

EQUIPEMENTS TERMINAUX

Analyse de leur influence sur l'ouverture de l'internet

30 mai 2017

Terminaux et ouverture de l'internet

1 Introduction

A la fin des années 1990, les équipements terminaux, ces interfaces de connexion entre les utilisateurs et le réseau, étaient presque entièrement maîtrisés par les opérateurs. Ces équipements permettaient de téléphoner et d'envoyer des messages. Les équipements fixes étaient par ailleurs privilégiés pour accéder à internet. Amorcées par la démocratisation des *smartphones* à la fin des années 2000, d'importantes modifications dans les usages ont été observées jusqu'à aujourd'hui. Simultanément, de nouveaux acteurs économiques ont acquis une position cruciale pour l'accès à internet.

Pour les acteurs publics, ces équipements terminaux aux fonctions largement renouvelées et dont la maîtrise n'est plus nécessairement entre les mains des opérateurs peuvent être analysés selon divers axes. Au titre de leur conformité avec les protocoles utilisés dans les réseaux ou de leur compatibilité avec les normes de sécurité des réseaux, ils peuvent être étudiés sous un angle technique. Au regard de la structuration du marché des systèmes d'exploitation autour de quelques acteurs d'envergure mondiale, des questions qui relèvent des autorités de concurrence peuvent également être soulevées. Compte tenu de l'importance croissante des données dans l'économie en général et du positionnement privilégié des équipements terminaux pour l'accès à cette nouvelle ressource, les pratiques des fabricants de terminaux peuvent aussi faire l'objet d'une surveillance attentive de la part des autorités en charge du respect de la vie privée et de la protection des données personnelles.

Les terminaux peuvent enfin être analysés au titre de leur influence potentielle sur l'ouverture de l'internet.

Le 30 avril 2016, le règlement européen 2015/2120 sur l'internet ouvert entré en vigueur. Il consacrait un droit pour les utilisateurs finals d'accéder à un internet neutre, ouvert et innovant et d'y fournir des contenus ; simultanément, il encadrait les pratiques susceptibles d'être mises en œuvre par les fournisseurs d'accès à internet dans la gestion de leurs réseaux. Ainsi, tout en posant l'objectif d'un internet ouvert, le règlement se focalisait sur la neutralité des réseaux.

Dans le rapport concluant sa revue stratégique publié en janvier 2016, l'Arcep a souligné qu'au-delà des réseaux d'accès à internet, explicitement visés par le règlement, l'ouverture de l'internet dépendait d'une chaîne technique complexe, et que certains acteurs, non visés par le règlement, avaient la capacité de limiter l'accès effectif à certains services et applications en ligne, pour les utilisateurs comme pour les acteurs de l'internet. Pour l'Arcep, de tels acteurs étaient ainsi en position de réduire la portée des mesures garantissant la neutralité des réseaux. L'Arcep relevait que c'était le cas des principales plateformes en ligne (moteurs de recherche, outils de référencement, magasins d'applications, etc.), mais également des terminaux et de leurs systèmes d'exploitation.

Constatant que les questions posées par les terminaux restent encore mal identifiées, l'Arcep estime qu'il est essentiel d'analyser la capacité des utilisateurs, quel que soit leur terminal, d'accéder et de contribuer aux différents contenus et applications de l'internet.

Pour l'Arcep, si les principes d'internet ouvert et de neutralité d'internet se confondent aujourd'hui dans les textes (règlement sur l'internet ouvert, lignes directrices de l'Organe des Régulateurs Européens des Communications Electroniques sur ce règlement, loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique), l'objectif de l'ouverture d'internet couvre un champ plus large que celui de la neutralité des réseaux. Il s'agit de veiller à ce qu'internet et son environnement se développent comme un bien commun.

Le présent document restitue les premiers constats de l'Arcep sur les terminaux, de manière à permettre à l'ensemble des parties prenantes de faire connaître leurs positions et de transmettre des éléments d'analyse complémentaires. Au cours des prochains mois, l'Arcep va prolonger les échanges afin d'établir un rapport plus complet début 2018. L'ambition de l'Arcep, à travers ce chantier, est de pouvoir éclairer l'utilisateur sur les caractéristiques de ces équipements et sur la manière dont ils conditionnent son accès à internet. L'Arcep entend aussi alimenter une réflexion sur les actions à mener le cas échéant sur le marché des terminaux pour assurer le caractère ouvert d'internet.

2 Fonctions nouvelles des terminaux et caractéristiques de leurs modèles de développement

2.1 Les grandes étapes de l'évolution des terminaux et des usages en matière d'accès à internet

2.1.1 Le terminal fixe, seul moyen d'accéder à internet à l'origine

La fin des années 1990 a bouleversé le paysage des terminaux de communications électroniques en France, lorsque les consommateurs se sont dotés de téléphones portables et que l'internet s'est invité au sein des foyers.

Les premiers téléphones portables ont vu le jour en France dès les années 1980 : usages au sein d'un véhicule *via* le réseau analogique Radiocom 2000, ou le réseau analogique SFR NMT, ou usages urbains de faible portée avec les téléphones Bi-Bop développés par France Télécom. C'est à la fin des années 1990, avec le déploiement des réseaux GSM (*Global System for Mobile Communication*) permettant des échanges de type voix en mobilité, que la téléphonie mobile s'est popularisée en France. Séduits par un réseau d'envergure nationale, les Français se sont équipés, de sorte que près de la moitié de la population possédait un téléphone mobile en l'an 2000. A cette époque, l'arrivée des SMS (*Short Messaging Service*) a également participé à la démocratisation du téléphone portable en offrant aux consommateurs un nouveau mode de communication. Les usages ont alors explosé : plus d'un milliard de SMS étaient échangés dès l'an 2000 ; ce chiffre a augmenté jusqu'en 2015, avant de se stabiliser autour de 200 milliards¹.

En parallèle, l'internet a commencé à se développer, les ordinateurs constituant les premiers terminaux à y proposer un accès ; en 2000, plus d'un tiers des Français possédaient un ordinateur à domicile et 14% disposaient d'une connexion à internet². L'engouement des Français pour internet ne s'est réellement observé qu'à la fin des années 2000, quand plus de 7 Français sur 10 ont disposé d'une connexion fixe à internet³. L'accès à internet demeurait alors fortement lié aux ordinateurs, malgré quelques offres mobiles d'accès limité à internet dès les années 2000.

2.1.2 L'émergence de nouveaux moyens d'accéder à internet

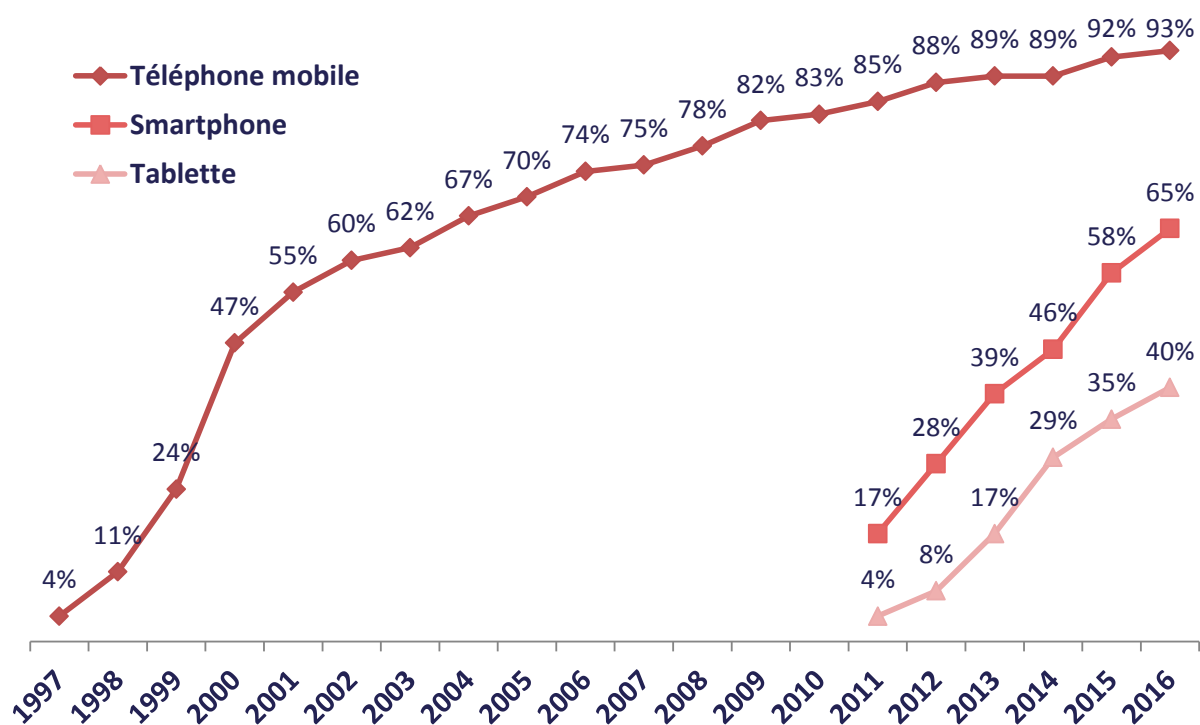
Les années 2010 ont marqué une nouvelle révolution dans la téléphonie, avec le succès de nouveaux téléphones portables, les *smartphones*. Ces terminaux mobiles, plus intelligents, offrent des

¹ Source : Arcep

² Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »

³ Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »

fonctions enrichies en comparaison de celles proposées par les téléphones portables basiques ; ils disposent d'un écran tactile, permettent de naviguer sur internet, de lire des vidéos, de télécharger des contenus et sont équipés d'une puce GPS. Les *smartphones* se sont généralisés avec la distribution du premier iPhone en 2007, et ils ont connu un véritable essor dans les années 2010 : d'après le Baromètre du Numérique publié par l'Arcep, l'Agence du Numérique et le CGE⁴, 65% des Français possédaient un *smartphone* en 2016.



Taux d'équipement en terminaux mobiles

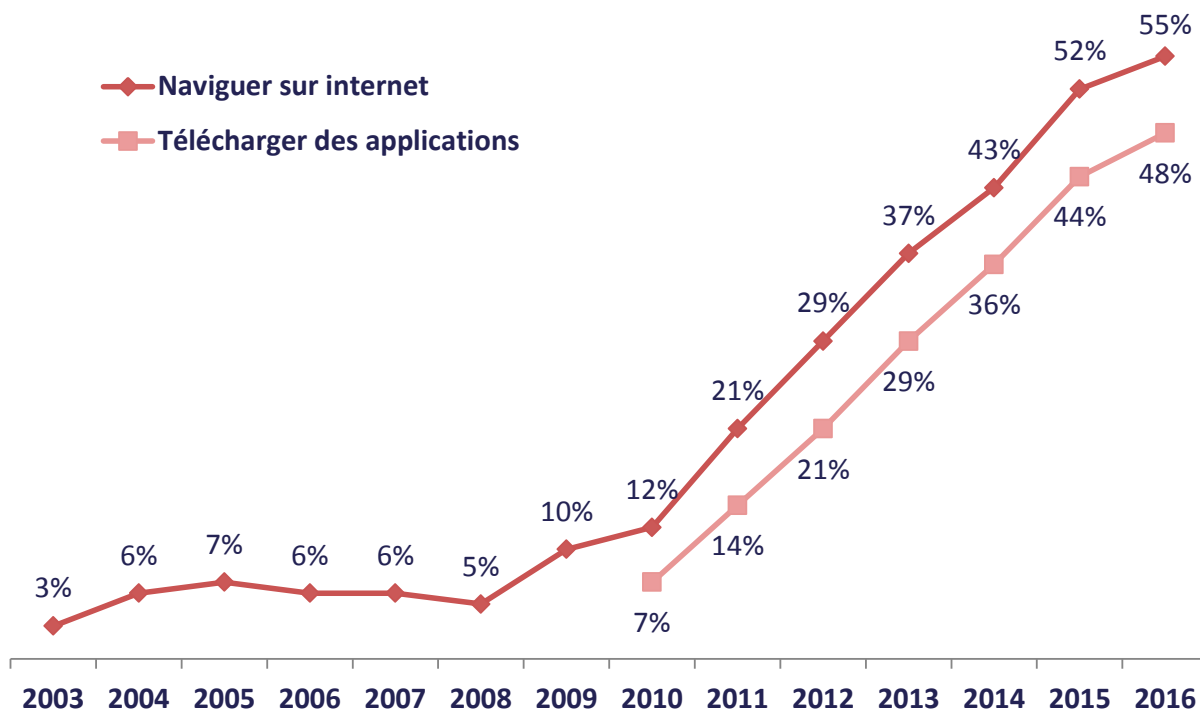
Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »

Cette révolution s'est accompagnée de l'apparition de nouveaux terminaux mobiles au sein des foyers. Les tablettes ont ainsi complété les équipements des Français dès le début des années 2010, avec le lancement de l'iPad par Apple ; aujourd'hui, plus de 4 consommateurs sur 10 en France en possèdent une.

Ces succès ont modifié le mode d'accès traditionnellement fixe à internet. Désormais, les ordinateurs ne sont plus le principal point d'accès à internet. Alors qu'au début des années 2000, l'usage mobile d'internet ne concernait qu'entre 3% et 7% des propriétaires de téléphones portables, il a vraiment décollé à partir de 2009, pour atteindre 55% en 2016. Chez les plus jeunes, le taux est supérieur puisque plus de 8 Français sur 10 ayant moins de 40 ans accèdent à internet *via* leurs terminaux mobiles⁵. Pour certains utilisateurs, l'accès mobile est même devenu l'unique mode de connexion à internet : en 2016, 3% des Français déclaraient ainsi avoir un accès à internet exclusivement mobile.

⁴ Source : Baromètre du Numérique, édition 2016 : http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/synthese-barometre-du-numerique-2016-291116.pdf

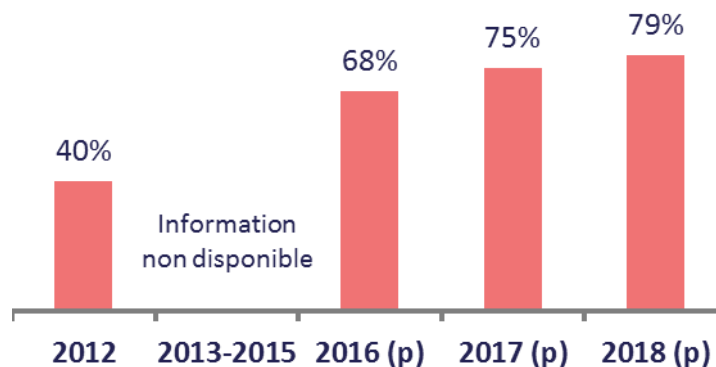
⁵ Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »



Proportion de personnes utilisant un téléphone mobile pour « naviguer sur internet » et « télécharger des applications »

Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »

Cette appétence croissante pour des usages mobiles d'internet s'observe plus généralement au niveau mondial. Une étude du cabinet Zenith⁶ reprise par la presse indiquait en 2016 que 68% du temps passé sur internet dans le monde se faisait *via* des usages mobiles, et que ce taux devrait encore augmenter, pour atteindre 79% en 2018.



Pourcentage du temps passé sur internet via le mobile, dans le monde

Source : Presse citant Zenith

Des prévisions similaires sont faites pour la France : le cabinet eMarketer, également cité par la presse, prévoit qu'en 2018, le temps passé sur internet *via* des terminaux mobiles sera de 2h04 par jour, contre 1h41 par jour sur un ordinateur.

⁶ Etude *Mobile Advertising Forecasts*

D'autres modes d'accès à internet ont également vu le jour ces dix dernières années. De nombreux équipements électroniques dont l'usage premier n'est pas la navigation sur internet ont évolué et permettent désormais d'accéder ou de fournir des contenus en ligne. C'est le cas des consoles de jeu : leur connexion à internet permet principalement aux joueurs de télécharger les mises à jour de leurs consoles, de télécharger de nouveaux jeux vidéo ou encore de partager en *streaming* sa partie, mais certaines consoles permettent de naviguer sur internet. C'est également le cas de certains téléviseurs ; en 2016, plus de la moitié des foyers possèdent une télévision connectée selon Médiamétrie⁷.

2.1.3 L'application mobile, nouvelle modalité de consultation des contenus en ligne

Avec les *smartphones*, les consommateurs ont découvert de nouveaux usages. Les contenus sont devenus accessibles sous formes d'applications, c'est-à-dire de logiciels téléchargeables, gratuitement ou non, adaptés à l'ergonomie des téléphones mobiles. En offrant plus de confort dans l'accès à internet pour l'utilisateur final et en permettant d'exploiter simplement d'autres fonctionnalités du terminal (graphisme 3D, détection de mouvement, accès à l'appareil photo, etc.) dans le cadre d'échanges sur internet, les applications offrent plus de fonctionnalités que les sites internet traditionnels. En l'espace de dix ans, le modèle d'accès à internet a évolué, l'usage d'un navigateur étant souvent remplacé par le recours à un environnement applicatif, le magasin d'applications devenant alors un point d'accès à internet incontournable. Aux Etats-Unis, d'après ComScore⁸, 59% du temps d'accès à internet en 2016 passait par des applications ; la proportion est encore plus importante si l'on considère uniquement le temps passé sur *smartphones* ou tablettes. En France, 48% des détenteurs de téléphones portables téléchargeaient des applications en 2016 ; le phénomène est accentué pour les individus de moins de 40 ans, le téléchargement d'application concernant plus de 72% d'entre eux⁹. Toutefois, alors que les mobinautes français possèdent en moyenne 28 applications en janvier 2016, leurs usages se concentrent en pratique autour de 5 applications d'après Médiamétrie¹⁰.

2.1.4 L'assistant vocal, future modalité de consultation des contenus en ligne

Le début des années 2010 a apporté une nouvelle vague d'innovation. Les terminaux ont commencé à s'équiper d'assistants vocaux, des applications à commande vocale offrant aux utilisateurs finals une alternative au tactile pour interagir avec leurs équipements. Il est désormais possible de procéder à des requêtes orales, et d'obtenir en retour une réponse vocale du terminal.

Cette technologie concerne les terminaux fixes et mobiles. Alors que ces assistants se généralisent sur les dernières générations de *smartphones*, ils sont encore peu distribués dans leur version fixe. Les usages associés, pour le moment limités, devraient se développer dans de nouveaux contextes de connectivité, avec les véhicules connectés par exemple.

⁷ Source : Médiamétrie – Médiamat, Global TV – Etude VOD/SVOD

⁸ Source : ComScore - Media metrix multi-platform & Mobile metrix, U.S., Total audience

⁹ Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations »

¹⁰ Source : Médiamétrie – Web Observatoire T4 2015 – Base : Internaute 15+ utilisateurs de mobile

2.2 Les principales familles de terminaux disponibles aujourd'hui pour accéder à internet

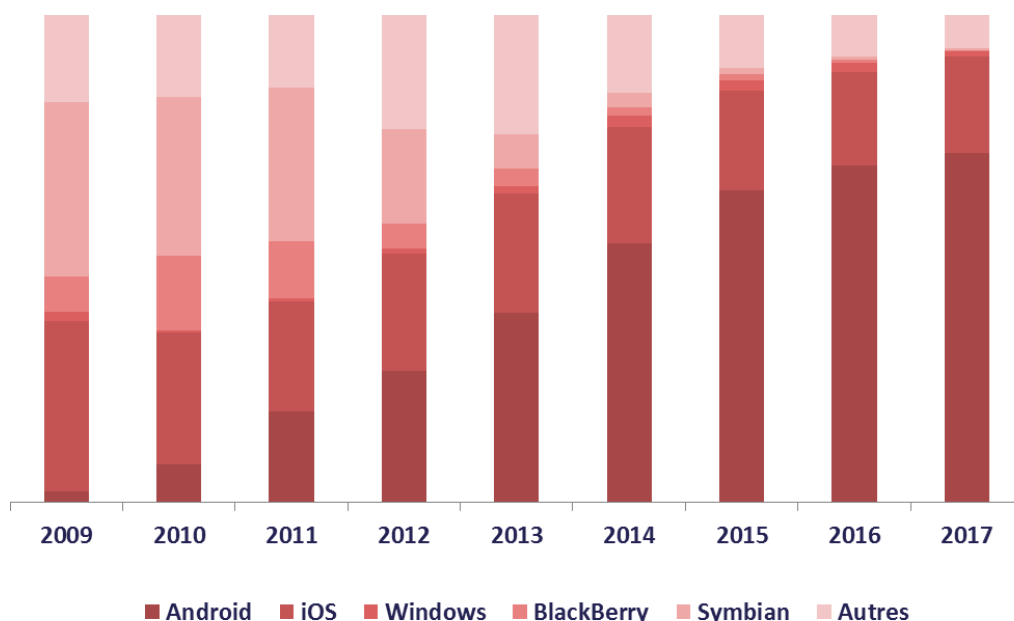
Aujourd'hui, l'offre de terminaux fixes comme mobiles est pléthorique, la concurrence étant très importante entre les fabricants de matériel. En revanche, le choix est beaucoup plus limité lorsqu'il s'agit des systèmes d'exploitation installés sur ces équipements. La structure du marché des *smartphones* n'est pas sans rappeler celle des ordinateurs personnels, où la majorité des utilisateurs ont fait leur choix entre un système développé autour des outils de Microsoft et le système « intégré » proposé par Apple¹¹ : les deux principaux systèmes d'exploitation mobiles sont gérés par Apple (iOS) et par Google (Android).

Apple a fait le choix d'une approche « intégrée » pour ses terminaux et les services connexes, afin de garantir à ses clients une fluidité maximale dans leurs usages. Son modèle économique repose sur la vente de terminaux et la mise en avant de ses services. Apple s'assure pour cela de la continuité entre ses produits, l'ensemble de ses services présentant une homogénéité en termes de qualité, sécurité, ergonomie, performance et protection des données personnelles. En pratique, cela se traduit par la maîtrise exclusive de ses terminaux par Apple, autant sur la couche physique, avec les iPhone et les iPad, que sur la couche logicielle avec l'unicité du système d'exploitation, iOS, et du magasin d'applications, l'App Store ; Apple contrôle l'accès à son terminal pour les fournisseurs de contenus et de services en imposant aux développeurs l'utilisation de son kit de développement (Xcode, disponible sur Macintosh uniquement), une politique éditoriale stricte et a fait le choix de ne maintenir qu'un nombre réduit de versions d' iOS. Néanmoins, les langages de développement pour des applications sur l'iOS, Objective-C et Swift, sont tous deux « *open source* ».

Avec Android, Google a adopté une approche reposant majoritairement sur du code « *open source* », afin que son système d'exploitation soit compatible avec un maximum de terminaux : *smartphones* et tablettes, mais aussi montres, télévisions ou objets connectés. Le modèle économique de Google reposant sur la publicité en ligne, en particulier la publicité contextualisée, l'objectif de la mise à disposition d'Android est d'augmenter les usages de l'internet. En proposant gratuitement son système d'exploitation aux fabricants de terminaux, Google vise, à court terme, la présence de son moteur de recherche sur tous les terminaux et à plus long terme, la disponibilité de l'ensemble de ses applications et services, notamment son magasin d'applications Play Store¹². Les fabricants de terminaux comme les opérateurs peuvent modifier le système Android de base en y ajoutant des surcouches ou en créant des « *forks* », c'est-à-dire des systèmes dérivés suivant leurs évolutions propres. En revanche, Google favorise la compatibilité des dérivés de son système d'exploitation avec le maximum de services et en particulier avec les applications qu'il développe en proposant aux fabricants de terminaux de signer un accord « anti-fragmentation ».

¹¹ Il existe néanmoins de nombreux systèmes d'exploitation alternatifs, notamment ceux qui reposent sur un noyau « *open source* » Linux.

¹² Il est intéressant de noter qu'Amazon, avec son assistant personnel Alexa, semble adopter une stratégie similaire.



Parts de marché des systèmes d'exploitation mobiles dans le monde entre janvier 2009 et avril 2017

Source : StatCounter

Plus de cinq systèmes d'exploitation mobiles coexistaient lorsque les *smartphones* sont apparus. Android et iOS sont désormais largement prépondérants. Deux raisons ont concouru à cette concentration sur le marché des systèmes d'exploitation. En premier lieu, il s'agit des effets d'échelle : un nombre restreint de systèmes d'exploitation constitue un avantage pour les développeurs qui souhaitent optimiser leurs ressources et bénéficier d'un bon niveau de qualité. Il convient toutefois de noter que pour les développeurs, même avec deux principaux systèmes d'exploitation, le maintien d'applications sur l'ensemble du parc des terminaux demande des ressources importantes : aux mises à jour observées sur tous les systèmes s'ajoute la fragmentation des systèmes « *open source* ». En deuxième lieu, la concentration du marché des systèmes d'exploitation est renforcée par des effets de club sur les magasins d'applications : du point de vue des utilisateurs, le nombre d'applications disponibles constitue un critère de sélection de leur terminal et donc du système d'exploitation. Ces effets de club peuvent expliquer l'échec de systèmes d'exploitation apparus tardivement comme Firefox OS qui n'ont pas rassemblé une communauté suffisamment large de développeurs et d'utilisateurs.

3 Limites des mesures prévues par le règlement sur l'internet ouvert

Alors que les terminaux jouent un rôle essentiel dans l'accès à internet, qu'ils offrent des fonctionnalités potentiellement très différentes et qu'ils sont en partie contrôlés par un nombre réduit d'acteurs économiques, il y a lieu d'en tenir compte pour l'évaluation du bon fonctionnement de l'internet. Il apparaît néanmoins que le règlement sur l'internet ouvert, malgré un objectif ambitieux, néglige ce maillon de la chaîne qui va de l'utilisateur final du service d'accès à internet aux informations, contenus, applications et services.

3.1 Les principes du règlement, les droits qu'il crée, les acteurs qu'il régule

3.1.1 L'objectif : l'ouverture de l'internet

Avec le règlement 2015/2120 du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert, le législateur européen semble avoir pris position sur le caractère de bien commun de l'internet, en soulignant qu'il est « *devenu une plateforme ouverte d'innovation facile d'accès pour les utilisateurs finals, les fournisseurs de contenus, d'applications et de services et les fournisseurs de services d'accès à l'internet* ». En outre, le Conseil constitutionnel a considéré « *qu'en l'état actuel des moyens de communication et eu égard au développement généralisé des services de communication au public en ligne ainsi qu'à l'importance prise par ces services pour la participation à la vie démocratique et l'expression des idées et des opinions* », le droit constitutionnel de s'exprimer et de communiquer librement « *implique la liberté d'accéder à ces services* »¹³. Cette ressource, dont la valeur aujourd'hui provient notamment du fait qu'elle est aisément partagée, ne devrait pas faire l'objet d'une appropriation par quelques personnes physiques ou morales.

3.1.2 La création de droits pour les utilisateurs finals : réception et émission d'informations

Dans le règlement, les utilisateurs finals se voient reconnaître des droits.

Il convient de relever que ces droits concernent non seulement les flux qui entrent sur le réseau du fournisseur d'accès à internet, mais également les flux qui en sortent ; en effet, « *quel que soit le lieu où se trouve l'utilisateur final ou le fournisseur, quels que soient le lieu, l'origine ou la destination de l'information, du contenu, de l'application ou du service* », les utilisateurs finals doivent pouvoir :

- d'une part, « *accéder aux informations et aux contenus* » et « *utiliser [...] des applications et des services* » ;
- d'autre part, « *diffuser [des] informations et [des] contenus* » et « *fournir des applications et des services* ».

Le règlement prévoit par ailleurs que les utilisateurs ont le droit « *d'utiliser les équipements terminaux de leur choix* ».

3.1.3 Des mesures visant les fournisseurs d'accès à internet

Constatant des « *pratiques de gestion de trafic qui bloquent ou ralentissent des applications ou des services spécifiques [ayant] une incidence sur un nombre important d'utilisateurs finals* », le législateur européen a estimé nécessaire d'« *adopter, au niveau de l'Union, des règles communes pour garantir le caractère ouvert de l'internet* ».

Tout en énonçant un objectif ambitieux d'ouverture de l'internet, le règlement se focalise sur les fournisseurs d'accès à internet, avec des mesures d'encadrement des pratiques de gestion de trafic, de transparence, ainsi que l'interdiction des restrictions à l'utilisation d'équipements terminaux connectés aux réseaux.

Or d'autres acteurs pourraient influencer sur l'ouverture de l'internet.

¹³ Décision n° 2009-580 DC du 10 juin 2009, Loi favorisant la diffusion et la protection de la création sur internet

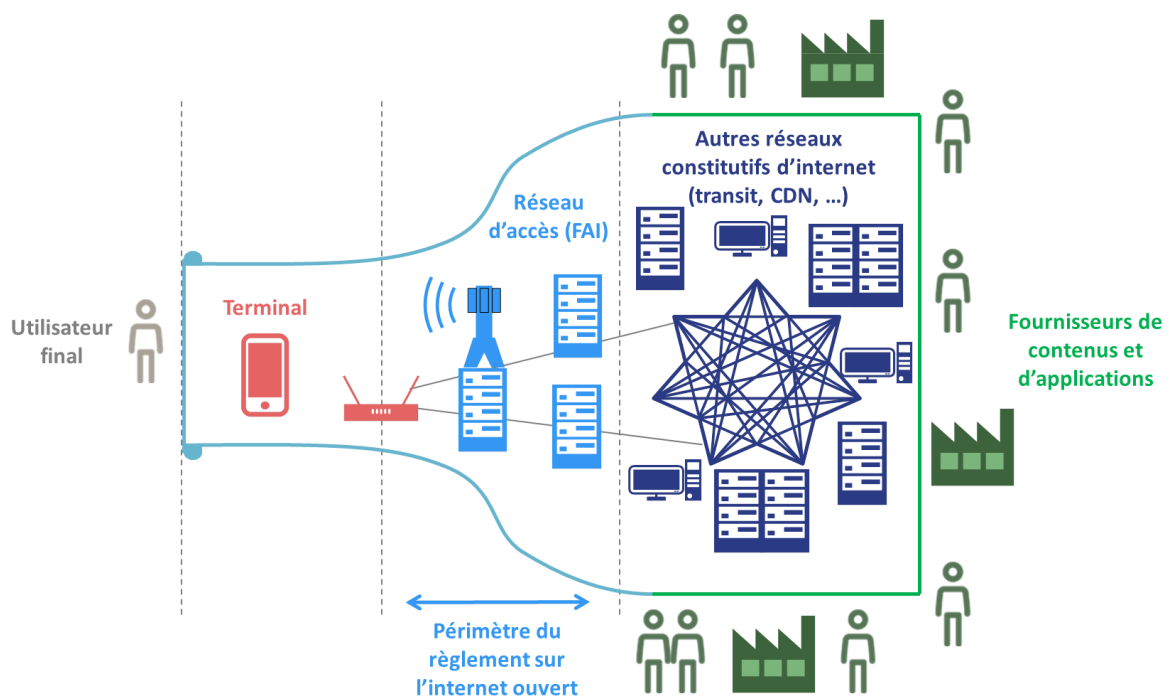
3.2 Une chaîne technique qui comprend d'autres intermédiaires que les réseaux d'accès

Les fournisseurs de services d'accès à internet ne sont pas les seuls acteurs susceptibles d'influer sur l'ouverture de l'internet. En effet, sur la chaîne technique qui relie l'utilisateur final du service d'accès à internet aux informations, contenus, applications et services, il est possible d'identifier d'autres maillons essentiels ; parmi ces maillons, les terminaux revêtent une importance particulière.

3.2.1 Des maillons matériels

Ces maillons sont d'abord matériels. Ainsi, pour être reliés aux utilisateurs finals, les fournisseurs de contenus et d'applications livrent généralement leurs données à des hébergeurs ; ceux-ci s'interconnectent avec les différents fournisseurs de services d'accès à internet ou font appel à des opérateurs de transit pour pouvoir atteindre l'ensemble des internautes ; ces derniers sont connectés au réseau grâce à un ou plusieurs équipements terminaux, fixes ou mobiles.

Maillons matériels entre l'utilisateur final et l'internet



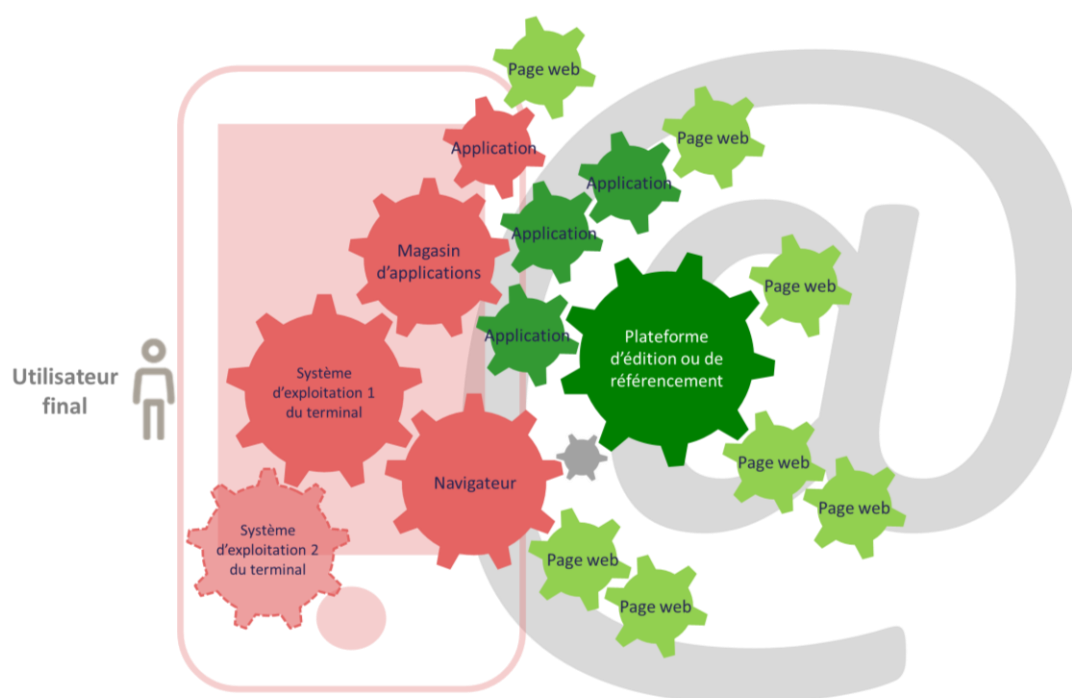
3.2.2 Des maillons logiciels

Ces maillons sont également de nature logicielle. Par exemple, les plateformes en ligne, définies par la loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique comme les activités de « classement ou [de] référencement, au moyen d'algorithmes informatiques, de contenus, de biens ou de services proposés ou mis en ligne par des tiers », ou de « mise en relation de plusieurs parties en vue de la vente d'un bien, de la fourniture d'un service ou de l'échange ou du partage d'un bien ou d'un service »¹⁴, occupent une place prépondérante dans les échanges de données sur internet. Les magasins d'applications et les applications elles-mêmes répondent à cette définition des plateformes

¹⁴ Article L. 111-7 du code de la consommation tel que modifié par l'article 49 de la loi n° 2016-1321.

en ligne. De même, les systèmes d'exploitation des équipements terminaux constituent un passage obligé pour les données échangées sur internet.

Maillons logiciels entre l'utilisateur final et les contenus



3.2.3 Les spécificités des maillons que forment les terminaux

Ainsi, l'Arcep estime qu'il y a lieu de s'intéresser aux limites à l'ouverture de l'internet qui pourraient résulter de facteurs non couverts par le règlement sur l'internet ouvert.

Parmi ces facteurs, l'Arcep se concentre dans la présente étude sur les équipements terminaux et leurs systèmes d'exploitation. L'utilisateur final n'est en effet pas nécessairement en position d'évaluer toutes les caractéristiques de ces équipements : d'abord, ce ne sont fréquemment pas des professionnels qui achètent des équipements terminaux ; ensuite, lorsqu'un utilisateur final a choisi un équipement terminal, il en use généralement de manière exclusive (il est rare d'avoir plusieurs box ou plusieurs terminaux mobiles pour un même accès à internet), et ne le renouvelle pas immédiatement (en 2016, selon le cabinet Kantar, les utilisateurs européens de *smartphones* ont changé d'équipement après 22 mois d'usage en moyenne) ; enfin, les fabricants de certains équipements terminaux, en particulier mobiles, bénéficient aujourd'hui d'une position concurrentielle particulièrement forte. Or des limites à l'ouverture de l'internet pourraient venir de ces équipements, que ce soit pour des raisons techniques ou pour des raisons commerciales. Garante de la neutralité des réseaux, l'Arcep souhaite donc étudier les équipements terminaux et leurs systèmes d'exploitation, qui présentent des adhérences avec les réseaux.

4 Démarche retenue pour l'analyse des terminaux au regard de l'objectif d'un internet ouvert

Afin d'évaluer l'influence des terminaux sur l'ouverture de l'internet, il a été nécessaire de définir un cadre d'analyse. Il s'est agi, tout d'abord, de délimiter le périmètre de l'étude en adoptant une

acceptation large de la notion d'équipement terminal, puis de déterminer une méthode de travail permettant à la fois d'effectuer un recensement extensif des cas et de les analyser qualitativement.

4.1 Le périmètre de l'analyse

L'équipement terminal est défini à l'article L. 32 du code des postes et des communications électroniques comme « *tout équipement destiné à être connecté directement ou indirectement à un point de terminaison d'un réseau en vue de la transmission, du traitement ou de la réception d'informations* ». Les équipements de radio et télévision répondent à cette définition.

Cette définition appelle deux remarques.

D'une part, il convient de relever que certains équipements terminaux peuvent ne pas être directement connectés au réseau : il peut y avoir un enchaînement d'équipements terminaux. Ainsi, dans le cas d'une connexion fixe à internet, le modem peut être suivi d'un routeur puis d'un ordinateur personnel et d'un téléviseur connecté ; de même, dans le cas d'une connexion mobile à internet, un *smartphone* disposant de la fonction « partage de connexion » peut être suivi d'un ordinateur personnel ; l'ensemble de ces appareils constitue des terminaux au sens du code des postes et des communications électroniques.

D'autre part, il y a lieu de souligner que la définition juridique des terminaux repose davantage sur la localisation de ces équipements que sur leurs usages, qui peuvent être divers. Il en résulte que tous les appareils qui répondent à la définition d' « équipement terminal » ne permettent pas les mêmes usages. Ainsi, un *smartphone* ne permet généralement pas, à lui seul, d'héberger des contenus, et son petit écran tactile n'offre pas le même confort que le clavier et la souris d'un ordinateur personnel pour le développement d'applications ; en revanche, il comprend généralement des fonctionnalités que n'offre ni une box, ni un ordinateur personnel, comme un appareil photo, un détecteur de mouvement, une puce NFC¹⁵, etc.

4.1.1 Analyse centrée sur les terminaux ayant vocation à permettre à l'utilisateur d'accéder à internet

Dans le cadre des présents travaux, les terminaux sont considérés en fonction de la capacité qu'ils offrent à l'utilisateur final d'accéder à l'ensemble des informations et services disponibles sur internet et d'y fournir des contenus.

Dans ce contexte, les principaux terminaux analysés sont les suivants :

- les terminaux mobiles de communications (*smartphones* et tablettes),
- les box internet des opérateurs de télécommunications,
- les box TV des opérateurs ou d'acteurs alternatifs (Apple TV, Roku, etc.),
- les ordinateurs,
- les terminaux vocaux,
- les consoles de jeux vidéo,
- les téléviseurs connectés,
- les autres objets connectés offrant un accès à internet (montres connectées, liseuses, etc.).

¹⁵ La NFC (*Near Field Communication*) est une technologie qui permet à deux appareils de communiquer automatiquement lorsqu'ils sont proches l'un de l'autre.

A l'inverse, d'autres terminaux, comme la grande majorité des objets connectés (capteurs connectés, compteurs intelligents, mobilier connecté, etc.), n'entrent pas dans le périmètre de cette étude, dans la mesure où ils ne permettent pas à l'utilisateur d'accéder à internet.

4.1.2 Analyse des box, indépendamment de leur qualification éventuelle d'élément de réseau

Il est intéressant de noter que si l'approche des fournisseurs d'accès à internet est constante en ce qui concerne la définition du « point de terminaison du réseau » pour les accès mobiles, elle est variable pour ce qui relève des accès fixes. Certains opérateurs soutiennent, en effet, que les box internet constituent des éléments de leur réseau ; ces opérateurs jugent que le principe du libre choix de l'équipement terminal ne s'y applique pas, car il pourrait remettre en cause l'intégrité de leur réseau.

L'objet de la présente étude n'est pas de déterminer la localisation précise du « point de terminaison du réseau » ; en conséquence, par souci d'exhaustivité et dans le cadre d'une approche fonctionnelle, les box internet des opérateurs de télécommunications ont été incluses dans le périmètre des terminaux analysés.

4.1.3 Analyse étendue aux navigateurs et aux magasins d'applications

L'analyse des équipements terminaux ne s'arrête pas aux couches matérielles, mais porte également sur leurs éventuelles couches logicielles : systèmes d'exploitation, navigateurs et magasins d'applications.

En effet, au sein de certains terminaux, le système d'exploitation joue un rôle prépondérant dans l'ouverture à l'internet. Lorsque les terminaux mobiles n'étaient pas encore « intelligents », ils ne permettaient pas à leurs utilisateurs d'accéder à internet, mais seulement aux services de communications électroniques traditionnels (voix, SMS, wap). C'est principalement le développement de systèmes d'exploitation plus performants, rendu possible par les progrès de l'électronique embarquée, qui a permis l'ajout d'une « intelligence » dans les équipements terminaux mobiles et la multiplication des services accessibles par téléphone, grâce à un accès à internet.

Socle logiciel du terminal, le système d'exploitation est un élément sur lequel des choix décisifs de compatibilité peuvent être opérés. Le système d'exploitation n'est toutefois pas l'unique lieu de l'intelligence logicielle du terminal : d'autres services sont généralement associés au système d'exploitation, également indispensables au plein usage du terminal intelligent (navigateur, magasin d'application, service de messagerie, moteur de recherche, outil cartographique...). Parmi ces derniers, certains services, comme le navigateur et le magasin d'applications, peuvent également faire l'objet de choix de compatibilité et sont particulièrement susceptibles d'altérer l'accès à internet.

4.2 La méthode employée pour identifier les limites

4.2.1 L'audition des divers types d'acteurs concernés

Pour analyser l'influence des terminaux sur l'accès à internet, l'Arcep a organisé une série d'entretiens avec les acteurs directement concernés par le sujet : éditeurs de contenus, constructeurs de terminaux, développeurs de systèmes d'exploitation, opérateurs, représentants de consommateurs. Elle a également rencontré des acteurs à la vision plus transverse : représentants de l'administration centrale, consultants, avocats ou universitaires.

4.2.2 L'automatisation du référencement des cas de blocage

Parallèlement aux auditions, l'Arcep a souhaité objectiver le recensement des cas d'accès à internet limité par les terminaux. Elle a donc procédé à une automatisation des recherches : elle s'est appuyée sur un outil¹⁶ permettant d'effectuer des requêtes sur les forums en ligne de technophiles à partir de mots clés correspondant à des types de terminaux, à des noms de constructeurs de terminaux, à des noms de développeurs de systèmes d'exploitation, ou encore à des types de pratiques envisagées.

5 Cartographie des limites répertoriées

Les travaux menés jusqu'ici, par lesquels l'Arcep n'entend pas porter de jugement, ont permis de répertorier et de qualifier des situations vécues par certains acteurs comme des limites résultant des terminaux pour l'accès à internet et pour la fourniture de contenus en ligne.

Ces limites sont de natures variées. Elles peuvent résulter des caractéristiques du terminal utilisé (équipement physique fixe ou mobile) ; elles peuvent venir d'évolutions logicielles ; elles peuvent également s'expliquer par les politiques éditoriales des systèmes d'exploitation et des magasins d'applications ; elles peuvent enfin résulter des modèles économiques des fournisseurs de terminaux.

Une partie de ces limites est connue et acceptée de l'utilisateur final. D'autres limites font l'objet de critiques. D'autres enfin ne semblent pas perçues par l'utilisateur final. Parmi l'ensemble de ces limites, certaines pourraient aller à l'encontre de l'objectif d'un internet ouvert.

5.1 Les limites inhérentes à la nature du terminal

Lorsqu'un utilisateur final fait l'acquisition d'un terminal, il le choisit tout d'abord en fonction des usages qu'il prévoit : fixes ou mobiles, simples ou avancés. Ce choix a des conséquences directes sur l'étendue de ses possibilités en termes d'accès à internet et de fourniture de contenus en ligne.

Les limites qui vont de pair avec les choix de l'utilisateur final sont généralement connues et acceptées. Il n'en va pas de même des limites relevées par des utilisateurs avancés qui estiment subir des restrictions malgré leur choix de l'environnement *a priori* le plus favorable à un accès non restreint à internet.

5.1.1 Usages spécifiques des terminaux fixes et mobiles

Le choix d'un équipement fixe ou mobile pour accéder à internet se traduit naturellement par des possibilités différentes, y compris en matière d'échange d'informations sur internet.

Ainsi, outre la mobilité en tant que telle, un *smartphone* offre la possibilité de réaliser des transactions financières (paiement sans contact par exemple) ou de partager des données mesurées par des capteurs de mouvement plus facilement qu'un ordinateur personnel, mais ne permet généralement pas de développer des services ou d'héberger des contenus. L'ergonomie du terminal mobile, qui n'est habituellement pas conçu dans cette perspective, n'est communément pas adaptée

¹⁶ Cet outil a été développé par François-Guillaume FERNANDEZ-MOURON dans le cadre d'une mission confiée à l'association Junior Supélec Stratégie, la junior-entreprise de Supélec.

à ces actions. Les développeurs privilégient le large écran d'un ordinateur et la possibilité d'utiliser des accessoires informatiques tels qu'un clavier ou une souris.

Il convient toutefois de noter l'émergence de *smartphones* présentant la capacité de se transformer en unités centrales lorsqu'ils sont raccordés à un écran ; une fois connectés, ces terminaux mobiles permettent un affichage multi-fenêtré, faisant basculer l'utilisateur final dans l'univers d'un ordinateur personnel. Les frontières entre terminaux fixes et terminaux mobiles pourraient ainsi s'estomper.

5.1.2 Usages avancés restreints par certaines box

S'agissant des terminaux fixes, certains utilisateurs ont porté à la connaissance de l'Arcep les difficultés soulevées par l'insuffisance de la documentation technique mise à disposition par les fournisseurs de certaines box, et plus généralement, les restrictions d'usage (concernant par exemple l'auto-hébergement, les réseaux privés virtuels, les *remote desktops*, certaines fonctionnalités des jeux en ligne, etc.) liées au routeur intégré dans certaines box.

5.2 Les limites liées aux évolutions logicielles

Lorsqu'un utilisateur final acquiert un terminal, il doit implicitement choisir un système d'exploitation qui, par nature, évolue. Ce caractère évolutif engendre inévitablement des questions de compatibilité (ascendante ou descendante), plus ou moins prégnantes suivant les cas, pour l'accès aux contenus. Le choix initial de l'utilisateur final a ainsi des répercussions sur la quantité et la variété d'applications auxquelles il peut accéder.

5.2.1 Gestion de l'obsolescence des systèmes d'exploitation

Les fournisseurs de systèmes d'exploitation peuvent vouloir limiter le nombre de versions du système d'exploitation en circulation, par exemple pour augmenter le niveau de sécurité de la plateforme, pour limiter leurs coûts, ou pour inciter les utilisateurs à basculer vers leurs produits les plus récents.

Afin de stimuler l'extinction des versions les plus anciennes, le développeur du système d'exploitation peut, à la faveur d'une mise à jour, décider de ne plus donner accès à des API (*Applications Programming Interface*)¹⁷ préalablement mises à disposition des développeurs d'applications. Il en résulte qu'une application disponible sur une version ancienne d'un système d'exploitation peut disparaître lorsque cette version n'est plus maintenue, dès lors que son fournisseur n'est pas en mesure de réaliser les investissements nécessaires pour recoder les fonctions de base. Ainsi, des utilisateurs n'ayant pas téléchargé les versions les plus récentes d'un système d'exploitation peuvent perdre l'accès à certaines de leurs applications, ou être privés des mises à jour de certaines applications.

5.2.2 Fragmentation des systèmes d'exploitation

Dans le même esprit, la multiplication des dérivés d'un même système d'exploitation, ou fragmentation, peut également entraîner des limites pour l'accès des utilisateurs finals aux contenus. Si le « *versioning* » existe pour l'ensemble des systèmes d'exploitation, la fragmentation est

¹⁷ Une API est une interface de programmation permettant à deux logiciels d'interagir. Elle permet à un logiciel d'utiliser des briques de fonctionnalités d'un autre logiciel.

particulièrement importante pour les systèmes d'exploitation majoritairement « *open source* », c'est-à-dire dont le code est en partie à la disposition de tous les développeurs : les utilisateurs ont la possibilité de faire évoluer et d'enrichir ces systèmes d'exploitation, en proposant des surcouches, voire en effectuant des modifications profondes en créant des « *forks* ».

Cette situation peut conduire à deux effets. Premièrement, la capacité technique de certains éditeurs de contenus à proposer leurs produits sur l'ensemble des terminaux peut être limitée par ce phénomène. En effet, un travail important de développement peut alors être nécessaire pour assurer la compatibilité de l'ensemble des terminaux avec les contenus. Deuxièmement, la fragmentation des systèmes d'exploitation « *open source* » peut conduire à ce que de multiples versions d'une même application coexistent, pour assurer la compatibilité évoquée ci-dessus, ce qui peut nuire à sa mise en avant dans les magasins d'applications. En effet, il semble que les applications les plus téléchargées sont souvent présentées en bonne place par les magasins d'applications, qui mettent naturellement en vitrine les produits les plus populaires.

5.2.3 Rythme d'adhésion des systèmes d'exploitation aux standards internationaux de l'internet

Généralement, l'accès à internet *via* un navigateur offre à l'utilisateur final la garantie d'accéder au maximum d'informations. Néanmoins, les navigateurs de certains terminaux mobiles peuvent être limités et contraindre l'accès des utilisateurs finals à certains contenus. Ainsi, l'accès à des contenus requérant certaines fonctionnalités du langage HTML5, aujourd'hui utilisé pour la conception d'une grande partie des sites internet, riches en contenus multimédia, n'est à ce jour pas possible sur certains terminaux.

Le bridage des navigateurs, notamment lorsqu'ils sont anciens, peut dans certains cas s'expliquer par leur non-adhésion aux standards internationaux les plus récents de l'internet.

Il pourrait néanmoins aussi résulter de la volonté de leurs développeurs d'inciter à l'utilisation d'applications pour accéder à des contenus sur internet. Pour certains fournisseurs de systèmes d'exploitation, il est en effet plus rentable de gérer la vente de contenus ou d'espaces publicitaires à travers le magasin d'applications ou les applications.

Une telle analyse ne semble pas pouvoir expliquer totalement le cas du blocage des contenus nécessitant le bon fonctionnement de Flash Player (un plug-in propriétaire qui permet l'animation de pages internet) : si de nombreux navigateurs mobiles ne permettent pas la prise en charge de ce module externe, c'est parce qu'il est peu efficace énergétiquement, donc peu adapté à l'environnement mobile, et source de nombreuses failles de sécurité non évitables dès lors que les développeurs n'ont pas la possibilité d'adapter son code, qui appartient à Adobe.

5.3 Les limites liées à la politique éditoriale des systèmes d'exploitation et des magasins d'applications

En choisissant son terminal, l'utilisateur final ne fait pas seulement un choix technique. En effet, il s'en remet alors au fournisseur du système d'exploitation et, s'il a fait le choix d'un terminal « intégré », au fournisseur du magasin d'applications pour déterminer, lorsqu'il effectue une requête, les critères en fonction desquels les contenus qui lui sont proposés sont sélectionnés et triés. Ces critères, que l'utilisateur ne perçoit pas nécessairement, peuvent influencer sur l'ouverture d'internet.

5.3.1 Traitement des contenus sensibles

L'accès à certains contenus jugés sensibles peut, sans que cela ne résulte du seul respect de la loi, être limité par un magasin d'applications contrôlé par un acteur soucieux de préserver son image de marque.

En fonction de la politique éditoriale du magasin d'applications et de ses conditions générales d'utilisation, il pourrait se révéler impossible pour l'utilisateur final, dans le cas d'un système intégré, d'accéder à certains contenus : l'utilisateur est en effet obligé, dans ce cas, de passer par l'unique magasin d'applications disponible sur le terminal.

5.3.2 Politiques de référencement et de mise en avant des contenus sur les terminaux

Les terminaux sont habituellement vendus avec une série d'applications clés pré-installées. Dans certains cas, ces applications ne peuvent être ni désactivées ni supprimées ; dans d'autres cas, elles peuvent être désactivées mais pas supprimées, car le constructeur veut s'assurer que l'utilisateur reste en mesure de restaurer la configuration originelle du terminal. Il s'agit par exemple d'un service de messagerie, d'un espace *cloud*, d'un service de vidéo, de cartographie ou encore d'un navigateur. Ces pratiques favorables aux services liés au système d'exploitation ont naturellement tendance à détourner les utilisateurs finals d'autres services. Néanmoins, la pré-installation d'applications essentielles peut répondre aux attentes d'utilisateurs finals qui souhaitent pouvoir utiliser leur équipement dès la première prise en main.

5.3.3 Politiques de référencement et de mise en avant des contenus dans les magasins d'applications

De manière générale, les politiques de référencement et de mise en avant des contenus dans les magasins d'applications sont peu transparentes. En effet, les politiques éditoriales des magasins d'applications ne sont pas toujours documentées et pourraient reposer sur des critères contraires à l'objectif d'un internet ouvert. Les effets potentiels de telles politiques pourraient être particulièrement sensibles lorsque le système d'exploitation du terminal ne permet pas d'installer de magasin d'application alternatif.

En dehors des justifications techniques affichées, telles que la sécurité et l'intégrité du magasin d'applications, ou la protection des données personnelles, il est possible que certaines limites résultent en réalité d'enjeux de concurrence : les magasins d'applications peuvent privilégier des services verticalement intégrés en entravant le bon fonctionnement des applications concurrentes, qu'il s'agisse de musique, de vidéo ou de presse. L'entrave ne passerait pas nécessairement par un blocage réel des applications visées : elle pourrait prendre la forme d'une durée d'homologation allongée pour certaines applications candidates à l'accès à un magasin d'application.

5.4 Les limites liées aux modèles économiques des fabricants de terminaux et des développeurs de systèmes d'exploitation

Choisir un terminal, c'est, plus généralement, entrer dans l'univers d'un fabricant de matériel et d'un fournisseur de système d'exploitation, dont les modèles économiques peuvent se traduire dans la qualité de l'accès à internet. Ainsi, le fabricant de matériel peut souhaiter valoriser des innovations technologiques en exigeant d'être rémunéré par les fournisseurs de contenus qui souhaitent les exploiter ; de même, le fournisseur du système d'exploitation peut promouvoir la modalité d'accès à internet qui lui offre les meilleures perspectives de monétisation.

5.4.1 Pratiques de valorisation des fonctionnalités annexes du terminal

Le développement de certains contenus nécessite d'accéder à des fonctionnalités annexes du terminal. Les conditions d'accès à ces fonctionnalités pourraient être telles que, directement ou indirectement, l'accès aux contenus serait finalement limité pour l'utilisateur final.

Une telle situation pourrait résulter des conditions financières proposées aux fournisseurs de contenus accédant aux fonctionnalités annexes de certains terminaux. L'accès à certains contenus pourrait être plus coûteux pour les utilisateurs de ces terminaux si l'éditeur choisissait de répercuter dans ses tarifs les coûts d'accès variant selon les magasins d'applications. C'est le cas lorsque l'accès à des contenus multimédia payants implique d'utiliser le système de paiement intégré au magasin d'applications, qui prélève une commission. C'est également le cas lorsque l'accès à des services de monétique, comme par exemple le paiement sans contact, impliquant d'avoir accès à des composants spécialisés du téléphone (par exemple la puce NFC du terminal), et que cet accès est conditionnée à l'utilisation d'une plateforme intermédiaire financière payante, imposée par le fabricant du terminal¹⁸.

Une telle situation pourrait également résulter des conditions d'exploitation des données de paiement des utilisateurs générées lorsque ces derniers achètent des contenus. L'accès à ces données, bien qu'éloignées du cœur d'activité des fournisseurs de services, peut participer au renforcement de leur stratégie de fidélisation des clients. C'est le cas lorsque des éditeurs de magasins d'applications imposent aux fournisseurs de contenus l'utilisation de leur service dématérialisé d'abonnement.

A l'extrême, les conditions imposées aux fournisseurs de contenus pourraient conduire à un assèchement de l'offre de contenus, la viabilité économique des éditeurs pouvant être compromise.

5.4.2 Promotion des applications comme modalité d'accès à internet

L'accès à internet *via* des applications présente des avantages évidents d'ergonomie pour les utilisateurs de terminaux mobiles. Du reste, les internautes en mobilité ont tendance à privilégier l'usage d'applications sur l'usage de navigateurs.

En outre, de nombreuses applications exploitent les fonctionnalités accessoires des terminaux, telles que l'outil de géolocalisation, l'appareil photo ou l'accéléromètre, ce qui leur permet d'offrir simplement des services auxquels il peut être compliqué, voire impossible, d'accéder à partir des sites internet classiques. Certains services ne sont, au demeurant, disponibles que sous forme d'applications ; c'est le cas, par exemple, de plusieurs applications permettant la mise en relation avec des prestataires de services de transport avec chauffeur.

Or l'accès à internet *via* les applications est par nature plus restrictif que l'accès *via* un navigateur, puisqu'il est très spécialisé : les développeurs d'applications conçoivent celles-ci dans l'objectif de rendre un service spécifique. Si cette spécialisation simplifie l'expérience utilisateur, elle a pour contrepartie une moindre maîtrise des informations auxquelles il peut accéder et un moindre contrôle des critères en fonction desquels ces informations sont mises en avant.

¹⁸ Il s'agit d'une plateforme servant d'interface entre les établissements bancaires et les acteurs traditionnels des systèmes de paiement, développée par le fabricant du terminal équipé d'une puce NFC.

5.4.3 Développement des assistants vocaux comme modalité d'accès à internet

A l'image des applications canalisant l'accès aux contenus sur internet pour les utilisateurs finals, la multiplication des assistants vocaux à la maison ou dans les véhicules connectés pourrait restreindre davantage l'accès à internet dans un nombre croissant de configurations.

En effet, si ces équipements présentent l'avantage de permettre d'accéder à certains contenus de l'internet de façon extrêmement fluide puisqu'il n'est plus nécessaire de s'installer devant un écran et de recourir à un clavier (lorsqu'il fait une requête, l'utilisateur ne reçoit qu'une réponse, choisie par le fournisseur de l'assistant), leur usage est susceptible de se faire au détriment de la capacité de choix de l'utilisateur final. Même dans l'hypothèse où les utilisateurs auraient la possibilité de paramétrer parfaitement les critères de réponse à leurs requêtes, la complexité des manipulations à réaliser serait de nature à limiter en pratique le champ des contenus explorés.. Cette réponse pourrait être biaisée par des enjeux commerciaux, avec des effets qui s'accroîtraient alors au fur et à mesure que ces assistants gagneront en compétence (ils sont d'ores et déjà capables d'acheter directement des biens ou des services pour l'utilisateur, en contrepartie, le cas échéant, d'une commission sur la transaction).

Ce phénomène sera particulièrement prégnant si les utilisateurs n'ont qu'imparfaitement conscience des limites des assistants vocaux pour répondre à leurs questions ouvertes. Cette question s'inscrit dans le champ plus large de la transparence des algorithmes de réponse.

6 Conclusion

A l'issue des premières auditions et des recherches menées par l'Arcep, il a été possible de cartographier différents types de limites à l'ouverture de l'internet qui ne résultent pas des pratiques des fournisseurs d'accès à internet mais des caractéristiques des équipements terminaux ou des décisions des fournisseurs de systèmes d'exploitation.

Il ressort de ce premier recensement que toutes les limites identifiées ne résultent pas d'une volonté délibérée des fabricants de terminaux : ces derniers sont en effet soumis à des contraintes techniques sur lesquelles ils n'ont pas nécessairement de prise. Une partie des limites identifiées, souvent logicielles, peut être contournée : il existe souvent des solutions de contournement au sein même du terminal considéré. D'autres limites logicielles identifiées ne semblent pas être contournables, en particulier sur certains terminaux mobiles dont les usages, déjà substantiels à l'heure actuelle, sont en passe de devenir prépondérants.

Il est possible que certaines limites n'aient pas été relevées par l'Arcep au cours de ses premiers travaux et il convient, s'agissant d'usages numériques, d'anticiper les évolutions probables. L'étendue des limites observées à ce jour pourrait s'accroître à l'avenir, y compris sur les terminaux fixes, avec l'intégration croissante entre des équipements de plus en plus spécialisés et des logiciels contrôlés par des commandes vocales.

Dès lors, l'Arcep souhaite approfondir la démarche initiée d'analyse de l'influence des terminaux sur l'ouverture de l'internet afin de compléter sa cartographie des limites, mais aussi d'améliorer sa compréhension des mécanismes. Autant que de besoin, l'Arcep fera des propositions pour assurer une meilleure ouverture de l'internet, notamment en matière de fluidité des marchés des équipements terminaux.

Pour alimenter ses travaux dans les prochains mois, l'Autorité invite l'ensemble des parties prenantes à partager leur appréciation de la présente étude et à faire connaître leur vision prospective sur le sujet, en utilisant l'adresse électronique suivante : terminaux@arcep.fr.

Annexe : liste des personnes auditionnées

Avertissement : Le contenu de ce rapport exprime les conclusions de l’Autorité à l’issue de ses premiers travaux et non celles des personnes auditionnées dans le cadre de son élaboration.

Apple	Marie-Laure DARIDAN, directrice des affaires institutionnelles France Sylvain SCHNERB, responsable juridique France
Autorité de la concurrence	Nicolas DEFFIEUX, rapporteur général adjoint
Bouygues Telecom	Laurent BONNET, responsable pôle réglementaire
BEUC	Guillermo BELTRA, responsable du département juridique et économique David MARTIN, juriste senior, numérique et droits des consommateurs
Canal Plus	François FOURRIER, directeur marketing produits Philippe RIVAS, directeur technique distribution Christophe ROY, directeur des affaires européennes, directeur juridique adjoint
CNIL	Brice BASTIE, juriste au service des affaires économiques Olivier DESBIEY, chargé d’études prospectives au sein du pôle études, innovation et prospective Vincent TOUBIANA, technologiste au service de l’expertise technologique
CNNum	Romain DELASSUS, rapporteur général Judith HERZOG, rapporteur
DGCCRF	Geneviève CAVAZZI, bureau des produits industriels (bureau 5A) David HELM, bureau 6B Paul-Emmanuel PIEL, chef du bureau des médias, des télécommunications, des biens et services culturels (bureau 6B) Vincent PONET, bureau 5A Philippe SAUZE, bureau 6B
DGE	Olivier COROLLEUR, sous-directeur, sous-direction des communications électroniques et des postes Mélanie PRZYROWSKI, chargée de mission réglementation nationale et européenne, sous-direction des communications électroniques et des postes

Facebook	Anton’Maria BATTESTI, responsable affaires publiques France
La fédération FDN	Benjamin BAYART, président Oriane PIQUER-LOUIS, vice-présidente
FPWA Avocats	Jean-Bapstiste SOUFRON, avocat
Free	Ombeline BARTIN, responsable des relations institutionnelles Thanh PHAM-DOAN, directeur aux affaires réglementaires
Google	Olivier ESPER, responsable des relations institutionnelles France Benoît TABAKA, chargé des politiques économiques liées au mobile (Europe Moyen Orient Afrique)
Heetch	Teddy PELLERIN, co-fondateur
Netflix	Colin BORTNER, directeur des relations institutionnelles monde
Nexedi	Jean-Paul SMETS, président directeur général
Oracle	Frank JOURNOUD, directeur principal de la cyber sécurité et de la stratégie technologique Peter LORD, directeur principal des initiatives stratégiques Charlotte THORNBY, responsable des affaires européennes, directrice principale des relations extérieures EMEA
Orange	Gilles FILARY, responsable anticipation et technologie terminaux Jean MAHE, directeur réglementation audiovisuel et contenu Brice MIRANDA, directeur de l'expertise terminaux et services Stéphane RAULIN, responsable du software, objets connectés et partenariats Julien SICART, expert technologie objets connectés
SFR	Marie-Georges BOULAY, directeur affaires réglementaires, concurrence, contrats opérateurs et fréquences Jean HYBRE
Spotify	Marine ELGRICHI, responsable affaires publiques Europe