

## I. INTRODUCTION

## II. CONSOMMATION DES NŒUDS

Dans un réseau informatique, la consommation des nœuds est un sujet très important à ne pas négliger lors de la mise sur pied de ce dernier.

### I. 1- Définition

Entendons par **nœud** un point de connexion dans un réseau capable d'envoyer, de recevoir, de transmettre ou de stocker des données. Il s'agit ainsi des dispositifs tels que : un ordinateur, un routeur, un commutateur, un serveur ou tout autre appareil pouvant réaliser au moins l'une des fonctionnalités précédemment citées. Ainsi, pour assurer l'effectivité de toutes ces fonctions, il est nécessaire d'évaluer les besoins de chacun des nœuds pour une meilleure appréhension des sollicitations du réseau dans sa globalité : C'est dans ce contexte qu'on parlera de **consommation des nœuds**.

### II. 2- Rôles

L'étude de la consommation des nœuds va permettre d'identifier les besoins du réseau de part en part afin d'envisager des solutions pour une meilleure gestion des ressources disponibles, des prévisions sur les besoins, et la longévité. Ceci dans l'optique de garantir que le réseau en entier puisse satisfaire la demande des utilisateurs.

### III. 3- Types de consommation

On distinguera plusieurs critères sur lesquels s'appuyer pour évaluer la consommation d'un réseau à savoir :

- **Consommation de la bande passante** : quantité de données transmise ou reçue par un nœud pendant une période donnée. Certains équipements en fonction de leur activités peuvent consommer une quantité considérable de la bande passante. En l'occurrence, un serveur de Streaming (netflix, youtube, spotify) transmet en continu de grandes quantités de données à de nombreux utilisateurs.
- **Consommation des ressources systèmes** : certains nœuds tels que les serveurs ou ordinateurs hébergeant des applications pourront consommer une quantité importante de ressources système comme la *puissance de calcul*, la *mémoire*, le *stockage*, etc. Par exemple, un serveur exécutant des bases de données complexes ou des algorithmes d'apprentissage automatique consommera beaucoup de ressources système.
- **Consommation d'énergie** : certains équipements réseaux tels que les commutateurs, les routeurs et serveurs peuvent consommer beaucoup d'énergie, ce qui peut devenir important à prendre en compte en terme de coût opérationnel et de durabilité environnementale. Cet aspect est souvent négligé lors de l'évaluation d'un réseau.

### IV. 4- Application

La consommation des nœuds initialement définie prend tout son sens lorsque sa simulation s'applique dans différents domaines et cas de figures à l'instar de:

- Étude de l'impact environnemental des réseaux
- Gestion des ressources
- Choix plus optimal des équipements, de leur disposition et de leur utilisation
- Évaluation des performances du réseau

## III. MÉTHODE DE CLASSIFICATION DU TRAFIC

### I. 1- naïve

### II. 2- machine learning

### III. 3- Deep Learning

Il s'agit d'une autre application de l'intelligence artificielle toute aussi intéressante que la précédente qui consiste à utiliser les modèles de réseaux neuronaux profonds pour analyser, classer et comprendre les schémas de trafic réseau. Nous verrons plus bas quelques aspects clés de cette approche.

#### I. Rôle

L'approche par Deep Learning joue un rôle déterminant dans la compréhension, l'optimisation et la sécurisation des réseaux. Ses algorithmes permettent de traiter une grande quantité de données de trafic et d'en extraire des informations significatives. Ainsi, on aura des prises de décisions plus intelligentes, une détection plus précise des schémas de trafic anormal ou malveillant du réseau et une amélioration globale de la qualité et de la fiabilité de ce dernier.

#### II. Types d'algorithmes et domaines d'application

On distinguera plusieurs types d'algorithmes permettant d'implémenter cette approche :

- Les réseaux neuronaux convolutifs (CNN) : généralement utilisés pour la classification d'images, ils sont capables d'extraire des caractéristiques importantes des données en entrées et sont grandement utilisés pour la détection des schémas de trafic.
- Les réseaux neuronaux récurrents (RNN) et les cellules LSTM (Long Short-Term Memory) : Ils servent à comprendre des séquences de données et peuvent donc être utilisés pour comprendre les modèles temporels dans le trafic.
- Les réseaux neuronaux profonds (RNN) : Ils sont utilisés pour des apprentissages automatiques plus complexes et des tâches de classification avancées. Parmi ceux-ci on peut citer des réseaux neuronaux multicouches (MLP) et d'autres architectures plus évoluées.

#### III. Domaines d'application

Cette approche vaut son pesant d'or dans différents domaines d'application comme :

- **La détection d'intrusion et sécurité réseau** : Ici, les techniques de Deep Learning permettront d'identifier les schémas de trafic malveillant ou non autorisé.
- **La gestion de la bande passante et de la qualité du service** : On arrive à prédire la congestion du trafic et à optimiser la gestion de la bande passante et de la qualité de service dans le réseau.
- **L'analyse des performances du réseau** : L'analyse des schémas de trafic peut par cette approche aider à évaluer les performances du réseau, à anticiper les goulots d'étranglement et à optimiser les infrastructures réseau.

#### IV. Exemples

Un exemple concret d'application de l'approche par Deep Learning pour la classification du trafic dans un réseau peut être la détection d'attaques par déni de service distribué (**DDoS**) à l'aide de modèles de classification entraînés pour reconnaître les comportements anormaux dans le réseau.

Au vu de tout ce qui a été dit plus haut, on se rend compte avec aisance que lorsqu'on s'attaque à un réseau d'un certain niveau de complexité, il est important de faire appel à l'approche

par Deep Learning pour la classification du trafic afin d'avoir des données plus complètes et d'être mieux outillé pour fournir une meilleure qualité de service.