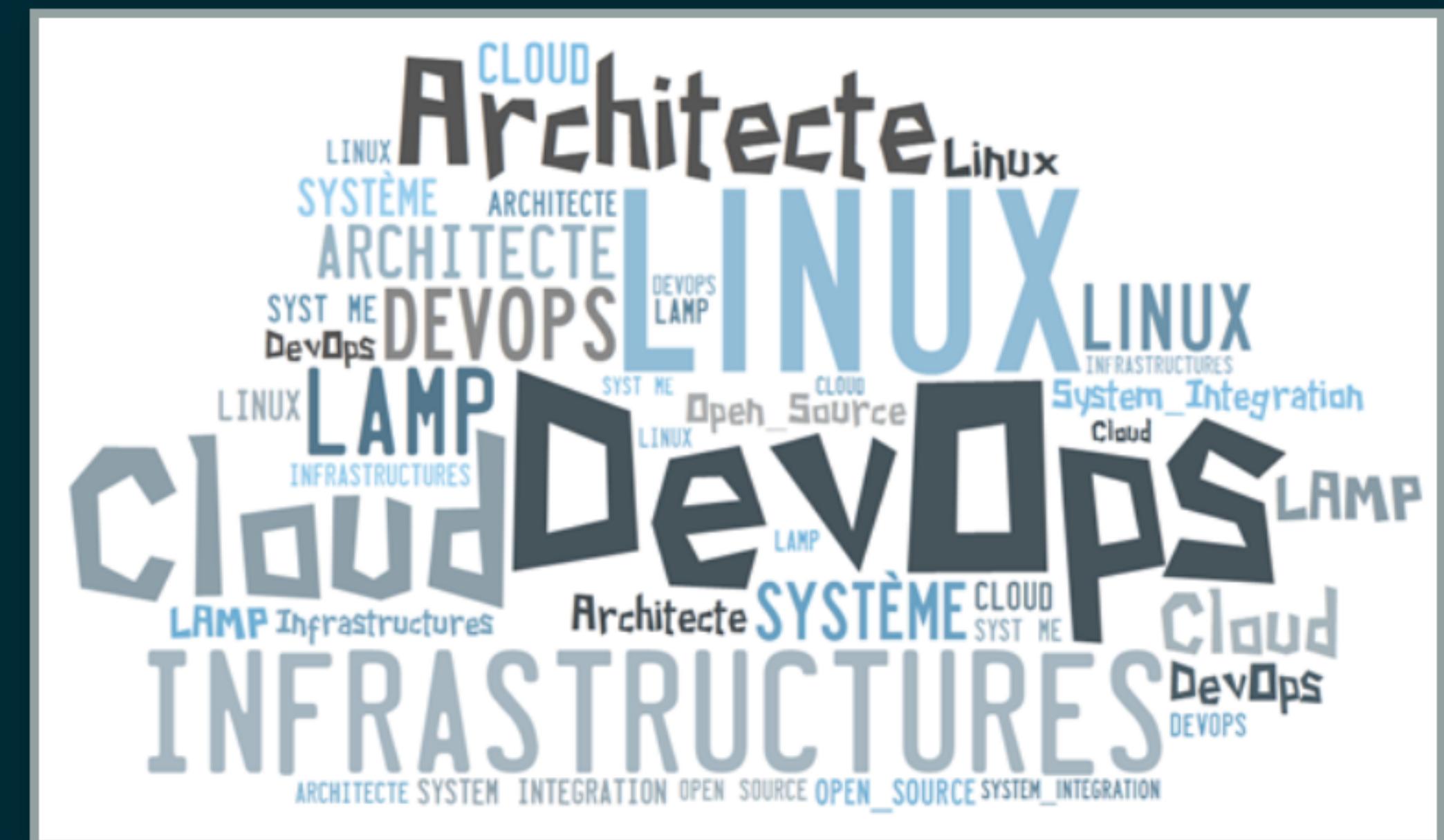


INTRODUCTION AU SOFTWARE DEFINED NETWORKING



@SREVEREAULT

Architecte infrastructures chez



SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- Technologies et acteurs
- Cas d'utilisation et démos
- Conclusion



SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- Technologies et acteurs
- Cas d'utilisation et démos
- Conclusion



POURQUOI SDN ?

COMPLEXITÉ D'ADMINISTRATION

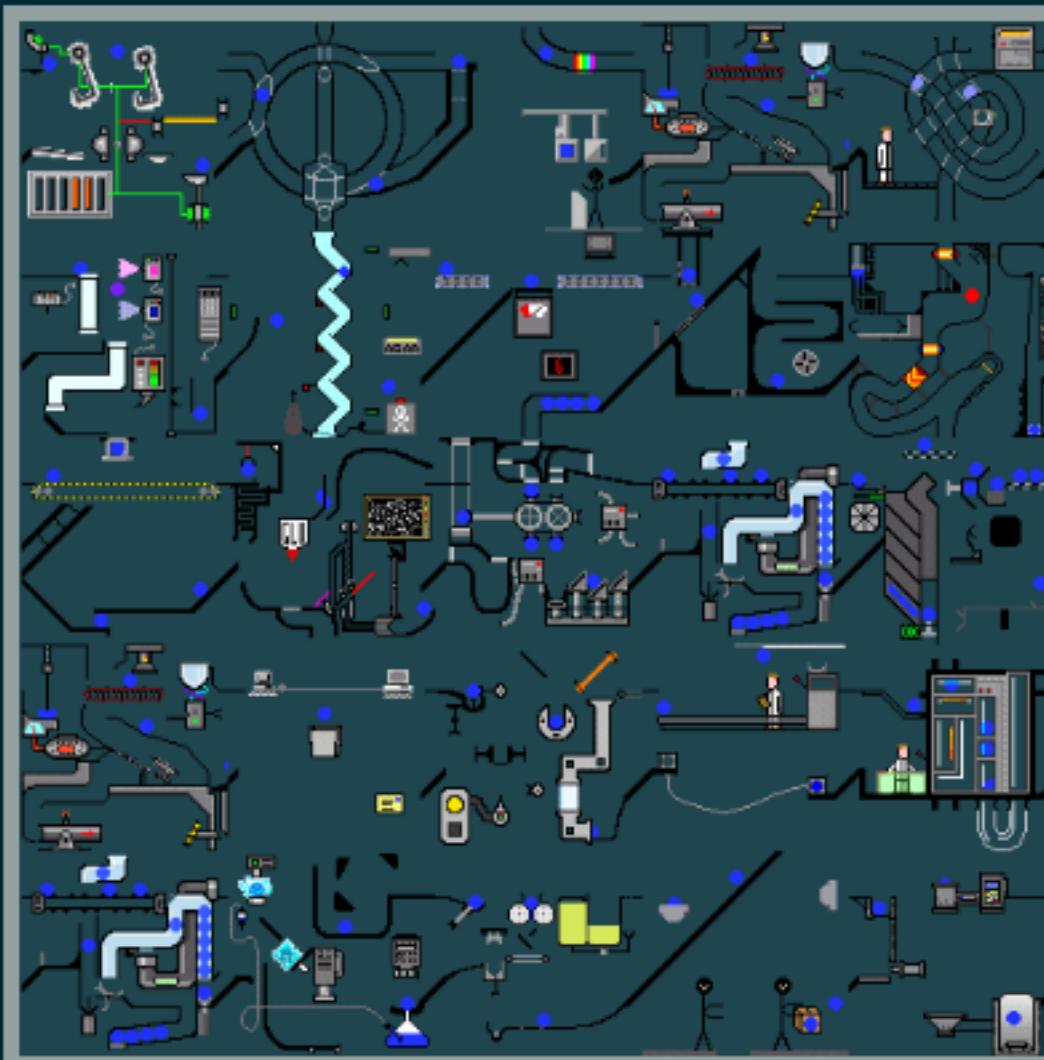
- Diversité des équipements réseaux
- Diversité des interfaces d'administration
- Interfaces propriétaires, langages spécifiques
- Interventions multiples (source d'erreurs)



POURQUOI SDN ?

COMPLEXIFICATION DES INFRASTRUCTURES

- Evolution du trafic
- Evolution des cas d'usage
- Impacts de l'automatisation
- Sécurité



POURQUOI SDN ?

"VENDOR LOCK-IN"

- Protocole propriétaires
- Solutions d'administration centralisées coûteuses
- Peu d'interopérabilité
- Développements spécifiques



POURQUOI SDN ?

UNE RÉPONSE À CES DIFFÉRENTS PROBLÈMES

Software-defined networking (SDN) is an approach to computer networking that allows network administrators to manage network services through abstraction of lower-level functionality.

Source : http://en.wikipedia.org/wiki/Software-defined_networking



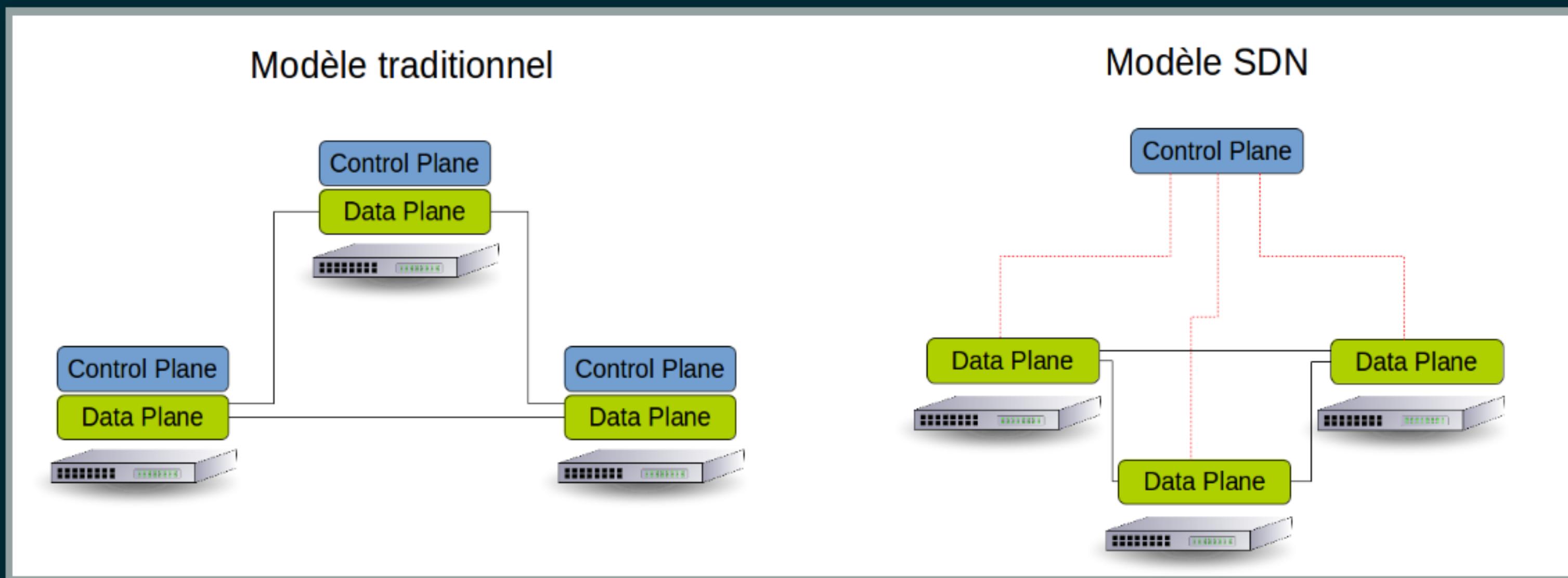
SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- Technologies et acteurs
- Cas d'utilisation et démos
- Conclusion



CONCEPTS - LES DIFFÉRENTS "PLANS"

- Data (ou Forwarding) Plane : acheminement des paquets
- Control Plane : règles de traitement des paquets



- Management Plane, Application Plane



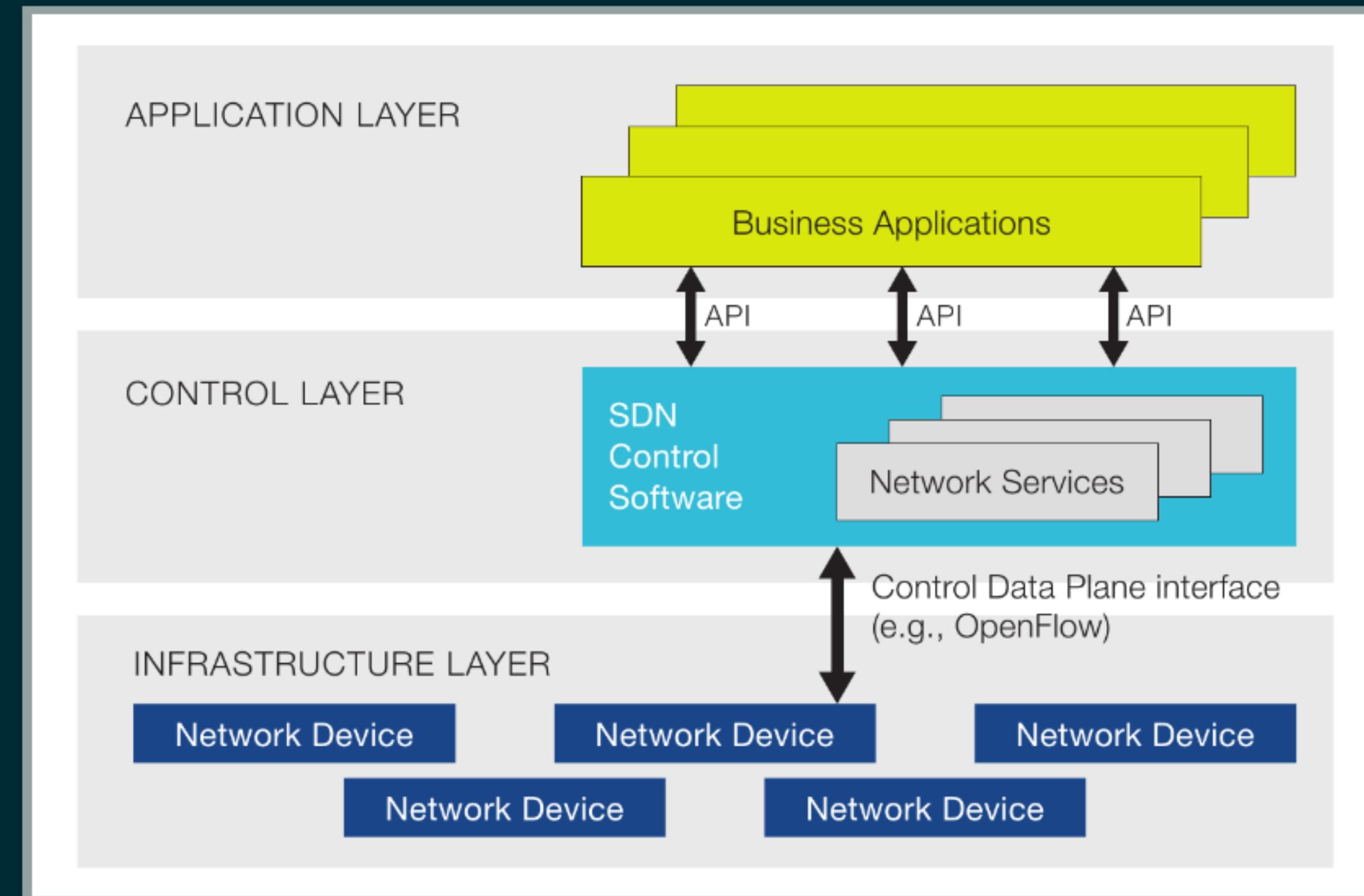
CONCEPTS - SDN CONTROLLER

An SDN Controller in a software-defined network (SDN) is the “brains” of the network. It is the strategic control point in the SDN network, relaying information to the switches/routers ‘below’ (via southbound APIs) and the applications and business logic ‘above’ (via northbound APIs).

Source : <https://www.sdxcentral.com/resources/sdn/sdn-controllers/>



CONCEPTS - ARCHITECTURE

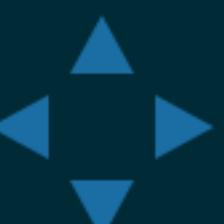
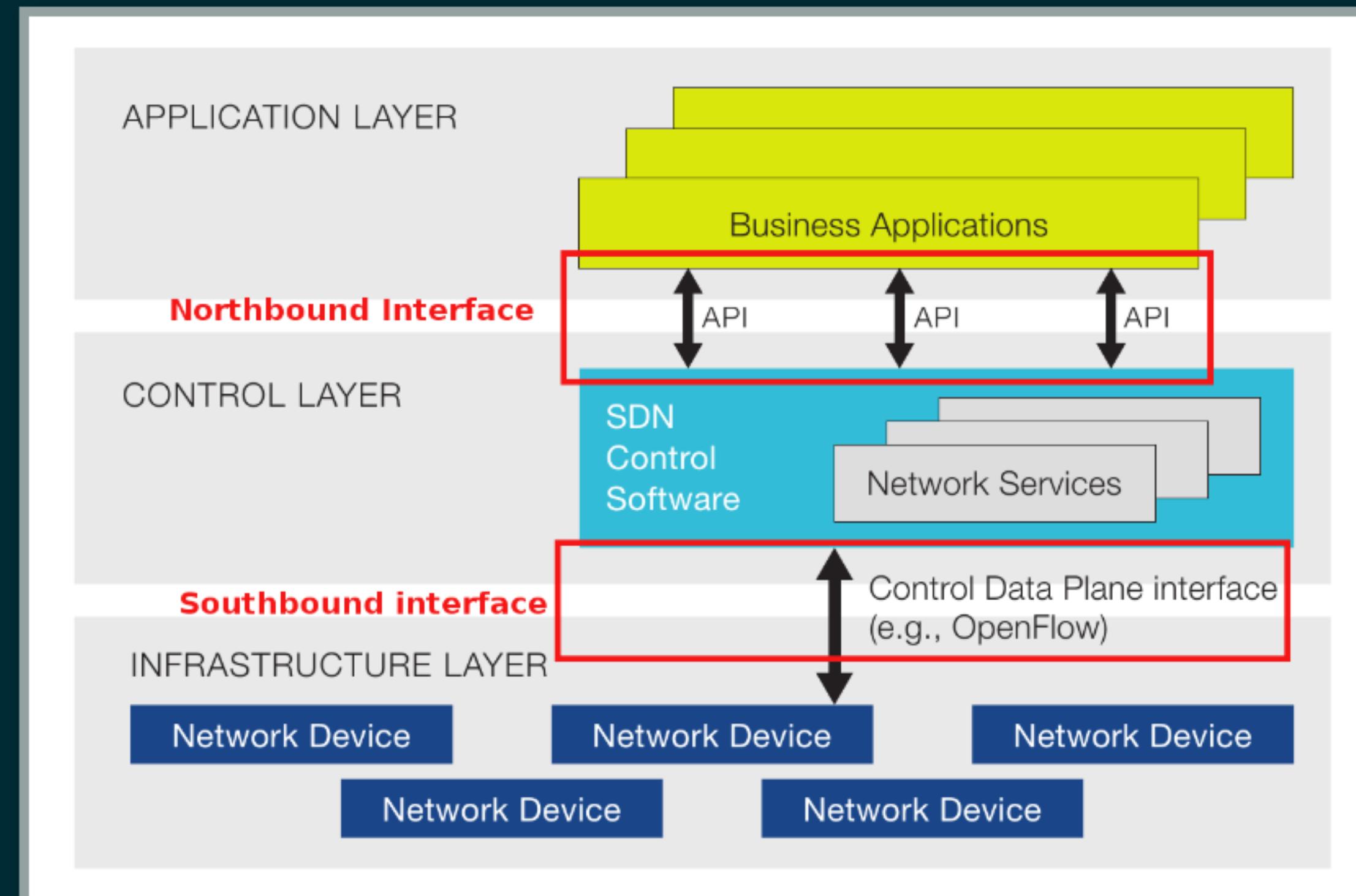


Source : <https://www.sdxcentral.com/resources/sdn/inside-sdn-architecture/>



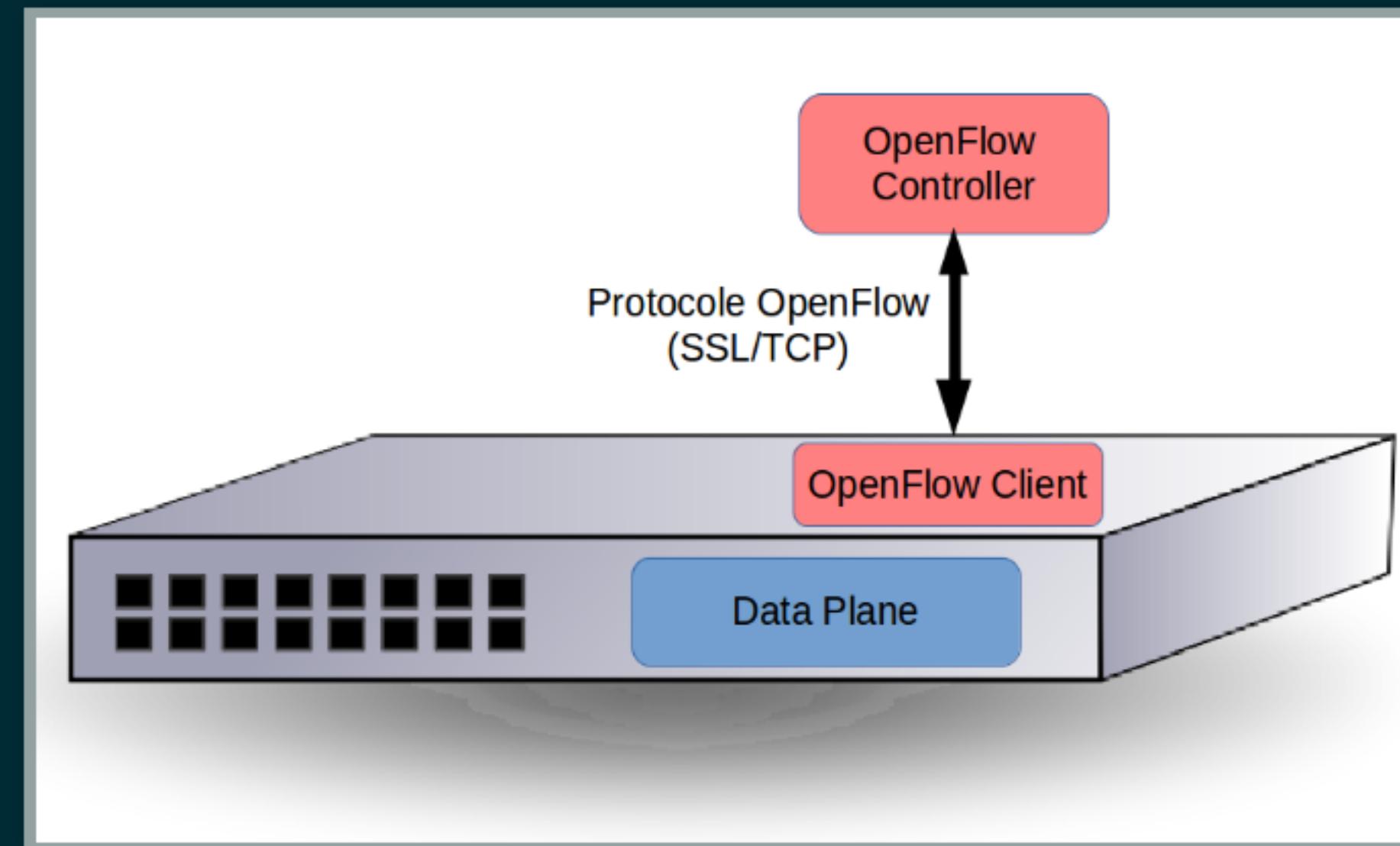
CONCEPTS - INTERFACES

NORTHBOUND / SOUTHBOUND INTERFACES



CONCEPTS - OPENFLOW

- Protocole de communication entre le contrôleur et les équipements
- => Implémentation principale de la Southbound interface
- Nécessite des équipements compatibles OpenFlow



CONCEPTS - FLOW TABLE

Une entrée de flux d'une Flow Table comporte 3 champs :

- Un en-tête de paquet (règle) qui définit le flux.
- Une action qui définit le traitement des paquets.
- Des statistiques qui gardent la trace du nombre de paquets et d'octets pour chaque flux.



CONCEPTS - FLOW TABLE

OpenFlow Basics

Flow Table Entries

The diagram illustrates the structure of an OpenFlow Flow Table Entry. It consists of three main horizontal sections: a header row with three colored boxes labeled 'Rule' (light blue), 'Action' (light green), and 'Stats' (pink); a middle section containing a pink box labeled 'Packet + byte counters'; and a bottom section containing a light green box listing actions and a light blue box listing matching fields.

Packet + byte counters

- Forward packet to zero or more ports
- Encapsulate and forward to controller
- Send to normal processing pipeline
- Modify Fields
- Any extensions you add!

Switch Port	VLAN ID	VLAN pcp	MAC src	MAC dst	Eth type	IP Src	IP Dst	IP ToS	IP Prot	L4 sport	L4 dport
-------------	---------	----------	---------	---------	----------	--------	--------	--------	---------	----------	----------

+ mask what fields to match

13

Source : <http://fr.slideshare.net/openflow/openflow-tutorial>



SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- **Technologies et acteurs**
- Cas d'utilisation et démos
- Conclusion



TECHNOS ET ACTEURS

OPEN NETWORKING FOUNDATION

- Fondation indépendante ("user-driven")...
- La plupart des grands acteurs du réseau en sont membres (Cisco, IBM, HP, Nokia, ...)
- Publie le standard OpenFlow



TECHNOS ET ACTEURS

ACTEURS HISTORIQUES

- Officiellement, tout le monde adhère à l'approche SDN...
- ... et publie son offre SDN (contrôleur, équipements, applications, ...)
- Avec plus ou moins de respect de l'esprit initial SDN



TECHNOS ET ACTEURS

MONDE OPEN SOURCE

- Open vSwitch : switch virtuel Open Source compatible OpenFlow
- OpenStack Neutron : brique SDN implémentant les concepts de Network Functions Virtualization
- Docker : acquisition de Socket Plane, intégration (libNetwork). Solution SDN basée sur Open vSwitch
- Nombreux contrôleurs SDN (voir slide suivant)



TECHNOS ET ACTEURS

CONTRÔLEURS ET FRAMEWORKS SDN OPEN SOURCE

- Ryu (Python) : <http://osrg.github.io/ryu/>
- POX (Python) : <http://www.noxrepo.org/pox/about-pox/>
- FloodLight (Java) : <http://www.projectfloodlight.org/floodlight/>
- OpenCrontrail (C++) : <http://www.opencontrail.org/>
- OpenDayLight (Java) : <http://www.opendaylight.org/>



TECHNOS ET ACTEURS

CONTROLEURS ET SOLUTIONS SDN PROPRIÉTAIRES

- HP VAN SDN Controller : <http://www8.hp.com/us/en/products/networking-switches/product-detail.html?oid=5443917>
- Cisco Open SDN Controller : <https://developer.cisco.com/site/openSDN/index.gsp>
- VMWare NSX : <http://www.vmware.com/fr/products/nsx>
- Big Switch Big Cloud Fabric : <http://www.bigswitch.com/sdn-products/big-cloud-fabric>
- Nuage Networks : <http://www.nuagenetworks.net>



SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- Technologies et acteurs
- **Cas d'utilisation et démos**
- Conclusion



CAS D'USAGE

MON PREMIER RÉSEAU SDN

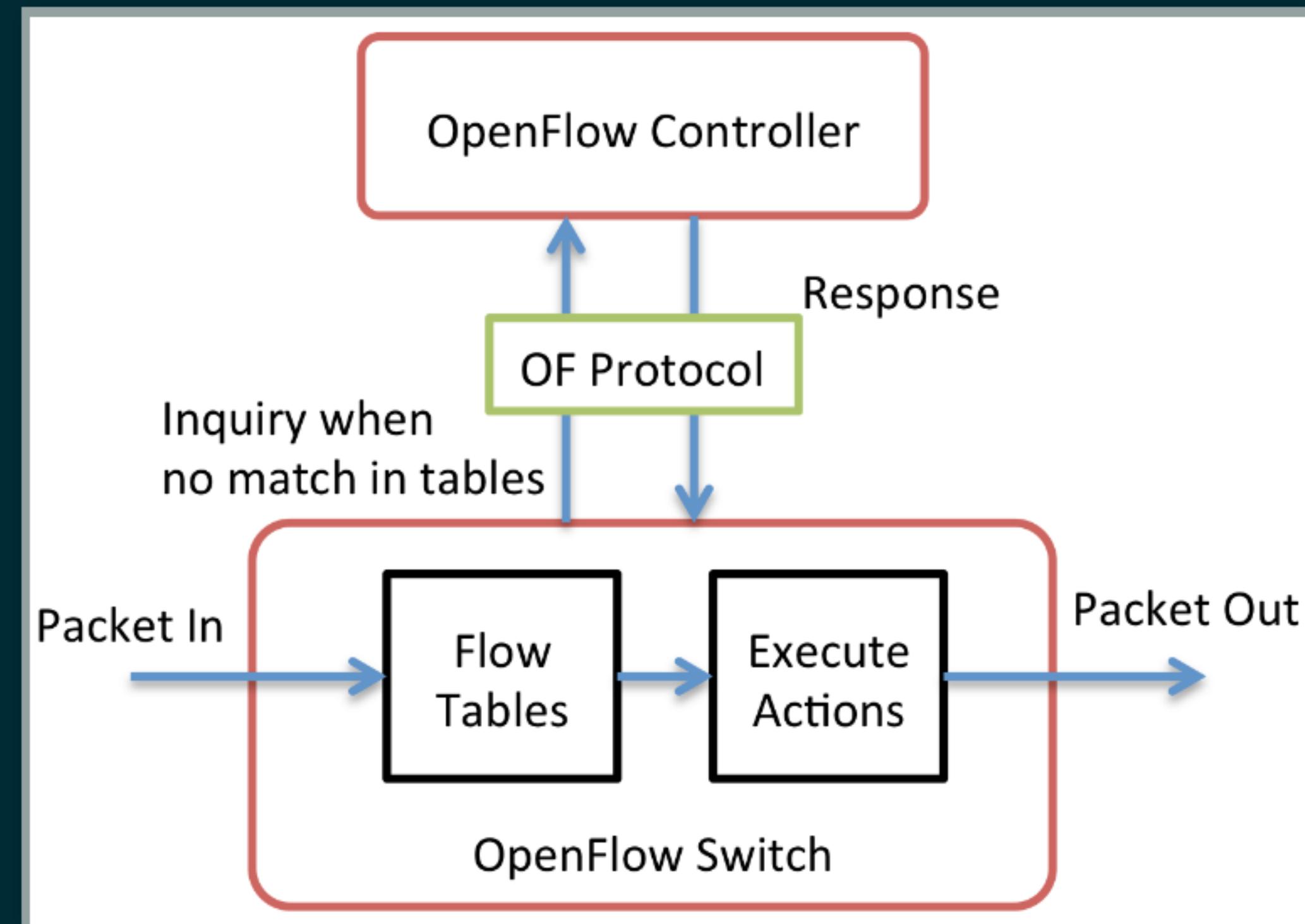
Mininet : émulateur de réseau sous Linux

- Utilise les Linux Bridges ou Open vSwitch
- Contrôleur SDN intégré, possibilité d'utiliser un contrôleur externe
- Utilisation native d'OpenFlow



CAS D'USAGE

ILLUSTRATION DU PRINCIPE SDN

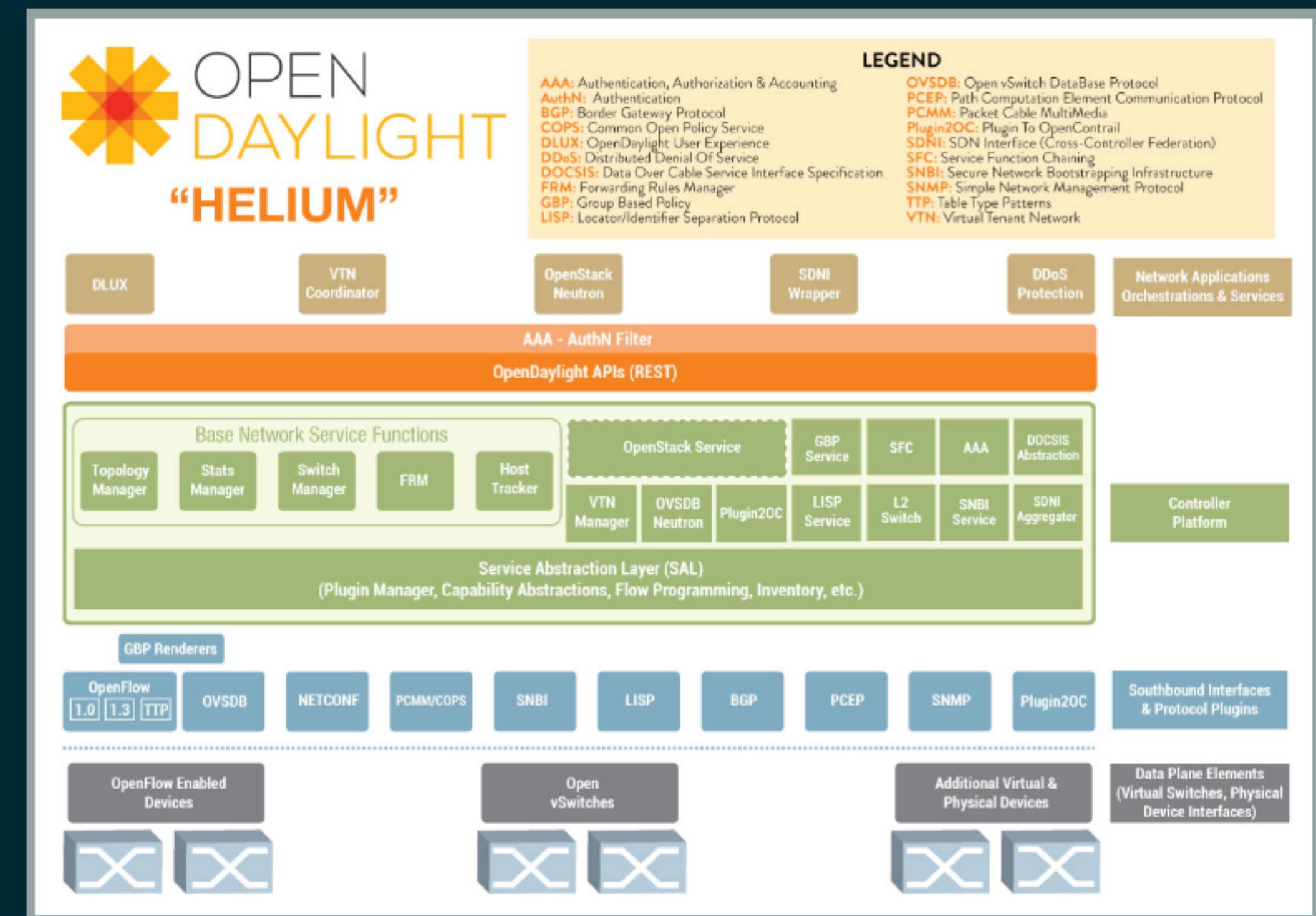


Source : <https://s3f.iti.illinois.edu/usrman/openflow.html>



CAS D'USAGE

VISUALISATION DU RÉSEAU



Source : <http://www.opendaylight.org/project/technical-overview>



CAS D'USAGE

RÈGLES DE FLUX SIMPLES

Examples

Switching

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP Src	IP Dst	IP Prot	TCP sport	TCP dport	Action
*	*	00:1f...	*	*	*	*	*	*	*	port6

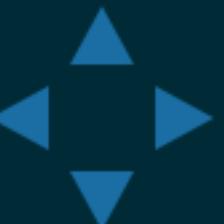
Flow Switching

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP Src	IP Dst	IP Prot	TCP sport	TCP dport	Action
port3	00:20..	00:1f..	0800	vlan1	1.2.3.4	5.6.7.8	4	17264	80	port6

Firewall

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP Src	IP Dst	IP Prot	TCP sport	TCP dport	Action
*	*	*	*	*	*	*	*	*	22	drop

15



CAS D'USAGE

UTILISATION DE LA NORTHBOUND INTERFACE

```
import httpplib2
import json
import pprint

h = httpplib2.Http(".cache")
h.add_credentials('admin', 'admin')

resp, content = h.request('http://127.0.0.1:8080/controller/nb/v2/topology')
topology = json.loads(content)

print "Topologie : "
pprint.pprint(topology)

resp, content = h.request('http://127.0.0.1:8080/controller/nb/v2/statistics')
statistics = json.loads(content)

print "
```



SOMMAIRE

- Pourquoi SDN ?
- Concepts
- Technologies et acteurs
- Cas d'utilisation et démos
- Conclusion



CONCLUSION

"LA DERNIÈRE FRONTIÈRE"

Une réponse aux besoins d'administration et
d'automatisation de la couche réseau

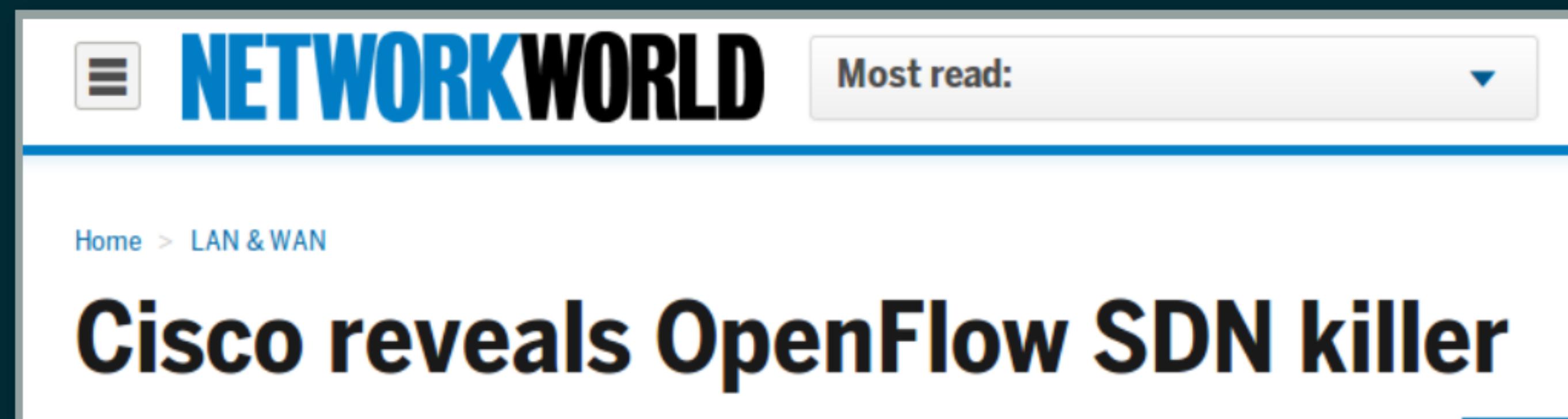


CONCLUSION

MAIS DÉTOURNEMENT DES CONSTRUCTEURS

Les grands ont un intérêt limité à l'inter-opérabilité

- Contrôleurs SDN propriétaires
- Conservation des protocoles historiques
- Voire création de protocoles "alternatifs"



The screenshot shows a news article from NetworkWorld. The header includes the NetworkWorld logo and a dropdown menu labeled "Most read:". Below the header, a navigation bar shows "Home > LAN & WAN". The main headline reads "Cisco reveals OpenFlow SDN killer".



CONCLUSION DES DÉTRACTEURS

SDN = ...

- Still Does Nothing
- Still Don't (k)Now
- Seeing Dollars Now



CONCLUSION

MONDE "SOFTWARE", ÉCOSYSTÈME OPEN SOURCE

- Commutateurs virtuels, plateformes Cloud
- Plateformes x86, ARM
- Switchs Open Source



QUESTIONS ?

