



# Introduction d'IPv6 à EDF

Atelier IPv6 France

7 décembre 2023

Pierre Violet

Directeur du Programme Télécoms, EDF



1

CONTEXTE

2

STRATÉGIE ET  
DÉMARCHE

3

AVANCEMENT, CONSTATS  
ET PERSPECTIVES

# CONTEXTE

## Naissance du projet IP46

**2017 - 2018**

13+ Millions d'IPv4 privées disponibles pour EDF SA

Allocations historiquement généreuses → surconsommation (pertes, blocs non optimisés)

Numérisation de l'Entreprise → 3,5 Millions d'IPv4 privées allouées aux projets en 3 ans

**Mi-2018**

Alerte du gestionnaire : stock de seulement 0,8 Millions d'IPv4 privées ; **risque de pénurie sous 1 an !**

**Lancement du projet IP46**

En urgence report de la pénurie IPv4 privées à fin 2021 → libération d'IP non utilisées, complexe dans un SI historique sédimenté...

Identification de la transition à IPv6 comme la solution pérenne et un besoin incontournable face aux clients et fournisseurs tôt ou tard en IPv6

**Début 2019**

# STRATÉGIE

## Ambition et stratégie

Bascule en big bang à IPv6 de l'ensemble du SI EDF impossible : technologiquement trop risqué et opérationnellement trop impactant !

### Ambition du projet

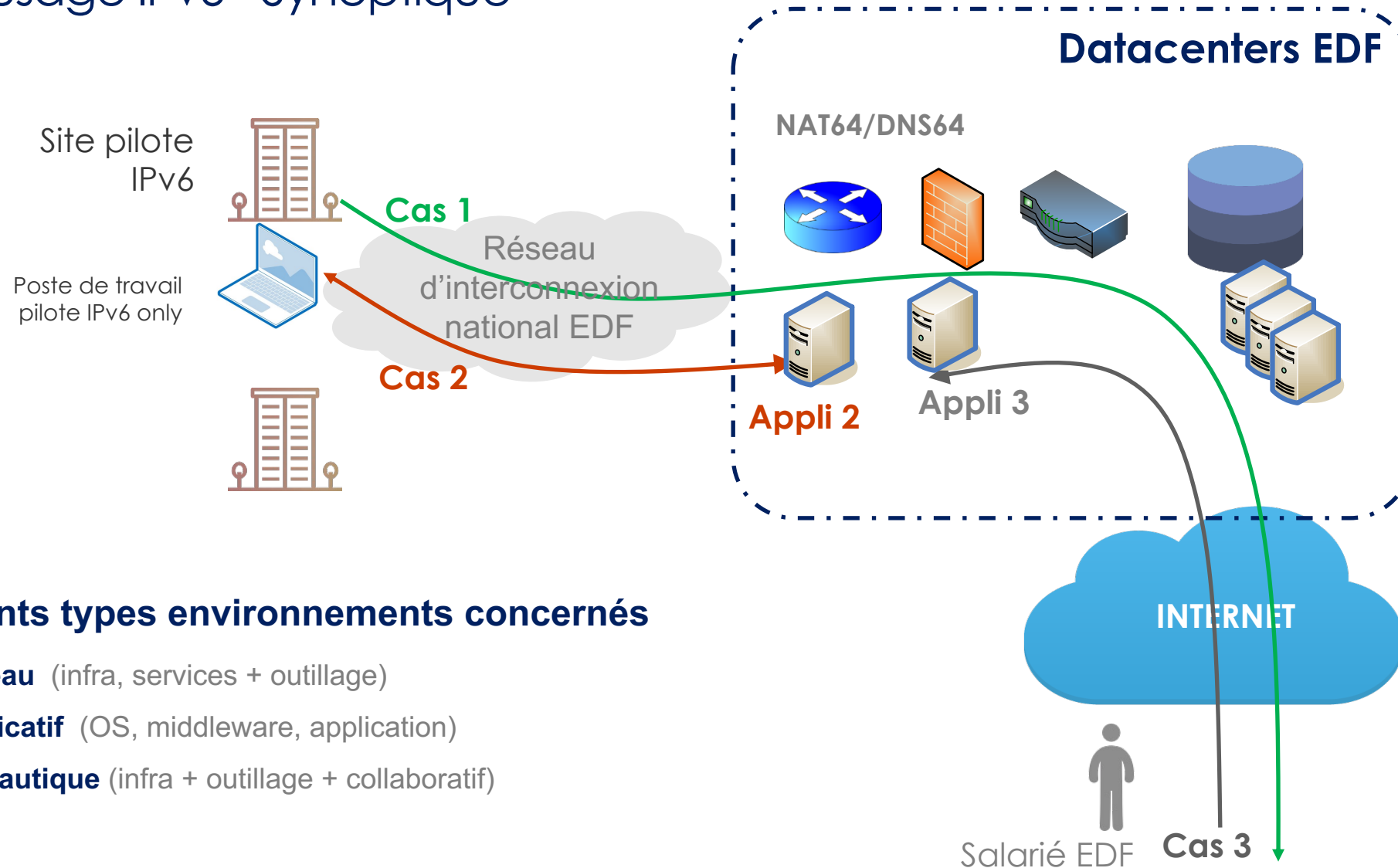
- Préparer le SI à IPv6, en adapter une partie
- Préparer le RUN à basculer en IPv6 au gré des opportunités : transition de l'ensemble du SI en 10+ ans

### Stratégie de mise en œuvre de cas d'usage IPv6 traversants du SI pour

- Faire monter en compétences les équipes
- Se frotter aux problématiques IPv6
- Déployer IPv6 en production sur une partie du SI et commencer à avoir du trafic IPv6 de production
- Proposer une stratégie de transition à IPv6 pour EDF, selon le REX du projet

# STRATÉGIE

## Cas d'usage IPv6 - Synoptique



### Différents types environnements concernés

- **Réseau** (infra, services + outillage)
- **Applicatif** (OS, middleware, application)
- **Bureautique** (infra + outillage + collaboratif)

# STRATÉGIE

## Cas d'usage IPv6 - Principes et objectifs

### Principes retenus

**Dualstack** au niveau des infrastructures et services réseaux, et applications pilotes

**IPv6 only** sur les postes de travail pilotes pour valider le bon fonctionnement en IPv6

**NAT64** pour permettre à un poste en IPv6 only d'utiliser des applications ou services en IPv4 only

	Cas d'usage IPv6	Objectifs
1	Depuis un site EDF , accéder à Internet en IPv6	Valider la mise en place de Dualstack sur l'infra EDF
2	Depuis un site EDF, accéder à une application en Dualstack IPv4-IPv6 en datacenter	Valider le fonctionnement de la translation IPv6 vers IPv4 (NAT64/DNS64)
3	Depuis Internet, accéder en IPv6 à une application exposée au public en Dualstack IPv4-IPv6 en datacenter	Valider la qualification IPv6 des périmètres réseau, applicatif et bureautique Valider le déploiement en production et l'exploitation d'IPv6 Valider le bon fonctionnement de bout en bout entre les opérateurs publics en IPv6 et le SI EDF

# DÉMARCHE

## Organisation de production

Infrastructures réseaux (datacenter et site pilote), services réseaux et applications pilotes sont en production, nécessitant une organisation de production

### Phase de préparation

- Acquisition d'un préfixe IPv6 /29 pour EDF et conception du plan d'adressage IPv6
- Production d'un référentiel de sécurité lié aux spécificités d'IPv6
- Découpage des travaux par périmètre (réseau, applicatif, bureautique)

### Phase de qualifications

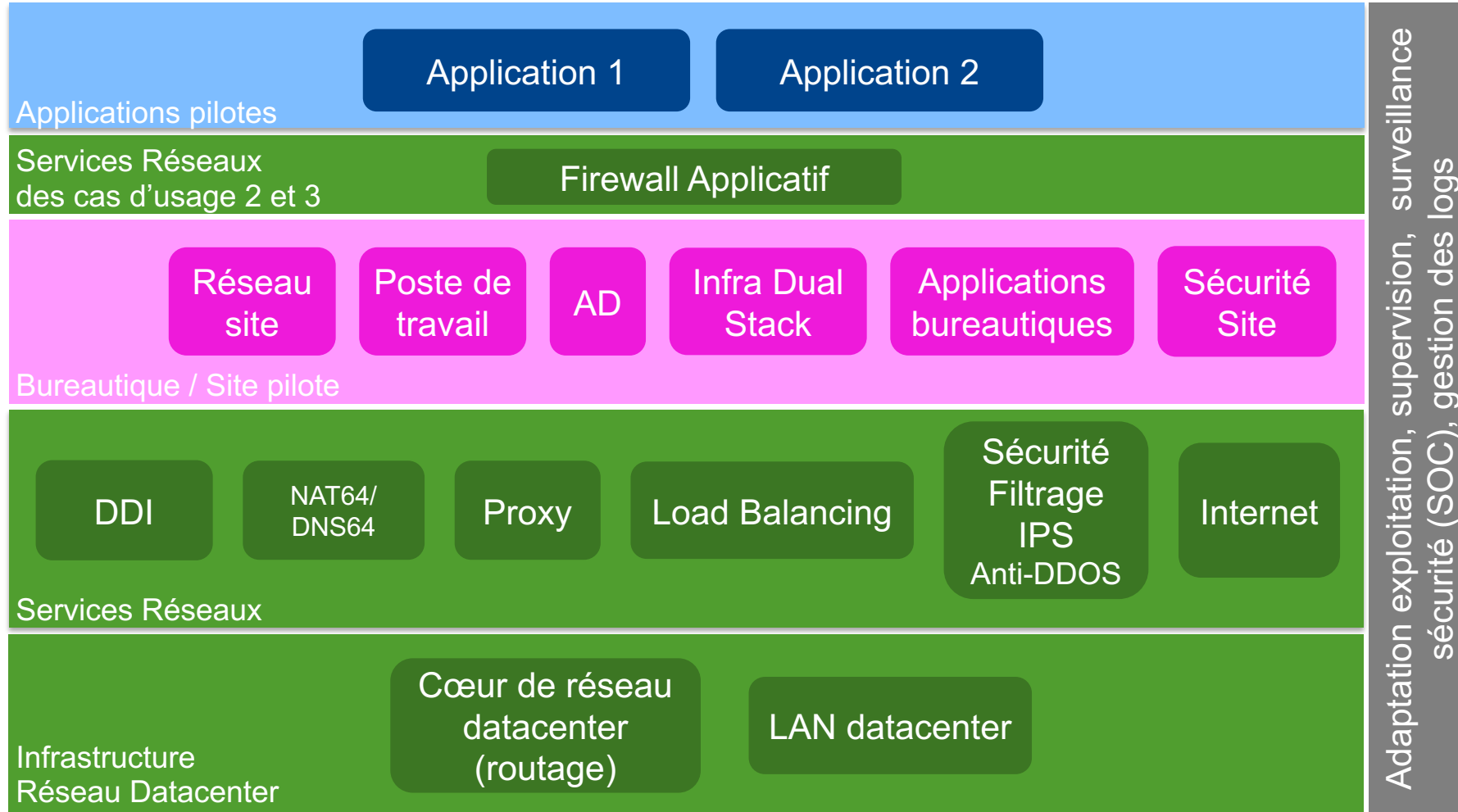
- Qualifications par périmètre et brique fonctionnelle

### Phase de déploiements en production et exploitation

- Déploiement des éléments au fur et à mesure de leur qualification, avec sécurité et supervision

# DÉMARCHE

## Stratégie de qualification par périmètre et brique fonctionnelle



- Bureautique
- Applicatif
- Réseau



Briques de l'écosystème



# AVANCEMENT

Un cas d'usage IPv6 fonctionnel, qualifications bureautique sur le chemin critique



## Cas d'usage n°3 fonctionnel avec du trafic IPv6 de production

- Application utilisée par les salariés EDF pour gérer certains droits d'accès
- Trafic IPv6 constaté depuis juin 2023, de salariés depuis leur FAI en IPv6



✓ Fonctionnel pour les cas d'usage

\* Implémentation des règles de sécurité spécifiques au périmètre (issues du référentiel + ajout en IPv6 de règles de filtrage existantes en IPv4)

\*\* Certains périmètres exclus à date

# CONSTATS

## Une intégration d'IPv6 globalement fluide

**Montée en compétence** et intérêt des équipes (pilotes de services, experts, exploitants) sur IPv6 après un démarrage un peu long...

Mise en œuvre d'IPv6 (**qualification, déploiement**) fluide

- Sur le large périmètre des infrastructures et services réseaux
- Sur les deux applications pilotes (les bases de données des applications non concernées)

Intégration du périmètre IPv6 dans l'**exploitation réseau** fluide

- Opérations de réservation d'adresse, d'enregistrements DNS, d'ouvertures de flux, etc. réalisées en IPv6 de la même façon qu'en IPv4 (mêmes procédures d'exploitation, pas de complexité particulière)
- Lors des changements en production, les recettes prennent en compte nativement IPv6 en plus d'IPv4

Intégration du périmètre IPv6 dans l'**exploitation applicative** des 2 applications « pilotes » fluide

- Deux exploitants différents exploitent les 2 applications, en IPv6 comme en IPv4

Intégration du périmètre IPv6 dans la **supervision réseau et applicative** fluide

# CONSTATS

Mais des points d'attention importants !

Complexité de mise en œuvre d'IPv6 dans le SI EDF liée aux **nombreuses adhésions bureautiques** du poste de travail (annuaires, DNS, DHCP, antivirus, impression, gestion de logs, services Windows, services collaboratifs....)

- Interactions entre de nombreuses équipes nécessitant une synchronisation chronophage
- Quelques problématiques de compatibilité à IPv6
- Pas de maquette globale représentative de l'ensemble de ces interactions, ce qui perturbe et ralentit la mise en production

Mise en évidence d'un point d'attention spécifique à l'**activation d'IPv6 sous linux** (RHEL)

- Même si IPv6 activé sur l'OS, nécessité de forcer son activation avec une commande supplémentaire (`sysctl -w net.ipv6.conf.all.disable_ipv6=0`) et redémarrage réseau nécessaire pour la prise en charge d'IPv6

Mise en évidence d'une **incompatibilité IPv6 connue et persistante avec Firefox**

- Fonction Proxypac non opérationnelle

**Périmètre smartphones et tablettes non traité à date**

- Problématique du non-support de DHCPv6...

# PERSPECTIVES

## Prochaines étapes, d'ici T3 2024

- Finalisation de la mise en œuvre des 3 cas d'usage IPv6
- Étude de la prise en compte du périmètre des smartphones et tablettes
- Formalisation du retour d'expérience de la mise en œuvre d'IPv6 au sein du SI EDF
- Selon le REX, proposition d'une stratégie de transition à IPv6 à la DSI du Groupe EDF



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

