

# **Smartphones, tablettes, assistants vocaux... Les terminaux sont-ils le maillon faible de l'ouverture d'internet ?**

**Réponse de Diffraction Analysis à la consultation publique de l'ARCEP**

Janvier 2018

# Table des matières

Table des matières .....	2
Propos liminaires .....	4
Thème 1 : Quel serait le mode idéal de mise à disposition de services et de contenus en ligne ? .....	5
Question n°1 : Entre applications et sites internet, quelles possibilités ? Quelles différences entre ces modalités de mise à disposition des contenus ? Quelle est la préférence des utilisateurs ? Cela diffère-t-il selon les équipements terminaux ? .....	5
Question n°2 : Dans quelle mesure les développeurs doivent-ils adapter leurs applications selon le type de terminal, de navigateur ou de magasin d'applications utilisé ? .....	6
Question n°3 : Est-ce possible pour un fournisseur de contenus de présenter son offre sur toutes les versions d'un terminal ? A quel coût (technique, financier, etc.) ? .....	8
Question n°4 : Pour les développeurs, quels sont les avantages et les inconvénients des différentes modalités de mise à disposition de leur offre (sécurité, conditions de partage des données de consommation et de consultation, modalités de tarification, visibilité, etc.) ? .....	9
Question n°5 : Y a-t-il de la place pour des magasins d'applications alternatifs ? .....	10
Question n°6 : Pour l'accès aux différentes fonctionnalités des équipements terminaux, les développeurs ont-ils suffisamment de garanties ? .....	11
Question n°7 : A quels critères peut-on reconnaître une politique éditoriale acceptable ? .....	11
Thème n°2 : Qu'est-ce qui explique les succès et les échecs passés des terminaux et OS ? Quelles questions soulèvent les interfaces de demain ? .....	12
Question n°8 : Quels sont les changements à l'œuvre dans les conditions concurrentielles qui structurent le monde des terminaux et des systèmes d'exploitation ? .....	12
Question n°9 : Quelle est la place des fournisseurs d'accès à internet dans l'univers des terminaux ? .....	13
Question n°10 : Demain, y aura-t-il encore un terminal focal pour le foyer ? Quel sera-t-il ? .....	14
Question n°11 : Les terminaux de demain seront-ils selon vous de simples lecteurs d'applications dans le Cloud ? .....	15
Question n°12 : 5G – terminaux : lequel conditionne l'autre ? .....	15
Question n°13 : Le logiciel libre peut-il permettre d'améliorer les terminaux ? .....	15
Question n°14 : Le navigateur pourra-t-il remplacer l'OS ? .....	17
Question n°15 : Réalité augmentée et réalité virtuelle : des terminaux inédits ? .....	17
Question n°16 : Le véhicule connecté est-il un terminal comme les autres ? .....	17
Question n°17 : Où et comment placer le curseur entre sécurité du terminal et ouverture aux tiers ? .....	18
Note additionnelle sur le périmètre des terminaux considérés .....	18
Thème n°3 : Quels sont les freins au changement de terminal ou d'OS ? .....	19
Question n°18 : Quelles sont les difficultés rencontrées lors d'un changement d'OS ? La problématique est-elle identique sur le mobile et sur le fixe ? .....	19
Question n°19 : Les outils disponibles pour faciliter le passage d'un système d'exploitation à un autre sont-ils performants ? .....	21
Question n°20 : Quelles sont les difficultés rencontrées par des acteurs qui voudraient élaborer des outils de migration alternatifs ? .....	21

Question n°21 : Certaines limites au changement de plateforme ne résultent-elles pas des formats propriétaires et DRM ? .....	22
Question n°22 : La portabilité des données via le Cloud présente-elle un intérêt particulier ? Comment l'organiser efficacement ? .....	22
Question n°23 : Une percée du modèle de l'abonnement mensuel aux applications permettrait-elle de réduire la difficulté à changer d'OS ? Cela ne signifie-t-il pas que les utilisateurs se lient à leur fournisseur de contenus plutôt qu'à leur terminal ? .....	22
Question n°24 : Les incompatibilités physiques entre les appareils de différents univers sont-elles encore déterminantes ? .....	22
Note additionnelle sur l'intégration verticale sur les terminaux .....	22
Pistes d'action considérées .....	23
Question n°25 : Est-il souhaitable d'améliorer l'information des utilisateurs et des pouvoirs publics concernant les positions et les pratiques des fabricants de terminaux et de systèmes d'exploitation ? .....	23
Question n°26 : Les outils envisagés paraissent-ils pertinents ? .....	23
Question n°27 : Les utilisateurs bénéficient-ils d'un choix suffisant en termes de terminaux et de système d'exploitation ? A quoi peut-on le mesurer ? .....	25
Question n°28 : Les outils envisagés semblent-ils adaptés ? .....	28
Note additionnelle sur la régulation des terminaux .....	30
Conclusion .....	32

## Propos liminaires

Dans l'annexe « Équipements terminaux – Analyse de leur influence sur l'ouverture de l'internet » du rapport « État d'internet en France » publié en mai 2017, l'ARCEP a soulevé la question de l'impact des terminaux sur l'accès à internet pour les utilisateurs finaux. En tant qu'interfaces entre ces derniers et les contenus disponibles sur internet –mis à disposition par l'intermédiaire des réseaux– la capacité des terminaux à introduire un biais dans l'accès à internet est possible. Qu'il soit volontaire ou non, ce biais pourrait ainsi agir comme un filtre ou au contraire mettre en avant certains contenus. A cet égard, et dans la perspective de la défense d'un internet ouvert, il paraît opportun de s'interroger sur les mécanismes par lesquels les terminaux peuvent influencer sur l'accès au contenu.

Avec la consultation publique « Smartphones, tablettes, assistants vocaux... Les terminaux sont-ils le maillon faible de l'ouverture d'internet ? », l'ARCEP prolonge son travail exploratoire sur les terminaux et appelle les acteurs de l'industrie à contribuer à cette réflexion. Diffraction Analysis souhaite partager avec l'ARCEP sa perception des enjeux liés aux terminaux, développée dans le cadre de recherches et de publications, en particulier sur les écosystèmes mobiles. Diffraction Analysis déplore néanmoins que le délai imparti pour une réflexion d'une telle ampleur et d'une telle complexité soit aussi court (1 mois comprenant les fêtes de fin d'année).

Par ailleurs, si l'ARCEP avait publié dans son rapport « État d'internet en France » un travail prometteur sur la cartographie des terminaux et les limites associées, le contenu de la consultation publique semble considérer les enjeux des terminaux à travers le prisme de la téléphonie mobile uniquement. Si les téléphones mobiles montrent un fort dynamisme en termes d'usages, nous estimons que la thématique des terminaux devrait faire l'objet d'une approche holistique, étant donné la difficulté de prédire les évolutions des usages à moyen terme.

# Thème 1 : Quel serait le mode idéal de mise à disposition de services et de contenus en ligne ?

**Question n°1 : Entre applications et sites internet, quelles possibilités ? Quelles différences entre ces modalités de mise à disposition des contenus ? Quelle est la préférence des utilisateurs ? Cela diffère-t-il selon les équipements terminaux ?**

La différence primordiale entre une application classique et un navigateur internet réside bien dans le périmètre du contenu accessible :

- L'objet d'un navigateur web est de permettre l'accès aux sites web d'internet ouvert, à partir du moment où ils sont accessibles depuis la connexion internet utilisée et où un certain nombre de règles et standards sont respectés (validité du code source, respect des standards W3C...). L'ensemble des sites web ne constitue pas pour autant l'ensemble d'internet, ce dernier comprenant une infinité d'autres flux : contenus d'applications diverses, échanges peer-to-peer, jeux vidéos, sites Tor, flux de vidéosurveillance...
- L'application (GPS, réseaux sociaux, vidéo à la demande, streaming de musique...) permet d'accéder aux contenus d'un univers restreint, à la façon d'un site internet unique, qu'il s'agisse de contenus développés par l'éditeur lui-même ou non. Elle ne permet pas d'accéder à l'ensemble des sites web publiés, et encore moins à l'ensemble de l'internet ouvert. Le type de contenu et la façon dont il est fourni peuvent être directement liés au modèle économique du fournisseur.

Il convient de préciser que certaines applications sont plus ouvertes et permettent un accès plus général aux ressources d'internet, soit par nature (navigateurs web, applications de recherche...), soit par fonctionnalité (assistant virtuel, chatbots sur applications de messagerie...).

Dans ce sens, certaines remarques formulées dans le document de la consultation publique sont difficiles à appréhender, comme « détournés des navigateurs web, les utilisateurs sont susceptibles de ne pas avoir accès à l'intégralité des contenus disponibles en ligne ». L'utilisation d'une application ne permet pas l'accès à l'intégralité des contenus disponibles en ligne, c'est précisément son objet : établir un canal privilégié entre un utilisateur et un fournisseur de contenu, pour un type de contenu spécifique qui n'est pas nécessairement disponible via navigateur (ex : assistant personnel, Uber).

D'autres différences peuvent être relevées entre les applications et les navigateurs web, bien qu'il soit généralement possible de trouver des contre-exemples :

- présence sur le disque dur du contenu et possibilité de consultation hors ligne (même si certains formats mobiles comme les progressive web apps font évoluer ce constat) ;
- interaction avec l'utilisateur ou consultation d'un contenu figé ;
- utilisation de fonctionnalités spécifiques du terminal ;
- accessibilité / adaptabilité du contenu en fonction du terminal ;
- performance de l'accès ou du visionnage du contenu.

De façon générale, les utilisateurs semblent privilégier l'interface utilisateur des applications à celle, peut-être moins souple, des sites internet classiques. Cette préférence ne semble pas néanmoins augurer d'une captivité des utilisateurs, comme en témoigne le cas des applications Facebook et Facebook Messenger sur interfaces mobiles : un nombre croissant d'utilisateurs privilégient l'accès par navigateur sur leur téléphone, suite à des soupçons d'utilisation excessive de la connectivité ou de la batterie. Cette situation permet d'ailleurs l'émergence d'applications tierces pour l'accès au réseau social : Friendly, Puffin for Facebook, Swipe for Facebook, etc.

La problématique « Application vs Navigateur » est aujourd’hui plus présente sur les terminaux mobiles que sur les fixes, où les utilisateurs privilégient le navigateur pour accéder à du contenu en ligne (c’est d’ailleurs souvent le seul moyen disponible). De nombreux éditeurs font cependant aujourd’hui le choix de développer des applications spécifiques sur ordinateurs (Amazon, Facebook, Instagram, Whatsapp...).

Malgré tout, l’utilisation d’applications ne semble pas aujourd’hui avoir un impact significatif sur la neutralité du net, à une exception près : les mécanismes de *zero rating*, qui exemptent le trafic internet généré par certaines applications ou certains sites (ex : médias sociaux, streaming audio ou vidéo...) de tout impact sur le quota internet alloué à l’utilisateur et de toute tarification. Par définition le *zero rating* n’existe que lorsque l’offre d’accès à internet n’est pas illimitée.

L’opérateur Vodafone offre par exemple au Royaume-Uni le service mobile « Video Pass », qui permet de consommer sans limite du contenu sur certaines plateformes Netflix, YouTube, Amazon Prime Video, DisneyLife, My5, TV Player, UKTV Play et Vevo. Si ce service a le mérite d’inclure plusieurs fournisseurs de contenus différents, les utilisateurs sont tout de même dissuadés d’utiliser d’autres plateformes comme Dailymotion, HBO Now, Vimeo, etc.

L’encadrement de ce mécanisme par le règlement européen 2015/2120 ainsi que par les lignes directrices du BEREC concernant la neutralité d’internet pourrait accroître son usage en Europe, en donnant plus de visibilité aux opérateurs. Parce qu’elles peuvent privilégier certains services au détriment d’autres, ces pratiques doivent faire l’objet d’une attestation particulière de la part des pouvoirs publics, et plus particulièrement de l’Autorité de la Concurrence.

## Question n°2 : Dans quelle mesure les développeurs doivent-ils adapter leurs applications selon le type de terminal, de navigateur ou de magasin d’applications utilisé ?

Dans la plupart des cas, le niveau de compatibilité d’une application avec un terminal ou un navigateur n’est pas binaire, et plusieurs degrés de fonctionnement peuvent être imaginés :

- Le code est compatible avec la plateforme mais ne peut pas fonctionner tel quel. Il nécessite l’installation de bibliothèques ou composants complémentaires : environnements Java, .NET ou Visual C++, bibliothèques Direct3D ou OpenGL pour les jeux vidéos, etc.
- Le code est compatible avec la plateforme et fonctionne sans ajout de composant complémentaire, l’environnement du terminal disposant d’ores et déjà des instruments nécessaires à l’exécution du code. Cela ne signifie pas pour autant que l’application est optimisée ou même utilisable par le consommateur.
- Le code est compatible avec la plateforme, fonctionne, et est adapté à l’interface disponible sur le terminal. L’application tire profit des éléments disponibles en fonction de ses besoins : boutons physiques ou interface tactile, écran monochrome ou couleur, capteurs divers.
- L’application est parfaitement adaptée au terminal, elle tire parti des différents composants disponibles et la puissance du terminal est suffisante pour assurer une utilisation fluide.

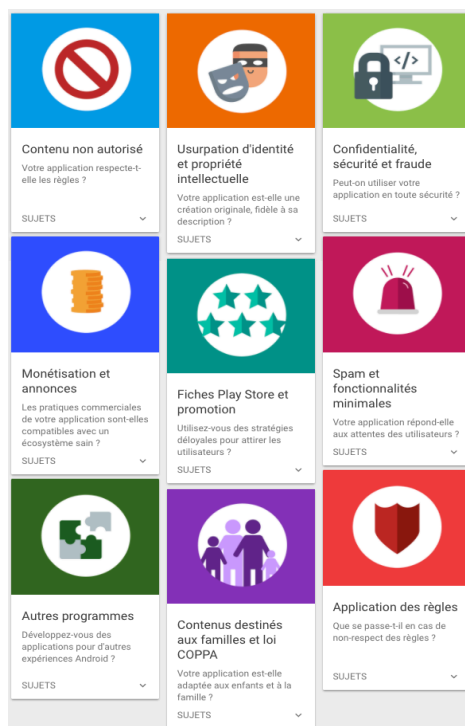
Cette présentation, pourtant simplifiée, montre bien que les problèmes de compatibilité ont des origines et des impacts variés. L’utilisation de certains langages (ex : HTML5, Java), de kits de développements (ex : Kivy, Node.JS, Qt) ou d’outils de développement cross-plateformes (ex : Appcelerator, Cordova, Xamarin) permet de diminuer les problèmes de compatibilité ou la complexité de porter une application sur une autre plateforme.

Néanmoins, le meilleur moyen pour un développeur d’atteindre un maximum d’utilisateurs avec un minimum d’adaptations sur son application est d’évoluer au sein d’un même écosystème. Dans le cas du mobile, les plateformes Android et iOS<sup>1</sup> sont au cœur de la mise en place d’écosystèmes compatibles, à l’origine de l’émergence de marchés pour les applications mobiles. Grâce à de telles plateformes, les développeurs peuvent se contenter de développer une seule version d’une application, au lieu d’une application par terminal comme cela pouvait être le cas sur les premiers terminaux mobiles.

<sup>1</sup> Dans le cas d’iOS, l’interopérabilité entre terminaux est également facilitée par la présence d’un unique constructeur).

À ces questions de compatibilité techniques peuvent s'ajouter des questions liées aux exigences des magasins d'applications en termes de politique éditoriale ou de qualité. Ces exigences sont néanmoins bien connues des développeurs qui les intègrent dans la conception et le développement de l'application. Elles garantissent par ailleurs à l'utilisateur l'accès à une application qui respecte un ensemble de critères de sécurité, de compatibilité, d'ergonomie...

**Figure 1: exemples de consignes liées à la publication sur le magasin d'applications Android Google Play<sup>2</sup>**



Le degré de modification nécessaire au fonctionnement d'une application sur des plateformes différentes dépend de nombreux facteurs, notamment :

- L'environnement matériel et logiciel, qui peut être plus ou moins spécifique. Tous les processeurs équipant les terminaux ne disposent en effet pas des mêmes architectures et jeux d'instructions, ce qui peut compliquer la transposition d'applications (processeurs ARM, x86 ou même de traitement de signal).
- Le type de contenu et le besoin en performance de l'application : une application avec des rendus graphiques 3D nécessitera plus de puissance de calcul et pourrait nécessiter davantage d'optimisation. En revanche, une application dont l'objet serait d'afficher simplement du contenu HTML fonctionnerait certainement avec peu d'ajustements.
- Le besoin en interaction avec les interfaces ou capteurs présents sur le terminal : l'utilisation d'écrans tactiles, d'accéléromètres ou de lecteurs d'empreintes nécessitent des interfaces de programmation qui peuvent être spécifiques à certaines catégories de terminaux. En l'absence de standards, cela peut entraîner des modifications pour assurer la compatibilité de l'application.
- La législation en vigueur lorsqu'elle est différente, notamment vis-à-vis de la propriété intellectuelle ou du fonctionnement de certains algorithmes (ex : les APIs Google ne fonctionnent pas en Chine).
- Les contraintes induites par le magasin d'application principal de la plateforme cible. Pour autant, nous n'avons pas connaissance de développeurs ayant dû adapter une application pour la publication sur un autre magasin

<sup>2</sup> Des contraintes similaires existent pour l'environnement iOS : <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/>

d'applications. Dans l'écosystème Android par exemple, le respect des exigences du Google Play assure généralement le respect des exigences sur d'autres plateformes.

L'existence de standards ou de contraintes de compatibilité permet dans certains cas d'alléger l'adaptation des applications et services aux différents terminaux. Ainsi dans le cas des sites web, l'organisme W3C introduit des standards permettant d'afficher une même page web sur des navigateurs compatibles.

### **Question n°3 : Est-ce possible pour un fournisseur de contenus de présenter son offre sur toutes les versions d'un terminal ? A quel coût (technique, financier, etc.) ?**

Le développement d'une application ne peut entièrement s'affranchir de tests de compatibilité et de certaines optimisations. Au vu de la diversité des éléments susceptibles d'impacter la compatibilité, et parce que de nombreuses plateformes permettent aux utilisateurs de configurer ou personnaliser certains aspects logiciels et matériels, il semble impossible de s'assurer de la compatibilité d'une application sur toutes les versions d'un terminal. Certains contre-exemples peuvent exister, dans la mesure où une unité logicielle et matérielle stricte est maintenue. C'est notamment le cas des consoles de jeu et des box de fournisseurs d'accès, pour lesquels les environnements logiciels et matériels sont maîtrisés par les opérateurs et constructeurs, et où peu de personnalisation est possible.

Pour d'autres plateformes, le choix de développer une version alternative du produit, ou d'inclure des composants facilitant la compatibilité, est directement lié à la valeur que les développeurs accordent au marché « débloqué ». Ainsi, malgré un nombre d'utilisateurs actifs dépassant les 100 millions et une moindre diversité matérielle et logicielle, la plateforme Mac est bien plus rarement ciblée par les développeurs de jeux vidéo que la plateforme Windows. Parce que la valeur d'une plateforme pour un développeur est directement liée au marché adressable, le risque de fragmentation dû à l'absence ou l'érosion de règles d'interopérabilité est critique. Quel que soit l'écosystème considéré (ordinateurs, smartphones, montres...), la fragmentation amoindrit sa valeur pour l'ensemble des acteurs :

- Pour les développeurs, la masse des utilisateurs est divisée sur des plateformes distinctes. Alors, soit le marché potentiel du développeur est réduit, soit il est contraint de développer des versions distinctes de son service.
- Pour les utilisateurs, un écosystème fragmenté est moins attractif car la version choisie bénéficiera d'un nombre réduit de services. Dans certains cas, la fragmentation peut également ralentir le développement et déploiement de correctifs de sécurité.
- Pour les équipementiers, évoluer dans un écosystème fragmenté c'est proposer aux utilisateurs un terminal moins attractif du fait d'un nombre réduit de services. C'est également des contraintes supplémentaires pour éventuellement adapter différentes versions de systèmes d'exploitation à leurs terminaux.

Evaluer précisément le surcoût lié à l'adaptation d'une application est un exercice complexe, selon les environnements considérés et la façon dont l'application a été développée. Certaines plateformes nécessitent ainsi l'utilisation de langages spécifiques (ex : Swift dans le cas de l'écosystème Apple) et une transposition peut s'avérer ardue. L'utilisation d'outils de développement cross-plateforme permet un gain de temps et financier, mais l'introduction d'éléments d'interopérabilité ou la « traduction » du code initial peut également impacter les performances de l'application.

En tout état de cause, seuls les services les plus populaires peuvent se permettre de s'assurer de la compatibilité avec la quasi totalité des terminaux visés. La consolidation d'écosystèmes –mobiles autour d'Android et iOS, d'ordinateurs avec MacOS et Windows, mais aussi de consoles de jeux avec Microsoft, Nintendo et Sony– est nécessaire pour permettre l'innovation et l'accès au marché du contenu pour les acteurs intermédiaires.



#### **Question n°4 : Pour les développeurs, quels sont les avantages et les inconvénients des différentes modalités de mise à disposition de leur offre (sécurité, conditions de partage des données de consommation et de consultation, modalités de tarification, visibilité, etc.) ?**

De façon générale, il existe plusieurs façons pour un développeur de proposer son application ou contenu à l'utilisateur final. Chacune comporte des avantages ou des inconvénients variés :

- Le téléchargement direct sur le site web du développeur permet à ce dernier de maîtriser entièrement la chaîne de distribution de son application. En conséquence, le développeur est plus libre des partenariats qu'il pourrait établir pour le développement de son application, et n'a pas l'obligation de partager les éventuels revenus des applications (sauf partenariat hors distribution).

Cela nécessite en revanche de disposer d'un site internet capable de supporter la demande (bande passante, hébergement). L'application devra également comprendre un dispositif pour favoriser sa mise à jour, qui peut être automatisée sur les magasins d'applications : détection de nouvelle version, notification, aide au téléchargement. D'autre part, la sécurité de la distribution repose alors sur la capacité du développeur à protéger son site internet, afin d'éviter de propager des logiciels malveillants. En septembre 2017, l'éditeur Piriform annonçait avoir été victime d'un piratage : le logiciel CCleaner disponible sur son site, et utilisé par 130 millions de personnes dans le monde, avait été compromis et incluait un malware.

Par ailleurs, la distribution via site web suppose la capacité à identifier correctement la version du terminal et du système d'exploitation, et éventuellement la configuration du terminal de l'utilisateur. Cela peut être réalisé automatiquement si le terminal utilisé pour accéder au site est celui destiné à exécuter l'application. Autre contrainte à laquelle le développeur fait face, la promotion de l'application doit alors s'appuyer sur de la publicité, moyennant finances.

- Le téléchargement sur une plateforme dédiée de type magasin d'applications ou site de téléchargement, qui suppose un accord bilatéral entre le gestionnaire de la plateforme de téléchargement et le développeur, qui peut inclure (ou non) une contrepartie financière. Dans le cas des plateformes mobiles, publier sur le Google Play nécessite le paiement de 25\$ à l'inscription, et le compte développeur nécessaire pour distribuer sur l'appstore d'Apple coûte 99\$ par an. Les deux plateformes se rémunèrent également sur les frais de transaction sur l'achat d'applications payantes : 30% sur l'achat unique, et 15% sur les abonnements (au bout d'un an).

L'acquittement de ces frais permet néanmoins aux développeurs de s'affranchir de l'hébergement de leurs applications et de la gestion des transactions. La publication sur une plateforme de distribution permet également d'apporter davantage de visibilité à l'application ou au contenu, et d'avoir un accès direct à une base d'utilisateurs potentiels conséquente. Elle peut introduire des contraintes vis-à-vis de l'application ou du contenu, comme évoqué précédemment, et suppose en général le respect d'un processus strict.

Dans le cas d'applications et contenus gratuits, certaines plateformes peuvent héberger ces produits de leur propre initiative. Cela est particulièrement observé sur les plateformes fixes (Clubic, Cent Download.com, Telecharger.com, Softpedia...). Dans ce cas, l'éditeur ne maîtrise pas la chaîne de distribution de son contenu et ne bénéficie généralement pas d'un partage de revenus liés à une éventuelle publicité, ni n'obtient de données relatives à la consultation de son application.

- Le préchargement sur le terminal, fixe ou mobile, est un moyen efficace pour améliorer la visibilité d'une application ou d'un contenu. Il ne peut que s'envisager dans le cadre d'un accord bilatéral avec le constructeur, voire trilatéral lorsque le terminal est distribué par un opérateur. Comme dans le cas des plateformes de distribution, ces accords peuvent prévoir des contreparties financières, ce qui tend à limiter le recours à cette pratique pour des éditeurs de taille intermédiaire. En revanche, les constructeurs de terminaux ont régulièrement recours au préchargement pour mettre en avant leurs propres applications et contenus.

- La distribution sous forme physique est largement en baisse depuis quelques années, quel que soit le secteur considéré. Elle peut rester adaptée à certains types de contenus, comme l'audiovisuel ou les jeux vidéos.
- D'autres moyens de distributions innovants continuent d'émerger, à l'image du dispositif *Tizen App Share* du système d'exploitation de Samsung, qui permet d'échanger des applications de terminal à terminal via l'utilisation de WiFi Direct. Ce type d'innovation laisse imaginer l'apparition de nouvelles dynamiques pour la démocratisation d'applications.

Selon la plateforme considérée, toutes ces modalités de mise à disposition de contenu ne sont pas nécessairement disponibles. En effet, sur des terminaux comme l'iPhone, les box internet des opérateurs (hors box Android), certaines consoles de jeu comme la Xbox ou la Playstation, seul le magasin d'application officiel permet l'installation d'applications dématérialisées. D'autres plateformes encore, Android ou MacOS, nécessitent le changement d'un paramètre pour autoriser l'installation d'applications téléchargées. La distribution physique, elle, n'est pas adaptée aux terminaux mobiles pour des raisons évidentes.

Sur les plateformes mobiles, les développeurs plébiscitent aujourd'hui la distribution par l'intermédiaire des magasins d'applications, qui sont préchargés sur les terminaux et permettent de s'affranchir des problématiques opérationnelles et transactionnelles. Certaines applications sont pourtant disponibles par téléchargement direct, lorsque cela est possible.

### Question n°5 : Y a-t-il de la place pour des magasins d'applications alternatifs ?

Un magasin d'application est un marché biface, voire triface si l'on inclut les annonceurs : son éventuel succès est donc étroitement lié à l'atteinte d'une masse critique, en particulier en termes de marché adressable (les utilisateurs) et de contenu (les applications). A de nombreux égards le marché des terminaux (fixes ou mobiles) présente par ailleurs une situation de *winner-take-all* (gagnant emporte tout), fréquemment retrouvée dans les milieux du divertissement. Ainsi, un produit marginalement meilleur que son concurrent (quelques %) bénéficie d'une part disproportionnée du marché (90+%).

En conséquence, si cela paraît *a priori* difficile pour un magasin d'applications alternatif de percer, cela n'est pas impossible à partir du moment où sa valeur perçue est supérieure ou comparable à celle du magasin « historique ». Ainsi un magasin d'applications alternatif devrait proposer une valeur qui le différencie fortement afin d'intéresser à la fois les développeurs et les utilisateurs : conditions financières (commission moins importante se répercutant sur le prix du contenu), modèle économique (gratuité des applications contre publicité ou statistiques d'utilisation<sup>3</sup>), angle d'approche différent (logiciels Open Source<sup>4</sup>, contenu pour enfants<sup>5</sup>)...

Le fonctionnement d'une plateforme de type magasin d'applications ne relève pas d'une grande complexité technique, et les coûts nécessaires à son établissement (développement, hébergement) ne semblent pas constituer une barrière à l'entrée infranchissable. De nombreux constructeurs prennent d'ailleurs l'initiative de précharger leur propre magasin d'applications sur les terminaux Android (Huawei Appstore, Galaxy Apps de Samsung, Xiaomi Market...), ce qui contribue à concurrencer significativement le magasin d'applications Google Play. Le Google Play ne représentait en 2016 que 53% des 118 milliards de téléchargements sur magasins d'application Android, et captait 63% des revenus associés<sup>6</sup>.

En revanche, l'impossibilité d'installer un magasin d'applications tiers représente indéniablement une barrière. Cette contrainte est présente sur certains écosystèmes comme iOS d'Apple, ainsi que sur la plupart des consoles de jeux et des box d'opérateurs télécoms. Dans ce cas, la question de « place » pour un magasin d'applications alternatif ne se pose pas.

<sup>3</sup> Cette approche a été utilisée par Amazon avec son magasin d'applications Amazon Underground.

<sup>4</sup> Cf. F-Droid, magasin d'applications Open Source pour l'écosystème Android.

<sup>5</sup> Le constructeur Kurio a créé un magasin spécifique pour sa tablette, qui limite l'accès à du contenu approprié à l'âge de profils définis.

<sup>6</sup> Voir le rapport App Annie Market Forecast 2016-2021, <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/app-annie-forecast-2017-mobile-app-store-revenue-exceed-139-billion-2021/>

L'interopérabilité entre plateformes (fixes, mobiles, tablettes) pourrait à terme aboutir à l'émergence de nouveaux magasins d'applications sur les écosystèmes où cela est possible. Ainsi le système d'exploitation Tizen de Samsung cible à la fois les terminaux dans les pays émergents et les équipements du foyer (TV, frigidaire, appareils photos...). Cette interopérabilité pourrait permettre au constructeur d'atteindre une masse critique d'utilisateurs. L'attrait de la plateforme pour les utilisateurs est par ailleurs renforcé par l'existence d'une couche logicielle (*Tizen Application Compatibility Layer*) permettant d'exécuter des applications Android sur les terminaux fonctionnant sous Tizen.

#### **Question n°6 : Pour l'accès aux différentes fonctionnalités des équipements terminaux, les développeurs ont-ils suffisamment de garanties ?**

Les évolutions logicielles et matérielles sont généralement développées de concert entre les constructeurs et les systèmes d'exploitation, afin de permettre une mise sur le marché dès que possible. Ces acteurs ont intérêt à ce que les développeurs puissent s'appuyer sur les évolutions dans le développement de leurs services, afin que leurs innovations se traduisent par un avantage concurrentiel.

Il n'est pas inconcevable que certaines fonctionnalités des équipements terminaux soient temporairement inaccessibles aux développeurs tiers, ou qu'elles soient accessibles avec une contrepartie financière, dans l'éventualité où cela ferait partie du modèle économique permettant de rentabiliser l'innovation matérielle. Dans la mesure où cette innovation résulte d'un développement du constructeur ou du développeur de système d'exploitation, il ne paraît pas incongru qu'elle puisse faire l'objet d'une valorisation par ces acteurs. En tout état de cause, qu'il s'agisse du constructeur ou du développeur de systèmes d'exploitation, il semble néanmoins intéressant de rendre la plateforme attractive en rendant disponible ces innovations à court terme.

En tout état de cause, les développeurs ont connaissance des fonctionnalités qui leur sont accessibles avant d'entreprendre le développement d'une application. L'ensemble de ces fonctionnalités est présent dans le kit de développement nécessaire au développement sur la plateforme.

#### **Question n°7 : A quels critères peut-on reconnaître une politique éditoriale acceptable ?**

La notion d'acceptabilité peut se considérer depuis plusieurs points de vues différents, dont les intérêts ne sont pas nécessairement alignés les uns avec les autres : les utilisateurs, les développeurs, les annonceurs, le développeur du magasin d'applications, le développeur du système d'exploitation, les pouvoirs publics, etc. S'il est intéressant d'engager une réflexion sur l'acceptabilité de la politique éditoriale d'un magasin d'applications, il faut néanmoins garder à l'esprit que celle-ci est le résultat d'un compromis entre les parties prenantes : plutôt que de rechercher une uniformisation de ces politiques éditoriales (hors considérations légales), il nous semble judicieux de disposer d'une diversité à même de soutenir la diversité des intérêts des acteurs.

Quelques critères généraux peuvent être utiles pour appréhender l'acceptabilité de la politique éditoriale d'un magasin d'applications, et plus largement encore de sa valeur :

- La disponibilité des applications à un tarif *raisonnable* pour l'utilisateur final. Il peut cependant être difficile de définir la notion *raisonnable*, car la rentabilité de l'application dépendra du volume des ventes.
- La juste rétribution des développeurs d'applications. Il ne semble pas souhaitable que la commission perçue par les magasins d'applications ne corresponde pas à une vraie valeur pour les développeurs, liée à la mise en avant de leurs produits et aux coûts d'hébergement et de transaction.
- Le respect de la propriété intellectuelle. Le magasin d'applications doit mettre œuvre des mécanismes permettant idéalement de prévenir, tout du moins de limiter, l'atteinte à la propriété intellectuelle d'un éditeur de services ou de contenu.

- Le respect de la législation en vigueur, que cela soit vis-à-vis du type de contenu hébergé, ou concernant le commerce électronique et la fiscalité.
- La sécurité : le magasin d'applications devrait mettre en œuvre les moyens nécessaires pour empêcher la distribution de logiciels malveillants ou présentant des failles de sécurité par l'intermédiaire de sa plateforme.
- La qualité du service rendu, qu'il s'agisse de vitesse de téléchargement des applications, de qualité du contenu ou du support envers les utilisateurs et développeurs.

Si les critères précédents sont certainement ceux qui viendraient le plus naturellement à l'esprit, on peut également ajouter d'autres critères qui peuvent paraître moins importants au premier abord, mais dont les impacts sont indiscutablement positifs pour la filière et les utilisateurs :

- Le soutien à la cohésion de l'écosystème, notamment par la promotion et l'application de règles permettant l'interopérabilité des applications sur les terminaux.
- Le support de l'innovation en favorisant le développement de services par les éditeurs (formations, outils de développement...).
- La transparence, en explicitant les mécanismes de fonctionnement de la plateforme de distribution, notamment ceux concernant la mise en avant de contenus, la gestion des données personnelles ou l'existence d'achats dans les applications.

## Thème n°2 : Qu'est-ce qui explique les succès et les échecs passés des terminaux et OS ? Quelles questions soulèvent les interfaces de demain ?

### Question n°8 : Quels sont les changements à l'œuvre dans les conditions concurrentielles qui structurent le monde des terminaux et des systèmes d'exploitation ?

La présente consultation publique tend à concentrer son analyse sur les terminaux mobiles, voici ce que nous retenons de cet écosystème concernant les dynamiques concurrentielles.

En l'espace de 5 ans, les parts de marché des terminaux mobiles ont radicalement changé, au gré des évolutions technologiques et du rapport qualité/prix des divers acteurs. L'élément le plus marquant demeure néanmoins une montée en puissance significative des constructeurs chinois (Huawei, Oppo, Xiaomi...). Si la grande majorité des smartphones fonctionnent aujourd'hui sous deux OS américains (Android et iOS), les constructeurs américains ne représentent aujourd'hui pas plus de 20% des ventes de smartphones (en incluant environ 15% de part de marché de l'iPhone).

Parce que les acteurs américains et européens n'ont plus de prise sur le marché des terminaux, une menace pourrait à moyen terme se dessiner pour les plateformes logicielles Android et iOS. Les constructeurs chinois pourraient en effet saisir l'opportunité que représente leur masse critique afin d'établir un nouveau système d'exploitation. Cette dynamique est d'ailleurs déjà à l'œuvre aujourd'hui avec la création de *forks* à partir d'Android (ColorOS d'Oppo, MIUI de Xiaomi), qui permettent aux constructeurs de prendre plus d'indépendance vis-à-vis de l'univers Google. La marge de manœuvre des plateformes Android et iOS est d'autant plus limitée que le pouvoir de ces dernières est largement limité en Chine, où des contraintes sont introduites par les autorités et où les utilisateurs privilégient souvent des services développés localement :

- Baidu : recherche, Baidu Maps, Baidu Baike (équivalent de Wikipedia) ;
- Alibaba : YunOS (fork d'Android), Alibaba.com (modèle B2B d'Amazon), Taobao.com (équivalent d'Amazon / ebay) ;

- Tancent : QQ et Wechat (messaging instantanées), Foxmail, League of Legends (jeu vidéo), Clash of Clans (rachat).

Une alternative aux univers Android et iOS pourrait également émerger de Corée du Sud, avec le constructeur Samsung. Ce dernier est en effet à l'origine du système d'exploitation Tizen, qui cible principalement les terminaux commercialisés dans les pays émergents ainsi que divers équipements connectés (appareils photos, frigidaires, montres connectées, téléviseurs, véhicules...). Aujourd'hui plus de 100 millions d'équipements fonctionnent sous environnement Tizen. Il est intéressant de noter que ce système d'exploitation est également distribué en Open Source, bien que chaque fabricant ou opérateur dispose de sa propre interface utilisateur, et qu'il est capable de faire fonctionner les applications développées pour Android.

Bien que moins dynamique, le secteur des terminaux fixes montre un état similaire à celui des mobiles, avec la prééminence de deux univers: il s'agit du système d'exploitation intégré et à l'ouverture limitée (MacOS) et d'un système d'exploitation un peu plus ouvert bien que non distribué en Open Source (Windows). Les parts de marchés associées sont relativement stables, avec la domination de Windows (90% de parts de marché réparties sur Windows 7 et Windows 10) et une minorité de MacOS (6%). L'alternative Linux prend doucement mais sûrement de l'importance, avec 3% de parts de marché. Il est à noter que d'autres initiatives existent, comme le système d'exploitation ChromeOS de Google, mais l'utilisation de ces autres OS reste marginale.

Le marché des consoles de jeux est concentré autour de trois plateformes : Playstation de Sony, Wii de Nintendo et Xbox de Microsoft. La première domine le marché avec de l'ordre de 50% de présence, contre 30% pour Microsoft et 20% pour Nintendo. Ces chiffres sont approximatifs et peuvent varier en fonction de la sortie de nouveaux terminaux. De façon générale, les plateformes de consoles de jeux se rapprochent davantage des modèles intégrés qui peuvent être observés sur les mobiles et ordinateurs. L'installation d'applications n'est en effet possible que par des supports physiques ou via un unique magasin d'application, et il n'est pas possible de changer de système d'exploitation.

### **Question n°9 : Quelle est la place des fournisseurs d'accès à internet dans l'univers des terminaux ?**

Le rôle des fournisseurs d'accès dans l'univers des terminaux est surtout significatif quand ils interviennent en temps que distributeurs de ces derniers, dans leurs boutiques ou en les offrant avec des abonnements à internet. Il s'agit bien sûr de terminaux mobiles (plus rarement fixes), de tablettes, d'accessoires TV (dongles, home cinema), mais aussi d'objets connectés. Ce sont d'ailleurs, dans la chaîne de valeur du marché du mobile, ceux qui ont le contact le plus direct avec l'utilisateur final, puisque 90% des consommateurs achètent leurs mobiles auprès de leur opérateur<sup>7</sup>, même si ce chiffre est en baisse.

Dans ce cas, les opérateurs peuvent avoir la possibilité de personnaliser les terminaux. Certains opérateurs, comme Orange en France, travaillent même avec des constructeurs pour pouvoir mettre à disposition de leurs clients des terminaux sous leur propre marque. En général, la personnalisation est essentiellement logicielle, avec notamment le préchargement d'applications. Le préchargement suppose alors un accord bilatéral avec le constructeur, voire trilatéral avec un éditeur, le cas échéant. Il convient de noter que tous les constructeurs ne permettent néanmoins pas de personnaliser leurs terminaux.

Lorsque cela est possible, l'opérateur peut choisir de précharger ses propres applications, pour mettre en avant et faciliter l'accès à ses services ou ceux de partenaires<sup>8</sup> : messagerie vocale visuelle, suivi de consommation, accès à du contenu vidéo en ligne, etc. Dans ce cas, l'opérateur intervient également en tant que développeurs de services. Ces services peuvent même inclure des magasins d'applications comme par exemple TIM Appstore de Telecom Italia, Verizon Apps ou encore Vodacom Appstore.

<sup>7</sup> <https://www.strategyanalytics.com/strategy-analytics/news/strategy-analytics-press-releases/strategy-analytics-press-release/2016/02/23/strategy-analytics-unlocked-smartphones-made-up-9-of-total-smartphone-volumes-in-us-in-2015>

<sup>8</sup> Orange a ainsi préinstallé les applications Dailymotion ou Deezer pendant de nombreuses sur les terminaux Android que l'opérateur distribuait.

D'autres fonctionnalités peuvent être personnalisées par les opérateurs mobiles, pour renforcer la visibilité de leur marque ou pour offrir la meilleure expérience utilisateur possible, dès le premier démarrage : écran de démarrage ou de verrouillage, configurations réseau (incluant éventuellement le simlockage de l'appareil), contenu préchargé sur le terminal...

Un cas particulier mais néanmoins important est celui des modems internet, qui constituent un des maillons de la chaîne d'accès à internet. Dans certains marchés, ils ne sont pas personnalisés par le fournisseur d'accès et peuvent même être substitués par un équipement possédé par l'utilisateur. En France cette possibilité est peu utilisée, et s'accompagne généralement d'une perte de fonctionnalités et de l'absence de service client. Par leur place centrale et le contrôle total des opérateurs, ces terminaux ont pourtant une grande influence sur la manière d'accéder à internet. Ainsi la Freebox intègre depuis 2013 une option pour bloquer la publicité présente dans les pages web.

Lorsqu'elles sont reliées à des télévisions, les box des opérateurs à internet sont également des terminaux d'accès. C'est d'ailleurs le premier moyen de connexion à internet des téléviseurs, avec près de 80% des téléviseurs connectés en France fin 2016, selon l'observatoire de l'équipement audiovisuel des foyers, publié par le CSA. Les équipements Smart TV ne représentaient eux que 26% des téléviseurs connectés, les consoles de jeux connectées 15%, et les boîtiers tiers 4%.

Vis-à-vis des box internet, les opérateurs décident de l'architecture matérielle et logicielle du terminal. Selon les opérateurs, les box, les terminaux peuvent inclure un système d'exploitation avec interface visuelle (basé sur Linux dans le cas de certaines Freebox et Livebox, ou sur Android pour les Bbox Miami et Freebox Mini 4K) et pouvant exécuter des applications, dont un navigateur web. Les logiciels préchargés, et le degré d'ouverture de la plateforme, relèvent également du choix des opérateurs. Dans le cas des box Android, les utilisateurs ont généralement accès à un magasin d'applications type Google Play, avec des applications adaptées aux terminaux TV.

### **Question n°10 : Demain, y aura-t-il encore un terminal focal pour le foyer ? Quel sera-t-il ?**

Si par terminal focal on entend un terminal principal, qui concentre la majeure partie des usages ou du temps, il est difficile d'avoir une réponse incontestable. La multiplication des équipements connectés tend aujourd'hui à disperser les usages sur une grande diversité de terminaux : smartphones, ordinateurs, tablettes, assistants numériques, montres connectées, réfrigérateurs connectés... Cela est d'autant plus facile que l'amélioration des technologies sans fils rend possible une meilleure expérience utilisateur sur ces terminaux.

Par ailleurs, l'intelligence nécessaire pour traiter de l'information se trouve de plus en plus dans le Cloud, diminuant l'intérêt pour un terminal central. Ainsi il est possible d'accéder à un même contenu ou un même service depuis de multiples équipements, qui ne présentent pas des caractéristiques semblables en termes de puissance ou d'interface.

En revanche, une plus grande interopérabilité pourrait à l'avenir distribuer un même usage sur plusieurs terminaux, en particulier avec le développement d'usages cross-plateformes. Le terminal le plus pratique ou efficace (taille de l'écran, qualité du son, praticité de l'interface) à proximité de l'utilisateur pourrait avantageusement être utilisé, si tant est qu'il est compatible. Ainsi dans le foyer, la télévision connectée pourrait être le principal vecteur d'affichage, et une hifi connectée le principal vecteur de sonorisation, même si un smartphone pourrait être le moyen privilégié d'interagir avec ces équipements<sup>9</sup>. Un assistant connecté pourrait en revanche être l'interface préférée pour l'obtention d'informations pratiques. En situation de mobilité, le smartphone devrait à moyen terme être un terminal concentrant les interactions avec d'autres terminaux personnels (wearables) et d'autres interfaces externes (vitrines, arrêts de bus, etc.).

En tout état de cause, toute prospective dans ce domaine devrait être considérée avec précaution : les smartphones apparaissent tout juste il y a 10 ans et les assistants personnels à intelligence artificielle relevaient de la science fiction.

<sup>9</sup> Certains services permettent d'ores et déjà de telles pratiques (ex : application Netflix comme télécommande pour le service sur TV connectée, application Spotify pour contrôler la musique sur équipements types Sonos...).

### Question n°11 : Les terminaux de demain seront-ils selon vous de simples lecteurs d'applications dans le Cloud ?

Certains constructeurs assurent qu'il sera inutile à l'avenir de disposer de terminaux puissants, que l'ensemble de la puissance de calcul nécessaire sera disponible à la demande dans le Cloud et que les terminaux personnels ne seront en définitive que des interfaces avec l'utilisateur.

Cette vision est tout à fait réalisable d'un point de vue technique. Même pour les applications les plus gourmandes de réalité virtuelle. On estime qu'à terme l'affichage pourrait être du 2x12K ou 2x24K, et nécessiter de 300 Mbps à 5 Gbps de bande passante. Or il existe déjà aujourd'hui des réseaux d'accès (FTTH) capables de fournir la bande passante nécessaire. Une part croissante des usages s'appuie d'ailleurs sur une puissance de calcul dans le Cloud, ce qui permet d'alléger les ressources nécessaires sur le terminal de l'utilisateur.

Ce déplacement de la puissance de calcul vers le Cloud ne présage cependant pas d'une uniformisation ou d'une interchangeabilité des terminaux utilisateurs. Puisque la totalité des fonctionnalités du terminal ne peuvent pas être distantes (capteurs, écran, son...), les terminaux continueront à montrer une différenciation qui sera liée au matériel utilisé, au design et à la qualité d'utilisation. En d'autres termes, les terminaux ne sont pas de « simples lecteurs » et ne peuvent pas le devenir puisqu'ils jouent des rôles non déportables dans le Cloud : ce sont autant de potentiels intermédiaires mais non des boîtes vides.

Le frein à un usage dans le Cloud pourrait en revanche venir de l'utilisateur : acceptera-t-il de domicilier l'ensemble de ses applications et données dans le Cloud ? N'y a-t-il pas un risque que l'utilisation d'un PC dans le Cloud le lie avec un fournisseur ? Qu'advient-il en cas de coupure de connexion ? Le modèle de tarification du service (abonnement ou à la demande) sera-t-il suffisamment convaincant pour le détourner d'un achat classique ?

Enfin, tous les usages ne sont pas adaptés à ce type de solution. L'internet des objets peut par exemple imposer des contraintes (portée de la connexion, basse consommation d'énergie) non compatibles avec une architecture reposant sur le Cloud. Pour des raisons de respect des données personnelles, le traitement local de certaines données peut également être préféré. Ainsi Google, qui dispose pourtant des solutions techniques pour un fonctionnement de ses services dans le Cloud, a apporté des modifications à son clavier intelligent Android *Gboard*, afin que la formulation de suggestions à l'utilisateur soit issue d'une intelligence artificielle locale. Cette architecture permet d'économiser l'envoi de données à un service en ligne et aide à préserver la confidentialité des données personnelles<sup>10</sup>.

### Question n°12 : 5G – terminaux : lequel conditionne l'autre ?

Pas d'avis sur la question

### Question n°13 : Le logiciel libre peut-il permettre d'améliorer les terminaux ?

Le logiciel libre permet certainement d'améliorer les terminaux, et il le fait déjà. Linux est sans aucun doute l'un des exemples les plus illustratifs :

- Les systèmes d'exploitation mobiles Android et Tizen possèdent un noyau Linux ;
- Les téléviseurs connectés LG et Samsung, entre autres, utilisent des systèmes d'exploitation basés sur Linux ;
- Des noyaux Linux sont utilisés sur les terminaux de plusieurs fournisseurs d'accès en France, comme la Freebox de Free ou la Livebox d'Orange ;

<sup>10</sup> [http://www.silicon.co.uk/data-storage/google-machine-learning-208967?inf\\_by=5a55e623671db89f4f8b4ab2](http://www.silicon.co.uk/data-storage/google-machine-learning-208967?inf_by=5a55e623671db89f4f8b4ab2)



- Une multitude d'autres équipements (appareils photos, lecteurs multimédias, robots, routeurs), connectés ou non, utilisent un noyau Linux.

En réutilisant des composants de Linux, les constructeurs et développeurs de systèmes d'exploitation peuvent ainsi disposer d'une base qu'ils peuvent personnaliser pour leurs besoins. Cela permet de développer plus rapidement et pour moins cher un système d'exploitation fonctionnel, et de concentrer les ressources sur des évolutions qui permettront une réelle innovation et différenciation.

Pour autant, un environnement propriétaire peut tout à fait être à l'origine d'une dynamique d'innovation, et l'iPhone le montre bien : la plateforme d'Apple est l'archétype d'un système intégré et propriétaire, mais elle a fortement participé à l'émergence des smartphones et d'un marché des services mobiles. Plus encore, la protection des innovations d'un constructeur ou développeur de système d'exploitation semble essentielle pour maintenir une dynamique d'innovation.

Android est également un exemple intéressant d'utilisation de logiciel libre sur des terminaux<sup>11</sup>. Android est distribué en Open Source, et n'importe qui peut télécharger le code source de l'OS en ligne sans accord préalable de Google et sans contrepartie financière. Les évolutions du code source peuvent être soumises par n'importe quel acteur : constructeur, opérateur, développeur, utilisateur... Ces propositions et celles poussées par les équipes Google sont traitées au sein d'un même outil. Le développement d'Android par Google est également réalisé en collaboration avec d'autres acteurs (fabricants de puces, terminaux) : il s'agit de s'assurer que les composants de nouvelle génération supportent les innovations logicielles, et vice versa.

Les constructeurs peuvent utiliser l'OS de Google librement et apporter des modifications au code source, ce qui permet une grande flexibilité et capacité de personnalisation, à un coût marginal par rapport au à celui du développement d'un système d'exploitation complet. Ces atouts font d'Android un OS populaire : en 2015, plus de 24 000 terminaux distincts provenant de 1 300 constructeurs et opérateurs différents reposaient déjà sur Android.

Certains constructeurs, comme Motorola, choisissent d'intégrer le système d'exploitation sur leurs terminaux avec peu – parfois même aucune – de modifications. D'autres, comme Samsung ou OnePlus, optent pour le développement d'interfaces utilisateurs spécifiques ou l'apport de modifications améliorant les performances des terminaux. Enfin, certains acteurs choisissent même de travailler sur un *fork* d'Android. Un *fork* (de l'anglais fourche / fourchette) est une version développée de façon parallèle à partir du code source Android originel, mais altérée de façon conséquente ou complétée par un développement indépendant, créant de fait un système d'exploitation distinct. C'est par exemple le cas du système d'exploitation FireOS, développé par Amazon à partir du code source Android, et intégré dans ses tablettes numériques.

Dans le cas des forks, la compatibilité du terminal avec l'ensemble des applications mobiles (développées pour des versions moins modifiées d'Android) dépendra alors de l'étendue des modifications. Cela peut être une façon pour le constructeur de se différencier radicalement de l'écosystème Android tout en remodelant l'expérience utilisateur en profondeur. Les constructeurs qui privilégient cette approche développent en général des alternatives aux applications jugées incontournables : FireOS comprend ainsi des applications mobiles et contenus d'Amazon comme Here Maps, Amazon Appstore, Amazon Video, et Amazon MP3 entre autres.

Android illustre bien que le logiciel libre peut participer à une dynamique d'innovation en fournissant des briques pouvant être utilisées et modifiées. La plateforme de Google montre cependant également que la publication d'un OS en Open Source peut être à l'origine d'une fragmentation de la plateforme, résultant directement de la capacité de personnaliser le code. Cette fragmentation représente des challenges pour l'ensemble de l'écosystème :

- Pour les développeurs, la fragmentation peut obliger à maintenir des versions différentes des applications pour atteindre une masse d'utilisateurs qui serait répartie sur plusieurs versions. Cela pourrait constituer une barrière d'entrée pour les plus petites structures, et a minima représenter un coût d'opportunité.

<sup>11</sup> Diffraction Analysis a publié en juillet 2016 le livre blanc « Quels degrés de liberté dans l'écosystème Android ? » dans lequel de plus amples informations peuvent être trouvées.



- Pour les utilisateurs, la fragmentation augmente le risque de ne pas pouvoir utiliser une application, qui ne serait pas adaptée ou maintenue pour la version qu'ils utilisent. Par ailleurs, le coût de la fragmentation pour le développeur pourrait se répercuter sur la tarification des applications.
- Pour l'équipementier, développer un fork représente un coût de développement, mais aussi des coûts marketing pour rendre l'écosystème attractif aux utilisateurs et développeurs. Pour les autres constructeurs, une fragmentation est un risque pour l'attractivité. La disponibilité d'un OS avec du contenu facilite l'arrivée de nouveaux constructeurs : sur un marché fragmenté, il est plus difficile de concurrencer des acteurs puissants.
- Pour Google, la fragmentation représente un enjeu en termes d'image : l'utilisation de la marque Android est réservée aux terminaux compatibles, sur lesquels l'ensemble des applications du Play Store peuvent fonctionner. D'autre part, la fragmentation est un risque pour l'attractivité et l'existence même de l'écosystème.

#### **Question n°14 : Le navigateur pourra-t-il remplacer l'OS ?**

Cette question, proche de la question n°11 par ailleurs, est ambiguë : pour qu'il y ait un navigateur, il est nécessaire d'avoir une couche logicielle inférieure qui gère les aspects matériels de l'équipement. Un navigateur web a vocation à permettre l'accès à une information, en reposant sur un système d'exploitation. De la même façon un système d'exploitation n'a pas vocation à servir de navigateur web, même si cela est possible.

Certaines technologies peu utilisées dans l'informatique grand public (Netboot / PXE) permettent néanmoins de charger un système d'exploitation en réseau, voire depuis internet (Netboot.xyz). Dans les faits, ces technologies servent surtout à réinstaller un OS rapidement, et non pas à démarrer un terminal à partir d'un logiciel hébergé sur une ressource distante.

D'autres questions semblent tout aussi pertinentes sur ce sujet : toutes les applications peuvent-elles être chargées à partir d'un navigateur ? Ont-elles toutes vocation à le devenir ?

Outre les questions techniques (perte éventuelle de performance, accès offline, possibilité d'utiliser des périphériques...) se posent également une question de psychologie de l'utilisateur : est-il prêt à n'accéder à une application que par l'intermédiaire d'un navigateur, sans chargement en local sur son équipement ? Dans quel cas un navigateur unique pourrait-il concentrer la majorité de l'accès aux applications en ligne (à la place d'une utilisation multi-navigateurs) ?

#### **Question n°15 : Réalité augmentée et réalité virtuelle : des terminaux inédits ?**

Pas d'avis sur la question.

#### **Question n°16 : Le véhicule connecté est-il un terminal comme les autres ?**

Le véhicule connecté hébergera plusieurs fonctionnalités, certaines liées à la fonction de transport et d'autres au divertissement. La partie divertissement s'approchera certainement d'autres terminaux comme les smartphones et les tablettes. Apple et Google proposent d'ailleurs respectivement CarPlay et Android Auto, deux systèmes d'exploitation destinés à être utilisés pour les systèmes de divertissement des véhicules.

La partie liée à la fonction de transport répondra néanmoins à des problématiques, normes et loi spécifiques au transport routier. Ces contraintes doivent être appréhendées par les autorités compétentes à ce sujet et peuvent, le cas échéant, entraîner des contraintes vis-à-vis des réseaux de communication et des terminaux embarqués.

### Question n°17 : Où et comment placer le curseur entre sécurité du terminal et ouverture aux tiers ?

Comme évoqué avec l'exemple du système d'exploitation Android, l'ouverture d'une plateforme peut effectivement être à l'origine de problèmes de sécurité. Ces derniers peuvent avoir des origines variées :

- L'installation d'applications par un moyen autre que le magasin d'applications officiel (autre magasin d'application ou téléchargement direct) peut être utilisé pour la distribution de malwares ;
- La personnalisation d'un code source peut introduire des failles de sécurité qui pourront être exploitées par la suite par des logiciels malveillants ;
- En permettant de personnaliser une plateforme jusqu'à l'apparition d'une fragmentation de l'écosystème, la distribution des patches de sécurité peut s'avérer plus complexe ou lente.

En revanche, l'ouverture d'une plateforme par la publication de code en Open Source se traduit par davantage de sécurité pour celle-ci. En effet, puisque n'importe qui (utilisateurs, développeurs, chercheurs en sécurité, etc.) peut alors accéder au code et le passer en revue, la détection d'éventuelles failles est plus rapide et peut faire l'objet de signalements sans exploitation maligne.

L'angle retenu pour cette question nous semble cependant éluder une question préalable dont l'importance n'est pas négligeable : faut-il placer un curseur ? Il paraît au contraire souhaitable qu'il n'y ait pas *un* curseur, mais bien toute une diversité de possibilités parmi lesquelles les développeurs d'applications et de systèmes d'exploitation, les constructeurs et les utilisateurs pourront choisir ce qui leur convient. Cette variété semble d'ailleurs plutôt bien représentée dans l'écosystème mobile aujourd'hui, avec des systèmes d'exploitation plus ou moins intégrés (Android vs Tizen vs iOS), et des plateformes avec des magasins d'applications plus ou moins stricts et sécurisés (Uhuru, appstore et Google Play, ou encore magasins d'applications piratées...). Elle répond d'ailleurs à une diversité des profils d'utilisateurs, plus ou moins expérimentés et compétents vis-à-vis de la personnalisation et sécurité de leurs terminaux.

### Note additionnelle sur le périmètre des terminaux considérés

Dans le rapport sur l'état de l'internet en France publié en 2017, l'ARCEP annonçait un périmètre d'analyse ambitieux (et tout à fait justifié) pour approcher la problématique des terminaux à même de permettre un accès à internet :

- 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.).

Il semble néanmoins qu'un nombre important des questions soulevées ici proviennent d'une analyse des écosystèmes mobiles, bien que certaines d'entre elles puissent être transposées à d'autres terminaux. Cet angle d'approche pouvait d'ailleurs déjà être remarqué dans le rapport sur l'état d'internet : alors que les sociétés derrière les deux principales plateformes mobiles (Apple et Google) avaient été auditionnées, des acteurs de premier plan d'autres plateformes pourtant essentielles manquaient malheureusement (ex : Microsoft pour les ordinateurs, Sony ou Nintendo pour les consoles de jeux vidéos).

Au regard du contexte politique actuel, on peut se demander dans quelle mesure cette analyse au premier abord ouverte sur l'ensemble des terminaux ne serait pas une manière détournée de cibler les GAFA et autres grandes entreprises de services numériques américaines. Il est par ailleurs curieux de ne pas avoir interrogé de constructeurs de terminaux dans le cadre de l'annexe au rapport sur l'état d'internet en France, dont l'objet était pourtant les terminaux, car cela aurait permis de mieux cerner les problématiques spécifiques, et plus particulièrement le lien entre les systèmes d'exploitation et le matériel.

Cette consultation publique soulève la perspective d'une potentielle régulation des terminaux permettant un accès à internet, ou tout du moins d'une action du régulateur pour faire évoluer les pratiques des acteurs du secteur. Dans cette éventualité, il nous semble important que l'approche considère de façon effective l'ensemble des terminaux :

- Certaines limites sont effectivement transverses et concernent tous les types de terminaux ;
- La démocratisation rapide d'un type de terminal ne devrait pas occulter d'autres terminaux qui peuplent les foyers depuis plusieurs années ;
- Les terminaux évoluent vite et associer une régulation à un type de terminal (ou exclure un type de terminal) pourrait rendre le cadre non pérenne. Les dernières générations de box Internet peuvent ainsi disposer de nombreuses fonctionnalités d'ordinateurs, notamment grâce à la virtualisation.

De plus, si les smartphones font l'objet d'une attention particulière, d'autres terminaux représentent des volumes considérables. D'après le Baromètre du Numérique publié par l'ARCEP, l'Agence du Numérique et le CGE, 65% des Français possédaient un smartphone en 2016, alors qu'ils étaient 82% à disposer d'un ordinateur à leur domicile et 85% à bénéficier d'un accès à internet fixe (essentiellement via une box internet). Selon l'Observatoire de l'équipement audiovisuel des foyers du CSA (2<sup>ème</sup> trimestre 2016), ce sont également 22% des foyers qui sont équipés de Smart TV et 29% de consoles de jeux connectables. Si les smartphones doivent bien entendu être considérés dans le cadre d'une telle démarche, de nombreux autres terminaux revêtent une importance significative dans les foyers français.

## Thème n°3 : Quels sont les freins au changement de terminal ou d'OS ?

### Question n°18 : Quelles sont les difficultés rencontrées lors d'un changement d'OS ? La problématique est-elle identique sur le mobile et sur le fixe ?

Les difficultés rencontrées lors d'un changement d'OS peuvent concerner différents aspects, mais relèvent principalement du transfert de données, de contenus ou d'applications. Plusieurs facteurs peuvent entraver, ou au contraire faciliter, ce transfert entre les appareils :

- La compatibilité matérielle de l'équipement avec les deux systèmes d'exploitation, lors d'un changement d'OS sur le même terminal. Il n'est en effet pas toujours possible d'installer un autre système d'exploitation, soit parce que le constructeur verrouille la plateforme matérielle<sup>12</sup>, soit parce qu'un OS ne supporte que des configurations matérielles spécifiques. Ainsi des configurations spécifiques sont nécessaires pour installer MacOS (la légalité de la manœuvre est d'ailleurs incertaine, cf. Hackintosh), et il peut être fastidieux de trouver des pilotes compatibles et performants sous un environnement Linux. De la même façon, il n'est pas aujourd'hui possible d'installer iOS sur des terminaux non Apple, et le fonctionnement d'Android est associé à un cahier des charges spécifique.

<sup>12</sup> L'exemple de la Playstation 3 de Sony est parlant : la fonctionnalité OtherOS permettait initialement d'installer Linux ou FreeBSD sur la console de jeu. Certains organismes avaient profité de cette fonctionnalité pour utiliser les processeurs CELL de la console dans l'optique de créer un ordinateur. Une évolution logicielle de la console a par la suite supprimé cette fonctionnalité. Attaqué aux USA en *class action*, le constructeur a dû rembourser de 9 à 55 dollars par utilisateur américain.

- La compatibilité du nouvel OS avec le système de fichiers de l'ancien terminal, en cas de lecture d'un support physique non modifié, comme le montre les exemples suivants :
  - Le système de fichier NTFS (Windows) est accessible en lecture par un ordinateur sous MacOS, mais pas en écriture sans l'installation d'un logiciel spécifique.
  - Des ordinateurs sous Linux peuvent utiliser une grande variété de systèmes de fichiers (ext3, ext4, LFS, ReiserFS...).
  - Le nouveau système de fichier d'Apple APFS, qui équipe les macs depuis la version High Sierra de l'OS (pour les équipements avec disque dur SSD) ainsi que les iPhone 64 bits depuis iOS 10, est incompatible avec des versions trop anciennes de MacOS (El Capitan ou précédent). Sous Windows, l'utilisation de fichiers sous ce format nécessite l'acquisition d'un logiciel à 49,99\$.

Au delà des problèmes de systèmes de fichiers, l'utilisateur doit être en capacité de trouver ses fichiers pour en effectuer une sauvegarde, s'il ne passe pas par des fonctions automatiques. Cela peut s'avérer complexe pour des utilisateurs non expérimentés.

- Les applications utilisées sous un système d'exploitation ne sont pas nécessairement disponibles sous un autre, bien que l'utilisateur ait potentiellement eu à déboursier une somme pour les acquérir. Cela dépend de l'application et de la politique de l'éditeur en matière de développement cross-plateforme.

Plus importun encore, lorsqu'une application est achetée sous une plateforme et disponible sous une autre, il n'est pas toujours possible de transférer la licence. Cette impossibilité peut être du fait du développeur d'applications, en attribuant une licence pour un système d'exploitation spécifique, mais provient plus souvent des politiques de magasins d'applications.

Des cas très variés peuvent se présenter, prenons l'exemple des deux systèmes d'exploitation mobile Android et iOS :

- Souvent, l'utilisateur a l'obligation de racheter ses applications sur la nouvelle plateforme.
- Pour certaines applications où l'utilisateur dispose d'un abonnement, il est possible que l'impact soit nul. L'application Spotify est par exemple gratuite sur les deux plateformes, et l'abonnement est indépendant du terminal.
- Pour le contenu, les applications pour accéder au contenu Google (Google Play Movies & TV, Google Play Music, Google Play Books...) sont disponibles sous iOS et permettent l'accès à la bibliothèque de l'utilisateur. Ces applications peuvent néanmoins être indisponibles dans certains pays comme la Chine.  
Seule l'application Apple Music (liée à un abonnement) est disponible sous Android, ce qui rend complexe voire illicite le transfert de musique et films achetés sous iTunes vers un équipement Android (DRM).
- Certaines applications payantes sur iOS sont gratuites sur Android (le contraire n'est pas vérifié à notre connaissance), comme le jeu *Alto's Adventure*, mais intègrent de la publicité ou des achats in-app.
- Certains éditeurs acceptent de rembourser les utilisateurs lors du rachat d'une application sur iOS. Le magasin d'applications Google Play offre en effet une fonctionnalité qui permet aux développeurs de rembourser un utilisateur s'ils le souhaitent. Cette fonctionnalité n'est pas présente sur l'appstore d'Apple. Des aménagements permettent également sous Android de ne pas faire payer un utilisateur qui aurait acheté une application sous iOS, par l'intermédiaire d'un code d'activation dans l'application. Cette possibilité est interdite par les termes d'utilisation de l'appstore d'Apple.

- Être habitué à l'interface d'un système d'exploitation n'a pas de lien avec une éventuelle difficulté à transférer les applications ou les données, mais cela peut être déroutant pour l'utilisateur, et joue un rôle significatif dans les réticences à changer de système d'exploitation.

Malgré ce panorama, le changement de système d'exploitation n'est pas insurmontable sur environnement mobile. Il est même trivial pour qui prend la peine de suivre les tutoriaux disponibles gratuitement sur internet, et ne représente pas (sauf cas extrêmes) un coût démesuré, grâce à la présence des mêmes applications gratuites ou peu chères. Malgré ce panorama, le changement de système d'exploitation n'est pas insurmontable sur environnement mobile. Il est même trivial pour qui prend la peine de suivre les tutoriaux disponibles gratuitement sur internet, et ne représente pas (sauf cas extrêmes) un coût démesuré, grâce à la présence des mêmes applications gratuites ou peu chères. Apple et Google ont ainsi tous deux publié des outils permettant de migrer aisément d'un environnement à un autre.

Si ce changement n'est pas non plus complexe sur environnement fixe, il peut souvent impliquer un coût plus élevé car le rachat de logiciel est alors plus conséquent.

### **Question n°19 : Les outils disponibles pour faciliter le passage d'un système d'exploitation à un autre sont-ils performants ?**

Ces outils n'existent à notre connaissance que pour les systèmes d'exploitation mobiles. Il existe donc une lacune sur certains types de plateformes, en particulier les ordinateurs et les consoles de jeux. Le cas des consoles de jeux est particulièrement préjudiciable pour l'utilisateur car la possibilité de transférer les sauvegardes d'un jeu vidéo sur la nouvelle plateforme dépend entièrement de l'éditeur, et peut considérablement influencer sur la captivité des consommateurs.

La migration d'un écosystème mobile à un autre peut également désespérer certains utilisateurs, qui pourraient avoir peur de perdre certaines fonctionnalités, certains achats, ou d'être déroutés par la nouvelle interface, comme évoqué ci-avant. Il convient néanmoins de préciser que des outils existent pour faciliter ce passage, parfois même édités par les développeurs de système d'exploitation eux-mêmes comme c'est le cas pour l'application *Move to iOS* disponible sous Android et développée par Apple. D'autres applications peuvent éventuellement être payantes, particulièrement dans le sens iOS vers Android (iExplorer, MobileTrans) qui présente une difficulté plus importante, mais il convient de préciser que des manipulations ou services gratuits existent tout de même. Par ailleurs, dans l'optique d'une intervention du régulateur, ces coûts et difficultés ne semblent pas disproportionnés vis-à-vis du changement d'opérateur télécom, qui peut faire l'objet de frais de résiliation avoisinant les 50€.

Certains terminaux Android sont fournis avec des adaptateurs permettant de les relier à un iPhone, comme le Smart Switch de Samsung ou le Quick Switch fourni avec les téléphones Pixel de Google. Associés à cet adaptateur, des applications permettent de transférer contenus et données variés sur le nouveau terminal.

En tout état de cause, si le transfert de données est possible sur plateforme mobile, le passage d'un système d'exploitation à un autre peut présenter des contraintes et obstacles. La tendance est aujourd'hui à la simplification avec la démocratisation d'outils permettant de synchroniser les données ou d'automatiser le transfert. On peut espérer que ces innovations pourront se répandre à d'autres plateformes, notamment les consoles de jeux et ordinateurs.

### **Question n°20 : Quelles sont les difficultés rencontrées par des acteurs qui voudraient élaborer des outils de migration alternatifs ?**

Pas d'avis sur la question.

### **Question n°21 : Certaines limites au changement de plateforme ne résultent-elles pas des formats propriétaires et DRM ?**

Les contraintes relatives aux DRM sont connues de longue date et ont fait l'objet de nombreuses analyses par le CSA ou dans le cadre du rapport publié suite à la mission « Acte II de l'exception culturelle », dit rapport Lescure.

Ces contraintes sont indiscutables, mais elles semblent aujourd'hui moins déterminantes avec la croissance des usages de streaming. Ainsi le développement de plateformes de gestion de contenu et de formules d'abonnement a permis l'apparition de services cross-plateformes pour l'accès au contenu (Canalplay, Netflix, Spotify...), limitant la captivité des utilisateurs relative au contenu.

Par ailleurs, si l'impact de ces contacts peut être non négligeable, cette question ne nous semble pas être du domaine de compétence de l'ARCEP mais plus vraisemblablement de celui de l'Autorité de la Concurrence ou du CSA.

### **Question n°22 : La portabilité des données via le Cloud présente-elle un intérêt particulier ? Comment l'organiser efficacement ?**

Les outils de sauvegarde Cloud présentent certainement un intérêt pour la portabilité des données, et ils sont d'ailleurs souvent utilisés lors du changement de système d'exploitation, comme en témoignent les tutoriaux disponibles sur internet pour les plateformes fixes et mobiles.

Par ailleurs, le domaine de la sauvegarde dans le Cloud semble aujourd'hui suffisamment ouvert et interopérable : il suffit de télécharger ses données et de les envoyer sur une nouvelle plateforme. En sus, la concurrence est relativement développée avec l'existence de nombreuses solutions concurrentes : Box, Dropbox, Google Drive, hubiC, iCloud, Microsoft OneDrive...

### **Question n°23 : Une percée du modèle de l'abonnement mensuel aux applications permettrait-elle de réduire la difficulté à changer d'OS ? Cela ne signifie-t-il pas que les utilisateurs se lient à leur fournisseur de contenus plutôt qu'à leur terminal ?**

Comme mentionné en réponse de la question 21, ce n'est pas l'abonnement à un service payant qui permet d'atténuer les contraintes relatives aux droits sur le contenu, mais plutôt la transition vers la consommation de contenu en streaming.

### **Question n°24 : Les incompatibilités physiques entre les appareils de différents univers sont-elles encore déterminantes ?**

Nous ne comprenons pas le sens de la question.

### **Note additionnelle sur l'intégration verticale sur les terminaux**

L'Autorité s'inquiète de voir les utilisateurs de certains écosystèmes « captifs », notamment lorsque l'intégration de la chaîne de valeur par un acteur se traduit par un choix restreint. Si cette préoccupation est justifiée, il est nécessaire de rappeler qu'une trop grande ouverture peut aussi être dommageable. Un exemple issu du monde des terminaux mobiles est ainsi particulièrement révélateur : le système d'exploitation Symbian était utilisé par de nombreux fabricants de téléphones dans les années 2000. Ces fabricants ont développé petit à petit des interfaces spécifiques, puis des plateformes logicielles pour ce système d'exploitation (S60 par Nokia et Samsung, UIQ par Sony Ericsson et Motorola, et MOAP par Fujitsu et Sharp) nécessitant alors des développements spécifiques pour les applications embarquées. La conséquence de cette liberté a été une fragmentation effective de l'écosystème Symbian, qui a défavorisé l'émergence d'une innovation

dans les services. Malgré une part de marché allant jusqu'à plus de 50%, la fragmentation forçait les développeurs à investir des sommes considérables pour s'assurer de la compatibilité de leurs applications sur les terminaux.

En sus, les modèles de commercialisation des terminaux et services qui présentent un degré de liberté moins élevé, que cela soit pour l'utilisateur final ou pour d'autres acteurs de la chaîne de valeur, peuvent s'avérer vertueux. En particulier, une valeur générée sur certains segments peut en financer d'autres, comme c'est le cas dans le secteur du mobile également, avec le système d'exploitation Android : ce dernier est en effet disponible gratuitement, et son développement est financé par les revenus issus de la recherche et des services mobiles de Google. En tout état de cause, l'un des modèles les plus fermés –iOS– où Apple construit le matériel, développe le système d'exploitation et contrôle le magasin d'application, est également l'un des plus populaires, et est largement plébiscité par les utilisateurs.

## Pistes d'action considérées

### Question n°25 : Est-il souhaitable d'améliorer l'information des utilisateurs et des pouvoirs publics concernant les positions et les pratiques des fabricants de terminaux et de systèmes d'exploitation ?

Différents niveaux de réponse peuvent être apportés à cette question. De façon générale, on ne peut qu'encourager les démarches visant à aider les utilisateurs à comprendre le fonctionnement et les enjeux des services qu'ils utilisent. De nombreuses informations sont également déjà disponibles aux utilisateurs, ne serait-ce que par l'intermédiaire des conditions d'utilisations des systèmes d'exploitation, des terminaux et plateformes de distribution diverses. Il convient de constater que ces informations ne sont que rarement lues par les utilisateurs, et probablement encore moins retenues.

Bien que l'on puisse déplorer cette situation, elle ne semble pas pour autant empêcher les utilisateurs de prendre en main leurs outils et de recourir aux multiples usages permis. Par ailleurs, on peut relever que l'existence de ces conditions d'utilisation n'empêche pas non plus les utilisateurs de recourir à des usages non autorisés, comme le 'jailbreak' des terminaux, visant à obtenir un accès complet au terminal afin de déverrouiller certaines fonctionnalités ou d'installer des applications qui ne pourraient être installées autrement.

En tout état de cause, si l'information du public peut toujours être améliorée, notamment par l'intermédiaire d'informations qualitatives, elle ne semble pas aujourd'hui être un frein majeur à l'appropriation des terminaux.

Il semble en revanche essentiel que les pouvoirs publics compétents aient une meilleure compréhension des enjeux des terminaux. Le législateur ne peut en effet pas se contenter d'une intuition ou de positions généralistes, notamment protectionnistes, pour agir dans le secteur, au risque de déséquilibrer un écosystème dont les relations entre acteurs sont multiples et complexes.

### Question n°26 : Les outils envisagés paraissent-ils pertinents ?

Il existe de nombreux moyens d'obtenir de l'information sur des services ou terminaux utilisés par le grand public. Comme cela a été évoqué par l'Autorité dans son rapport « Etat de l'internet en France » ou dans la présente consultation publique, le *crowdsourcing* peut être un moyen efficace d'obtenir des données sur les terminaux. La possibilité d'accompagner des entités tierces dans l'accumulation de telles données doit être saluée. De nombreux écueils doivent pour autant être anticipés, comme l'anonymisation des données, la mise en place d'un format accessible et neutre de restitution des données, garantir l'objectivité des données (vis-à-vis de l'utilisateur mais aussi d'autres éléments pouvant affecter les performances du terminal), etc.

La proposition de recueil d'avis des utilisateurs, et plus particulièrement d'un espace de signalement, semble difficilement capable d'apporter une information objective. Les signalements sont généralement effectués dans des situations d'insatisfaction, et pourraient plus efficacement être gérés par une entité de médiation, comme cela existe dans le domaine



des communications électroniques. Ces dispositifs de médiation sont par ailleurs encouragés par la Commission Européenne, au travers de la directive n°2013/11/UE du 21 mai 2013 relative aux litiges de consommation.

La mise en place d'une collecte de données par les pouvoirs publics, et dans ce cas précis la création par l'ARCEP d'un observatoire, ne constitue pas une réponse anodine. Le pouvoir d'enquête d'un régulateur est un outil puissant qui relève d'ores et déjà du domaine de la régulation. La loi pour une République numérique promulguée en octobre 2016 a introduit dans le cadre national le principe de neutralité d'internet, suite au règlement européen 2015-2120, et a modifié le périmètre du pouvoir de d'enquête et de sanction de l'ARCEP en conséquence. C'est sur cette base que l'ARCEP mène son action dans le domaine de la neutralité d'internet, notamment concernant les terminaux.

Outre les exploitants de réseau, l'Autorité peut ainsi désormais sanctionner « *des fournisseurs de services de communications électroniques, des fournisseurs de services de communication au public en ligne ou des gestionnaires d'infrastructures d'accueil* ». Cette liste ne comprend pas les équipementiers ni les fournisseurs de systèmes d'exploitation. Les magasins d'applications pourraient relever de la catégorie des fournisseurs de services de communication au public en ligne<sup>13</sup>. Il convient néanmoins de préciser que le pouvoir d'enquête de l'Autorité, tel que décrit dans l'article L32-4 du Code des Postes et des Communications Électroniques, ne permet de recueillir auprès des fournisseurs de services de communication au public en ligne que des informations concernant les « conditions techniques et tarifaires d'acheminement du trafic » appliquées à leurs services.

De façon plus large, l'évolution du périmètre de compétence de l'ARCEP et sa réflexion concernant l'impact potentiel des terminaux sur l'ouverture de l'internet s'appuient sur le règlement européen 2015/2120. Ce dernier défend la neutralité d'internet et consacre le droit pour les utilisateurs « *d'accéder aux informations et aux contenus et de les diffuser, d'utiliser et de fournir des applications et des services et d'utiliser les équipements terminaux de leur choix* ». Ce règlement est néanmoins explicitement destiné au contrôle et à la régulation des fournisseurs de services d'accès et de communications électroniques, alors que les constructeurs de terminaux ou fournisseurs de systèmes d'exploitation et plateformes ne sont pas mentionnés. L'ARCEP souligne d'ailleurs dans son rapport 2017 sur l'état d'internet que les textes réglementaires disponibles aujourd'hui s'intéressent effectivement aux réseaux eux-mêmes : « *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)* ».

Il semblerait que l'initiative de l'ARCEP soit fondée sur sa propre interprétation de la notion d'internet ouvert. Sans remettre en cause cette interprétation, il paraît préférable que le périmètre de l'action des autorités de régulation nationales dans ce domaine soit au préalable précisé *a minima* par le BEREC, voire même par l'intermédiaire d'un amendement au règlement sur l'internet ouvert.

Il ne s'agit pas d'empêcher le contrôle d'acteurs qui peuvent effectivement influencer sur l'accès à internet par les utilisateurs finals, mais de prendre du recul sur la façon dont l'Autorité aborde des thématiques qui sont périphériques à ses compétences. Il nous semble en effet qu'il n'appartient pas à l'ARCEP de définir elle-même le périmètre de son intervention, et que l'extension de ses investigations au champ des terminaux ne devrait pas reposer sur une interprétation unilatérale des missions confiées par l'intermédiaire du règlement européen. En effet, l'extension du périmètre de la régulation sectorielle n'a pas à être décidée par l'autorité de régulation concernée, mais par une évolution législative. Cela est d'autant plus souhaitable qu'en l'état actuel, le cadre législatif ne permettrait pas à l'ARCEP d'agir de façon pérenne.

Pour autant, il pourrait être utile d'étudier la liberté des différents écosystèmes, en apparence mais aussi en termes d'utilisation réelle de cette liberté. Il s'agirait en effet de comprendre si l'ouverture à différents niveaux de la chaîne de

<sup>13</sup> L'article 1 de la Loi n° 2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique précise « On entend par communication au public en ligne toute transmission, sur demande individuelle, de données numériques n'ayant pas un caractère de correspondance privée, par un procédé de communication électronique permettant un échange réciproque d'informations entre l'émetteur et le récepteur. »



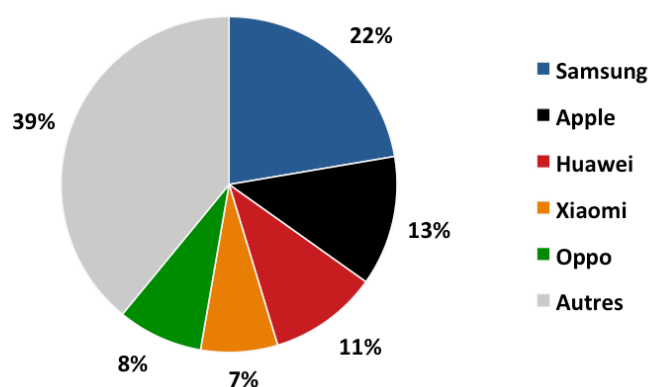
valeur se traduit par une diversité dans les faits. Par exemple, lorsque l'utilisateur final a la capacité de personnaliser son terminal d'une façon ou d'une autre, il conviendrait de mesurer en profondeur (par exemple par l'intermédiaire d'enquêtes) la maturité des utilisateurs à effectuer cette personnalisation. C'est d'ailleurs une piste identifiée par l'ARCEP dans son analyse : « *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* ».

Dans l'éventualité où l'ARCEP souhaitait intervenir dans le domaine des terminaux, il pourrait dans un premier temps être utile d'entamer une réflexion sur la transparence des écosystèmes. En effet, l'appréhension d'un manque de neutralité des terminaux peut provenir dans certains cas d'une opacité sur leur fonctionnement, qu'il s'agisse du système d'exploitation, du magasin d'application ou encore des assistants vocaux. Les acteurs pourraient ainsi avoir l'obligation de partager, de façon publique ou bilatérale avec l'ARCEP, les principes généraux du fonctionnement de certaines briques de leur écosystème, à la demande de l'Autorité. Un bon exemple de ce type de démarche pourrait être le site « How Search works<sup>14</sup> » de Google, dont le but est d'expliquer comment fonctionne le moteur de recherche, sans nécessairement publier l'algorithme en lui-même.

### Question n°27 : Les utilisateurs bénéficient-ils d'un choix suffisant en termes de terminaux et de système d'exploitation ? A quoi peut-on le mesurer ?

L'éventail des choix disponibles aux utilisateurs dépend grandement du type de terminal considéré. L'écosystème mobile est certainement l'un de ceux où la diversité des terminaux (matériels) est la plus importante. Le cas particulier des smartphones est frappant : premier en nombre de vente, le constructeur Samsung ne totalise qu'une part de marché de 22%. Les cinq premiers constructeurs en volumes de vente totalisent 61% des ventes : 39% des ventes se répartissent en une myriade d'acteurs plus modestes. Chacun de ces constructeurs peut commercialiser des dizaines voire centaines de références différentes. La diversité de constructeurs est essentiellement due à l'écosystème Android, avec plusieurs milliers de terminaux compatibles ; l'écosystème iPhone étant intégré, Apple ne permet pas à d'autres constructeurs d'utiliser le système d'exploitation iOS sur d'éventuels terminaux compatibles.

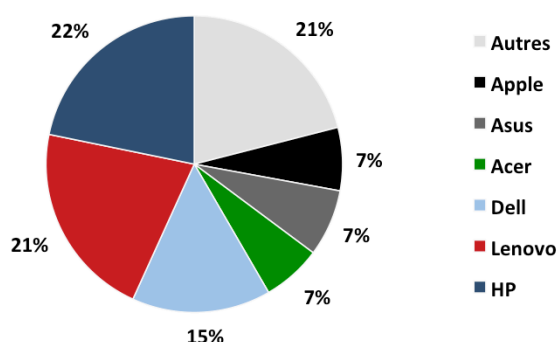
Figure 2: ventes mondiales de smartphones, Q3 2017 - Source: IDC, Diffraction Analysis



Le secteur des ordinateurs personnels montre également une importante diversité, bien que les acteurs intermédiaires soient moins bien représentés dans les volumes de ventes mondiales que dans le cas des smartphones. Si cette diversité était auparavant renforcée par la possibilité de changer soi-même certains composants (sur les plateformes Linux et Windows), la perte de vitesse des terminaux fixes tend à limiter aujourd'hui cet effet.

<sup>14</sup> <https://www.google.com/search/howsearchworks/>

**Figure 3: ventes mondiales de PC, Q3 2017 - Sources: Gartner, Diffraction Analysis**



Les consoles de jeux montrent une diversité bien plus relative, avec un nombre de constructeurs restreint (Sony pour les Playstation, Nintendo et pour les Wii, Microsoft pour les Xbox). La limitation à un usage quasi unique, malgré des fonctionnalités annexes, contribue à expliquer une relative absence de diversité. Il convient néanmoins de préciser que l'adaptation de jeux vidéos sur plusieurs plateformes peut s'avérer complexe et coûteux : certains titres ou franchises ne sont édités que sur une plateforme, ce qui peut pousser les utilisateurs à acquérir plusieurs systèmes pour pouvoir accéder au contenu qu'ils recherchent.

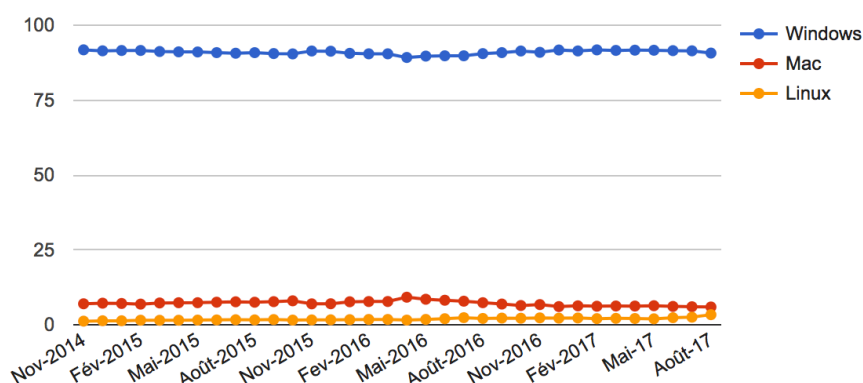
Pour d'autres types d'équipements, les utilisateurs peuvent faire face à un choix très réduit. C'est souvent le cas des terminaux fournis avec un abonnement à un service spécifique, et plus particulièrement des box internet fournies par les opérateurs télécom. Si dans d'autres pays la possibilité d'acquérir son propre modem pour l'utilisation de sa connexion est répandue, cette option est plus rare en France.

Le choix du système d'exploitation est généralement lié au choix du terminal, à l'exception des ordinateurs et de quelques autres terminaux. Contrairement à la diversité de terminaux au sein d'une même plateforme, la diversité des systèmes d'exploitation comporte souvent des conséquences significatives. Comme évoqué dans la question 3, la taille d'un écosystème (en termes d'utilisateurs) impacte directement son attrait, non seulement pour les développeurs, mais aussi pour les utilisateurs eux-mêmes ainsi que les constructeurs. Une fragmentation en plusieurs systèmes d'exploitation pousse les développeurs soit à privilégier un ou plusieurs OS au détriment des autres, considérés moins rentables, soit à entreprendre des adaptations coûteuses en temps et en argent. C'est en partie cette situation qui explique la pauvreté de l'offre de jeux vidéos sur la plateforme MacOS. Une différence significative d'offre entre les écosystèmes peut pousser les utilisateurs à s'équiper de plusieurs terminaux, comme cela peut être le cas pour les consoles de jeux vidéos. Ce multi-équipement a un impact financier direct sur les ménages.

Le nombre idéal de systèmes d'exploitation, si tant est qu'une telle notion existe, ne doit pas s'envisager uniquement sous l'angle des utilisateurs. Au premier abord, on pourrait être tenté de soutenir une diversité ou ouverture plus conséquente, comme cela a pu être le cas lors de l'entrée de l'opérateur Free dans la téléphonie mobile. Si l'arrivée d'un 4<sup>ème</sup> opérateur a eu un impact positif sur le pouvoir d'achat des consommateurs, d'autres conséquences sont à déplorer comme la moindre qualité des services de l'opérateur mobile, ou encore une tension autour des investissements à consentir par l'ensemble des opérateurs.

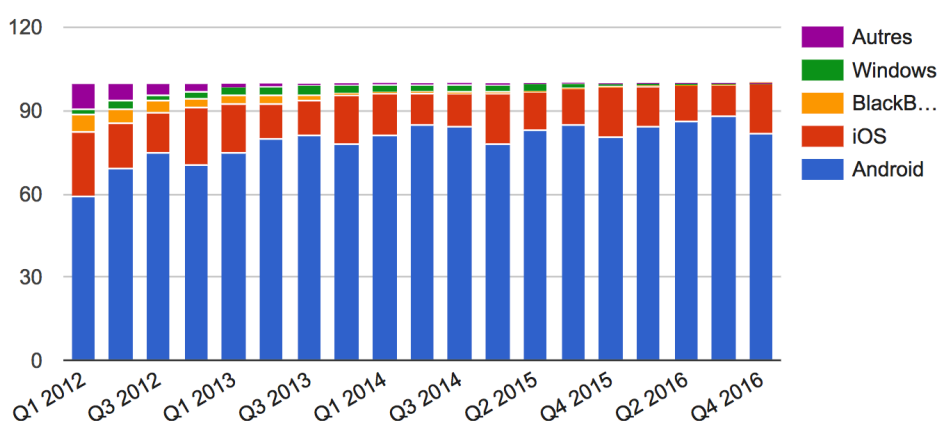
L'équilibre du nombre d'OS résulte dans les faits d'une approche holistique, qui comprend non seulement les utilisateurs finals, mais aussi les développeurs de services et contenus, les constructeurs, et les fournisseurs de systèmes d'exploitation. Force est de constater que pour de nombreux types de terminaux, une consolidation des plateformes est inévitable après quelques années : ordinateurs, consoles de jeux, smartphones, et certainement internet des objets dans la décennie à venir. Cette consolidation existe déjà depuis plusieurs années pour les ordinateurs comme en témoigne le graphique suivant.

**Figure 4: Part de marché des systèmes d'exploitation des PC 2014-2017 - Source: Net Market Share, via ZDNet**



En comparaison, les parts de marché des OS mobiles ont marqué plus de dynamisme sur les dernières années, mais semblent tout de même se stabiliser aujourd’hui. Il convient néanmoins de préciser que 20% de la part de marché d’Android comprend des terminaux fonctionnant sous un fork de l’OS<sup>15</sup>, soit potentiellement sans services Google (y compris magasin d’applications) : la part de marché « hégémonique » de Google est donc en réalité plus faible que présenté sur le graphique suivant

**Figure 5: parts de marchés mondiales des OS de smartphones (ventes) de 2012 à 2016 – Source IDC/Gartner, via ZDNet**



Si les parts de marché se sont stabilisées autour d’un duopole Android / iOS, le secteur de la téléphonie mobile a fait l’objet d’une dynamique d’innovation particulièrement soutenue concernant les systèmes d’exploitation ces dernières années. De nombreux OS ont été lancés par des constructeurs recherchant une intégration verticale de la chaîne de valeur, ou par des organismes souhaitant développer de nouvelles plateformes : Bada, Blackberry OS, Firefox OS, Sailfish OS, Tizen, Ubuntu Touch, webOS, Windows Phone... Ces systèmes d’exploitation, pour la plupart aujourd’hui abandonnés, ont été développés dans l’espoir de générer des revenus en attirant du contenu, des constructeurs et des utilisateurs. Le nombre d’échecs témoigne de la difficulté de trouver un équilibre entre ces acteurs qui permet de concrétiser cet espoir.

Avec Tizen, Samsung pourrait néanmoins représenter une alternative viable dans les années à venir. Le système d’exploitation cible particulièrement les téléphones mobiles dans les marchés émergents, où les terminaux personnels devraient se développer considérablement d’ici 2020, et équipe également des objets connectés (téléviseurs, réfrigérateurs, appareils photos, montres connectées...). Ces deux facteurs pourraient permettre à Samsung d’atteindre une masse critique à même d’intéresser développeurs et utilisateurs : à ce jour, environ 100 millions de périphériques utilisent Tizen.

<sup>15</sup> Données d’ABI Research, [https://www.lesechos.fr/08/04/2017/lesechos.fr/0211955027604\\_cette-guerre-sans-fin-de-google-pour-lutter-contre-les-clones-d-android.htm](https://www.lesechos.fr/08/04/2017/lesechos.fr/0211955027604_cette-guerre-sans-fin-de-google-pour-lutter-contre-les-clones-d-android.htm)

## Question n°28 : Les outils envisagés semblent-ils adaptés ?

*« une meilleure portabilité des données et des contenus pourraient être envisagées, par exemple en permettant aux utilisateurs de choisir le lieu de stockage de leurs données »*

Pour assurer le fonctionnement des terminaux, certaines données ont vocation à être stockées localement sur l'équipement, éventuellement dans un format propriétaire.

Des outils de sauvegarde/restauration et de synchronisation existent d'ores et déjà sur les terminaux mobiles, qu'il s'agisse de services Cloud classiques ou de solutions couplées à un serveur de stockage personnel (NAS). Par ailleurs, Apple et Google proposent tous deux des outils ou méthodes pour passer d'un système d'exploitation à un autre (ex : application 'Move to iOS' disponible sur le magasin d'application Google Play).

D'autres explications sont peut-être à chercher concernant la question du transfert de données, comme la visibilité des solutions de sauvegarde / restauration, l'intégration au sein de la plateforme (menus contextuels) et éventuellement leur prix. La légitimité de ces critiques est difficile à appréhender : dans certains cas, l'intégration de services de synchronisation propriétaires fait partie de la valeur proposée par le gestionnaire de l'écosystème.

*« les fabricants de terminaux pourraient être incités à supporter des solutions susceptibles d'être compatibles avec tous les équipements, comme les progressive web apps »*

Les progressive web apps, en permettant d'accéder à un contenu adapté et potentiellement interactif, ont un potentiel considérable pour apporter des services aux utilisateurs des terminaux, notamment mobiles. Le principe fondamental des progressive web apps est néanmoins de s'adapter au support à partir duquel elles sont lancées, et non pas l'inverse. La mise en place de standards est bien entendu souhaitable afin d'assurer une interopérabilité maximale. Aujourd'hui, les principaux navigateurs s'efforcent d'intégrer au maximum les évolutions permises par des standards comme le HTML5, le CSS3 et Javascript pour permettre le fonctionnement des progressive web apps.

Les progressive web apps présentent de nombreux avantages : compatibilité entre terminaux, interactivité, fonctionnement hors connexion, interfaces utilisateur soignées, mises à jours automatiques, sécurité (HTTPS), indexables par les moteurs de recherche, support des notifications, pouvant être partagée avec une adresse URL... Ces atouts vont indéniablement pousser les fournisseurs de services et de contenus à explorer de telles solutions techniques, contribuant à consolider l'offre et à améliorer sa qualité. Les navigateurs web ne manqueront pas à leur tour de s'assurer d'une compatibilité optimum avec ces services.

Aujourd'hui, les progressive web apps offrent une perspective d'innovation encourageante pour les fournisseurs de services. L'éventualité de l'intervention d'un régulateur dans ce domaine pourrait ne pas être bénéfique à cette innovation, en introduisant une incertitude vis-à-vis des standards qui se construisent. La mise en place de composants interopérable peut s'avérer difficile, comme en témoigne aujourd'hui encore le semi-échec du chargeur universel de mobile, avec la présence d'un port propriétaire sur les périphériques Apple.

En revanche, l'implication des pouvoirs publics pourrait avantageusement cibler la filière des services numériques, en la soutenant grâce à des formations sur les technologies les plus récentes.

*« tout en veillant à ne pas brider l'innovation, il pourrait être utile de promouvoir une meilleure compatibilité matérielle entre les équipements des différents univers »*

Les terminaux répondent aujourd'hui à de nombreux standards, mis en place par un nombre au moins aussi importants d'organismes de normalisation. Ainsi dans le cas des téléphones mobiles on peut nommer : chargeurs filaires et sans fils, interfaces radios (GSM, Wifi, Bluetooth, NFC...), SIM, capteurs divers et variés... Introduire de nouveaux standards sans impact sur l'innovation semble relever de l'utopie.

Par ailleurs, comme une compatibilité matérielle n'augure aucunement une compatibilité de la couche logicielle<sup>16</sup>, l'efficacité d'une telle mesure semble hasardeuse. Cette piste d'action semble supposer qu'un utilisateur pourrait éventuellement changer de système d'exploitation dans le cas d'une meilleure compatibilité matérielle. Une possibilité technique ne se traduirait pas nécessairement par une réalité : il est possible de changer d'OS sur certains terminaux Android ou sur les PC, mais un tel usage reste aujourd'hui cantonné à une proportion infime d'utilisateurs. Cette possibilité ne résout en outre pas les problématiques liées à la masse critique nécessaire pour les environnements.

*« pour certains fabricants de terminaux et développeurs d'OS disposant d'un fort pouvoir de marché, il serait concevable de proscrire l'offre exclusive de certains contenus. »*

Cette piste d'action devrait faire l'objet d'un travail exploratoire, particulièrement en cas de soupçon de distorsion de la concurrence. De tels risques avaient à juste titre été relevés par l'ARCEP dans son rapport sur l'État d'internet en précisant qu'au-delà de *« 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 »*.

Une implication de l'Autorité de la Concurrence pourrait permettre de mesurer les enjeux d'une telle problématique. Tout comme l'ARCEP, cette dernière a la capacité de s'autosaisir de certains sujets en rapport avec sa compétence. Dans le cadre du rapport sur l'État d'internet en France, l'Autorité de la Concurrence ne semble avoir été associée que par l'intermédiaire d'une audition. Il semble judicieux d'associer cette Autorité plus en amont et de façon plus significative dans les suites de cette analyse.

*« les magasins d'applications alternatifs pourraient être encouragés, notamment en levant les freins à l'installation de tels magasins par les utilisateurs »*

La question ne se pose pas sur tous les terminaux : si elle peut être pertinente en ce qui concerne les consoles de jeux, les box internet, et dans une moindre mesure le mobile (Android, représentant 80+% de la part de marché des smartphones, permet déjà l'installation d'autres magasins d'applications), elle ne semble pas adaptée aux terminaux fixes, où l'essentielle des applications sont téléchargées directement d'internet.

Par ailleurs, l'accès à de multiples magasins d'applications peut s'avérer bénéfique pour l'utilisateur final, si l'offre proposée est effectivement différente. Dans le cas des ordinateurs, la multiplication de sites de téléchargement n'a pas permis l'émergence d'une offre intelligible et de qualité. La conséquence la plus probable d'une diversité de magasins d'applications serait à court terme une baisse des prix sur les services et contenus, ce qui pourrait toucher plusieurs échelons de la chaîne de valeur.

L'ouverture à une plus grande diversité de magasins d'applications devrait en tout état de cause être surveillée pour éviter certains écueils :

- Une situation qui tendrait à diminuer significativement les revenus des développeurs d'applications ;
- La multiplication de contraintes spécifiques à chaque magasin d'applications ;
- La mise à disposition non contrôlée de contenus illégaux ou limités à certaines audiences : contenus piratés, promotion de la violence ou de la haine raciale, contenus pornographiques, contenus pédopornographiques... ;
- Une plus grande distribution de malware et autres risques de sécurité.

Sur les plateformes où il n'est pas possible d'accéder à un appstore différent que celui officiel, la problématique est différente puisque il n'est souvent pas possible d'installer une application par un autre biais. Rendre possible l'installation

<sup>16</sup> S'il est possible d'installer Windows ou Linux sur un ordinateur Mac, les applications de ces OS ne fonctionnent pas pour autant sous MacOS.

d'applications téléchargées directement depuis un site web pourrait constituer un premier pas vers une ouverture, mais cette ouverture est-elle souhaitable ?

Dans le cas de l'écosystème iOS, l'intégration de l'écosystème autour d'un acteur unique fait partie de la valeur proposée par Apple, et au-delà de la valeur, du modèle économique même de la plateforme. Si les terminaux représentent un revenu conséquent pour Apple, la présence d'un magasin d'application unique sur les terminaux est un facteur essentiel du succès de son modèle. L'exemple d'Amazon illustre peut-être encore mieux ce parti pris, puisque les terminaux produits par Amazon (tablette Fire, dongle Fire TV) sont offerts à un coût peu élevé, voire subventionné, afin de mettre en avant les contenus de la firme<sup>17</sup>.

Enfin, certains systèmes d'exploitation comme Uhuru (basé sur Android) proposent aux entreprises des solutions sûres, en limitant le choix d'applications. Ainsi, par l'intermédiaire d'un magasin d'applications certifiées sans risques, Uhuru assure la protection des terminaux et des données qui y sont stockées contre les malware.

*« les développeurs de systèmes d'exploitation pourraient se voir imposer l'ouverture de leurs API, afin de mettre sur un pied d'égalité l'ensemble des développeurs »*

Cette piste d'action cible visiblement les développeurs de systèmes d'exploitation qui développent également des services à destination de l'utilisateur final. Le développement d'applications par des tiers nécessite la publication d'un kit de développement (SDK) qui comprend des bibliothèques et APIs. Ce kit de développement n'est pas nécessairement ouvert au public, et son accès peut faire l'objet d'une contrepartie financière. Une concurrence déloyale pourrait provenir de l'utilisation par le développeur de système d'exploitation de bibliothèques ou APIs qui ne peuvent pas être substituées en utilisant le SDK fourni au public, sur une plateforme ouverte, pour le développement de services générant de la valeur.

Toutes les fonctions comprises dans un système d'exploitation n'ont pas vocation à être rendues publiques sous la forme d'APIs, en particulier concernant les fonctions critiques de l'OS. Le contraire pourrait d'ailleurs faciliter l'exploitation de failles de sécurité. De même, sur les box internet d'opérateurs, les fonctionnalités liées à la connexion n'ont par exemple pas vocation à être utilisées par des tiers.

Sur la majeure partie des terminaux grand public, nous n'avons pas connaissance de pratiques visant à profiter d'un accès exclusif à des APIs nécessaires pour le développement de services pouvant générer de la valeur. Certaines APIs propriétaires peuvent exister, mais ces dernières s'appuient sur des composants compris dans le noyau des OS, qui sont disponibles par l'intermédiaire des SDK. Les constructeurs et développeurs de systèmes d'exploitation ont tout intérêt à permettre le développement de contenus innovants sur leurs plateformes par les éditeurs, au risque de voir un écosystème concurrent devenir plus attractif. De nombreux constructeurs développent des surcouches propriétaires pour transformer l'expérience utilisateur, et cela participe à l'attrait de leurs terminaux, mais il ne semble pas que ces pratiques entravent le développement de services sur leurs équipements.

## **Note additionnelle sur la régulation des terminaux**

Avec la consultation publique « Smartphones, tablettes, assistants vocaux... Les terminaux sont-ils le maillon faible de l'ouverture d'internet ? », l'ARCEP va au-delà d'une simple question et esquisse d'ores et déjà des possibilités de régulation des terminaux. On peut néanmoins s'interroger sur la pertinence d'une telle régulation, et même sur sa faisabilité. La question des terminaux ne constitue pas en soi une thématique récente : les ordinateurs ont précédé, et même permis, l'existence d'internet. Ces derniers ont dans certains cas fait l'objet de régulation, pour des questions de concurrence. Par ailleurs, de nombreuses limites répertoriées par l'ARCEP dans le cadre de son analyse publiée dans le rapport sur l'État d'internet en France existent déjà depuis des années si ce n'est des décennies :

<sup>17</sup> Amazon proposait même des réductions sur ses équipements en l'échange de l'affichage d'un bandeau publicitaire.

- Les problèmes de compatibilité d'applications avec certaines versions des systèmes d'exploitation existent depuis la création des ordinateurs, et la grande majorité des utilisateurs de smartphones y est certainement sensibilisée par l'intermédiaire de Windows et Mac OS.
- De même, la fragmentation existe également sur les systèmes d'exploitation Open Source d'ordinateurs comme Linux. D'ailleurs, des environnements comme Android, Mac OS et BSD comportent des composants issus de Linux.
- La question du préchargement d'applications sur le terminal est commune à l'ensemble des terminaux à même d'accéder à internet, et même dans une certaine mesure, aux terminaux non connectés à internet. Cela a par ailleurs fait l'objet d'une intervention de la Commission Européenne concernant Windows par le passé, concernant le navigateur Internet Explorer.
- La neutralité des assistants (non nécessairement vocaux) est également une question qui a été soulevée par le passé, en particulier avec l'émergence des GPS, qui pourraient privilégier des itinéraires avantageux pour des tierces parties (restaurants, commerces...).

Ainsi de nombreuses limites relevées par l'ARCEP s'appliquent à de multiples terminaux, notamment les ordinateurs. Si l'ARCEP semble s'intéresser aujourd'hui davantage aux smartphones, car ils sont de plus en plus utilisés pour accéder à internet, pourquoi ces limites n'ont-elles pas été adressées pour les ordinateurs quand ils constituaient l'unique moyen d'y accéder ? Une des explications possibles pourrait provenir de l'apparition d'écosystèmes intégrés comme l'iPhone, où le constructeur est également à l'origine du système d'exploitation et contrôle les applications pouvant être installées par l'intermédiaire d'un magasin d'applications unique. Ce modèle d'intégration de la chaîne de valeur n'est pour autant pas une invention d'Apple (cf. les consoles de jeux), et il convient de se demander s'il est nécessaire de la réguler parce qu'il est plébiscité par les utilisateurs finals. Ce type de contrainte représente-t-il par ailleurs une réelle entrave à l'accès à internet lorsqu'il existe une concurrence effective sur ce type de terminal, et qu'il existe d'autres types de terminaux permettant cet accès ?

Il peut être tentant d'appliquer au monde des terminaux les formules héritées de celui des télécommunications, où une régulation sur l'infrastructure peut stimuler l'innovation sur les services : ne pourrait-on pas standardiser et ouvrir certaines couches –matériel, système d'exploitation, APIs– pour favoriser l'innovation sur des couches supérieures ? Les différentes couches évoquées sont néanmoins considérablement interdépendantes, et il est difficilement envisageable de les standardiser indépendamment du matériel :

- La façon d'interagir avec du contenu ou une application est largement dépendante du matériel : présence et résolution d'un éventuel écran, écran tactile mono ou multi-points, puissance de calcul, présence de capteurs (accéléromètres, infrarouge, GPS...).
- Aujourd'hui tout matériel développé est fourni avec un minimum de logiciel permettant d'exploiter son potentiel, qu'il s'agisse de pilotes, d'APIs, d'un environnement de programmation ou bien même d'un service applicatif entier.
- Certains modèles économiques financent l'innovation du hardware à travers les revenus générés par le service. Par exemple, on peut imaginer qu'un nouveau capteur biométrique ayant nécessité des investissements de R&D importants ne puisse être rentabilisé que par l'intermédiaire d'un service d'authentification bout-en-bout.

Dans l'éventualité d'une régulation des terminaux, il serait donc indispensable de comprendre en profondeur le fonctionnement du modèle, les interactions entre acteurs de la chaîne de valeur et les impacts d'une décision de l'Autorité. Si nous assistons aujourd'hui à un dynamisme de l'innovation des terminaux (box, wearables, etc.) et services numériques, ces écosystèmes peuvent néanmoins s'avérer fragiles, et un manque d'anticipation dans le cadre d'une régulation pourrait bouleverser ces modèles qui sont pourtant à l'origine de la démocratisation des smartphones et de l'apparition d'une économie du mobile.



## Conclusion

Qu'il s'agisse de mobiles, de montres, d'assistants vocaux ou de divers écrans, les terminaux connectés sont appelés à devenir plus nombreux et plus présents. Parce qu'ils embarquent de plus en plus de fonctionnalités et qu'ils sont connectés à un nombre croissants de services tiers, ils devraient représenter un vecteur d'accès à Internet majeur à l'avenir. C'est pourquoi il est naturel d'être vigilant quant aux dérives qui pourraient se présenter.

Cette vigilance peut se traduire de diverses manières, et il nous semble que la régulation ne devrait être envisagée qu'en dernier recours. En effet, l'écosystème des terminaux présente une grande complexité, peut-être supérieure même à celle du secteur des réseaux de communications électroniques que l'ARCEP connaît bien. Cet écosystème est composé d'un nombre important d'acteurs, et touche des milliards d'utilisateurs. Une régulation pourrait avoir des effets de bord significatifs, et elle ne devrait donc être envisagée qu'une fois les conséquences anticipées.

Par ailleurs, la régulation s'envisage plus facilement dans des écosystèmes déjà ouverts à de multiples acteurs : parce que la chaîne de valeur est ouverte à d'autres acteurs, il pourrait sembler naturel de s'assurer qu'il n'y a pas de distorsion de concurrence entre ces acteurs. Cependant, en segmentant la chaîne de valeur et en se concentrant sur un seul aspect, les écosystèmes fermés ne sont pas concernés puisqu'ils fournissent un autre produit, contrôlé de bout-en-bout. La façon dont une régulation des échelons ouverts s'appliquerait aux écosystèmes fermés est ainsi loin d'être claire. Cela pourrait avoir comme conséquence de renforcer les parts de marchés des écosystèmes fermés, ce qui est paradoxal.

La question du périmètre de la régulation des terminaux est centrale : choisir de réguler certains terminaux uniquement nécessite d'introduire des définitions, des indications pour identifier les terminaux ciblés. Et dans ce cas, quels terminaux cibler ?

- Ceux qui représentent le volume le plus important ? Il serait alors difficile d'inclure dans le périmètre les smartphones sans y adjoindre les ordinateurs et les box internet des opérateurs télécoms ;
- Ceux qui représentent le plus de valeur ? Dans cette optique, les écosystèmes fermés seront plus particulièrement concernés car l'intégration de la chaîne de valeur permet de concentrer les revenus pour un acteur.

Les terminaux connectés à internet sont néanmoins versatiles, et le rythme de l'innovation dans ce secteur est sans précédent : les définitions pourraient être rapidement dépassées, ou tout du moins contournées. Cibler un périmètre restreint pourrait ainsi s'avérer dangereux pour la pérennité de la régulation, voire même pour celle des écosystèmes concernés.

Par ailleurs, des approches réglementaires *ad hoc* pour des catégories en apparence différentes pourraient paraître justifiées, mais cette démarche pourrait néanmoins introduire un biais lorsque ces catégories ne se reflètent pas dans le comportement des utilisateurs et qu'elles sont en concurrence directe en termes d'usage. Ainsi un smartphone intégré Apple est en concurrence directe avec un smartphone de l'écosystème ouvert Android, bien que des approches réglementaires différentes soient possibles, notamment en segmentant la chaîne de valeur. De la même façon, souvent considérés comme des prolongements des réseaux télécoms, les box TV des FAI intègrent d'ores et déjà en France un nombre croissant de services internet : navigateur web, client mail, clients de réseaux sociaux, applications de plateformes vidéos (Dailymotion, Twitch et Youtube), applications de streaming musical (Deezer, Spotify et Qobuz), clients de téléchargement... A cet égard, approche réglementaire différente ne semble pas justifiée, d'autant qu'une éventuelle différence dans le volume –et non le type– d'usage pourrait rapidement être gommé par des évolutions, ou des convergences (smartphone ou tablette étant utilisé pour contrôler la box), dans les interfaces.

En définitive, l'approche de la régulation sectorielle des terminaux nous semble *a minima* peu adaptée, et peut-être même dangereuse pour le milieu des terminaux, où une dynamique d'innovation est souvent largement présente. Cela ne signifie pas pour autant qu'il ne faut pas prêter attention à certaines dérives. L'assurance d'une réelle concurrence entre les terminaux est bien souvent garante d'un plus grand bénéfice pour l'utilisateur final. Il faut ainsi lutter, en coordination avec l'Autorité de la Concurrence, contre les éventuels verrous qui pourraient entraver cette concurrence.