

## Chapitre 3

# Transmission des données couche physique

### 1. Rôle d'une interface réseau

Dans un premier temps, nous allons examiner les paramètres qui permettent de configurer les périphériques d'un PC et plus particulièrement une carte réseau.

#### 1.1 Principes

L'interface réseau fait office d'intermédiaire entre l'ordinateur et le support de transmission. Au départ la carte réseau était un périphérique dédié (NIC - *Network Interface Card*), enfiché dans un connecteur d'extension (*slot*) de la carte mère ; depuis bien longtemps maintenant, elle est un simple composant soudé à la carte mère. Son rôle est de préparer les données à transmettre avant de les envoyer et d'interpréter celles reçues. Pour cela, elle contient un émetteur-récepteur.

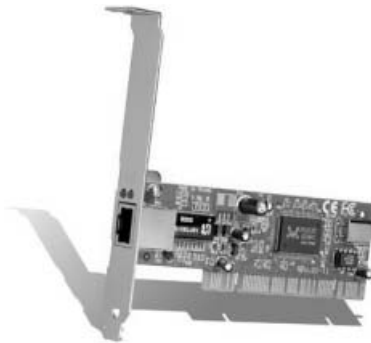


*Carte réseau Ethernet intégrée sur une carte mère d'un PC*

Le lien entre la carte et le système d'exploitation réseau est assuré par le pilote (*driver*) périphérique. Ce composant logiciel correspond à la couche Liaison de données du modèle OSI.

## 1.2 Préparation des données

La couche physique met en forme les données (bits) à transmettre sous forme de signaux. Les échanges entre l'ordinateur et la carte s'effectuent via le bus de la machine en parallèle. La carte réseau va donc sérialiser les informations avant de transmettre les signaux sur le support physique.



*Ancienne carte réseau Ethernet*

## 2. Options et paramètres de configuration

Tout point d'entrée/sortie sur un réseau doit être identifié afin que la trame soit reçue (acceptée) par le bon périphérique. Une carte réseau ou un port série doivent avoir un numéro qui doit permettre de les repérer au plus bas niveau (du modèle OSI).

### 2.1 Adresse physique

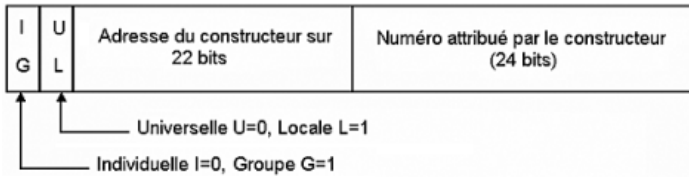
Sur un réseau local de type Ethernet (le plus courant, que nous aborderons plus tard), c'est une adresse physique sur six octets, qui permet d'identifier l'interface réseau. Les trois premiers octets de cette adresse sont attribués par l'IEEE pour identifier le constructeur du matériel (par exemple, HP : 64-4E-D7, Dell : 28-F1-0E, VMware : 00-50-56). Les trois octets restants sont laissés à la disposition du constructeur, qui doit faire en sorte de vendre des cartes, de telle manière qu'aucune n'ait la même adresse physique, sur le même réseau de niveau 2.

#### ■ Remarque

*Attention, un ordinateur peut disposer de plusieurs adresses physiques ou adresses MAC (Medium Access Control) : par exemple, un PC portable disposera d'une adresse pour sa carte Ethernet, d'une adresse pour sa carte Wi-Fi mais aussi d'une autre adresse lorsque celui-ci sera connecté à la station d'accueil (Dock USB-C faisant transiter également le réseau).*

*Un serveur (physique) disposera quant-à-lui généralement d'au moins trois adresses physiques : deux adresses pour les cartes réseau (pour faire un agrégat ou teaming), ainsi qu'une adresse pour la carte de gestion à distance.*

Une adresse MAC (présente dans une trame réseau) va soit identifier une carte réseau unique (I=0), soit être associée à un ensemble de cartes (G=1). Cette adresse pourra être unique globalement (U=0) ou simplement unique sur un périmètre limité (L=1).



### Remarque

*Théoriquement, rien n'empêche le système d'exploitation réseau de travailler avec des adresses physiques différentes de celles du constructeur. Par exemple, sous Windows, en accédant aux propriétés de la carte réseau, il est possible d'imposer une nouvelle adresse physique différente de celle proposée par défaut. Il suffit alors de valider, et la nouvelle adresse MAC devient effective immédiatement !*



*Propriétés avancées d'une carte réseau sous Windows 11 (Oracle Virtual Box)*

### Remarque

Pour accéder directement aux propriétés réseau sous Windows vous pouvez exécuter *ncpa.cpl*.

### Remarque

La commande *ipconfig /all* sous Windows ou *ip address* sous Linux permet d'obtenir l'adresse MAC.

Cette adresse est utilisée chaque fois qu'une station, ou plutôt sa carte réseau, a besoin d'émettre une trame vers une autre carte réseau. Il est néanmoins possible d'envoyer un paquet non pas à une, mais à plusieurs cartes en remplaçant l'adresse unique du destinataire par une adresse multiple (souvent une adresse de diffusion, soit *FFFFFFFFFFFF*, c'est-à-dire tous les bits des six octets mis à 1).

Ainsi, toute adresse référençant plusieurs hôtes aura son bit de poids fort (le plus à gauche) à '1' (ex. : *FFFFFF.FFFFFFF*), à '0' dans le cas contraire (ex. : *00A024.B6132D*).

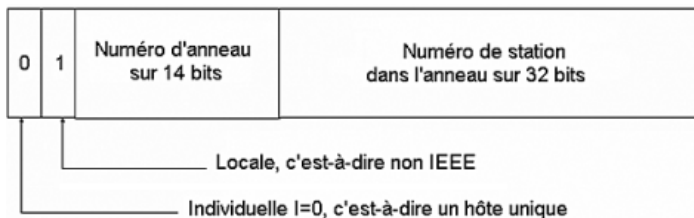
Par exemple, lorsqu'une carte réseau effectue une requête *Address Resolution Protocol* (ARP), elle envoie une diffusion sur son réseau de niveau 2, c'est-à-dire que le destinataire physique de la trame émise est « Tout le monde », *FF-FF-FF-FF-FF-FF*, comme ci-dessous :

```
⊕Frame: Base frame properties
↳ETHERNET: ETYPE = 0x0806 : Protocol = ARP: Address Resolution Protocol
⊕ETHERNET: Destination address : FFFFFFFF
⊕ETHERNET: Source address : 00A024B6132D
ETHERNET: Frame Length : 60 (0x003C)
ETHERNET: Ethernet Type : 0x0806 (ARP: Address Resolution Protocol)
ETHERNET: Ethernet Data: Number of data bytes remaining = 46 (0x002E)
↳ARP_RARP: ARP: Request, Target IP: 172.17.0.3
ARP_RARP: Hardware Type = Ethernet (10Mb)
ARP_RARP: Protocol Type = 2048 (0x800)
ARP_RARP: Hardware Address Length = 6 (0x6)
ARP_RARP: Protocol Address Length = 4 (0x4)
ARP_RARP: Opcode = Request
ARP_RARP: Sender's Hardware Address = 00A024B6132D
ARP_RARP: Sender's Protocol Address = 172.17.0.92
ARP_RARP: Target's Hardware Address = 000000000000
ARP_RARP: Target's Protocol Address = 172.17.0.3
ARP_RARP: Frame Padding
```

*Identification d'une adresse de diffusion (niv. 2)*

Une adresse attribuée par l'IEEE aura son deuxième bit de poids fort à '0', tandis qu'une valeur '1' précisera que l'adresse correspond à une adresse non normalisée.

Par exemple, en Token Ring (anciens réseaux locaux proposés par IBM et concurrents d'Ethernet), l'adresse d'un hôte était constituée comme suit :



### Adressage physique Token Ring

#### ■ Remarque

*Historiquement, il était possible de créer des groupes en Token Ring (G=1).*

#### ■ Remarque

*La liste exhaustive des préfixes d'adresses MAC attribués aux constructeurs (OUI - Organizationally Unique Identifiers) peut être consultée à partir de l'URL suivante : <http://standards-oui.ieee.org/oui.txt>*

Par exemple, sur un PC portable Dell Latitude 5470, on obtient les informations ci-dessous :

- Carte Ethernet
  - Description : Intel(R) Ethernet Connection I219-LM
  - Adresse physique : 28-F1-0E-44-43-37
- Carte Wi-Fi
  - Description : Qualcomm QCA61x4A 802.11ac Wireless Adapter
  - Adresse physique : 94-53-30-19-15-0F

Sur le site de l'IEEE, on fait correspondre les préfixes des adresses MAC avec les informations dont on dispose :

|          |       |   |
|----------|-------|---|
| 28-F1-0E | (hex) | Dell Inc.<br>One Dell Way<br>Round Rock TX 78682<br>US  |
| 94-53-30 | (hex) | Hon Hai Precision Ind. Co.,Ltd.<br>Building D21, No.1, East Zone 1st Road<br>Chongqing Chongqing 401332<br>CN |

## 2.2 Interruption

Tout périphérique du PC est relié au microprocesseur par une ligne dédiée, ou ligne d'interruption (IRQ - *Interrupt ReQuest*). Lorsque le périphérique a besoin du microprocesseur pour travailler, il lui envoie un signal par cette ligne (tension électrique qui passe à l'état bas). Historiquement, les premiers PC comportaient 2 fois 8 lignes en cascade. Aujourd'hui, les systèmes d'exploitation intègrent 256 interruptions gérées de manière logicielle (Plug and Play). Certaines lignes sont attribuées par défaut et d'autres sont disponibles pour recevoir les périphériques supplémentaires. Le microprocesseur gère ces lignes par ordre de priorité : plus le numéro de l'interruption est faible, plus la priorité est élevée.

### ■ Remarque

*Grâce à la technique du Plug and Play, qui permet la détection de la carte et l'affectation automatique de ses paramètres, il n'est plus vraiment utile aujourd'hui de connaître ces informations. La période où les IRQ pouvaient générer des conflits entre périphériques est désormais révolue.*

### 2.3 Adresse d'entrée/sortie

Un périphérique interrompt le microprocesseur chaque fois que des informations ont besoin d'être échangées. Ces informations sont reçues ou envoyées par une porte d'entrée/sortie localisée à une adresse particulière : l'adresse d'entrée/sortie. Cette adresse pointe sur une plage d'au plus 32 octets, qui va permettre de stocker des données, mais aussi des informations indiquant ce qu'il faut faire de ces données.

### 2.4 Adresse de mémoire de base

Il s'agit d'une adresse de mémoire volatile dont le rôle est de faire un tampon (buffer), lors de la réception ou l'émission de trame sur le réseau.

Cette adresse doit être un multiple de 16, elle est donc souvent écrite en hexadécimal sans le '0' final qui est sous-entendu.

### 2.5 Canal DMA (Direct Memory Access)

Dans la plupart des cas, les périphériques dépendent du microprocesseur pour transférer des informations de leur tampon vers la mémoire vive ou en sens inverse. Ainsi, il existe des périphériques qui disposent d'un canal particulier pour pouvoir échanger directement des informations avec la mémoire vive du PC, sans avoir recours au microprocesseur (dans un deuxième temps).

Certains périphériques, notamment des cartes réseau disposent d'un canal DMA, de 1 à 7.

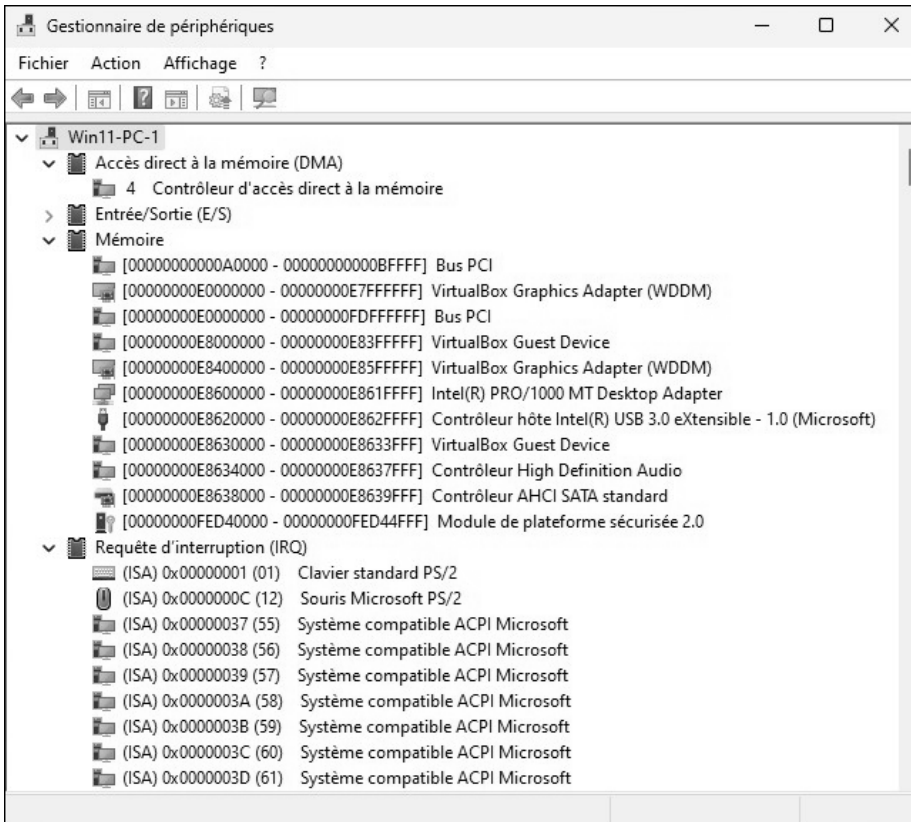
### 2.6 Bus

Toutes les données échangées entre les périphériques et l'ordinateur passent par des bus de données. Pendant longtemps, cet échange était surtout effectué à travers des voies parallèles, et la vitesse de transmission dépendait beaucoup de sa largeur, par exemple 16, 32 ou 64 bits. Les nouvelles technologies de bus privilégient des solutions de transferts en série, dans lesquels les bits sont envoyés les uns après les autres.

Avec l'évolution des moyens, les débits sont désormais bien supérieurs et les connecteurs sont plus petits.

Les bus historiques, *Industry Standard Architecture* (ISA), *Extended Industry Standard Architecture* (EISA) et *Micro Channel Architecture* (MCA) ont laissé leur place à d'autres, plus modernes.

Le **Gestionnaire de périphériques** sous Windows permet d'obtenir les informations précises sur l'allocation des ressources matérielles (menu **Affichage**, **Ressources par Type**) :



Affichage des adresses mémoire

## Chapitre 3

# Architectures opérateur et WAN

## 1. Le cadre légal des opérateurs en France

### 1.1 Définition

Selon l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (ARCEP), un opérateur de communications électroniques est une entité qui établit ou exploite des réseaux de communications électroniques ouverts au public ou fournit des services de communications électroniques au public (article L.32 du Code des postes et des communications électroniques). Cela signifie qu'un opérateur est une entité qui possède et/ou exploite une infrastructure de réseau télécom.

Nous connaissons tous les quatre grands opérateurs commerciaux grand public que sont Orange, Free, Bouygues et SFR. Ces derniers officient en tant qu'opérateurs de téléphonie, fournisseurs d'accès à Internet et opérateurs d'autres opérateurs. Pourtant, ce sont plus de 1 800 entreprises qui sont enregistrées auprès de l'ARCEP en tant qu'opérateurs de communications électroniques. Ce nombre inclut donc une diversité d'acteurs, des quatre grands opérateurs nationaux aux fournisseurs spécialisés ou régionaux. La liste des opérateurs est d'ailleurs consultable sur le site de l'ARCEP : <https://www.arcep.fr/>

## 1.2 Les différents types d'opérateurs

### 1.2.1 Les FAI : fournisseurs d'accès à Internet

Par définition, l'opérateur télécom est une entreprise qui déploie et exploite des infrastructures de télécommunications, il possède donc son propre réseau et peut vendre l'accès à d'autres entreprises. Un FAI (Fournisseur d'accès à Internet) est une entreprise qui commercialise une offre d'accès à Internet, souvent en s'appuyant sur l'infrastructure d'un opérateur. Un FAI peut être un opérateur (ex. : Orange) ou simplement louer l'infrastructure d'un autre opérateur (ex. : OVH Télécom utilise en partie les réseaux d'Orange et SFR). Rien n'oblige un FAI à posséder sa propre infrastructure, il peut entièrement se reposer sur une infrastructure existante, on les appelle alors des opérateurs virtuels ou « en marque blanche ». Dans cette configuration particulière et à partir du moment où le FAI ne fournit pas d'adresses IP publiques lui appartenant en nom propre, il n'est pas considéré comme un opérateur au sein de la loi et n'hérite donc pas des obligations légales des opérateurs (cf. sous-section Les obligations légales de ce chapitre).

La majorité des FAI en France sont en fait constitués d'opérateurs à vocation régionale ou locale (parfois nationale) ciblant le marché de l'entreprise ou proposant des solutions de connectivité de niche comme Nomotech spécialisée dans la création d'accès sans-fils dans les zones rurales et périurbaines peu desservies par le haut débit.

En plus des principaux FAI commerciaux, il existe des fournisseurs d'accès à Internet alternatifs, souvent à vocation locale ou associative. Par exemple, la Fédération des fournisseurs d'accès Internet associatifs (FFDN) regroupe plusieurs FAI associatifs qui proposent des connexions, généralement en ADSL/VDSL ou en fibre optique, dans différentes régions de France. Ils peuvent proposer des offres pour le grand public mais aussi pour l'entreprise. En voici quelques exemples :

- <https://www.ffdn.org/>
- <https://milkywan.fr/>

### 1.2.2 Opérateurs d'infrastructures

Le paysage français des télécommunications comprend également des opérateurs spécialisés dans des domaines spécifiques dont notamment les **opérateurs de réseaux fibre optique** comme CELESTE ou COVAGE, spécialisés dans les offres fibre pour les entreprises. Ces opérateurs se sont développés en même temps que s'est développé le besoin en très haut débit (THD) en France et que l'état français a investi dans les réseaux THD à base de fibre optique. Le réseau de COVAGE en est un exemple :

– <https://www.covage.com/notre-reseau/>

Ces opérateurs fibre proposent majoritairement des offres à destination d'autres FAI (mais pas exclusivement). Ils prennent alors le statut **d'opérateurs d'infrastructures** dont le rôle principal est de construire, exploiter et maintenir le réseau physique par différenciation avec les opérateurs de services (les FAI) qui, eux, fournissent l'accès en direct au consommateur. On peut par exemple citer Axione (filiale de Bouygues) ou Altitude Infrastructure qui sont des opérateurs d'infrastructure qui travaillent en B2B (*Business to Business*) et qui ne proposent donc pas de « box » ni de forfait. Ils peuvent être amenés à louer leur réseau à d'autres opérateurs ou d'autres FAI.

#### ■ Remarque

*Si on prend l'exemple de l'opérateur historique Orange, c'est un opérateur à la fois d'infrastructure et de services. Celeste est aussi un exemple d'opérateur qui propose ses services aux entreprises depuis 2001 mais qui a déployé son propre réseau de fibre optique sur tout le territoire.*

### 1.2.3 Opérateurs de réseaux d'initiative publique (RIP)

Les RIP sont des infrastructures déployées par les collectivités locales pour assurer une couverture numérique sur des territoires moins denses ou ruraux. Ces réseaux sont souvent exploités et créés par des opérateurs spécialisés privés dans le cadre d'une délégation de service public. On y retrouve alors beaucoup d'opérateurs d'infrastructures qui jouent ici un rôle crucial dans la réduction de la fracture numérique en France.

# 98 ————— Les réseaux informatiques

Guide pratique pour l'administration, la sécurité et la supervision

Le cas typique du RIP est celui d'un réseau financé par une collectivité locale, exploité et/ou déployé par un opérateur d'infrastructure « neutre » sur lequel des FAI peuvent s'y raccorder via une offre de gros. Cela permet une concurrence saine : tous les FAI ont les mêmes chances d'accès au réseau, cela évite que l'opérateur qui pose le réseau ait un monopole sur les services et cela aide à aménager le territoire, surtout là où les opérateurs privés ne veulent pas investir.

Au sein d'un RIP sont en général commercialisées deux types d'offres de gros variant selon l'implication technique du fournisseur :

- **L'offre dite activée (clé en main)** : dans ce modèle, le FAI ne déploie aucun équipement technique sur le réseau, il loue simplement un accès complet à la fibre optique incluant à la fois la collecte (le transport des données du client jusqu'au réseau principal) ainsi que la distribution locale (lien entre la prise de l'abonné et le nœud de raccordement optique – NRO). Le FAI reçoit un service déjà prêt à l'usage et n'a plus qu'à commercialiser ses offres au client final, il est donc simple opérateur de services. Ce modèle est particulièrement adapté aux FAI alternatifs, qui n'ont pas de présence physique locale ni de backbone national comme K-Net, Ozone, NordNet, Coriolis...
- **L'offre dite passive (infrastructure nue)** : le FAI loue uniquement la partie terminale du réseau, c'est-à-dire la liaison entre la prise de l'abonné et le NRO. Il doit alors installer ses propres équipements au NRO (commutateurs, OLT, etc.) et gérer lui-même la collecte et l'acheminement du trafic vers son réseau national. On le considère comme opérateur de collecte et de services. Cette offre donne plus de contrôle technique mais nécessite d'importants moyens, elle est souvent réservée aux grands opérateurs nationaux mais des opérateurs locaux peuvent y être tentés. Pour ces derniers, on sera souvent dans une configuration mixte où la partie boucle locale (de la prise abonnée au NRO) est louée chez un des quatre grands opérateurs, mais la partie collecte est gérée par le FAI qui posera ses propres équipements au NRO et qui fera le lien avec sa collecte via une fibre qu'il aura lui-même déployée ou qu'il peut louer.

## ■ Remarque

À titre d'exemple, on peut citer l'Alliance Très Haut Débit qui est la société créée à l'initiative des conseils départementaux de l'Aveyron, le Lot et de la Lozère ayant été chargée de concevoir, réaliser et commercialiser un RIP dans ces trois départements pour couvrir 100 % de leur territoire en fibre optique en zone moins dense. Plus précisément, le RIP a fait appel à Orange en tant qu'opérateur de transport et a permis de couvrir environ 345000 logements fin 2023. Six FAI proposant des offres grand public s'y sont greffés dont Free, Orange, Bouygues, SFR, Coriolis et NordNet (<https://alliancetrashautdebit.fr>).

### 1.2.4 Opérateurs de téléphonie

Les opérateurs de téléphonie mobile disposant de leur propre réseau sont appelés MNO (*Mobile Network Operator*). Ces opérateurs possèdent et exploitent leurs propres infrastructures réseau, leur permettant de fournir des services mobiles directement aux consommateurs. En France, ils sont au nombre de quatre et se partagent la majorité du marché mobile français : Orange, SFR, Bouygues Telecom et Free Mobile. Le terme MNO désigne une entreprise à qui l'ARCEP a attribué une licence d'utilisation de fréquences radio, possédant ses propres antennes et gérant de bout en bout son service mobile : voix, SMS et data. Étant donné l'importance de la DATA mobile aujourd'hui, avec notamment les débits atteignables en 4G/5G, la généralisation de TCP/IP, les opérateurs mobiles deviennent donc de fait des FAI.

Les MVNO (*Mobile Virtual Network Operator*) sont des opérateurs de téléphonie proposant un service au consommateur mais louant l'accès aux réseaux des MNO. En France, on compte une quarantaine de MVNO, parmi lesquels proposent leurs services à une clientèle plutôt publique comme NRJ Mobile par exemple ou plutôt privée comme Sewan Communications ou CellHire. Certains sont spécialisés dans l'accès temporaire (CellHire), dans l'accès international (Truphone), d'autres sont orientés IoT/connectivité « Machine to Machine » (Transatel).

## 1.3 Les obligations légales

À partir du moment où l'entreprise est considérée comme opérateur au sens de la Loi, c'est-à-dire à partir du moment où elle établit ou exploite un réseau de communications électroniques ouvert au public ou elle fournit un service de communication électronique au public, elle doit répondre aux obligations suivantes :

- conserver des logs de connexion qui peuvent être transmis aux autorités (article L.34-1 du CPCE) contenant les adresses IP publiques attribuées, les dates et heures de connexion et les informations techniques permettant d'identifier le client (facturation, accès à l'interface de gestion...) pendant 1 an minimum ;
- obligation d'identification des clients (décret 2011-219) par la vérification systématique de l'identité du client (nom, prénom, adresse et moyen de paiement) ;
- obligation de retrait de contenu illégal à partir du moment où l'opérateur a la connaissance de l'illégalité du contenu (loi LCEN, article 6).

À partir du moment où l'entreprise attribue son propre bloc d'adresses IP publiques, il est assez clair qu'elle est opérateur au sens de la loi mais quand est-il des hébergeurs, éditeurs de contenu ou toute entreprise mettant à disposition du public un accès à Internet ?

Dans le cadre de ses activités d'hébergement, un hébergeur peut être considéré comme un opérateur dès lors qu'il alloue (ou loue) des serveurs avec des adresses IP publiques dédiées, ce qui revient, dans de nombreux cas, à fournir un accès internet à une tierce entité. Il peut même être assimilé à un fournisseur d'accès à Internet (FAI) s'il propose des services tels que le transit IP ou des VPN. Qu'il soit ou non reconnu comme opérateur au sens de l'ARCEP, cela ne le dispense pas de ses obligations légales : identification des clients, conservation des journaux d'événements, et en pratique, enregistrement auprès du RIPE NCC s'il souhaite obtenir des adresses IP publiques à son nom et disposer de son propre numéro d'AS (*Autonomous System*).

Un éditeur de contenu (site web, plateforme de streaming, etc.) n'est généralement pas considéré comme un opérateur ou un fournisseur d'accès à Internet. Cependant, à partir d'un certain niveau d'activité – notamment pour les plateformes de streaming ou de vidéo à la demande – le besoin de maîtriser directement la gestion de ses adresses IP publiques et de négocier l'acheminement de son trafic avec des FAI peut rapidement devenir stratégique.

Dans ce contexte, ces acteurs sont souvent amenés à assumer une présence autonome sur l'Internet public, ce qui implique de s'enregistrer auprès d'un RIR (*Regional Internet Registry*) afin d'obtenir leurs propres blocs d'adresses IP et un numéro d'AS.

Traisons maintenant de cas un peu particuliers notamment dans la situation où une personne physique ou morale met à disposition un accès internet à d'autres utilisateurs. Dans le cas du particulier qui partage son accès internet à des amis, des visiteurs, des voisins de manière occasionnelle et gratuite, il n'est pas considéré comme opérateur ou FAI, cependant sa responsabilité peut être engagée en cas de téléchargement de fichiers illégaux (Hadopi/ARCOM) ou d'utilisation frauduleuse de l'accès (piratage, menaces, terrorisme...).

En ce qui concerne les accès internet offerts dans de nombreux espaces comme les hôtels, les restaurants, les médiathèques, les musées, etc., les responsables de la fourniture d'accès sont soumis à des obligations légales de conservation des « données de trafic », c'est-à-dire des logs de connexion et au respect des principes de la protection de ces données. Dans ce contexte où il s'agit d'un « réseau interne ouvert au public » ou d'un « réseau indépendant » dans une entreprise par exemple, il n'existe pas d'obligation de déclaration à l'ARCEP en tant qu'opérateur.

Dans tous les cas, n'oublions pas que c'est le propriétaire de l'accès qui est responsable légalement et c'est auprès de lui que les autorités se tourneront en priorité en cas de problème. Mieux vaut donc faire le nécessaire pour écarter rapidement toute responsabilité et cela pourra se faire par cette conservation des journaux d'événements au pire, au mieux en y ajoutant un système de portail captif permettant à l'utilisateur du service de s'authentifier et surtout accepter les conditions générales d'utilisation du service qui sont bien sûr à définir.

# 102 \_\_\_\_\_ Les réseaux informatiques

Guide pratique pour l'administration, la sécurité et la supervision

Articles de loi définissant spécifiquement les obligations dans le cadre d'un réseau mis à disposition du public :

[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000028749182/2015-03-04](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000028749182/2015-03-04)

et [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000043887545](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043887545)

Données à conserver selon la CNIL :

<https://www.cnil.fr/fr/fournir-un-acces-internet-public-quelles-obligations>

## ■ Remarque

*L'organisme qui offre un accès internet au public (par exemple, un restaurant, un cybercafé, un hôtel) n'est pas obligé de relever et de conserver l'identité de ses clients pour fournir une connexion (ex. : accès Wi-Fi ouvert). Il doit uniquement conserver les données techniques de connexion.*

## ■ Remarque

*L'employeur qui propose un accès internet à ses salariés n'est pas tenu des obligations de conservations des données de connexions. On lui recommandera cependant en amont de faire signer une charte informatique à ses employés définissant le cadre et les limites de l'utilisation de cette connexion internet.*

## 2. Organisation technique des FAI

### 2.1 Registres Internet régionaux (RIR)

Un RIR (Registre Internet régional) est une organisation à but non lucratif qui est chargée d'allouer et de gérer les ressources internet dans une zone géographique donnée et donc les blocs d'adresses IP publiques (IPv4 et IPv6) ainsi qu'un numéro d'identification appelé numéro d'AS ou ASN (*Autonomous System Number*) qui permettra l'identification du propriétaire du bloc d'adresses ainsi que le routage des adresses du bloc sur l'Internet.

Il existe cinq RIR au niveau mondial qui se partagent (inéquitablement) les blocs d'adresses.

| RIR             | Zone couverte                       | Siège                |
|-----------------|-------------------------------------|----------------------|
| <b>RIPE NCC</b> | Europe, Moyen-Orient, Asie centrale | Amsterdam (Pays-Bas) |
| <b>ARIN</b>     | Amérique du Nord                    | États-Unis           |
| <b>LACNIC</b>   | Amérique Latine, Caraïbes           | Uruguay              |
| <b>AFRINIC</b>  | Afrique                             | Maurice              |
| <b>APNIC</b>    | Asie et pays du Pacifique           | Brisbane (Australie) |

*Cinq registres mondiaux (RIR) : nom, zone et siège social*

Le RIPE NCC est le RIR responsable de la France. Si une entreprise française (FAI ou hébergeur par exemple) souhaite obtenir ses propres blocs d'IP, elle doit devenir membre du RIPE NCC (moyennant finance) et deviendra alors LIR (*Local Internet Registry*). Vous pouvez consulter tous les détails administratifs et techniques sur le site du RIPE NCC : <https://www.ripe.net/>

## 2.2 Blocs IP et numéro d'AS (ASN)

Internet peut se voir comme un ensemble d'AS connectées qui communiquent via un protocole de routage dynamique appelé BGP (*Border Gateway Protocol*). On peut alors circuler d'une AS vers une autre, c'est-à-dire d'opérateur en opérateur qui forment alors une « toile ». C'est grâce à l'ASN que les routes IP sont échangées entre opérateurs permettant alors de définir une frontière logique entre réseaux (entre AS différents). Un opérateur ou FAI peut avoir plusieurs ASN pour différentes filiales, réseaux ou services.