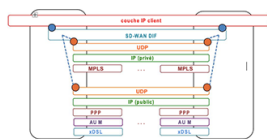




RINA
TRANSITION DOUCE &
MISE EN OEUVRE
RAPIDE P.2-3



**LES AVANTAGES DE
RINA**
LE RÉSEAU DE
L'INNOVATION P.4-5



RAPPORT ETSI
RINA: PROTOCOLE DE
NOUVELLE GÉNÉRATION
(NGP) P.5



**CONTENUS DE
RÉFÉRENCE DE RINA**
DÉVELOPPEMENTS &
ACTES DE RINA P.7

RINA

RECURSIVE INTERNETWORK ARCHITECTURE



L'idée de transmettre l'information en la découpant en paquets de données avec une adresse de destination date des années 70. Ce protocole, le datagramme, issu des travaux de l'équipe Cyclades dirigée par Louis Pouzin, est resté inchangé depuis **1971**. Après l'abandon du projet Cyclades par le gouvernement français, ce principe du datagramme est repris en **1974** par les américains qui simplifient le protocole pour publier une version de TCP/IP en **1983**. **Même si le réseau internet a pris rapidement de l'ampleur, les limites physiques du protocole TCP/IP étaient connus dès 1983.**

Déployé dans le monde entier, connectant plus de 4 milliards de personnes, la conception simpliste du protocole TCP/IP a permis un développement rapide d'internet. Aujourd'hui, de nouvelles applications telles que l'internet des objets et la mobilité ou de nouveaux défis comme la cybercriminalité et la cyberguerre freinent sa croissance future.

Basé sur le protocole du datagramme, John Day a développé un livre blanc décrivant RINA, une architecture réseau rationnelle, *Patterns in network architecture : a return to fundamentals* (2008). RINA résout les principaux problèmes rencontrés dans l'architecture Internet actuelle en termes d'évolutivité, de sécurité, de performance, de facilité de gestion, de flexibilité, de fiabilité, de mobilité et de coût.

Sur la base des recherches entreprises après la publication de John Day, la Commission européenne a financé plusieurs projets visant à développer une architecture RINA (Recursive InterNetwork Architecture). Des résultats sont maintenant disponibles (Github) et RINA a été reconnu par l'organisme mondial de normalisation ETSI *Next Generation Protocols (NGP); An example of a non-IP network protocol architecture based on RINA design principles* (2019).

AUTRES PISTES DE RECHERCHE

Depuis l'an 2000 des programmes de recherche ont été consacrés aux **nouvelles architectures de réseau** pour résoudre les lacunes de l'internet actuel.

Aux USA, le **Named Data Networking (NDN)**, dont le modèle est centré sur le contenu, le projet **GENIE** et le **MobilityFirst**, axé sur les services mobiles et financé par la National Science Foundation (NSF).

En Europe, le projet **4WARD**, devait créer une architecture de réseau où l'information est indépendante de son lieu d'hébergement.

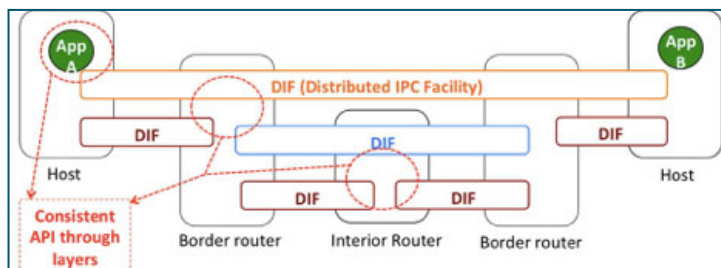
Ces programmes sont tous restés au niveau de projets.



RINA est une nouvelle architecture de réseau destinée à unifier l'informatique distribuée et les télécommunications.

RINA, conceptualisé en 2008

En 2008, un pionnier l'ARPANET, **John Day**, publie un livre: « *Patterns in Network Architecture: A return to Fundamentals* ». Il propose une alternative à TCP/IP reprenant les bases du datagramme du projet Cyclades : il nomme cette nouvelle architecture **RINA**.



La structure de RINA est basée sur une couche répétitive (le DIF)

Un adressage rationnel

Dans TCP/IP, les adresses sont attribuées à des interfaces et non à des nœuds. Ce qui rend le vrai multi-hébergement impossible à supporter parce que le réseau ne sait pas que deux adresses d'interface atteignent le même nœud. Cela rend aussi les tables de routage de routeur 3 à 4 fois plus grandes et ça complique la mobilité.

Une couche unique

La spécificité de RINA est d'être basé sur un seul type de couche, qui est répété autant de fois que nécessaire par le concepteur du réseau.

C'est le **DIF**

(Distributed IPC Facility).

Une application distribuée qui fournit des services de **communication inter-processus (IPC)**.

Ces deux termes - **DIF** et **IPC** - sont les bases sémantiques de RINA.

RINA, la croisade de Louis Pouzin, un des pères de l'internet



Inventeur du langage *Shell* et du protocole de base de l'internet, le *datagramme*, il dénonce le manque de sécurité et l'instabilité de TCP/IP depuis des années.

John Day a repris dans RINA les fondamentaux du projet Cyclades, abandonné en 1974 par le gouvernement français au profit du Minitel. Les USA ont fait le choix du datagramme en 1977.

Depuis 2017 Louis Pouzin parcourt la planète pour promouvoir la nouvelle architecture RINA.

RINA en Europe

C'est près de 300 chercheurs qui travaillent dans le monde au développement de RINA. Les principales bases sont en Espagne (i2cat, université de Barcelone), Irlande (Laboratoire TSSG, Dublin), aux USA (Université de Boston) et en Norvège (Université d'Oslo).

De la Recherche fondamentale aux expérimentations industrielles RINA est au centre des développements sur l'internet de demain.

L'Arménie a choisi RINA

En octobre 2018, l'Arménie a choisi de passer ses infrastructures sous RINA et de créer un cursus universitaire de formation ouvert au monde entier. C'est le 1er pays à avoir fait ce choix.

Le projet **RINArmenia** est en cours d'implémentation à Erevan:

- Une équipe d'ingénieurs informaticiens développent des protocoles RINA ;
- Un programme de formation universitaire dédié à RINA débute en janvier 2020 à Erevan.



Vous voulez tester RINA ?

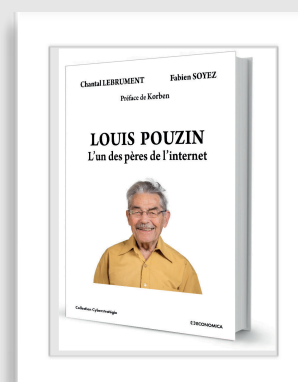
Le projet **RLITE** est en Open Source pour vos développeurs

Le code **RLITE** est en C/C++, adaptable également pour Python, et est disponible sur le site pour développeurs GitHub:

```
[ 3712.511159] [DBG]dif_get: DIF rinawlanpud.DIF [t
[ 3712.511161] [DBG]rl_shim_eth_create: New IPC cre
[ 3712.511162] [INF]rl_ipcp_create: IPC process 0 c
[ 3712.511259] [INF]rl_ipcp_uipcp_set: IPC process
[ 3712.512357] [DBG]rl_shim_eth_config: netdev set
[ 3712.512358] [INF]rl_ipcp_config: Configured IPC
[ 3712.648981] brconf: brconf_inetaddr_changed: fa
[ 3714.516741] [DBG]dif_get: DIF n.DIF [type 'norma
```

<https://github.com/rlite/rlite>

Pour découvrir l'Histoire de l'internet et des réseaux :



« Louis Pouzin, l'un des pères de l'internet »

Fabien Soyez

Chantal Lebrument
(Editions Economica)

En 1972, Bob Metcalfe (inventeur de l'Ethernet), a dit: «la fonction fondamentale du réseau est d'assurer la communication entre processus, et seulement cela».

Next Generation Network

En 1995, L'IUT a lancé un travail sur des réseaux NGN pour répondre aux besoins de «Qualité de Service» (QoS) de ses clients opérateurs de téléphonie.

Le but était de substituer au réseau téléphonique commuté une architecture de réseau en mode paquet.

Mais, pour l'UIT, un réseau NGN doit remplir certaines conditions, notamment être en mesure d'exploiter les technologies IP, tout en étant **capables d'assurer une Qualité de Service de bout en bout**, à la fois sur des réseaux fixes ET sur des réseaux mobiles.

RINA, une architecture fiable et résiliente

Les principaux cas d'utilisation de RINA sont les réseaux privés ou publics, les réseaux Internet des Objets et les applications client-serveur hautement sécurisées. L'interface entre une zone RINA et le reste de l'Internet TCP/IP peut se faire par des racines ouvertes comme celle fournie par Open-Root.

SÉCURITÉ

L'infrastructure de RINA est imperméable aux attaques provenant de l'extérieur, contrairement à celles menées sur le réseau TCP/IP où les adresses IP sont publiques, alors que **dans RINA ce sont des conteneurs sécurisés** et la plupart de vos pare-feu, contrôleurs de session et systèmes de protection contre les intrusions disparaissent. Plus besoin de scanner les ports, encore moins de risque d'attaques.

SIMPLICITÉ

On choisit le type de communication souhaité, **best effort** ou **Quality of Services**, lors de la création du canal de communication entre processus.

La communication inter-processus est un modèle unique et simplifié de réseau à travers lequel tout type de communication devient possible, sans avoir à recourir à des protocoles spécialisés, contrairement à l'architecture actuelle de l'internet.

**« La complexité est l'ennemi n°1 de la sécurité »
(Louis Pouzin)**

MOBILITÉ

Pour que TCP/IP puisse gérer la mobilité il faudrait des noms d'application qui ne changent pas à mesure que l'hôte mobile se déplace avec des adresses qui changent au fur et à mesure que l'hôte se déplace.

Dans RINA les concepteurs de réseaux peuvent librement décider du nombre et de la portée des DIF dans le réseau.

FIABILITÉ

Le multi-hébergement passe de complexe à simple. La fiabilité devient une évidence, facile à garantir.

FLEXIBILITÉ

Vous pouvez mettre en œuvre n'importe quel principe [de qualité de service] au sein de l'architecture, et pas seulement le "Best of Effort", et créer un système sur mesure pour allouer les ressources selon vos priorités.

ÉVOLUTIVITÉ

La structure récursive s'échelonne indéfiniment. Fini l'explosion de la taille de la table de routage.

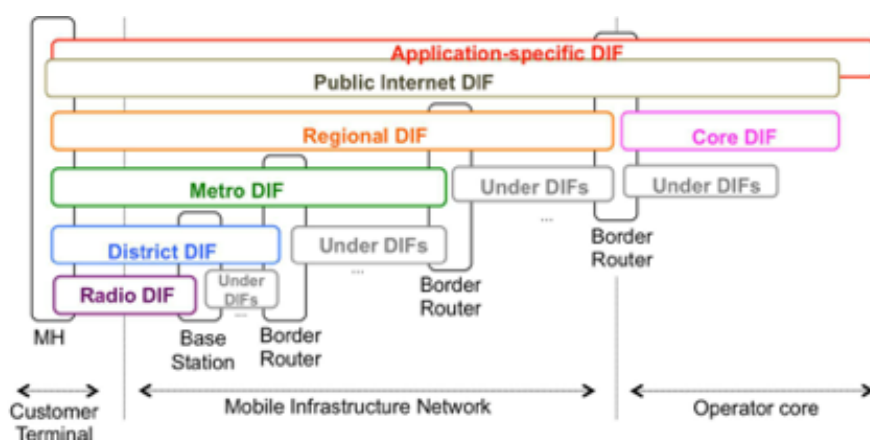
PERFORMANCE

Une meilleure surveillance des ressources et partage des informations entre les processus.

COÛTS

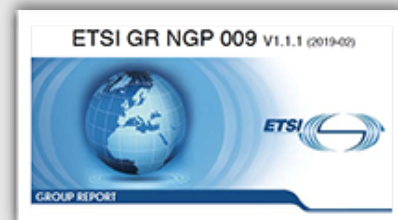
Plus de mise à jour, économie de serveurs et de bande passante, architecture virtuelle flexible pour la reconfiguration selon les besoins.

« RINA est une nouvelle architecture de réseau destinée à unifier l'informatique distribuée et les télécommunications » (ETSI)



Dans RINA les concepteurs de réseaux peuvent librement décider du nombre et de la portée des DIF dans le réseau.

**En février 2019,
l'organisme de
certification européen
ETSI a étudié RINA**



« RINA permet de résoudre les problèmes qui sont génériques à un réseau (par exemple la structure, le nommage et d'adressage, les modèles de sécurité ou QoS) au niveau de l'architecture »

www.etsi.org

Un rapport très complet de 66 pages, des graphiques, un lexique et une liste des abréviations...

RINA, le futur pour les réseaux européens

Téléchargez le rapport d'ETSI en cliquant sur le QRCode ci-dessous



IPv4 → IPv6

La version IPv4 du protocole IP a été validée en 1981. Dès 1990 l'IETF a voulu le faire évoluer. La version IPv6 a été publiée en 1998 et standardisée en 2017.



V6 plus fort que V4?

Basé sur les mêmes principes que le protocole v4 l'adressage en v6 est encore plus gourmand en utilisation des tables de routage. Mais surtout, IPv6 ne gère ni la mobilité, ni le multi-hébergement.

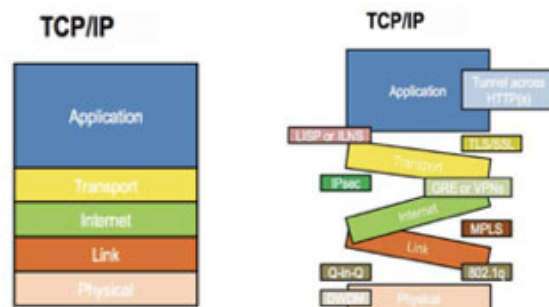
IETF RFC 6275: "Mobility



Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)

Pourquoi TCP/IP a des problèmes

Les architectures de réseau sont principalement basées sur le paradigme de couches fonctionnelles, qui remplissent chacune différentes fonctions exécutées par des protocoles différents, mais conçus indépendamment les uns des autres. Ces protocoles ont évolué sans aucune organisation pour résoudre les cas d'utilisation individuels tels qu'ils sont apparus, invalidant le modèle architectural original et augmentant la complexité des réseaux.



Dans TCP/IP les fonctions des différentes couches ne sont pas indépendantes.

40 ans plus tard et plus de 4,5 milliards d'utilisateurs

L'internet par rapport à 1983, c'est: le haut débit, voix & télévision sur IP, mobilité, internet des objets...

Le protocole TCP/IP n'a pas été pensé pour supporter une telle diversité d'applications

TCP/IP gère un réseau de transport de données à travers des interfaces

RINA gère la communication entre des programmes à travers un réseau.



Initié par Boston University, le site PSOC est le point de ralliement de tous les développements et initiatives sur RINA.

L'objectif de PSOC est de fournir un forum pour développer des solutions viables à la crise actuelle de l'architecture Internet. L'adhésion est ouverte aux membres qualifiés du réseau, tant académiques qu'industriels.

Avec des réunions, de la collaboration et des publications, nous cherchons à guider l'émergence de l'Architecture Inter-réseau réursive (RINA), qui va répondre aux besoins des utilisateurs pour les décennies à venir. —

Géré conjointement par le laboratoire de Barcelone i2Cat et l'équipe de Boston University ce site concentre l'état de la Recherche sur RINA.

Contact: info@pouzinsociety.org

Une réunion annuelle se tient à Paris dans le cadre de la réunion ICIN, fin février. C'est alors l'ensemble des chercheurs qui se retrouvent et présentent leurs avancées

ICIN 2019, Paris - Au centre, Louis Pouzin et John Day



Basée sur une sémantique issue des réseaux, la terminologie de RINA est logique mais très différente de celle utilisée dans l'internet actuel.

La terminologie de RINA

<http://pouzinsociety.org/education/terminology>

Quelques programmes de Recherche sur RINA



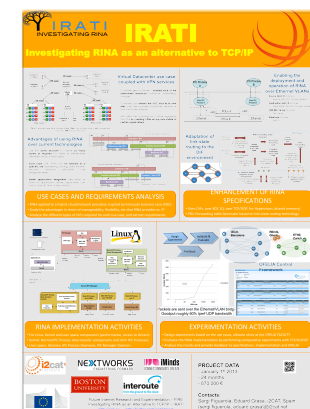
<http://ict-arcfire.eu>



<http://www.irati.eu/>



<http://ict-pristine.eu/>



Poster du programme IRATI

Les + de RINA



Une gestion de la mobilité sans protocoles spécialisés (5/6G)



Une sécurité efficace à moindre coût



Une meilleure gestion du réseau



La Récursivité: stop à la conception et au codage de protocoles à partir de zéro



Une qualité de service et une bonne utilisation des ressources (économie de bande passante)



La recherche possible d'applications dans différents réseaux.



Des tests de vitesse étonnants:

+ de 1000 fois + rapide par rapport à TCP/IP;

EN SAVOIR +

SUIVRE LES DERNIÈRES INFORMATIONS SUR RINA

[HTTP://POUZINSOCIETY.ORG/](http://POUZINSOCIETY.ORG/)

CONGRÈS ICIN 2019 (PRÉSENTATIONS)

[HTTP://POUZINSOCIETY.ORG/NODE/76](http://POUZINSOCIETY.ORG/NODE/76)

RAPPORT DE L'ETSI

[HTTP://WWW.ETSI.ORG/STANDARDS-SEARCH](http://WWW.ETSI.ORG/STANDARDS-SEARCH)

Prochain rendez-vous

ICIN 2020 - www.icin-conference.org/rina-2020/

NOUS CONTACTER

contact@open-root.eu

TÉLÉCHARGEZ CETTE BROCHURE

<https://www.open-root.eu/partenariats/>

