réception de données en « découpant » les fichiers en petits fragments (*chunks*) qui peuvent ensuite être téléchargés morceau par morceau à partir de plusieurs pairs (*multisourcing*). Cette approche permet de combiner les bandes passantes ascendantes de plusieurs pairs plutôt que d'être limité à la bande passante ascendante d'un seul pair.

Initialement l'indexation et la recherche de contenus étaient centralisées sur des serveurs, de manière similaire au fonctionnement de Napster. Avec la croissance du réseau eDonkey, la fonctionnalité de recherche centralisée a été complétée, puis quasiment remplacée, par un mécanisme de recherche décentralisé basé sur Kademia (Kad), réseau qui optimise la recherche pour les réseaux pair à pair en utilisant des tables de hachage⁸ (*Distributed Hash Tables*, DHT).

Lancé en 2001, le **protocole BitTorrent est a priori le protocole pair à pair le plus utilisé en France**⁹. Proposé par la société américaine BitTorrent Inc.¹⁰, il introduit quelques mécanismes, en particulier au niveau des stratégies de sélection de pairs et de recherche de morceaux de fichiers, qui rendent ses performances supérieures à d'autres protocoles, comme eDonkey / Kad¹¹, par exemple.

Depuis sa création, le système BitTorrent a connu des enrichissements de fonctionnalités dont la possibilité de référencer de multiples *trackers* au lieu d'un seul pour le partage d'un fichier (*multitracker*), la possibilité de mettre à disposition un fichier à partir d'un site web (*web seeding*) en plus des pairs, des solutions qui complètent ou permettent d'éviter l'utilisation de *trackers* centralisés (« *trackerless* » *torrents*) comme par exemple *Peer Exchange* (PEX) et des approches basées sur l'utilisation de tables de hachage (DHT), en combinaison avec l'utilisation de liens *magnet*¹². En septembre 2020, la bibliothèque logicielle *libtorrent* et le client BitTorrent *BiglyBT* ont ajouté le support de la version 2 du protocole BitTorrent à leurs fonctionnalités¹³. BitTorrent v2 est une évolution du protocole qui permet des échanges pair à pair plus sécurisés et efficaces.

⁸ « Le principe des tables de hachage consiste à utiliser une fonction de hachage pour faire correspondre à chaque nom de fichier son empreinte, une sorte de « résumé crypté » du fichier, sous forme d'une chaîne de bits (une succession de 0 et de 1) de longueur fixée (souvent 128 ou 160 bits). Ce nombre devient l'« identifiant » du fichier. Les nœuds en charge d'une empreinte sont ceux dont l'identifiant en est très proche. ». Ibid.

⁹ Thèse : *Distribution multi-contenus sur internet*, Imane Mnie Filali, 2016, page 24 (<https://www.theses.fr/2016AZUR4068.pdf>) et données Hadopi (*Figure 2*)

¹⁰ BitTorrent, Inc. est une entreprise de Californie qui a créé le protocole BitTorrent et qui a commercialisé le logiciel BitTorrent lui-même basé sur le protocole. Elle est également propriétaire de µTorrent.

¹¹ Ibid. et Raymond Lei Xia and Jogesh K. Muppala, « A Survey of BitTorrent Performance » in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, Vol. 12, NO. 2, Second Quarter 2010, pp.140-158 (<https://www3.cs.stonybrook.edu/~cse300/A4/Xia-Muppala-BT-perf.pdf>)

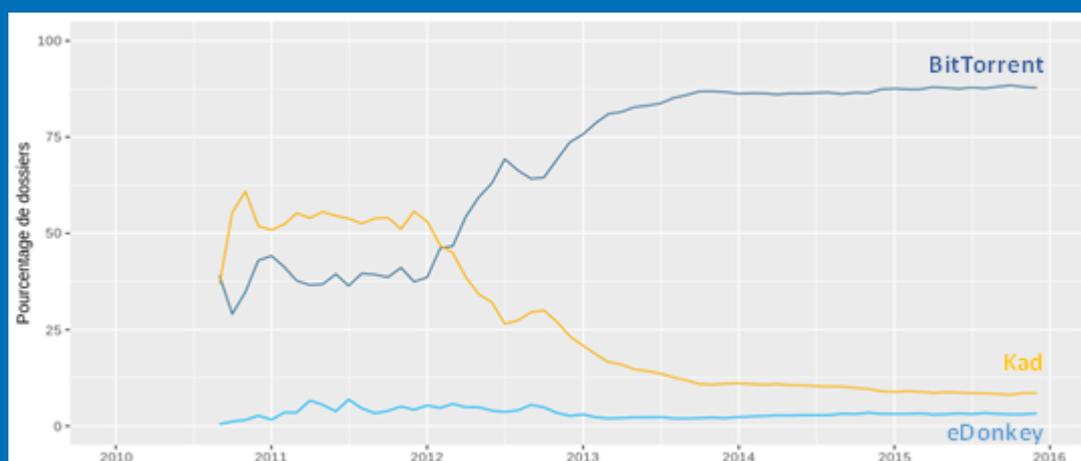
¹² Voir <https://torrentfreak.com/bittorrents-future-dht-pex-and-magnet-links-explained-091120/>, <https://www.bittorrent.com/blog/2016/01/27/reshaping-the-internet-whats-a-magnet-link/> ou <https://www.makeuseof.com/tag/bittorrent-magnets-work-technology-explained/>

¹³ Voir <https://blog.libtorrent.org/2020/09/bittorrent-v2/> et <https://torrentfreak.com/biglybt-is-the-first-torrent-client-to-support-the-bittorrent-v2-spec-201011/>

ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION DE L'USAGE DES PROTOCOLES PAIR À PAIR DANS LE TEMPS A PARTIR DES DONNÉES DE LA REPONSE GRADUÉE

Dans le cadre de sa mission d'observation de l'utilisation licite et illicite des œuvres et des objets auxquels est attaché un droit d'auteur ou un droit voisin sur les réseaux de communications électroniques, l'Hadopi a effectué des analyses statistiques de données issues de la procédure de réponse graduée, afin d'approfondir ses connaissances sur les usages du pair à pair. Ces travaux ont porté sur une période allant de septembre 2010 à décembre 2016, l'essentiel des dossiers ouverts alors étant maintenant clos. Parmi les informations disponibles dans les dossiers des abonnés concernés par une procédure de réponse graduée pendant cette période d'observation figurent des données sur les protocoles et logiciels utilisés, montrant la prédominance de BitTorrent dans les saisines de l'Hadopi par rapport à d'autres protocoles depuis 2012.

Figure 2 : Évolution temporelle de la mise en partage par protocole



Source : Hadopi

Certains supporters d'une certaine philosophie de partage pair à pair ont par ailleurs pu déplorer cette évolution*. Le mode de fonctionnement de BitTorrent, en particulier la fragmentation en « essaims » et son manque de moteur de recherche intégré favorisant l'existence de sites de lien qui ont souvent un but lucratif, a eu pour conséquence que les échanges se concentrent sur des œuvres récentes et populaires au détriment d'un partage durable mais moins efficace, incluant aussi des contenus plus rares ou particuliers.

* Voir par exemple <https://www.numerama.com/magazine/27507-bittorrent-a-gagne-contre-emule-le-p2p-a-perdu.html>

1 - 2 | La réponse graduée : un outil original combinant pédagogie et répression

Principal vecteur du piratage à la fin des années 2000, le pair à pair répondait à des critères techniques, offrant une souplesse de téléchargement avant l'arrivée du haut débit. Il était également perçu comme une révolution par ses utilisateurs aux revendications parfois libertaires, avec la volonté de rendre la culture accessible gratuitement à tous.

« *C'était la liberté, l'indépendance* » (25-45 ans)

« *C'était révolutionnaire* » (25-34 ans)

En 2009, près d'un tiers des internautes avait des usages audiovisuels illicites – soit environ 11,4 millions d'internautes, majoritairement en pair à pair :

- le pair à pair, avec 8,3 millions d'internautes, était alors le principal mode d'accès illicite ;
- le téléchargement direct était le deuxième protocole utilisé, par près de 4,5 millions d'internautes ;
- le *streaming*, ne concernait quant à lui que 2,6 millions d'internautes, un nombre qui augmentera par la suite avec l'arrivée du haut débit.

À la suite des « Accords de l'Élysée » du 23 novembre 2007 concernant « la lutte contre le piratage de masse sur internet »¹⁴, le législateur français, jouant un rôle précurseur en la matière, s'est emparé de cet enjeu de société en recherchant un équilibre entre la protection des droits de propriété intellectuelle et les exigences liées à la liberté de communication. Il a ainsi apporté une réponse face à la montée en puissance de ces usages, non seulement à travers la mise en œuvre du dispositif de réponse graduée, qui ne vise que les échanges de contenus contrefaisants sur les réseaux pair à pair, mais également au moyen d'actions pédagogiques et de promotion des offres légales.

1 - 2 - a | L'Hadopi et le principe de la réponse graduée

En dépit de la forte progression des usages illicites durant les années 2000, il a fallu attendre les lois des 12 juin et 28 octobre 2009 pour que soit créée la Haute Autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur internet et instauré un dispositif original de lutte contre les pratiques illicites, la réponse graduée. L'un des objectifs visés par le législateur était d'éviter le recours systématique au juge correctionnel, afin de ne pas engorger les juridictions judiciaires de poursuites engagées sur le fondement du délit de contrefaçon, et de créer une nouvelle infraction de moindre gravité, la contravention de négligence caractérisée, plus adaptée aux faits de piratage plus ordinaires commis par les particuliers.

Autorité publique indépendante, l'Hadopi est notamment chargée notamment de veiller à la protection des œuvres. C'est à ce titre que la Commission de protection des droits de l'Hadopi, composée de trois membres issus du Conseil d'État, de la Cour de cassation et de la Cour des comptes, met en œuvre la procédure dite de « réponse graduée »¹⁵. Cette procédure vise, par l'envoi d'avertissements successifs, à rappeler au titulaire d'un abonnement à internet qu'il doit prendre toutes mesures utiles pour éviter que sa connexion ne soit utilisée, par lui-même ou par un tiers, pour télécharger ou mettre à disposition sur internet des œuvres protégées par le droit d'auteur ou par un

¹⁴ *Le développement et la protection des œuvres culturelles sur les nouveaux réseaux*, D. Olivennes, Rapp. Public, ministère de la Culture et de la Communication, nov. 2007 : Doc. fr.

¹⁵ Article L. 331-25 du code de la propriété intellectuelle

droit voisin¹⁶. L'objectif de ce dispositif est double : développer la pédagogie à l'égard du plus grand nombre d'internautes, par l'envoi massif d'avertissements sur l'ensemble du territoire national, rappelant la nécessité de respecter le droit d'auteur, et transmettre à l'autorité judiciaire, en vue d'éventuelles poursuites pénales, les dossiers comportant des réitérations malgré les avertissements.

Rôle de l'Hadopi dans le processus d'identification et d'envoi des recommandations

En pratique, les faits sont constatés par les ayants droit qui relèvent des actes de contrefaçon sur les réseaux pair à pair, c'est-à-dire la mise à disposition du public sur internet d'une œuvre protégée sans autorisation. Leurs agents agréés et assermentés rédigent alors des procès-verbaux de constatation d'infraction, dans lesquels apparaissent l'adresse IP publique du boîtier de connexion utilisé et l'horodatage des faits de contrefaçon constatés, qu'ils transmettent ensuite à la Commission de protection des droits de l'Hadopi.¹⁷

Tableau 1 : Modalités de saisine de l'Hadopi

Il convient de souligner que l'Hadopi ne peut agir que sur saisine émanant des principales victimes (les ayants droit) ou du procureur de la République. En pratique, l'Hadopi est essentiellement saisie par les ayants droit victimes des faits de contrefaçon commis sur les réseaux pair à pair, la saisine par le procureur de la République étant utilisée de manière très résiduelle.

	Saisine par les ayants droit	Saisine par le procureur de la République
Conditions	Faits datant de moins de 6 mois	
Faits	Constats sur les réseaux pair à pair d' actes de contrefaçon	Constats sur les réseaux pair à pair, principalement par l'Association de lutte contre le piratage audiovisuel (ALPA), d' actes de contrefaçon
Procédures	L'ayant droit saisit l'Hadopi pour la mise en œuvre de la procédure de réponse graduée à l'égard du titulaire de l'abonnement	L'ayant droit saisit directement le parquet des faits de contrefaçon, pour mise en mouvement de l'action publique à l'égard du contrefacteur présumé. Le parquet peut décider , s'il pense que la voie contraventionnelle est plus adaptée, de saisir l'Hadopi pour mise en œuvre de la procédure de réponse graduée à l'égard du titulaire de l'abonnement.

Source : Hadopi

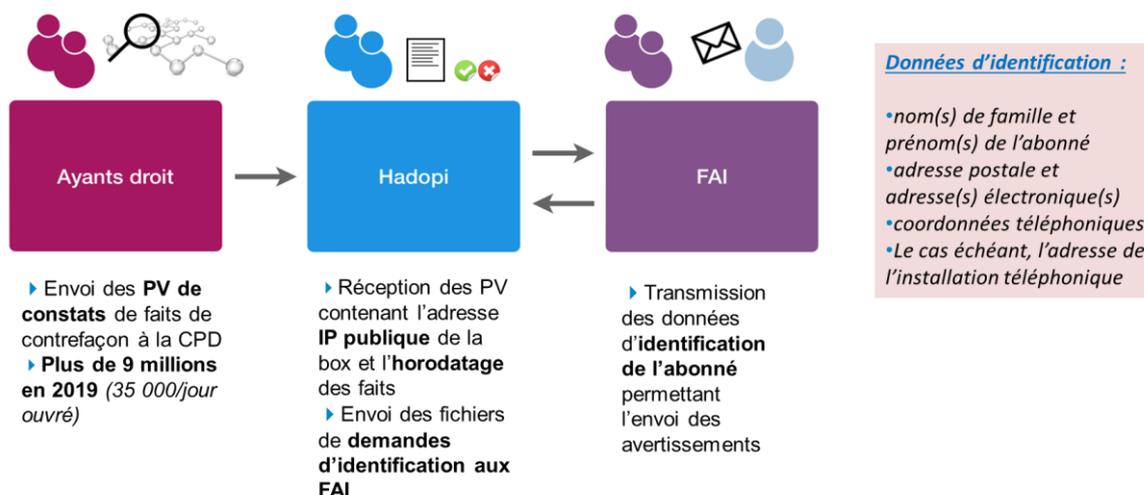
Après vérification de la recevabilité des procès-verbaux dressés par les ayants droit, la Commission de protection des droits interroge le fournisseur d'accès à internet (FAI) afin d'obtenir les coordonnées du titulaire de l'accès à internet à partir duquel les faits ont été commis. Conformément aux articles L.

¹⁶ Article L. 336-3 du code de la propriété intellectuelle, qui prévoit l'obligation pour tout titulaire d'un abonnement à internet de veiller à ce que sa connexion ne fasse pas l'objet, par lui-même ou par un tiers, d'une utilisation à des fins de contrefaçon.

¹⁷ Les ayants droit pouvant saisir la Commission de protection des droits (CPD) sont les organismes de défense professionnelle régulièrement constitués, les organismes de gestion collective et le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC). La Commission peut également être saisie par le procureur de la République (article L. 331-24 du CPI).

331-21¹⁸ et R. 331-37 du code de la propriété intellectuelle, les opérateurs de communications électroniques mentionnés à l'article L. 34-1 du code des postes et communications sont tenus de transmettre à la Commission, pour la mise en œuvre de la réponse graduée, certaines informations permettant l'identification de la personne visée¹⁹.

Figure 3 : processus d'identification du titulaire de l'abonnement internet par l'Hadopi



Source : Hadopi

L'Hadopi occupe une position d'intermédiaire entre les ayants droit et les fournisseurs d'accès à internet : son rôle, dans cette phase d'identification, est de garantir le respect de la protection des données personnelles et des libertés individuelles. Les données collectées sur internet par les ayants droit ne peuvent acquérir un caractère nominatif que dans le cadre de la réponse graduée, qui est une procédure pré-pénale. L'accès à ces données est quant à lui réservé à une catégorie d'agents spécialement habilités par le président de l'Hadopi, assermentés, ayant fait l'objet d'une enquête administrative préalable et tenus au secret professionnel.

Les données susceptibles d'être communiquées par les FAI à l'Hadopi sont des données strictement nécessaires à l'exécution de la mission et limitées aux seules données d'identification du titulaire de l'abonnement à internet en cause, aucune donnée de trafic ni de localisation n'étant collectée (décret n°2010-236 du 5 mars 2010).

La demande de communication de l'Hadopi ne peut porter que sur les personnes titulaires d'un accès à internet qui a été utilisé à des fins de reproduction, de représentation, de mise à disposition ou de

¹⁸ Par une décision du 20 mai 2020 (n°2020-841 QPC), le Conseil constitutionnel a jugé conformes les dispositions de l'article L. 331-21 du CPI qui permettent aux membres de la Commission de protection des droits et aux agents assermentés de l'Hadopi d'obtenir des opérateurs de communications électroniques l'identité, l'adresse postale, l'adresse électronique et les coordonnées téléphoniques de l'abonné dont l'accès à internet a été utilisé pour commettre des actes de contrefaçon, rappelant que ces informations limitées aux données d'identification sont recueillies par des agents assermentés et soumis au secret professionnel. En revanche, ont été censurées les dispositions qui prévoyaient la possibilité pour les membres de la Commission et ses agents assermentés d'obtenir « tous documents, quel qu'en soit le support, y compris les données conservées et traitées par les opérateurs de communications électroniques », lesquelles n'étaient du reste pas utilisées en pratique.

¹⁹ Cf. le 2° de l'annexe du décret n°2010-236 du 5 mars 2010 modifié relatif au traitement automatisé de données à caractère personnel autorisé par l'article L.331-29 du code de la propriété intellectuelle

communication au public d'œuvres ou d'objets protégés par un droit d'auteur ou par un droit voisin sans l'autorisation des titulaires des droits (art. L. 336-3 du code de la propriété intellectuelle).

À réception des réponses des FAI, la Commission de protection des droits est en mesure d'instruire les procédures de réponse graduée.

Soucieuse d'optimiser le traitement des saisines qu'elle reçoit en provenance des ayants droit, l'Hadopi a appelé l'attention des pouvoirs publics, dès le lancement de la procédure de réponse graduée, sur la nécessité d'adapter le cadre réglementaire aux évolutions techniques touchant l'attribution des adresses IP aux abonnés par les fournisseurs d'accès à internet.

En effet, pour faire face à la pénurie d'adresses IPv4, les FAI ont eu recours de façon croissante à des adresses IP dites partagées entre plusieurs abonnés, rendant plus difficile la pleine mise en œuvre de la procédure et risquant à terme d'affecter le principe d'égalité de traitement devant la loi des titulaires d'abonnement faisant l'objet de la procédure de réponse graduée. Pour identifier un abonné dont l'adresse IP a été partagée, l'Hadopi doit pouvoir disposer du port source associé à l'adresse IP collectée. Seule une modification du décret n°2010-236 du 5 mars 2010 et de son annexe, permettant à l'Hadopi de conserver et de traiter le port source communiqué par les ayants droit, au même titre que l'adresse IP horodatée collectée sur internet, puis de le transmettre pour identification aux FAI, sera de nature à résoudre cette difficulté.

Après plusieurs démarches de la Commission en ce sens, la modification réglementaire souhaitée devrait intervenir prochainement.

La réponse graduée : une procédure d'avertissements successifs avant sanction pénale

La première étape de la procédure de réponse graduée consiste à envoyer une recommandation au titulaire d'un abonnement à internet dont l'accès a été utilisé pour commettre des faits de contrefaçon. En application de l'article L. 331-25 du CPI, cette recommandation est uniquement envoyée à l'adresse électronique du titulaire de l'abonnement, communiquée par son FAI.

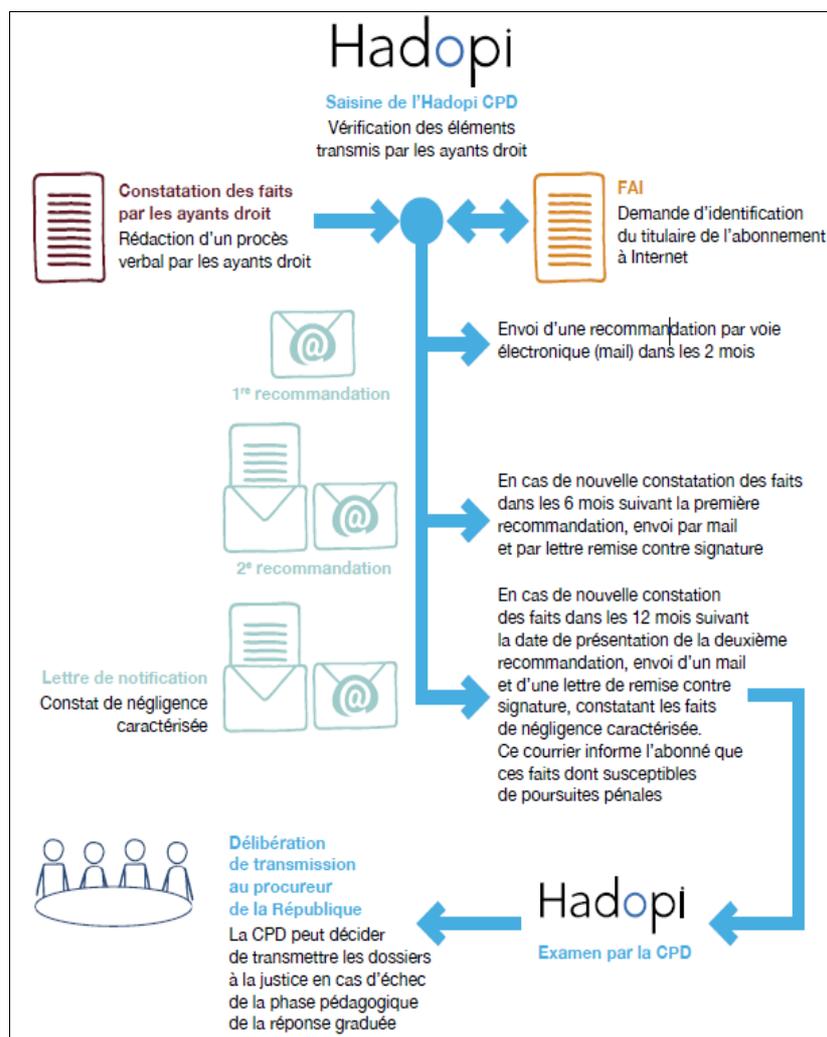
Lorsqu'elle est saisie de nouveaux faits dans les six mois suivant l'envoi de la première recommandation, la Commission de protection des droits peut envoyer à l'abonné une deuxième recommandation par courrier électronique, doublé d'une lettre remise contre signature.

En cas de réitération dans l'année suivant la date de présentation de la deuxième recommandation, la Commission informe l'abonné, par voie électronique et par lettre remise contre signature, que les faits sont susceptibles de poursuites pénales au regard de la contravention de négligence caractérisée²⁰. Le législateur de 2009 a créé l'infraction de négligence caractérisée, qui est une contravention de cinquième classe (amende encourue de 1500 € maximum) sanctionnant le fait, pour le titulaire d'abonnement, soit de ne pas avoir mis en place un moyen de sécurisation de sa connexion, soit d'avoir manqué de diligence dans la mise en œuvre de ce moyen.

Cette procédure, essentiellement pédagogique, comporte également un volet répressif. À la suite de l'envoi de cette lettre, la Commission de protection des droits peut en effet décider de saisir l'autorité judiciaire pour que des poursuites pénales soient engagées à l'encontre du titulaire de l'abonnement à internet négligent.

²⁰ Article R. 335-5 du code de la propriété intellectuelle

Figure 4 : schéma de la réponse graduée



CPD : Commission de protection des droits

Source : Hadopi

Les recommandations de l'Hadopi ont pour but d'inciter les personnes à modifier leurs habitudes de consommation, en les alertant sur les risques encourus par la consommation illicite d'œuvres et en leur rappelant l'existence de nombreuses plateformes proposant des offres légales à des prix abordables. Cette sensibilisation est renforcée par les nombreux échanges entre l'Hadopi et les destinataires des recommandations (par voie électronique, voie postale ou par téléphone, *via* un centre d'appels dédié)²¹.

Tout au long de la procédure, les titulaires d'abonnement disposent de la faculté de présenter leurs observations et de solliciter leur audition par la Commission de protection des droits, en bénéficiant, le cas échéant, de l'assistance d'un avocat. Toutes les observations développées par les personnes mises en cause donnent lieu à une réponse, qui complète les informations déjà communiquées dans les recommandations. Des conseils pratiques sur les mesures de sécurisation à mettre en place sont ainsi prodigués quotidiennement, en complément des fiches pratiques et des vidéos tutorielles accessibles sur le site www.hadopi.fr. Les échanges entre l'Hadopi et les internautes révèlent

²¹ A titre d'illustration, entre 2014 et 2020, la Commission de protection des droits a reçu et traité près de 600 000 observations par voie électronique, plus de 210 000 appels téléphoniques et 20 000 par voie postale.

fréquemment, de la part de ces derniers, une maîtrise insuffisante des outils utilisés, la plupart du temps dans un cadre familial, et un réel besoin d'information en ce qui concerne les actions à entreprendre pour parvenir à la sécurisation de l'accès à internet. Le dialogue qui s'instaure permet à l'abonné de bonne foi de s'acquitter au mieux de son obligation de sécurisation.

Une procédure applicable à la seule technique du pair à pair pour des raisons d'ordre technique et juridique

Les lois des 12 juin et 28 octobre 2009 ne limitent pas l'application du dispositif de réponse graduée à la seule technologie du pair à pair. Si la loi est très large dans son champ d'application, seules les négligences portant sur des violations du droit d'auteur ou des droits voisins constatées sur les réseaux pairs à pair ont donné lieu à une procédure et une sanction spécifiques via des dispositions réglementaires. En effet, l'annexe du décret n°2010-236 du 5 mars 2010 relatif au traitement automatisé de données à caractère personnel dénommé « Système de gestion des mesures pour la protection des œuvres sur internet » vise le seul cas du pair à pair. Les autres modes de consommation des œuvres culturelles en ligne (tels que le *streaming*, le téléchargement direct ou le *stream ripping*) ne sont pas, à ce jour, concernés par la réponse graduée.

Il semble délicat d'envisager aujourd'hui l'adoption de nouvelles dispositions pour élargir l'application du mécanisme de réponse graduée et des sanctions qui lui sont attachées aux pratiques illicites de *streaming* et de téléchargement direct, pour des motifs autant juridiques que techniques.

En effet, sur les réseaux pair à pair, les utilisateurs sont dans la plupart des cas à la fois destinataires et diffuseurs des fichiers échangés. Toutefois, dans le cadre de la réponse graduée, c'est uniquement la mise à disposition illégale de contenus au public lors du téléversement (ou *upload*) par les utilisateurs de réseaux pair à pair qui est constatée par les ayants droit, et non la reproduction de l'œuvre via le téléchargement de celle-ci (*download*).

Contrairement au pair à pair, en *streaming* et téléchargement direct, le visionnage ou le téléchargement des œuvres et leur mise à disposition sur les sites sont totalement dissociés, sans aucun lien sur le plan technique les uns avec les autres. Ainsi, les internautes « *uploaders* » et les simples visiteurs ou *downloaders* sur ces sites sont différents. Il ne s'agit pas d'un seul et même usage ni d'un même type d'internaute.

Par conséquent, une réponse pénale unique pour les trois types d'usage (pair à pair, *streaming* et téléchargement direct) qui pèserait en outre sur le titulaire de l'abonnement et non sur le responsable de la violation du droit d'auteur paraît en l'état inadaptée, pour les raisons suivantes :

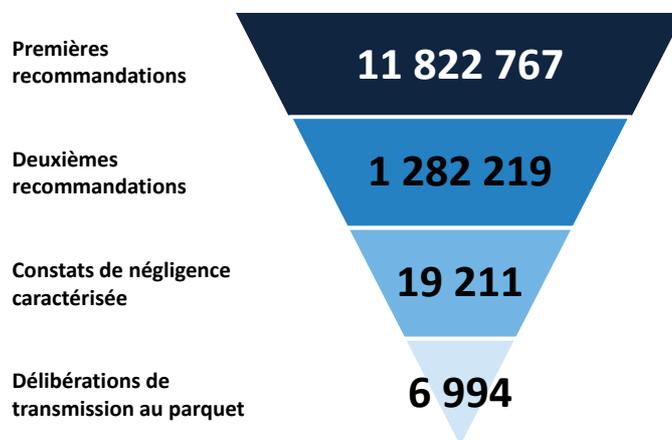
- les actes de mises à disposition sur les sites de *streaming* ou de téléchargement direct illicites, ne relèvent pas d'un comportement de masse. Le déclassement en contravention d'un tel comportement, compte tenu de sa gravité apparaît être une solution inappropriée pour traiter pénalement ce phénomène qui doit être sanctionné par le tribunal correctionnel sur le terrain de la contrefaçon ;
- par ailleurs, sur le plan technique, identifier l'internaute qui visionne en *streaming* ou fait du téléchargement direct impliquerait la mise en place de solutions très intrusives et très contestées au regard de la protection des données personnelles.

1 - 2 - b | La réponse graduée, une efficacité pédagogique avérée

Depuis la création de l'Hadopi jusqu'à la fin de l'année 2020, plus de 13 millions de recommandations, toutes phases confondues, ont été envoyées aux titulaires d'abonnement en raison de

téléchargements et mises à disposition illicites constatés à partir de leur connexion internet, comme l'illustre le détail des étapes successives de la procédure ci-après.

Figure 5 : activité de la Commission de la protection des droits de 2010 à 2020



Source : Hadopi

Le dispositif repose sur l'idée que, s'agissant du piratage dit « ordinaire » pratiqué sur une grande échelle, l'envoi de messages d'avertissement est de nature à modifier la plupart des comportements illégaux.

Au final, la phase pédagogique est essentielle et porte ses fruits dans des proportions accrues. **Dans près de 75 % des cas (contre 70 % en 2019 et 60 % au cours des années précédentes), et à chaque étape de la procédure, aucune réitération n'est constatée. Sur 10 personnes averties, au moins 7 prennent des mesures pour éviter tout renouvellement d'actes de piratage²².**

La réponse graduée permet de faire changer les comportements des internautes

L'Hadopi est connue de 63 % des Français, 29 % d'entre eux déclarant même pouvoir en parler un peu, 34 % ne connaissant l'institution que de nom. Cette notoriété participe du caractère dissuasif de la réponse graduée, le risque de sanction légale associé aux pratiques illicites étant connu.

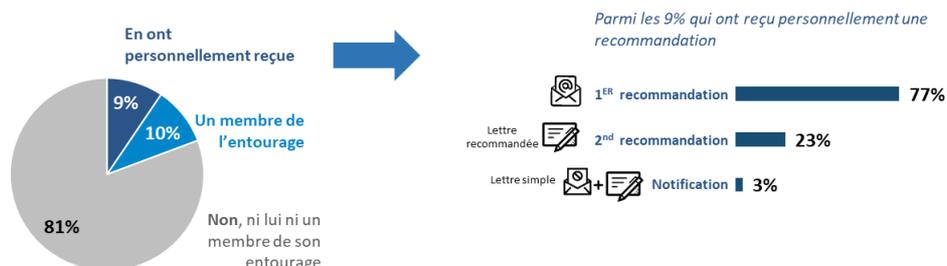
On constate ainsi une notoriété encore plus élevée auprès des consommateurs illicites (39 % pouvant en parler), dont le profil plus technophile les amène à être mieux informés de manière générale quant aux usages numériques, aux techniques illicites et aux risques encourus, incluant la possibilité de recevoir un avertissement de l'Hadopi.

Au-delà de son caractère dissuasif, la confrontation directe à la procédure de réponse graduée de l'Hadopi incite au changement de comportements : **en 2021, 9 % des Français de 15 ans et plus ont déjà reçu une recommandation**, pour 77 % d'entre eux il s'agissait d'une première recommandation, 23 % d'une seconde recommandation, 3 % d'une notification. De manière cumulée, depuis la mise en place de la réponse graduée, près d'un Français sur cinq interrogés a été sensibilisé par une

²² Taux calculé sur la base du nombre total de dossiers enregistrés dans le système d'information de la réponse graduée ayant généré l'envoi d'une première recommandation et d'une deuxième recommandation

recommandation de l'Hadopi, personnellement ou dans son entourage (19 %, un chiffre semblable à celui de 2017)²³.

Figure 6 : Réception d'une recommandation de l'Hadopi - Base : Français de 15 ans et plus et répartition des phases de la réponse graduée auprès des destinataires de recommandations de l'Hadopi - Base : Français ayant personnellement reçu une recommandation



Source : Hadopi – étude 2021

La réception d'une recommandation incite fortement à en parler autour de soi, pour près des trois quarts (72 %) des personnes ayant déjà été personnellement confrontées à la réponse graduée, ce qui montre à la fois que la réception d'une recommandation est un événement marquant et renforce la notoriété du dispositif et son caractère dissuasif.

« Ça m'a fait drôle ! Genre 'Oh purée je suis une vraie criminelle'. » F, 25-34 ans

« Quand on reçoit un message d'alerte, ça fait un coup de flip, on a l'impression qu'on nous a retrouvé » H, 25-34 ans

Une diminution de la consommation illicite après réception d'une recommandation

La Commission porte une attention particulière au contenu des recommandations qu'elle adresse, veillant au fil des années à renforcer les messages à visée pédagogique et à clarifier l'ensemble des informations légales qu'elles délivrent. Les recommandations indiquent à leurs destinataires que leur accès a été utilisé à des fins de mise à disposition d'œuvres protégées sur des réseaux pair à pair et rappellent les peines encourues en cas de réitération des faits. Elles invitent à prendre toutes mesures utiles pour que la connexion ne soit plus utilisée à de telles fins et orientent également vers l'offre culturelle légale. Les liens contenus dans les recommandations renvoient à des fiches pratiques et des vidéos tutorielles sur la désinstallation des logiciels ou encore le paramétrage des boîtiers de connexion et des appareils connectés au réseau wifi.

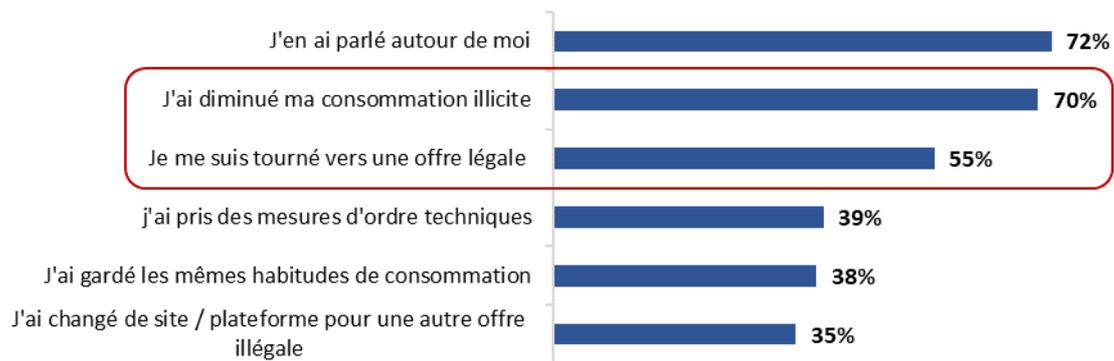
L'impact sur les comportements des internautes est également significatif. Plus des deux tiers (70 %) des internautes ayant reçu une recommandation disent avoir diminué leur consommation illicite de biens culturels dématérialisés et plus de la moitié d'entre eux (55 %) déclarent s'être tournés vers les offres légales, suite à l'envoi de cette recommandation.

²³ Hadopi, chiffres clés, la réponse graduée : un déploiement et des effets accrus, février 2018. https://www.hadopi.fr/sites/default/files/sites/default/files/ckeditor_files/HADOPI_Chiffres_Cles_RG_1.pdf

« Finalement les droits d'auteur c'est important, ils l'ont expliqué. Je pensais qu'ils étaient plus dans l'esprit d'amender que pédagogique » 18-24 ans

Cela correspond à **plus de 4 millions de Français qui auraient diminué leur consommation illicite et plus de 3 millions qui se seraient tournés vers les offres légales** suite à la réception d'une recommandation de l'Hadopi.

Figure 7 : Impact de la réception d'une recommandation - Base : internaute ayant reçu une recommandation ou une notification de l'Hadopi



Source : Hadopi – étude 2021

LA SENSIBILISATION DES PROFESSIONNELS

La réponse graduée ne concerne pas seulement les particuliers : tout titulaire d'une connexion internet ayant été utilisée à des fins de mise à disposition d'œuvres protégées par le droit d'auteur peut recevoir une recommandation de l'Hadopi, y compris des professionnels proposant un accès internet à d'autres personnes (par exemple, à leurs salariés pour une entreprise, à leurs clients dans le cas d'un hôtel, aux utilisateurs d'un réseau wifi public, etc.).

Ces professionnels (entreprise, administration ou association) bénéficient d'un suivi particulier, à travers des échanges privilégiés et des séances d'information dédiées, afin de les sensibiliser à l'importance de la sécurisation de leur connexion internet et des risques encourus en cas d'utilisation délictueuse de celle-ci. Depuis 2009, plus de 460 professionnels ont pu bénéficier de cet accompagnement spécifique qui s'oriente principalement autour de deux axes : des conseils personnalisés sur les mesures techniques à mettre en place au sein des structures et réseaux concernés, ainsi que des recommandations sur les mesures de sensibilisation à mettre en œuvre auprès des utilisateurs de la connexion (mesures d'information et d'affichage, installation de portails d'authentification incluant des messages de prévention, etc.).

Cette approche spécifique a été développée par la Commission au fil des ans, en poursuivant deux objectifs principaux :

- éviter les risques de réitérations qui sont accrus lorsque la connexion est partagée entre plusieurs utilisateurs ;
- faire des professionnels de véritables relais de sensibilisation auprès des utilisateurs, en développant ce que la Commission a appelé une « pédagogie au carré » : en sensibilisant le professionnel titulaire de la connexion à la protection du droit d'auteur et aux risques encourus, c'est l'ensemble de sa clientèle ou de son personnel qui est également sensibilisé.

Lorsque les avertissements ne permettent pas de faire cesser les manquements, l'autorité judiciaire peut être saisie par l'Hadopi en vue d'une sanction pénale.

Un volet dissuasif nécessaire en cas de persistance des actes illicites

Depuis le lancement du dispositif de réponse graduée en 2010, **près de 8 000 dossiers ont été transmis par l'Hadopi aux procureurs de la République sur l'ensemble du territoire national aux fins d'éventuelles poursuites.**

La troisième phase de la procédure est celle au cours de laquelle le constat de négligence caractérisée est réalisé : l'infraction est alors susceptible d'être constituée. Le constat est matérialisé par l'envoi d'une lettre dite de « notification »²⁴, doublée d'un courrier électronique.

En 2020, en dépit de la crise sanitaire, la Commission de protection des droits est parvenue à maintenir l'envoi des constats de négligence caractérisée à un niveau presque équivalent à celui de 2019. En effet, elle a pu envoyer 3 840 constats de négligence caractérisée, contre 4 210 en 2019. Ce maintien d'activité à un niveau élevé traduit, de la part de la Commission, la volonté qu'elle a depuis plusieurs années de renforcer le volet dissuasif de la réponse graduée pour les dossiers les plus graves, prenant en compte le nombre de saisines par les ayants droit, le nombre d'œuvres irrégulièrement mises à disposition, l'existence éventuelle de procédures successives antérieures ayant donné lieu à l'envoi de recommandations ou bien l'utilisation de plusieurs logiciels.

À l'issue de la troisième phase de la procédure, la Commission de protection des droits délibère sur les dossiers qu'elle décide ou non de transmettre au procureur de la République compétent, en vue de la mise en mouvement de l'action publique. Il s'agit d'acter que la persistance de faits de négligence caractérisée, malgré près de dix années de mise en œuvre du dispositif et une connaissance largement diffusée de la procédure, nécessite une action renforcée dans ce domaine.

La Commission a aussi le pouvoir, en considération de l'ampleur ou de la répétition des actes illicites commis, de proposer la qualification délictuelle de contrefaçon. Il revient au ministère public, puis le cas échéant à la juridiction de jugement si elle est saisie, d'apprécier la qualification finale à donner aux faits commis.

En 2020, 1 847 dossiers soumis à la Commission de protection des droits ont fait l'objet d'une transmission au ministère public, chiffre en légère augmentation par rapport à 2019 malgré la crise sanitaire.

Un traitement croissant des procédures par l'autorité judiciaire

Différentes réponses pénales peuvent être données par l'autorité judiciaire aux dossiers qui lui sont transmis par l'Hadopi sur le fondement de la contravention de négligence caractérisée ou du délit de contrefaçon.

Une condamnation au paiement d'une amende peut être prononcée par jugement d'un tribunal de police (en cas de condamnation sur le fondement de la contravention de négligence caractérisée) ou d'un tribunal correctionnel (en cas de condamnation pour contrefaçon), par le biais de la procédure

²⁴ Article R. 331-40 du CPI

simplifiée de l'ordonnance pénale²⁵ ou encore d'une CRPC²⁶. Le procureur de la République peut également décider d'une mesure alternative aux poursuites²⁷ sous la forme d'une condamnation à une amende par le biais de la composition pénale²⁸. En effet, dans près de 25% des cas, lorsqu'une mesure alternative aux poursuites est décidée par le magistrat du parquet, il s'agit du prononcé d'une amende dite de « composition » à laquelle peut s'ajouter le dédommagement des victimes.

Dans les autres cas, le magistrat du parquet peut prononcer une mesure alternative aux poursuites non assortie d'amende comme un rappel à loi, un stage de citoyenneté ou une demande de régularisation de la situation par exemple. Ces mesures alternatives sont prises s'il apparaît qu'elles sont susceptibles d'assurer la réparation du dommage, de mettre fin au trouble résultant de l'infraction ou de contribuer au classement de l'auteur.

D'une manière générale, il convient de souligner que dans le droit-fil des réformes législatives des dernières années et de nombreuses circulaires émanant de la Chancellerie, la loi du 23 mars 2019 de programmation 2018-2022 et de réforme pour la justice²⁹ vise notamment à simplifier le recours à la composition pénale, à l'ordonnance pénale et à la comparution sur reconnaissance préalable de culpabilité afin de diversifier et d'améliorer la qualité de la réponse pénale.

À ces mesures s'ajoutent, le cas échéant, lorsque les ayants droit en font la demande en se constituant parties civiles, des dommages-intérêts, en réparation du préjudice subi du fait de l'infraction, à la suite des téléchargements ou mises à disposition illicites des œuvres sur internet. En cas de constitution, le montant moyen des dommages et intérêts octroyés est de 100 à 200 €.

²⁵ Articles 495 et suivants et 524 et suivants du code de procédure pénale. S'il décide de recourir à une ordonnance pénale, le procureur de la République communique au président du tribunal de police (dans le cadre de la contravention de négligence caractérisée) ou au président du tribunal correctionnel (dans le cadre du délit de contrefaçon), les pièces du dossier ainsi que ses réquisitions. Le président du tribunal rend sa décision à la seule vue du dossier qui lui est présenté. Cette procédure s'effectue sans débat préalable et hors la présence de la personne mise en cause, qui peut former opposition après que la décision lui est notifiée.

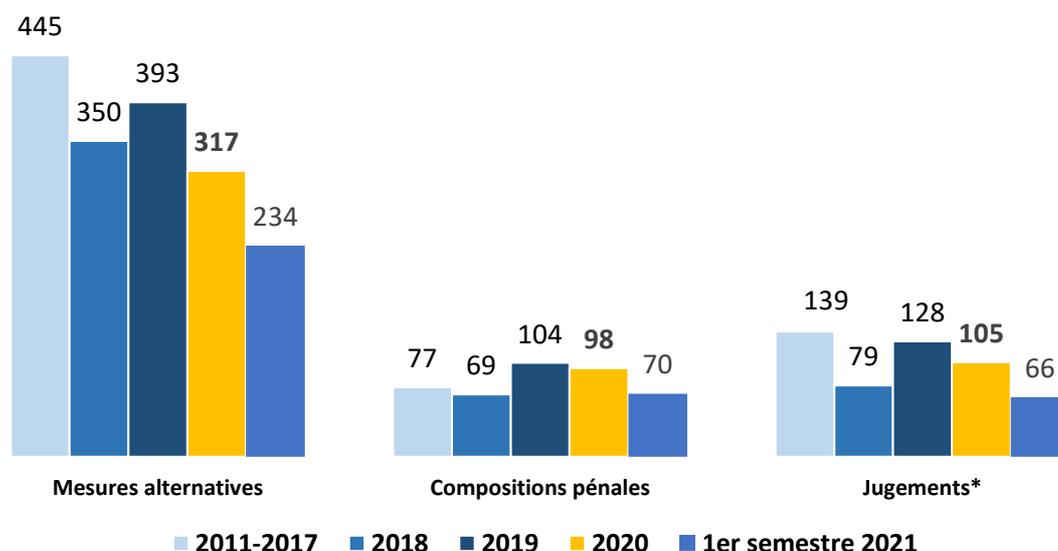
²⁶ Comparution sur reconnaissance préalable de culpabilité, article 495-7 et s. du code de procédure pénale

²⁷ Article 41-1 du code de procédure pénale. Mesures alternatives aux poursuites relevant de la compétence du procureur de la République (médiation pénale, rappel à la loi, composition pénale, demande de régularisation de la situation au regard de la loi ou du règlement, demande de réparation du dommage résultant des faits...) instituées au travers des évolutions législatives intervenues depuis plus de 20 ans tendant à la diversification du traitement pénal des procédures (loi n° 93-2 du 4 janvier 1993 portant réforme de la procédure pénale et loi n° 92-515 du 23 juin 1999 renforçant l'efficacité de la procédure pénale).

²⁸ Article 41-2 du code de procédure pénale.

²⁹ Loi n°2019-222 du 23 mars 2019 de programmation 2018-2022 et de réforme pour la justice

Figure 8 : évolution et typologie des réponses pénales depuis 2011



*Jugements des tribunaux de police et des tribunaux correctionnels, ordonnances pénales, comparutions sur reconnaissance préalable de culpabilité (CRPC)

Source : Hadopi

Sur les 660 suites judiciaires portées à la connaissance de l'Hadopi en 2020, 520 constituent des réponses pénales, soit près de 79 %.

Tableau 2 : Panorama des réponses réservées par l'autorité judiciaire et portées à la connaissance de l'Hadopi en 2020

660 suites pénales	
Prononcé de sanctions assorties d'une amende (203)	Autres réponses judiciaires (317)
Classements sans suite (137)	Jugement de relaxe (3) pour prescription de l'action publique

Source : Hadopi

Tableau 3 : Détail des réponses pénales portées à la connaissance de l'Hadopi en 2020

520 réponses pénales	
Prononcé de sanctions assorties d'une amende (203) <ul style="list-style-type: none"> • 54 jugements pour contravention de négligence caractérisée : amendes d'un montant de 100 à 600 €, auxquelles s'ajoutent le plus souvent des dommages et intérêts, pour des montants s'élevant jusqu'à 900 € • 4 jugements pour délit de contrefaçon : amendes d'un montant médian de 300 € • 45 ordonnances pénales : amendes d'un montant de 150 à 550 € 	Autres réponses judiciaires (317) <ul style="list-style-type: none"> • 286 rappels à la loi • 31 régularisations sur demande du parquet

<ul style="list-style-type: none"> • 98 compositions pénales : amendes d'un montant de 100 à 800 €, stages de citoyenneté • 2 comparutions sur reconnaissance préalable de culpabilité (CRPC) 	
---	--

Source : Hadopi

Sur l'ensemble des réponses pénales connues en 2020, on compte de nombreuses peines d'amende d'un montant de 100 à 800 € - soit en moyenne 450 € -, prononcées soit par jugement d'un tribunal correctionnel ou d'un tribunal de police, soit par ordonnance pénale, soit dans le cadre d'une composition pénale (proposée par le procureur de la République, acceptée par le contrevenant) ou encore par le biais d'une CRPC.

En pratique, les parquets s'orientent majoritairement vers des mesures alternatives aux poursuites³⁰ relevant de la compétence du procureur de la République à l'image de la diversification du traitement pénal des procédures en toutes matières.

Un certain nombre de mesures alternatives aux poursuites dont l'Hadopi est informée sont des rappels à la loi. Ce type de mesure soulève des interrogations, en particulier de la part des victimes des infractions, dans la mesure où la procédure de réponse graduée, qui précède nécessairement la transmission du dossier à l'autorité judiciaire, peut déjà s'assimiler à une forme de rappel à la loi, réitéré à plusieurs reprises sous la forme des avertissements envoyés au mis en cause par l'Hadopi.

La veille jurisprudentielle qu'assure la Commission établit toutefois que les ordonnances pénales ou les mesures de composition pénale constituent des voies largement privilégiées par les autorités de poursuite.

Une accentuation des collaborations avec les parquets pour renforcer le volet pénal de la réponse graduée

La Commission de protection des droits est régulièrement amenée à apporter son expertise sur les aspects techniques et juridiques des dossiers transmis par elle à l'autorité judiciaire lorsque les magistrats ou les enquêteurs lui en font la demande. Elle entretient ainsi des relations nourries et particulières avec l'institution judiciaire, participant à la sensibilisation des services d'enquête et des juridictions au contentieux très spécifique des atteintes portées au droit d'auteur et traitées dans le cadre de la procédure de réponse graduée, et apportant un éclairage précis sur le fonctionnement et les usages des réseaux pair à pair.

Depuis plusieurs années, des délégations de membres de la Commission de protection des droits de l'Hadopi vont régulièrement à la rencontre des magistrats des ressorts des cours d'appel pour mieux faire connaître le dispositif de réponse graduée et, plus globalement, présenter ses enjeux au regard de la protection des œuvres culturelles sur internet. À ce jour, plus d'une dizaine d'actions d'information et de sensibilisation ont été réalisées auprès de quatorze cours d'appel (Rennes, Angers, Paris, Nancy, Metz, Aix-en-Provence, Rouen, Caen, Dijon et Besançon, Amiens, Nîmes, Douai et Versailles).

³⁰ Mesures alternatives aux poursuites relevant de la compétence du procureur de la République (médiation pénale, rappel à la loi, composition pénale, demande de régularisation de la situation au regard de la loi ou du règlement, demande de réparation du dommage résultant des faits...) instituées au travers des évolutions législatives intervenues depuis plus de 20 ans tendant à la diversification du traitement pénal des procédures (lois n°93-2, du 4 janvier 1993, portant réforme de la procédure pénale, et loi n°92-515, du 23 juin 1999, renforçant l'efficacité de la procédure pénale).

Chroniques judiciaires

Tribunal de police de Gap, septembre 2019 – Condamnation du chef de négligence caractérisée : peine d’amende de 800 € et dommages et intérêts cumulés (plusieurs victimes) s’élevant à 550 €.

La titulaire de l’abonnement, non comparante à l’audience, avait, pendant l’enquête, reconnu les faits de téléchargement au moyen de logiciels de partage. Elle a été condamnée à 800 € d’amende, dont 400 euros avec sursis, ainsi qu’au versement de sommes allant de 150 € à 200 € en réparation du préjudice subi par chacun des ayants droit, victimes de l’infraction, qui s’étaient constitués partie civile.

Tribunal correctionnel de Thionville, février 2020 – Condamnation du chef de contrefaçon à une peine d’amende de 300 €.

Lors de l’enquête, du matériel informatique ainsi que les supports ayant servi aux téléchargements d’œuvres protégées par un droit d’auteur ont été saisis. Le mis en cause n’ayant pas nié les faits, le parquet lui a proposé, dans un premier temps, une composition pénale assortie d’une amende de 200 € et d’une indemnisation des victimes. Ce dernier n’ayant pas payé l’amende proposée ni indemnisé les victimes, le procureur de la République a pris la décision des poursuites devant le tribunal correctionnel.

Il a finalement été condamné à 300 € d’amende du chef du délit de contrefaçon.

Tribunal de police de Grenoble, septembre 2020 – Trois condamnations du chef de contravention de négligence caractérisée.

Le tribunal de police de Grenoble avait été saisi de trois dossiers de réponse graduée. Dans l’un d’eux, le prévenu avait déjà été condamné en février 2020, sur le fondement de la contravention de négligence caractérisée, dans le cadre d’une autre procédure (condamnation à 600 € d’amende dont 400 € assortis du sursis, ainsi que 900 € de dommages-intérêts). Le tribunal a décidé de prononcer une nouvelle condamnation à une amende de 200 € et à une indemnisation des deux ayants droit constitués, à hauteur de 400 € chacun.

Dans les deux autres dossiers, le premier titulaire d’abonnement a été condamné à une amende de 600 €, ainsi qu’au versement de 200 € de dommages et intérêts, et le second mis en cause à une amende de 200 € et 800 € de dommages et intérêts en réparation du préjudice subi par les ayants droit qui s’étaient constitués partie civile.

2 | Le pair à pair aujourd’hui : un recours qui reste important et une technologie qui s’adapte aux nouveaux usages

Le pair à pair s’est adapté aux nouveaux usages des internautes. S’il n’est plus aujourd’hui le premier mode d’accès illicite des internautes, comme le montre l’analyse des profils des internautes qui y ont recours, il reste encore fortement utilisé par les internautes aux usages illicites.

Mais surtout, ses évolutions techniques montrent son adaptabilité aux nouveaux usages et aux attentes des internautes de demain.

2 - 1 | La part du pair à pair dans les usages illicites diminue mais reste préoccupante

Le *streaming* a vu son audience mensuelle augmenter fortement puis se stabiliser pour atteindre 8,3 millions d’individus, soit près du triple d’utilisateurs par rapport au pair à pair.

Le téléchargement direct concerne en moyenne 5,6 millions d’individus chaque mois, un chiffre relativement stable depuis quelques années mais qui tend désormais à diminuer. Au global, *streaming* et téléchargement direct correspondent aujourd’hui aux protocoles les plus employés pour accéder à des sites illicites, par respectivement 67 % et 45 % des consommateurs illicites (moyenne estimée de l’audience mensuelle, à partir des données Médiamétrie/Netratings du premier semestre 2021).

Si l’usage à des fins illicites du pair à pair est en diminution depuis une dizaine d’années, du fait notamment de l’action de l’Hadopi et du développement des offres légales, il n’en demeure pas moins préoccupant : en moyenne au premier semestre 2021, 3 millions d’individus (6 % des internautes) ont toujours recours au pair à pair chaque mois pour leur consommation de biens culturels de manière illicite, soit près du quart (24 %) des consommateurs illicites.

On constate ainsi une augmentation globale de l’audience des sites illicites³¹, sauf pour le pair à pair et une diversification des modalités de consommation illicite, avec notamment le développement du *live streaming*.

Figure 9 : Audience des sites illicites par protocole – total internautes 2 ans et plus



2 - 1 - a | Les utilisateurs du pair à pair aujourd'hui

Une population d'utilisateurs de pair à pair un peu plus âgée

Les utilisateurs de pair à pair sont âgés de **43,2 ans en moyenne, contre 40,7 ans pour l'ensemble des consommateurs illicites**. Les internautes âgés de 25 à 49 ans représentent la majeure partie de ses utilisateurs (61 %, contre 53 % pour l'ensemble des internautes aux usages illicites).

À l'inverse, le *streaming* illicite concerne des internautes plus jeunes : ils ont 38,7 ans en moyenne et 25 % de ses utilisateurs sont âgés de 15 à 24 ans.

Tableau 4 : répartition des consommateurs illicites par tranche d'âge, selon le protocole, au 1^{er} semestre 2021 (usage non exclusif du protocole) - Base : consommateurs illicites d'au moins un bien culturel dématérialisé

	Ensemble des consommateurs illicites	Consommateurs illicites utilisant			
		Streaming	Live streaming	Pair à pair	Téléchargement direct
15-24 ans	20%	25%	15%	9%	17%
25-34 ans	19%	18%	18%	21%	17%
35-49 ans	34%	34%	33%	40%	38%
50-64 ans	19%	15%	23%	22%	20%
65 ans et plus	9%	7%	12%	8%	8%
Age moyen	40,7	38,7	43,6	43,2	41,4

Source : Hadopi / Médiamétrie Netratings – Audience internet S1 2021 – internautes âgés de 15 ans et plus

Ainsi, les profils plus âgés conservent un attachement à ce protocole emblématique des débuts d'un internet « libertaire » et sont sensibles à la notion d'échange, tandis que les plus jeunes en ont une utilisation plus pragmatique et opportuniste, pour rechercher des œuvres rares ou compléter leur abonnement légal avec des œuvres très récentes, parfois encore diffusées en salle.

En revanche, le profil des utilisateurs du pair à pair est parmi les plus masculins des consommateurs illicites (69 % d'hommes contre 59 % en moyenne, mais 74 % parmi les utilisateurs de *live streaming*) et légèrement plus PCS+ (professions et catégories socioprofessionnelles) (42 % contre 38 % parmi l'ensemble des consommateurs illicites).

Tableau 5 : répartition des consommateurs illicites par sexe et par PCS, selon le protocole, en 2020 - Base : consommateurs illicites d'au moins un bien culturel dématérialisé

	Ensemble des consommateurs illicites	Consommateurs illicites utilisant			
		Streaming	Live streaming	Pair à pair	Téléchargement direct
Homme	59%	56%	74%	69%	57%
Femme	41%	44%	26%	31%	43%
PCS+	38%	36%	39%	42%	40%
PCS-	34%	33%	34%	38%	34%
Inactifs	29%	31%	27%	19%	26%

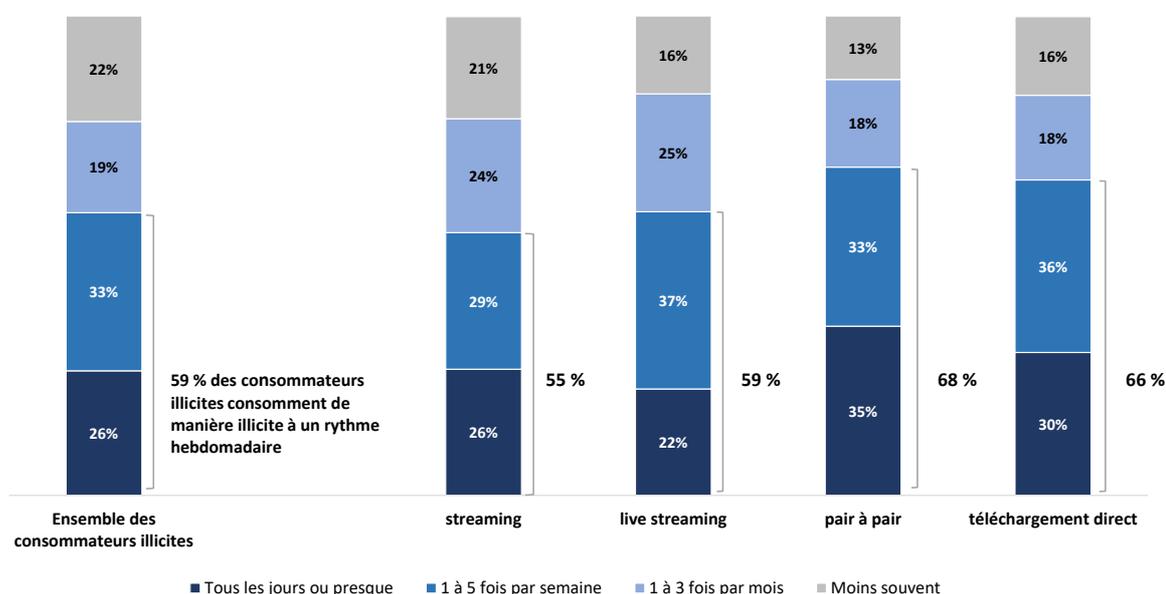
Source : Hadopi / Médiamétrie Netratings – Audience internet S1 2021 15 ans et plus

Les consommateurs en pair à pair ont des pratiques illicites plus fréquentes

Plus technophiles, les consommateurs aux pratiques illicites régulières ont particulièrement recours au pair à pair : 33 % l'utilisent, contre 21 % des illicites aux pratiques occasionnelles (consommant généralement de manière licite et parfois de manière illicite).

De même, les utilisateurs de pair à pair ont une fréquence de consommation illicite en générale plus élevée que les autres internautes : 69 % ont une consommation illicite hebdomadaire, un chiffre comparable aux utilisateurs de téléchargement direct (66 %) mais largement supérieur à celui de la moyenne des consommateurs illicites (59 %) et même, des utilisateurs de *streaming* (55 %). De même, **35 % des utilisateurs de pair à pair ont des pratiques illicites quotidiennes, contre 26 % des illicites au global.**

Figure 10 : fréquence de consommation illicite en général, par mode d'accès illicite – base : consommateurs de biens culturels dématérialisés

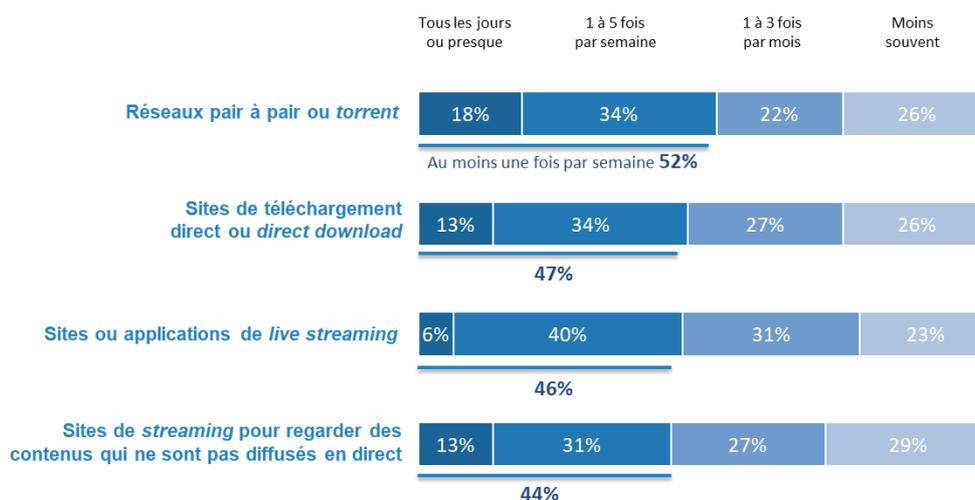


Note de lecture : 55 % des consommateurs illicites utilisant le *streaming* ont une consommation illicite hebdomadaire (quel que soit le protocole utilisé : pair à pair, *streaming*, téléchargement direct, etc.)

Source : Hadopi - Baromètre de la consommation 2021

Plus encore, dès lors que les consommateurs y ont recours, le pair à pair est le protocole utilisé le plus fréquemment : la moitié de ses amateurs (52 %) l'utilise pour leur consommation illicite à un rythme hebdomadaire, contre 47 % pour le téléchargement direct et 44 % pour le *streaming*.

Figure 11 : Fréquence de consommation illicite par modes d'accès illicites - Base : utilisateurs de chaque protocole d'accès illicite



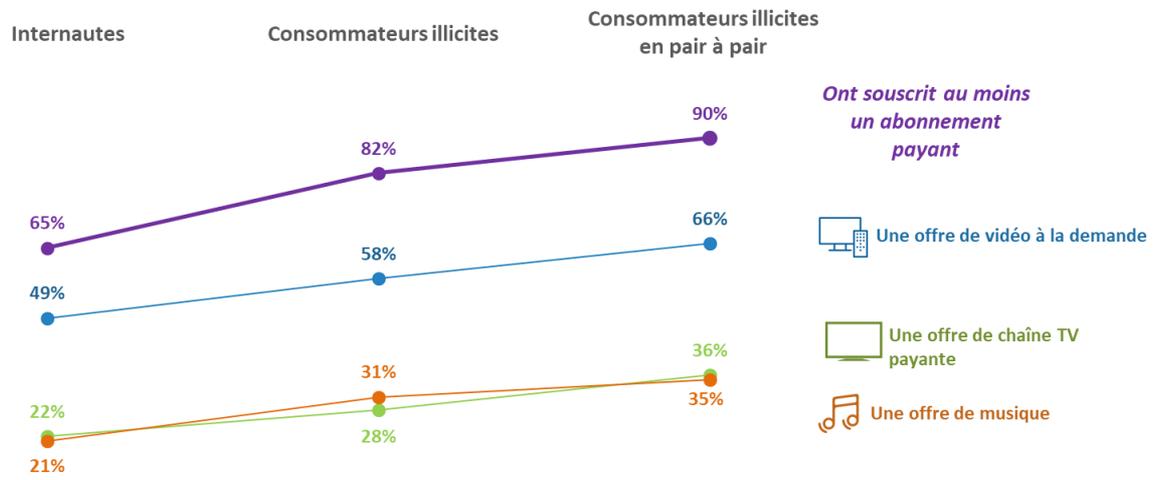
Note de lecture : 52 % des consommateurs illicites utilisant le pair à pair accèdent à des contenus de manière illicite via le pair à pair à un rythme hebdomadaire.

Source : Hadopi – Baromètre de la consommation 2021

Ces taux élevés de pratiques illicites chez les utilisateurs de réseaux pair à pair n'excluent pas une consommation légale en parallèle. Ainsi, les consommateurs illicites en pair à pair sont également très souvent abonnés aux offres légales, dans des proportions similaires à l'ensemble des consommateurs illicites : 36 % sont abonnés à des chaînes de télévision payantes, 66 % à des offres de vidéo à la demande, et 35 % à des offres de musique, soit des taux légèrement supérieurs à l'ensemble des consommateurs illicites, mais bien plus élevés que la moyenne des internautes.

Au global, **90 % des consommateurs de pair à pair ont accès à au moins un abonnement - un taux supérieur aux 82 % de l'ensemble des consommateurs illicites - contre 65 % des internautes**, confirmant qu'ils sont de très gros consommateurs de biens culturels dématérialisés, qui consomment « par tous les moyens ».

Figure 12 : souscription à des abonnements - Base : internautes de 15 ans et plus



Source : Hadopi – Baromètre de la consommation 2021

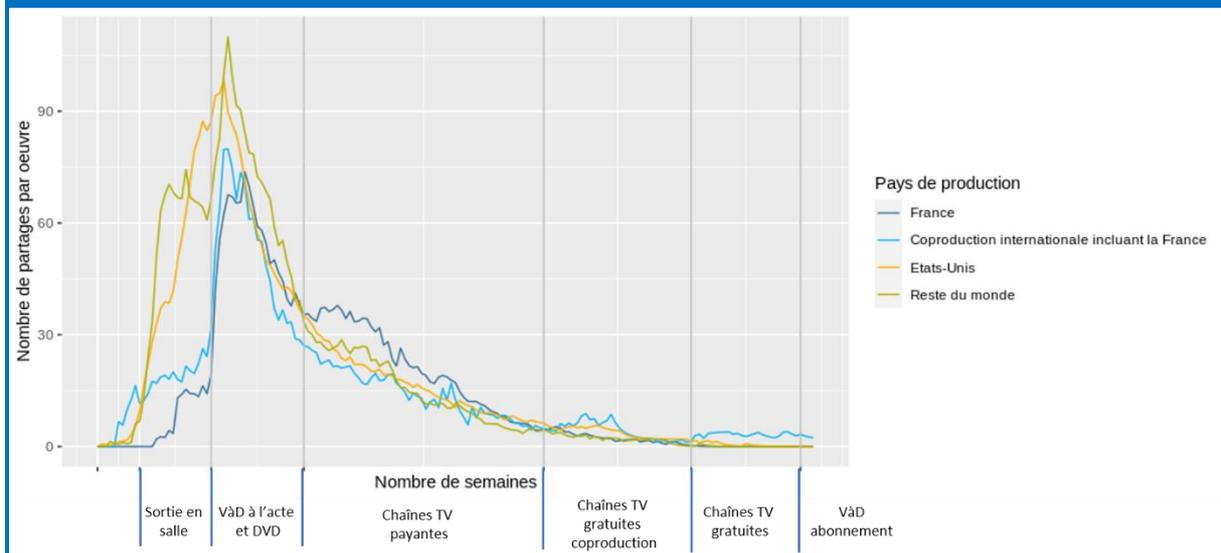
ENCADRE : LE PARTAGE ILLICITE D'ŒUVRES AUDIOVISUELLES PROTEGEES ET LA CHRONOLOGIE DES MEDIAS

L'analyse des données de la réponse graduée sur la période 2010-2013 montre que le nombre de mises en partage connaît un 1^{er} pic au moment de l'exploitation en salle puis un 2^{ème} pic sensiblement plus important au moment de la disponibilité en DVD ou en vidéo à la demande à l'unité (VàD), pour ensuite baisser progressivement jusqu'à devenir anecdotique au moment du passage sur les chaînes TV gratuites.

Ces deux principales occasions de mise en partage correspondent aux premières fenêtres d'exploitation des œuvres, définies par la chronologie des médias.

Il peut être noté que la mise en partage de films est très rare avant leur exploitation en DVD ou en VàD. Cela peut, en particulier pour des films produits avec participation française, s'expliquer par les mesures prises par les ayants droit pour lutter contre l'enregistrement de films en salle (*cam-cording*) ou de prévention de fuites des œuvres avant leur sortie.

Figure 13 : Mise en partage d'œuvres audiovisuelles et chronologie des médias (2010 à 2013)



Sources : Hadopi et Allociné

2 - 1 - b | Le pair à pair présente toujours un intérêt pour les consommateurs illicites

De manière générale, la grande majorité des consommateurs illicites adopte également des pratiques légales : 76 % des consommateurs illicites consomment au moins autant de manière légale qu'illicite, seulement 15 % consomment majoritairement de manière illicite, et 9 %, exclusivement de manière illicite (soit 2 % des internautes).

Dans ce contexte, et alors que le *streaming* illicite est devenu le premier mode d'accès illicite, le recours au pair à pair se maintient au côté du téléchargement direct, fort de deux grandes caractéristiques : la possibilité de conserver le fichier téléchargé et l'accès à un vaste catalogue d'œuvres.

De plus, on observe une mutation du recours à la technologie pair à pair : si l'usage individuel par l'internaute, qui correspond aux débuts du pair à pair, diminue, à l'inverse son utilisation par les sites augmente et participe à la progression du piratage.

Les consommateurs en pair à pair privilégient le téléchargement direct par rapport à la consommation en streaming

La majorité des consommateurs en pair à pair a recours à différents protocoles pour sa consommation illicite, en utilisant tous les protocoles disponibles : plus de la moitié d'entre eux (56 %) se rendent également sur des sites de *streaming* illicite, un taux relativement similaire (53 %) à l'ensemble des consommateurs illicites.

Néanmoins, la spécificité des utilisateurs de pair à pair est leur attachement au téléchargement de manière générale, puisque 61 % d'entre eux se rendent également sur des sites de téléchargement direct, un chiffre significativement plus élevé que pour l'ensemble des consommateurs illicites (45 %). De même, les consommateurs illicites *via* le téléchargement direct sont significativement plus nombreux à avoir recours au pair à pair : 37 % l'utilisent contre 27 % pour l'ensemble des consommateurs illicites.

Figure 14 : Protocoles utilisés pour la consommation illicite par consommateurs de chaque type de protocoles - Base : consommateurs illicites de biens culturels dématérialisés

	Ensemble des consommateurs illicites	Consommateurs illicites utilisant			
		Streaming	Live streaming	Pair à pair	Téléchargement direct
Streaming	53 %	100 %	63 %	56 %	55 %
Live streaming	16 %	19 %	100 %	14 %	14 %
Pair à pair	27 %	29 %	25 %	100 %	37 %
Téléchargement direct	45 %	47 %	41 %	61 %	100 %

Source : Hadopi – Baromètre de la consommation 2021

Ces profils privilégient ainsi de manière globale le téléchargement qui peut offrir une meilleure qualité de fichier (image et son notamment) et permet de conserver l'œuvre pour se créer des bibliothèques et y accéder quand on le souhaite, même hors connexion.

« [En pair à pair], je peux regarder [les films] où je veux une fois qu'ils sont sur mon ordi, et c'est sympa aussi si on veut partager avec ses amis des films sur une clé USB – je partage beaucoup la clé avec une de mes meilleures amies » H, 15-24 ans

À l'inverse, le *streaming* se prête davantage à une consommation immédiate, avec une moindre implication, au prix d'une moindre qualité : pas de consommation d'espace de stockage et plus grande facilité d'utilisation de ce protocole.

« Le streaming, c'est pour quand on regarde un truc vite fait et qu'on s'en fiche de la qualité » 25-45 ans

« Moi je regarde en streaming ce que je sais que je n'ai pas envie de garder. Un blockbuster pas incroyable par exemple. Et comme ça je préserve mon ratio sur le site de Torrent. » 25-34 ans

« Autre inconvénient [du streaming], vous aurez pas mal de pubs et de spams, sauf si vous avez un bloqueur de pub, mais même avec ça il y a des fenêtres à fermer » H, 25-34 ans

Les utilisateurs de pair à pair se reportent ainsi principalement vers le téléchargement direct en cas de fermeture de services de pair à pair, afin de pouvoir continuer leur appropriation des biens, pour la constitution de bibliothèques ou la consommation hors ligne.

Le pair à pair reste très peu développé sur mobile

En dépit de ses évolutions, le pair à pair reste encore massivement cantonné à une utilisation sur ordinateur, son support historique : **93 % des utilisateurs de pair à pair mensuels y accèdent sur un ordinateur, en moyenne, au premier semestre 2021**. Ce support est privilégié pour sa capacité de stockage interne, pour la facilité avec laquelle les contenus téléchargés peuvent être transférés sur des unités de stockage externes, ainsi que pour la taille de son écran, plus confortable que celui des terminaux mobiles pour des utilisateurs attentifs à la qualité de visionnage.

Néanmoins, il existe des applications pour *smartphone*, disponibles sur les *app stores*, permettant les échanges pair à pair sur support mobile, ou capables de contrôler à distance des clients pair à pair installés sur des appareils tiers (fonction de télécommande « *remote* »). Exemples : μ Torrent, BitTorrent, Flud, tTorrent etc.³² Ces applications restent cependant encore peu utilisées et le pair à pair sur téléphone mobile ne concerne que 6 % des utilisateurs de pair à pair.

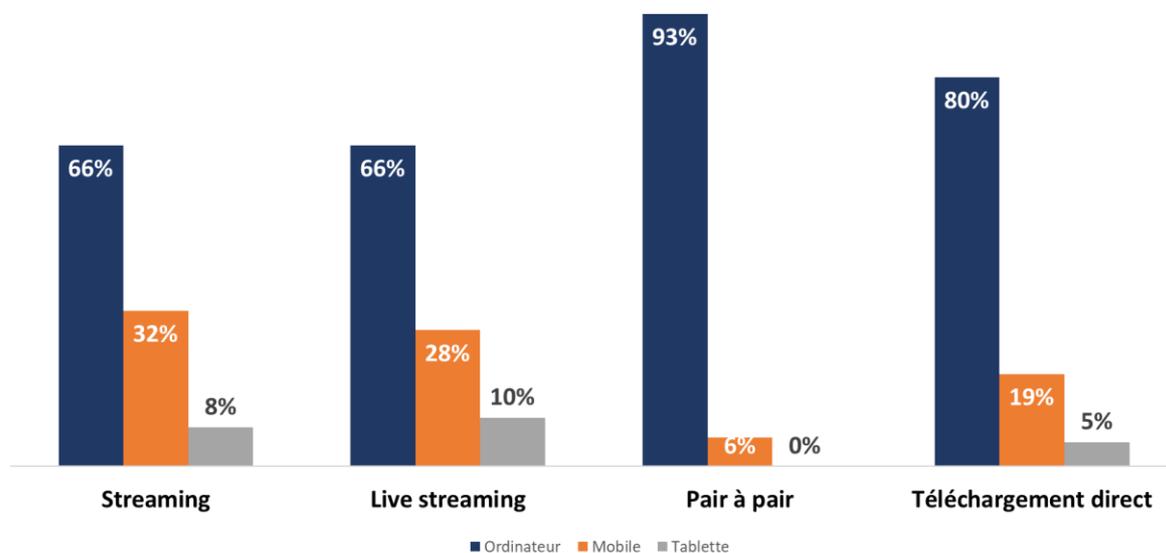
Le développement des pratiques de pair à pair sur mobile est freiné par la perception qu'il est risqué de partager des données à partir d'un appareil comprenant de nombreuses données personnelles et parce que la taille d'écran trop réduite peut rendre le visionnage inconfortable. Le recours au *smartphone* est donc très limité, notamment en comparaison des autres principaux protocoles illicites, avec environ un quart des utilisateurs concernés recourant au *streaming*, téléchargement direct et *live streaming* sur terminaux mobiles.

La démocratisation des pratiques mobiles semble cependant possible chez les plus jeunes si certaines évolutions techniques viennent à se développer sur les *smartphones*, permettant par exemple d'augmenter la rapidité de connexion (avec le développement de la 5G en particulier) ou les capacités de stockage (via des cartes mémoires plus importantes). Ces usages devront donc continuer à être observés à l'avenir.

³² Voir les résultats de la recherche « *torrent* » dans les app stores :

<https://play.google.com/store/apps/collection/cluster?clp=ggEJCgd0b3JyZW50:S:ANO1jLHTwk&gsr=CgyCAQkKB3RvcnJlbnQ%3D:S:ANO1jJyFNQ> ou <https://www.microsoft.com/fr-fr/search/shop/apps?q=torrent>

Figure 15 : Part des utilisateurs par support parmi l'ensemble des utilisateurs par protocole - Base : moyenne audience internaute 2 ans et plus - données S1 2021



Note de lecture : 93 % des consommateurs de biens culturels dématérialisés en pair à pair y ont recours depuis leur ordinateur, 6 % y ont recours depuis leur mobile.

Source : Hadopi à partir de données Médiamétrie/Netratings

2 - 2 | Le pair à pair, un écosystème qui mute et s'adapte aux nouveaux usages

Les évolutions observées au cours de la dernière décennie, avec la massification des usages, tant en France qu'au niveau mondial, l'apparition du web social, reposant sur des services de partage de contenus et sur des réseaux sociaux propriétaires, et la transition de l'ordinateur au *smartphone* comme support d'accès à internet, tendent à « recentraliser » les usages sur internet autour de quelques sites et applications fédératrices relativement incontournables.

Dans ce contexte, le pair à pair n'est clairement plus un mode d'accès par défaut aux contenus. Les services légaux privilégient eux-mêmes aujourd'hui le *streaming* et le *live streaming* pour diffuser des contenus, à partir de serveurs centralisés. Pour autant, les programmes reposant sur les techniques de pair à pair ont eux aussi pu évoluer afin de tenir compte de ces nouveaux modes de diffusion.

Plus encore, les fonctionnalités du pair à pair s'enrichissent continuellement et permettent à cette technologie de trouver potentiellement sa place dans une nouvelle forme de web décentralisé, porté par l'engouement pour les *blockchains* et par la volonté de retrouver une certaine indépendance par rapport à de grandes plateformes devenues omnipotentes mais pouvant à tout moment souffrir de pannes géantes très impactantes. L'émergence du pair à pair anonyme, comme en réponse à un web trop « concentré » et potentiellement vulnérable, témoigne ainsi de la grande adaptabilité et de la forte résilience des technologies décentralisées.

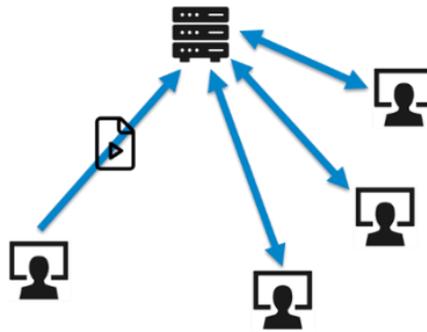
2 - 2 - a | Adaptation aux nouveaux usages : *streaming* et *live streaming* en pair à pair

Bien que la structure du réseau internet reste fondamentalement la même, sans véritable noyau ou centre, l'évolution des usages depuis la fin des années 2000, en particulier en ce qui concerne les pratiques culturelles dématérialisées, tend vers un web centralisé, basé principalement sur le modèle dit client-serveur. Cette centralisation a notamment permis l'essor de la consommation de contenus en *streaming* et, plus particulièrement pour les contenus sportifs, en *live streaming*. Le pair à pair, néanmoins, a également su intégrer ces technologies de diffusion.

Le modèle actuel client-serveur

Par opposition au modèle pair à pair, le modèle client-serveur comprend deux types d'entités : des clients qui émettent des requêtes, et des serveurs qui attendent les requêtes des clients et y répondent. Les entités qui forment un réseau client-serveur ne sont donc pas sur un pied d'égalité, le contrôle des ressources et des services étant centralisé au niveau des serveurs et les clients étant dépendants d'une réponse de ceux-ci.

Figure 16 : Représentation schématique du modèle client-serveur



Source : Hadopi

Dans les années 1990 et 2000, la diffusion des contenus culturels s'est principalement réalisée par le biais du pair à pair – et donc de manière illicite – du fait de contraintes techniques, telle que la faiblesse de la bande passante et les débits limités sur internet. Les offres légales proposant aux internautes des contenus à télécharger, sur un modèle centralisé client-serveur, n'apparaissent quant à elles que progressivement à partir du début des années 2000, avec entre autres le music store d'Apple en 2003 aux Etats-Unis (2004 en France).

L'augmentation des débits internet fixe, puis la massification de l'internet mobile dans les années 2010³³, ont rendu possible la multiplication d'offres légales, reposant, pour la grande majorité des offres de musique et de vidéo, sur des offres de *streaming*. Ces services sont donc centralisés, composés de nombreux serveurs auxquels se connectent les internautes pour accéder aux contenus, qu'ils s'agissent de services verticaux, tels Netflix, Spotify, Deezer ou de services de partage de contenus, tels YouTube ou Facebook par exemple : dans les deux cas, l'accès aux contenus se fait en se connectant au service. Même les services de partage de contenus, en dépit de leur nom, ne permettent pas un échange direct entre internautes, à la manière du pair à pair, puisque l'accès aux contenus partagés se fait en réalité à travers les serveurs centralisés du service.

Dans cette situation, l'intelligence du réseau n'est plus dans les terminaux, mais dans les « cœurs », c'est-à-dire, dans les principaux services en ligne auxquels se connectent les internautes. Paradoxalement, alors que les ordinateurs et *smartphones* sont toujours plus performants, ils ne sont que des moyens d'accéder à des services en ligne, l'intelligence s'étant progressivement déplacée dans le service et les serveurs. Ainsi, les algorithmes de recommandation, et plus largement le SAAS (*software as a service*, ou logiciel comme un service), dépossèdent l'internaute de traitement ou d'analyse autonome à partir de son propre équipement informatique : il devient dépendant des services centralisés auxquels il accède.

On peut ainsi résumer l'évolution récente d'internet par une transition de forces centrifuges vers des forces centripètes, ramenant l'intelligence au cœur du réseau, à l'image de « l'informatique dans les nuages » (ou *cloud computing*) qui correspond, derrière une dénomination poétique, à une recentralisation des capacités techniques et de calculs dans les serveurs des fournisseurs de services.

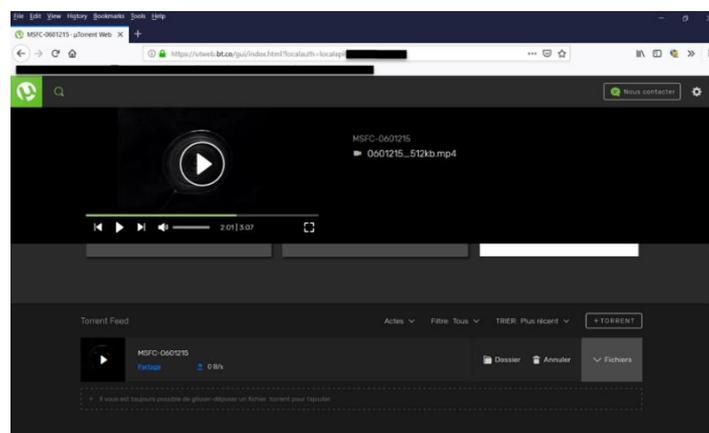
³³ La part de Français de 12 ans et plus ayant un accès à internet mobile est passé de 4 % en 2011 à 35 % en 2015 (source : Crédoc, Baromètre du numérique)

L'évolution des protocoles et applications pair à pair : le cas du streaming et du live streaming

Dans ce contexte, les logiciels pair à pair ont su s'adapter à la simplification des usages, par exemple en améliorant les interfaces utilisateur, en intégrant des fonctionnalités permettant des échanges pair à pair directement au sein des box d'un fournisseur d'accès à internet, en facilitant la recherche de contenus et, surtout, en répondant aux nouveaux modes de consommation que sont le *streaming* et le *live streaming*.

Ainsi, l'interface de certains services en pair à pair ressemble de plus en plus à celle des services de visionnage en *streaming*, au point que certains utilisateurs font en réalité du pair à pair sans le savoir, comme par exemple l'application web de μ Torrent.

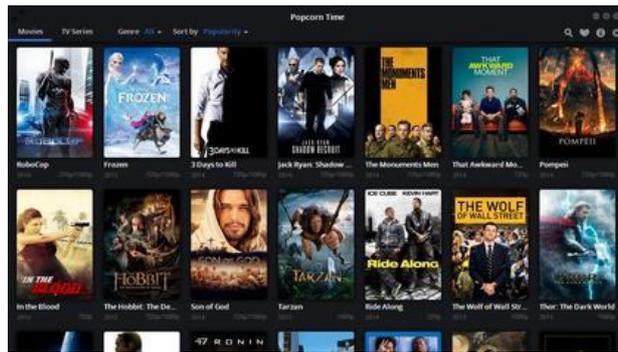
Figure 17 : interface utilisateur μ Torrent Web



Source : μ Torrent Web (capture Hadopi)

L logiciel *Popcorn Time* propose aux utilisateurs une visualisation en *streaming* d'œuvres culturelles, mises à disposition de manière illicite dans l'écosystème BitTorrent, en combinant l'utilisation du protocole BitTorrent avec une interface utilisateur largement inspirée de celle de Netflix. Ainsi, de nombreux utilisateurs de ce logiciel illicite ont cru accéder illégalement à des œuvres en *streaming*, alors qu'ils participaient à des échanges de fichiers en pair à pair.

Figure 18 : interface utilisateur Popcorn Time (mars 2014)



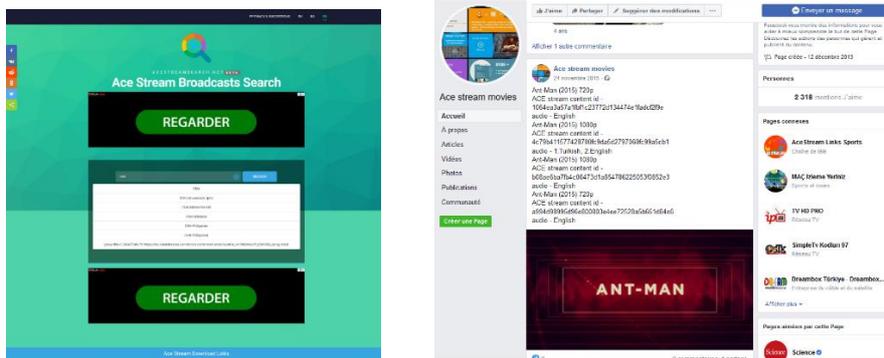
Source : Wikipédia https://en.wikipedia.org/wiki/Popcorn_Time#/media/File:Popcorntime_screenshot_2014mar.JPG

Enfin, l'idée de combiner le pair à pair et la diffusion de contenus télévisés par internet (IPTV) pour retransmettre des programmes en direct n'est pas récente, de telles applications ayant vu le jour vers le milieu des années 2000. Avec ces applications, les utilisateurs qui visualisent un contenu en ligne (œuvre audiovisuelle, programme sportif en *live streaming* ou autre), de manière licite ou non, partagent automatiquement les données reçues avec d'autres utilisateurs consultant le même contenu, et ce *a minima* pendant la durée de leur connexion au service. L'utilisateur n'est d'ailleurs pas nécessairement toujours clairement informé que cette technologie est utilisée et, de ce fait, il n'est pas forcément conscient de participer à des échanges de flux en pair à pair avec des tiers.

L'avantage d'une tel fonctionnement est que la charge sur les serveurs qui diffusent de façon primaire le contenu peut être partiellement répartie et redistribuée sur les utilisateurs : plus il y a d'utilisateurs, plus la charge est partagée. Ceci s'applique également à la bande passante requise pour les échanges concernés.

Par exemple, , les utilisateurs qui se connectent *via* Ace Stream à un *live stream* ne le visualisent pas seulement de manière passive : ils le partagent dans le même temps avec les autres utilisateurs du logiciel.

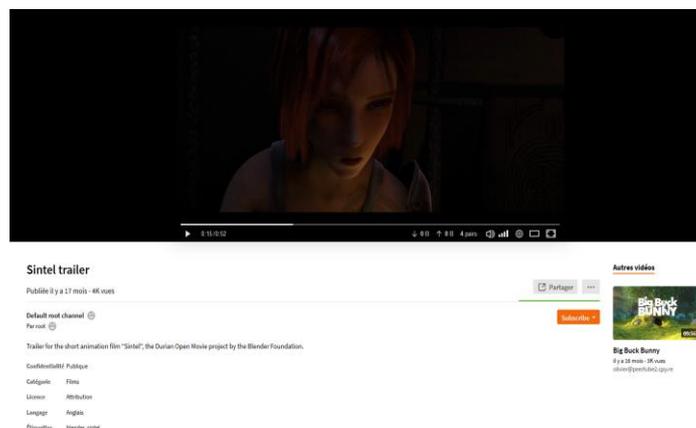
Figure 19 : exemples de site de référencement de liens Ace Stream pour IPTV (recherche de la chaîne CNN) et d'une page Facebook proposant des liens Content ID pour la visualisation de films



Sources : acestreamsearch.net et Facebook (captures Hadopi)

Le *streaming* en pair à pair peut aussi être utilisé par des sites de partage de vidéos, sans avoir besoin de faire appel à un prestataire tiers pour le stockage des contenus. Par exemple, les sites basés sur la solution Peertube (<https://joinpeertube.org/fr/>) font participer les spectateurs d'une vidéo à la diffusion de celle-ci, en utilisant la technologie WebTorrent.

Figure 20 : capture d'écran d'une vidéo sur le site peertube.fr (avril 2019)
Chaque utilisateur qui visualise cette vidéo dans un navigateur la repartage automatiquement



Source : peertube.fr (capture écran par Hadopi)

UN USAGE LEGAL DU PAIR À PAIR PAR CANAL+

Dans ses conditions générales d'utilisation du service myCANAL, le groupe Canal Plus fait mention de l'utilisation de la bande passante des utilisateurs à des fins d'optimisation du débit :

« Afin de faciliter le fonctionnement des Services, optimiser le débit et améliorer la qualité de réception des Services, les Utilisateurs de myCANAL autorisent CANAL + à utiliser le processeur, la bande passante et le matériel de stockage sur leurs équipements tels que visés à l'article 3 ci-après. »
(Chapitre II : Dispositions spécifiques à MyCANAL et CANALPLAY/START by CANAL et CANAL+SERIES article 1. Services accessibles via le site MyCANAL) »

Les utilisateurs autorisent donc CANAL+ à utiliser leur connexion pour repartager le flux qu'ils reçoivent eux-mêmes du service. Cette information figure bien dans les conditions générales

2 - 2 - b | Le WebRTC

Le WebRTC

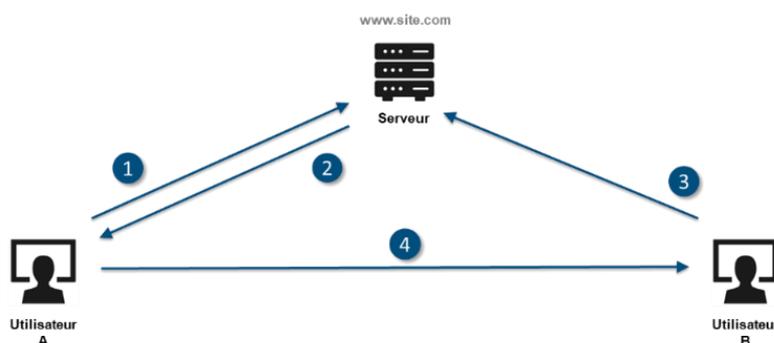
Le protocole WebRTC³⁴ (**Web Real Time Communication**) utilise aussi la communication en mode pair à pair entre navigateurs web (ou autres applications) pour permettre la diffusion de données, par exemple des fichiers audio et vidéo, et ce par l'intermédiaire de pages web.

Initialement développé par Google, le WebRTC est un protocole de communication sur internet mis en *open source* en 2011 et dont l'utilisation n'est pas spécifique ou limitée au pair à pair. Cette technologie repose sur une architecture triangulaire : un serveur central met en relation deux pairs qui vont ensuite pouvoir échanger des flux de médias ou de données directement entre eux, sans passer par le serveur.

³⁴ Voir <https://webrtc.org/> et <https://en.wikipedia.org/wiki/WebRTC>

Il n'est plus nécessaire d'installer un logiciel (client) ou une extension de navigateur spécifique : l'échange de données peut nativement se faire directement de navigateur à navigateur. Le WebRTC peut être activé par la simple intégration d'un JavaScript dans une page web.

Figure 21 : fonctionnement d'un échange pair à pair avec le WebRTC



1. l'utilisateur A se connecte à un site qui diffuse par exemple une vidéo ;
2. le site transmet le flux vidéo à A en gardant en mémoire l'adresse IP de A ;
3. l'utilisateur B se connecte sur le même site et cherche à visionner la même vidéo que l'utilisateur A ;
4. le site met en relation les utilisateurs A et B. Le flux vidéo est transmis de A à B.

Source : Hadopi

Le pair à pair peut aussi contribuer à reproduire les services généralement proposés par les *Content Delivery Networks* (CDN)³⁵, dont le rôle est d'optimiser la diffusion de contenus sur internet. Mais tandis que les CDN classiques sont basés sur des architectures client-serveur, le WebRTC permet de réaliser des CDN fonctionnant en mode pair à pair, par exemple en exploitant la technologie WebTorrent (ou des équivalents).

Cas d'application : échange de fichiers avec WebTorrent

Le protocole WebRTC peut avoir plusieurs applications dans le domaine de la communication en temps réel, dont la vidéoconférence, la téléphonie sur internet (VoIP), le transfert de fichiers, le *streaming* ou le *live streaming* de contenus, etc.³⁶

WebTorrent³⁷ est un client *torrent* qui peut fonctionner entièrement au sein d'un navigateur, par exemple pour réaliser de la diffusion de contenu en *streaming*. Mais cet outil peut tout aussi bien être intégré dans d'autres types de logiciels. D'un point de vue technique, il diffère des clients BitTorrent classiques, comme par exemple µTorrent, par l'utilisation d'une « couche de transport » des données selon le protocole WebRTC (au lieu du protocole TCP ou µTP dans le cas de µTorrent).

Figure 22 : capture d'écran page d'accueil du site instant.io

³⁵ Il s'agit de réseaux constitués de différents points de présence dans le monde pour redistribuer localement le contenu des serveurs. Les CDN permettent de gérer les flux de trafic importants tout en améliorant l'expérience utilisateur. Voir aussi https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_de_diffusion_de_contenu

³⁶ Voir par exemple <https://instant.io/>, <https://file.pizza/>, liste sur <https://webtorrent.io/faq>, <https://btorrent.xyz/>.

³⁷ <https://webtorrent.io/>



Start sharing

Drag-and-drop files to begin seeding. Or choose a file: Aucun fichier sélectionné.

Start downloading

Download from a magnet link or info hash

Powered by WebTorrent. 100% open source & free software. Works in Chrome, Firefox, and Opera. Source code available on GitHub. © 2019 WebTorrent, LLC.

Source : *instant.io* (capture écran par Hadopi)

Mais au niveau applicatif, le protocole WebTorrent reste identique à celui de BitTorrent. Ceci permet une intégration facile de cette technologie dans des logiciels qui peuvent gérer le protocole BitTorrent, comme par exemple Vuze³⁸.

L'utilisation de cette « couche de transport » différente fait qu'un client WebTorrent ne peut échanger des données qu'avec un autre client WebTorrent, et non avec un client BitTorrent classique (et ceci est en particulier le cas pour l'usage de WebTorrent au sein des navigateurs web). Toutefois, dans le cas des clients *torrent*, un fonctionnement « hybride » WebTorrent / BitTorrent peut tout à fait être mis en pratique, comme c'est par exemple le cas avec l'application WebTorrent Desktop.

2 - 2 - c | Le pair à pair au cœur du web décentralisé et de l'anonymisation des échanges

Les valeurs de partage et d'échange, en dehors du système marchand, sont inhérentes aux prémices du « réseau des réseaux ».

Or, l'évolution d'internet depuis ses débuts montre une tendance à la centralisation du réseau, du fait de l'émergence d'acteurs globaux (réseaux sociaux, moteurs de recherche, services de vidéo à la demande, services de *streaming* musicaux, services de logiciels informatique, etc.), proposant des services *via* leurs serveurs centraux, en utilisant des technologies de *streaming*, de *live streaming* ou dans une logique d'informatique concentrée dans les nuages.

En réaction à ce qui peut être perçu comme une altération des valeurs et du fonctionnement initial d'internet, une nouvelle tendance émerge, en opposition aux forces centripètes, visant à décentraliser à nouveau le réseau..

Ainsi, le concept du pair à pair se retrouve au cœur de ces nouvelles priorités : le web décentralisé et le *darknet* utilisent ses protocoles. Quant à la technologie dite de la blockchain, aujourd'hui de plus en plus incontournable, elle est utilisée pour encourager les partages en pair à pair – qu'il s'agisse d'échanger des données ou des cryptomonnaies.

Décentraliser le web avec des systèmes de stockage distribué de fichiers : l'exemple d'IPFS

Dans le cadre des évolutions tendant à décentraliser le web, l'*Interplanetary File System* (IPFS) a été lancé en 2015.

³⁸ <https://www.vuze.com/>

Ce système de stockage distribué de fichiers, dont la vocation dépasse le simple partage de fichiers, vise à créer une infrastructure décentralisée sur laquelle de multiples applications peuvent se construire, comme par exemple un web permanent similaire au *World Wide Web*³⁹. Il s'agit d'une philosophie en complète opposition au principe de l'informatique dans les nuages, sur lequel reposent les multiples services de partage de contenus, permettant l'échanges de fichiers *via* des serveurs centralisés.

L'IPFS combine plusieurs concepts, dont l'utilisation de tables de hachage (DHT) pour la coordination de systèmes pair à pair (par exemple pour la recherche de pairs), BitTorrent pour l'échange de données, Git⁴⁰ pour la gestion décentralisée de différentes versions d'un fichier, etc.

Mais ce système apporte aussi des évolutions techniques par rapport à BitTorrent, notamment la déduplication de blocks (*chunks*) dans l'ensemble des *torrents* disponibles : concrètement, il devient possible de partager tout ou partie d'un fichier via un seul *torrent*, ce qui permet entre autres de réduire l'espace de stockage global nécessaire aux fichiers, et ainsi d'augmenter le nombre de pairs à partir desquels un contenu peut être obtenu. Par exemple, une chanson peut être partagée seule ou dans le cadre d'un album : dans BitTorrent, cela nécessiterait la création de deux *torrents* distincts, même si une partie du contenu est identique. Avec l'IPFS, cela peut être fait via un *torrent* unique.

Réseaux et médias sociaux décentralisés : l'exemple du « Fediverse »

Dans les réseaux et médias sociaux actuellement dominants (Facebook, YouTube, Twitter etc.), les contenus des utilisateurs sont stockés et contrôlés de façon centralisée par les entités qui gèrent ces services en ligne et qui seuls décident du contenu qu'ils acceptent ou non sur leurs plateformes.

En parallèle d'un recours au concept *stricto sensu* du pair à pair pour décentraliser le contrôle ou le stockage de contenus, une autre approche de décentralisation sont les *Federated Networks* qui forment le « Fediverse » (mot-valise pour *Federated Universe*)⁴¹.

Contrairement aux plateformes centralisées où un seul site, par exemple de microblogage ou de diffusion de vidéos, est utilisé par l'ensemble des utilisateurs, le Fediverse est composé d'une multitude de sites indépendants dits « instances » qui peuvent communiquer entre eux et ainsi former une « fédération » décentralisée de sites⁴². Ces instances reposent sur l'utilisation de logiciels libres qui peuvent facilement être installés par toute personne ayant un minimum de connaissances techniques. Par ailleurs, chaque instance peut avoir sa propre politique de modération de contenus.

Parmi les exemples les plus significatifs, il convient de citer Mastodon⁴³ (plateforme de microblogage, similaire à Twitter, comptant environ 3 000 instances) et Peertube⁴⁴ (plateforme de partage de vidéos en *streaming* et en *live streaming*, similaire à YouTube, comptant environ 680 instances).

Le standard ouvert ActivityPub permet aux sites basés sur Mastodon de communiquer avec ceux basés sur Peertube et avec tout autre site qui utilise ce protocole. Ce faisant, un utilisateur inscrit sur une

³⁹ <https://github.com/ipfs/papers/raw/master/ipfs-cap2pfs/ipfs-p2p-file-system.pdf>

⁴⁰ « Git est un logiciel de gestion de versions décentralisé ». Source : Wikipédia <https://fr.wikipedia.org/wiki/Git>

⁴¹ Il est à noter que si une des motivations pour la création et l'utilisation de ces approches de services décentralisés est de regagner le contrôle sur ses données, certains de ces services servent à propager des contenus pas acceptés sur les grandes plateformes, voire éventuellement illicites ou illégaux.

⁴² Voir <https://fediverse.party/> ou <https://the-federation.info/>

⁴³ <https://joinmastodon.org/>

⁴⁴ <https://joinpeertube.org/>

instance de Mastodon peut par exemple suivre une chaîne hébergée sur une instance de Peertube, commenter les vidéos, etc.

Blockchains combinées à des systèmes décentralisés de partage ou d'hébergement de fichiers

Bien qu'étant elle-même une technologie basée sur le pair à pair, la *blockchain* n'est pas vraiment adaptée au partage de contenus sur internet (en particulier si les contenus en question ont une taille importante). Pour autant, cette technologie peut être utilisée pour favoriser les échanges en pair à pair.

Dans la logique communautaire du pair à pair *via* le réseau BitTorrent, on peut d'autant plus télécharger des contenus que l'on en partage : un utilisateur qui partage des contenus fortement attractifs les partagera donc souvent, auprès d'un nombre important de pairs, ce qui lui permettra en retour de télécharger plus facilement ou plus rapidement les contenus qui l'intéressent. Mais ce système « donnant-donnant » a tendance à pénaliser les internautes qui mettent à disposition des contenus de niche ou des contenus un peu anciens.

Une approche pour encourager la distribution de contenus se trouvant dans la « longue traîne » consiste à rémunérer les utilisateurs pour la mise à disposition de contenus, en intégrant les *blockchains*⁴⁵ dans les réseaux pair à pair. Le partage de contenus sur le réseau pair à pair rapporte ainsi à l'utilisateur des actifs numériques⁴⁶, éventuellement selon des pondérations ou des coefficients variables, qu'il peut ensuite échanger ou dépenser afin d'obtenir plus rapidement les fichiers qu'il souhaite télécharger auprès d'autres pairs. Ce type de système incitatif sont utilisés pour limiter les déséquilibres parfois observés sur les réseaux pair à pair.

La société TRON, qui a racheté la société BitTorrent, a par exemple lancé en 2019 sa *blockchain* BitTorrent (BTT) pour permettre de tels échanges d'actifs numériques stockés à l'aide du *BitTorrent File System* (BTFS). On peut également citer la plateforme Flixxo et les réseaux Filecoin et SAFE Network (hébergement décentralisé), Livepeer (plateforme de *live streaming*), Dtube (version décentralisée de YouTube), Odysee et Lbry.tv (versions décentralisées de YouTube, basées sur le protocole LBRY) comme exemples de combinaison entre *blockchain*, d'une part⁴⁷, et BitTorrent ou d'autres systèmes de stockage et diffusion décentralisés, d'autre part.

L'anonymisation et le chiffrement

Dans un contexte d'échanges illicites d'œuvres protégées sur internet, les utilisateurs peuvent chercher à cacher leur identité, par exemple afin d'éviter de recevoir des recommandations de l'Hadopi dans le cadre du dispositif de la réponse graduée. Plus largement, de multiples raisons pourraient motiver le souhait d'anonymisation des échanges entre internautes, que ce soit pour des raisons personnelles (le souhait de protéger ses données personnelles ou de se soustraire au traçage publicitaire) ou à des fins délictueuses (partage de contenus haineux, de contenus pédopornographiques, diffusion de messages incitant à la haine, etc.).

⁴⁵ <https://www.coindesk.com/could-cryptocurrency-improve-file-sharing>

⁴⁶ Des exemples d'actifs numériques sont les cryptomonnaies (comme le Bitcoin) ou les jetons (*tokens*). Une cryptomonnaie a les mêmes caractéristiques qu'une monnaie classique. Les *tokens* sont des unités de compte qui peuvent par exemple représenter des droits d'accès à un produit ou service, des parts dans un projet etc.

⁴⁷ D'autres bases de données (décentralisées) peuvent être utilisées en complément de la *blockchain*.

Parmi les applications pair à pair qui incluent des fonctionnalités d'anonymisation des utilisateurs et de chiffrement des échanges entre participants (qu'il s'agisse d'échange de fichiers, d'application de messagerie, de logiciels de téléphonie, de forums de discussion, etc.)⁴⁸, on peut distinguer plusieurs types de réseaux⁴⁹ :

- les **réseaux ouverts** (*opennet*) permettant à tous les participants de rester anonymes, sans restriction d'accès. Par exemple : Freenet, GNUNet ;
- les **réseaux privés assurant l'anonymat de leurs membres (ou d'un groupe) par rapport à l'extérieur du réseau**. Au sein du réseau, les membres peuvent librement se connecter entre eux : *Direct Connect* (DC) est un exemple de réseau privé où les participants doivent préalablement être authentifiés par un serveur central⁵⁰ ;
- les **réseaux ami à ami** (*friend to friend* ou F2F) : ce sont des réseaux privés dans lesquels les participants ne communiquent qu'avec certains autres participants (amis) préalablement identifiés et auxquels ils font confiance. Les participants sont anonymes vis-à-vis de l'extérieur du réseau, ainsi que vis-à-vis des participants qui ne sont pas leurs amis. Freenet (à partir de sa version 0.7) et Retroshare par exemple proposent des fonctionnalités F2F⁵¹.

À ces exemples, on peut ajouter les réseaux qui permettent entre autres une navigation anonyme sur internet comme *The Onion Router* (TOR, soit la porte d'entrée du *darknet*) ou le *Invisible internet Project* (I2P) et qui peuvent également être utilisés pour anonymiser des activités pair à pair.

La participation à de tels réseaux nécessite l'installation d'outils particuliers mais cette installation n'est pas nécessairement plus compliquée que celle d'un logiciel BitTorrent classique.

L'exemple de Tribler permet d'illustrer le fonctionnement d'un réseau d'anonymisation : entre l'émetteur et le récepteur, les données passent par une multitude de nœuds. Le contenu transmis étant habituellement chiffré, ces intermédiaires ne font que relayer le contenu. Ils ne savent donc pas nécessairement quel contenu transite par eux et ils ne connaissent que le nœud à partir duquel ils reçoivent les données ainsi que celui vers lequel ils les envoient. L'anonymisation des deux acteurs de chaque bout de la chaîne est ainsi bien assurée.

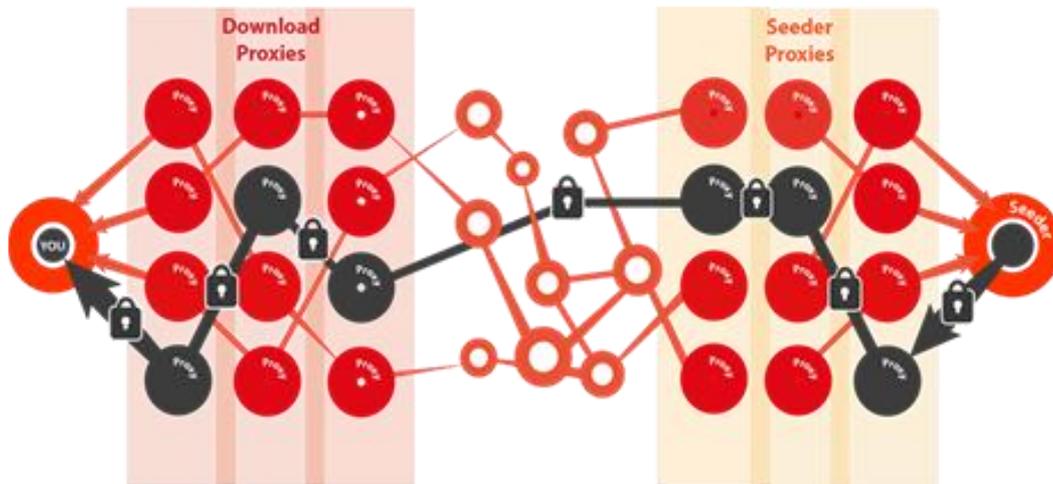
Figure 23 : fonctionnement de l'anonymisation avec Tribler

⁴⁸ Il s'agit de masquer ou chiffrer autant que possible les émetteurs, destinataires, intermédiaires, métadonnées et/ou contenus des communications et échanges.

⁴⁹ Voir <https://anonymous-p2p.org/programs.html> (retrouvé sur <https://web.archive.org/web/20190503084059/http://anonymous-p2p.org/programs.html/>), https://en.wikipedia.org/wiki/Anonymous_P2P

⁵⁰ Voir [https://en.wikipedia.org/wiki/Direct_Connect_\(protocol\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Direct_Connect_(protocol))

⁵¹ <https://freenetproject.org>, <https://fr.wikipedia.org/wiki/RetroShare>, <http://retroshare.sourceforge.net/>



Source : Tribler <https://www.tribler.org/anonymity.html>

Si des variations peuvent exister dans le fonctionnement des différents réseaux pair à pair anonymes, une caractéristique leur est souvent commune : entre le nœud de réseau qui envoie des données et celui qui les reçoit, les données transitent par un ou plusieurs nœuds intermédiaires (*proxies*)⁵².

⁵² TOR par exemple fonctionne selon le même principe.

L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PAIR À PAIR (EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE)

Dans un contexte de discussions sur l'impact environnemental des différentes technologies du numérique, deux sujets semblent d'intérêt particulier concernant le pair à pair :

- son efficacité énergétique par rapport à d'autres modèles de réseaux informatiques ;
- l'amélioration de son efficacité énergétique.

*Efficacité énergétique du pair à pair comparé au modèle client-serveur (étude de 2008)**

Modéliser la consommation d'énergie pour de simples transferts de fichiers dans un système centralisé (ex. hébergement des serveurs dans des *data center*) et dans un système décentralisé (ex. pair à pair BitTorrent) n'est pas une tâche triviale. La question qui se pose est par exemple de savoir s'il est plus efficace, d'un point de vue de la consommation énergétique uniquement, de télécharger une chanson sur iTunes ou sur BitTorrent. En partant de l'hypothèse que les ordinateurs des utilisateurs ne sont pas allumés uniquement pour faire du pair à pair, mais que le pair à pair est une simple application supplémentaire en parallèle à d'autres utilisations des ordinateurs, les auteurs de l'étude concluent que même si le pair à pair est moins efficace en ce qui concerne la consommation énergétique des éléments réseau (ex. routeurs), il est probablement plus efficace globalement que les systèmes client-serveur, car les *data center* ont, d'une part, besoin de beaucoup d'énergie pour le refroidissement et, d'autre part, les serveurs qui s'y trouvent doivent être allumés en permanence, qu'ils soient sollicités ou non.

*Approches d'amélioration de l'efficacité énergétique du pair à pair (état 2015)***

Le pair à pair, et principalement le protocole BitTorrent, représentent toujours un pourcentage important du trafic global Internet, même si ce pourcentage a une tendance à la baisse depuis quelques années. Selon une étude de Sandvine de 2019***, 4,2% du trafic *downstream* (données téléchargées à partir d'internet) et 30,2% du trafic *upstream* (données versées vers internet) seraient imputables au partage de fichiers (*file sharing*). Les valeurs respectives sont de 2,4% et 27,5% pour BitTorrent.

Compte tenu de ces valeurs, des recherches pour améliorer l'efficacité énergétique du pair à pair ont été effectuées. En effet, les protocoles et applications pair à pair n'ont pas été conçus en prenant en compte l'impact environnemental.

* *Hot Data Centers vs. Cool Peers*, Sergiu Nedeveschi, Sylvia Ratnasamy and Jitendra Padhye (Intel Research, Microsoft Research), 2008 ; <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/hot-data-centers-vs-cool-peers/>

** Simone Brienza, Sena Efsun Cebeci, Seyed Saeid Masoumzadeh, Helmut Hlavacs, Öznur Özkasap, and Giuseppe Anastasi, « A survey on energy efficiency in P2P systems: File distribution, content streaming and epidemics » in *ACM Comput. Surv.* 48, 3, Article 36 (December 2015), 37 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2835374> ; <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2835374>

*** *The Global Internet Phenomena Report*, Sandvine, september 2019 ; <https://www.sandvine.com/global-internet-phenomena-report-2019>

Les solutions pour améliorer la consommation énergétique dans les utilisations du pair à pair peuvent être classifiées en six catégories :

1. veille et sortie de veille : le système pair à pair ou des parties de celui-ci sont mis en veille pour économiser de l'énergie quand ils ne sont pas utilisés ;
2. utilisation de *proxies* : au sein du système pair à pair, des *proxies* téléchargent des données à la place d'un certain nombre de pairs qui, pendant la durée de ce téléchargement, peuvent être dans un mode de faible consommation d'énergie;
3. sélection des pairs : pour obtenir des données, un pair doit choisir d'autres pairs auxquels il demande de lui fournir ces données. Ce choix peut se faire en prenant en compte des critères qui peuvent aider à réduire la consommation énergétique ;
4. allocation des ressources : les applications pair à pair utilisent des ressources des supports sur lesquels elles sont installées. Par exemple, des connexions à courte distance comme le WiFi ou le Bluetooth consomment moins d'énergie que les connexions à longue distance comme la 3G, LTE etc., elles sont par conséquent à favoriser autant que possible ;
5. optimisation de la structure de réseau : les réseaux pair à pair sont organisés en structures qui définissent comment les pairs sont interconnectés et communiquent entre eux. Certains types de structures peuvent aider à optimiser les flux d'informations et de données, et ainsi réduire la consommation d'énergie ;
6. réduction du nombre de messages : le bon fonctionnement des réseaux pair à pair nécessite l'échange de messages entre les pairs. La réduction du nombre de messages peut contribuer à réduire la consommation énergétique.

Ces solutions peuvent concerner en totalité ou en partie les trois systèmes et applications pair à pair pertinents suivants : la distribution et le partage de fichiers, le *streaming* ou *live streaming* de contenus et les réseaux pair à pair basés sur des protocoles épidémiques ou protocoles de bavardage (*gossip protocol*).

Conclusion



Conçue pour lutter contre le piratage de masse des œuvres culturelles sur internet, qui s'était développé au cours des années 2000 via les protocoles pair à pair, la procédure de réponse graduée est confrontée à la transformation des usages de consommation des biens culturels.

Outil combinant à la fois pédagogie et répression confié à une autorité publique indépendante et garantissant le respect des données à caractère personnel, la réponse graduée constitue à ce jour une procédure unique traitant de façon adéquate les actes limités de contrefaçon à but non commercial. Elle reste spécialement adaptée aux réseaux pair à pair qui permettent aux utilisateurs d'être à la fois consommateurs et fournisseurs d'œuvres. **Elle a permis de sensibiliser le plus grand nombre d'internautes au respect du droit d'auteur, comme en attestent les taux de non réitération observés après la réception d'une recommandation, répondant ainsi à l'objectif pédagogique assigné par le législateur en 2009.**

Si d'autres modes de consommation des œuvres culturelles, et en particulier le *streaming*, sont aujourd'hui davantage utilisés qu'à l'époque de la création de l'Hadopi, il y a une dizaine d'années, en raison des changements intervenus dans la transmission des contenus, il n'en demeure pas moins qu'il est toujours recouru au pair à pair, du fait de ses spécificités, et en particulier en cas de blocage des sites massivement contrefaisants. Le maintien de la réponse graduée est donc nécessaire pour lutter contre la piraterie sur internet, et ce d'autant plus que la lutte directe contre les sites illicites devrait s'accroître en 2022.

La loi relative à la régulation et à la protection de l'accès aux œuvres culturelles à l'ère numérique permettra d'étendre les mesures de blocage prononcées par le juge à l'encontre des services illicites aux sites miroirs après saisine des ayants droit. Rendu plus efficace, car plus rapidement étendu aux sites miroirs, le blocage des sites illicites pourrait induire un phénomène de report vers le pair à pair.

Il est donc nécessaire de maintenir un équilibre des actions de protection de la création. À ce titre, la réponse graduée, en informant les internautes de pratiques délictueuses, apparaît comme un dispositif irremplaçable.

Annexes

Détail du fonctionnement du logiciel « BitTorrent »

L'univers « BitTorrent » est constitué de plusieurs éléments dont :

- le **protocole** BitTorrent qui permet la communication entre les pairs du réseau qui eux utilisent l'un des nombreux
- **clients** BitTorrent, logiciels qui permettent de se connecter au réseau. Parmi ces clients on peut citer BitTorrent, Vuze (anciennement Azureus), µTorrent, Deluge, Transmission etc. À ces éléments s'ajoutent les
- **trackers** BitTorrent, serveurs sur lesquels est installé un programme qui permet de gérer la mise en relation des pairs. On peut distinguer les trackers publics, qui peuvent être utilisés par tout le monde, des trackers privés dont l'utilisation est limitée aux utilisateurs inscrits, par exemple suite à une invitation. Les *trackers* peuvent être liés à des
- **sites d'indexation** qui référencent sous forme de liens vers des fichiers *.torrent* ou de liens « *magnet* »⁵³ les contenus disponibles sur le réseau. Un fichier *.torrent* ou un lien *magnet* ne contiennent pas le contenu même, mais des méta-informations qui permettent le téléchargement.

Le téléchargement d'un contenu sur BitTorrent peut se dérouler comme suit :

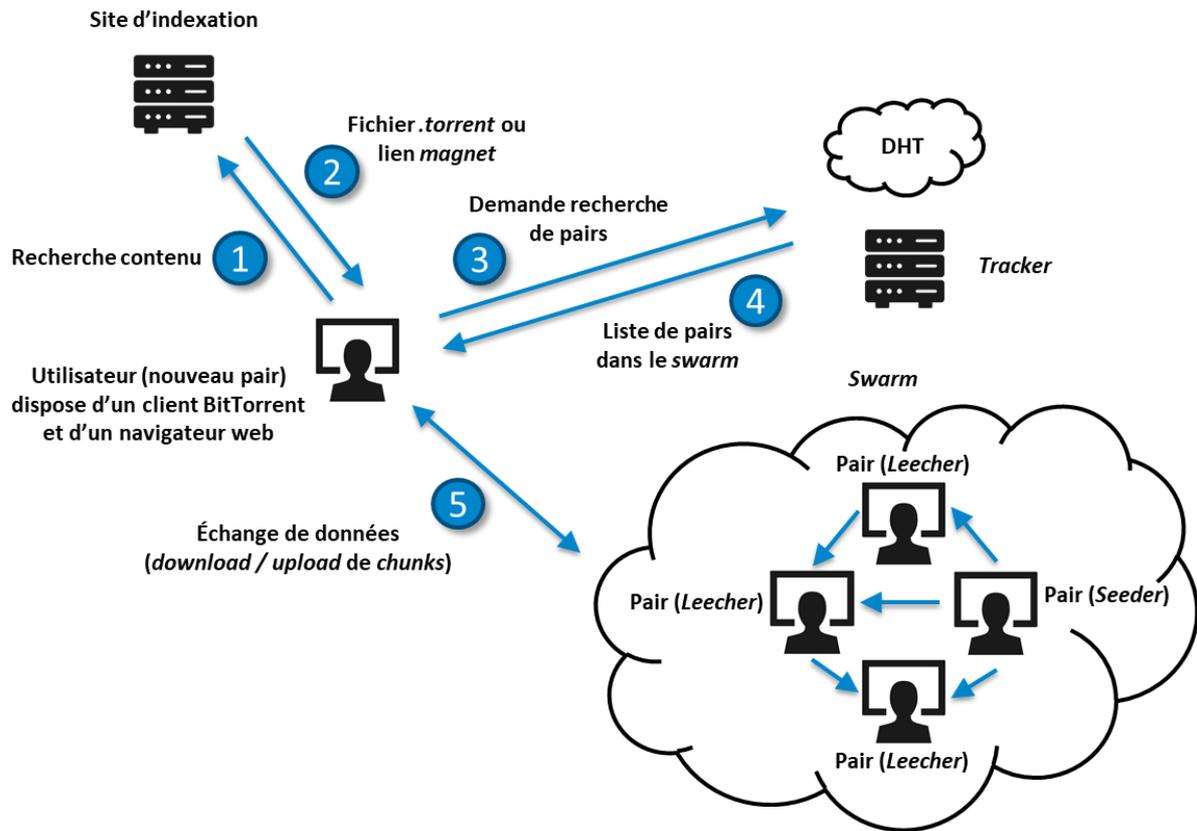
1. **recherche de contenus** : un utilisateur qui souhaite télécharger un contenu va rechercher, à l'aide de son navigateur web, sur un site d'indexation un fichier *.torrent* ou un lien *magnet* correspondant à ce contenu ;
2. **renvoi du fichier . torrent ou affichage du lien magnet** : ce fichier ou ce lien contiennent les informations nécessaires pour trouver des pairs qui mettent à disposition le contenu recherché ;
3. **recherche de pairs** :
 - a. en cas d'utilisation de fichiers *.torrent* : l'utilisateur ouvre le fichier *.torrent* dans son client BitTorrent. Le client se connecte au(x) *tracker(s)* référencé(s) dans le fichier *.torrent* ;
 - b. en cas d'utilisation de liens *magnet* : l'utilisateur ouvre le lien dans son client BitTorrent. Le lien *magnet* contient toutes les informations nécessaires pour rechercher directement dans le réseau les pairs qui mettent à disposition le fichier avec le contenu recherché, l'appel à un *tracker* n'est plus nécessaire, mais reste possible ;
4. **renvoi de liste de pairs** : le(s) *tracker(s)* ou le réseau communique(nt) une liste de pairs qui mettent à disposition le fichier (ou des parties du fichier) avec le contenu recherché ;
5. **téléchargement du contenu** : le client BitTorrent contacte les pairs pour leur demander d'envoyer le fichier ou des parties de celui-ci contenant le contenu.

Le mode de fonctionnement de BitTorrent implique que l'échange d'un fichier se fait dans la cadre d'un « essaim » (*swarm*) constitué par l'ensemble des utilisateurs qui mettent à disposition le fichier complet (*seeders*) et qui le téléchargent (*leechers*). Par ailleurs, les utilisateurs peuvent être incités à

⁵³ Un lien *magnet* est un moyen alternatif aux URL, principalement utilisé pour retrouver une ressource sur des réseaux P2P. Contrairement à une URL qui indique l'endroit où un fichier se trouve, un lien *magnet* identifie un fichier par son contenu. Voir [https://fr.wikipedia.org/wiki/Magnet_\(standard\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Magnet_(standard)).

partager par l'existence d'un système de « ratios d'échange » : un utilisateur qui partage peu aura un mauvais ratio et sera par conséquent pénalisé lorsqu'il souhaite télécharger.

Figure 24 : exemple de téléchargement d'un contenu sur BitTorrent



Source : Hadopi

Source des icônes utilisées

Figure 1, et Figure 21

- icône « web server » par Thengakola (<https://thenounproject.com/deepika811/>), licence CC BY 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/us/legalcode>);
- icône « user » par Thomas Helbig (<https://thenounproject.com/dergraph/>), licence CC BY 3.0;
- icône « media document » par Juraj Sedlák (<https://thenounproject.com/yumminky/>), licence CC BY 3.0.

Présentation des études de l'Hadopi utilisées dans le rapport

Baromètre de la consommation 2021

Étude conduite en deux phases :

- détermination du profil sociodémographique des internautes via la réalisation de 2 vagues de l'omnibus téléphonique Ifop, les 17-19 mars et 24-26 mars 2021 auprès d'un échantillon de 2 014 individus âgés de 15 ans et plus, représentatif de la population française (représentativité assurée par la méthode des quotas) ;
- étude quantitative en ligne réalisée par l'Ifop du 19 avril au 10 mai 2021 auprès de 5 033 individus représentatifs des internautes français âgés de 15 ans et plus (représentativité assurée par le profil issu de la phase de cadrage).

Impact de la réception d'une recommandation dans le cadre de la réponse graduée

Étude conduite via l'omnibus online de l'Ifop (via la sollicitation des membres de l'access panel Bilendi), du 8 au 10 septembre 2021 auprès d'un échantillon de 1 059 internautes âgés de 15 ans et plus, représentatif de la population française (représentativité assurée par la méthode des quotas).

Les pratiques de pair à pair

Étude qualitative conduite par le cabinet June Marketing, à partir de 12 entretiens individuels et trois focus groupes réalisés en Île-de-France auprès d'utilisateurs de pair à pair, entre le 1^{er} et le 20 juin 2020.

- trois focus groupes de 2h30 chacun, 6 participants par groupe (un groupe de 18-24 ans, deux groupes de 25-45 ans) ;
- 12 entretiens individuels de 1h30 chacun, soit 4 entretiens par tranche d'âge (15-24 ans, 25-34 ans et 35-50 ans).

L'ensemble des participants répondait aux caractéristiques suivantes :

- consommateurs réguliers de biens culturels dématérialisés avec une bonne répartition des types de biens consommés (films, séries, musique, jeux vidéo, livres...)
- utilisateurs réguliers du pair à pair à des fins illicites (au moins 2 à 3 fois par mois).

Analyse des données de la réponse graduée

Analyse statistique des données de la réponse graduée à partir d'un échantillon de dossiers issus aléatoirement de la base des 2,7 millions de dossiers clos, portant sur la période 2011 – 2013. Ces travaux ont été confiés à la société d'études et de conseil Datastorm. Ils ont été réalisés de mars à novembre 2020.

Hadopi

4, rue du Texel – 75014 Paris

presse@hadopi.fr

www.hadopi.fr

www.twitter.com/InsidOpi