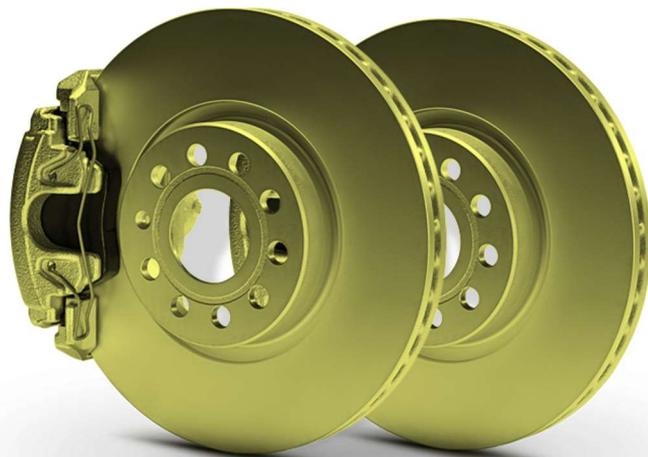


DOCUMENT PRINCIPAL



FOUREL Timothée | HELD Raphael | GUERESCHI Maxime
Customize Your Car



TABLE DES MATIERES

I.	PROJET EVOLUTION.....	2
II.	ARCHITECTURE RÉSEAU	4
III.	SERVICE RÉSEAU.....	33
IV.	SÉCURITÉ	37
V.	MATRICE DES RISQUES.....	44
VI.	SYSTÈME D'IMPRESSION	45
VII.	POSTES CLIENTS	47
VIII.	APPLICATION	52
IX.	ORGANISATION	54
X.	COÛT TOTAL DU PROJET	55
XI.	GLOSSAIRE.....	56
XII.	SOURCES.....	60



I. Projet EVOLUTION

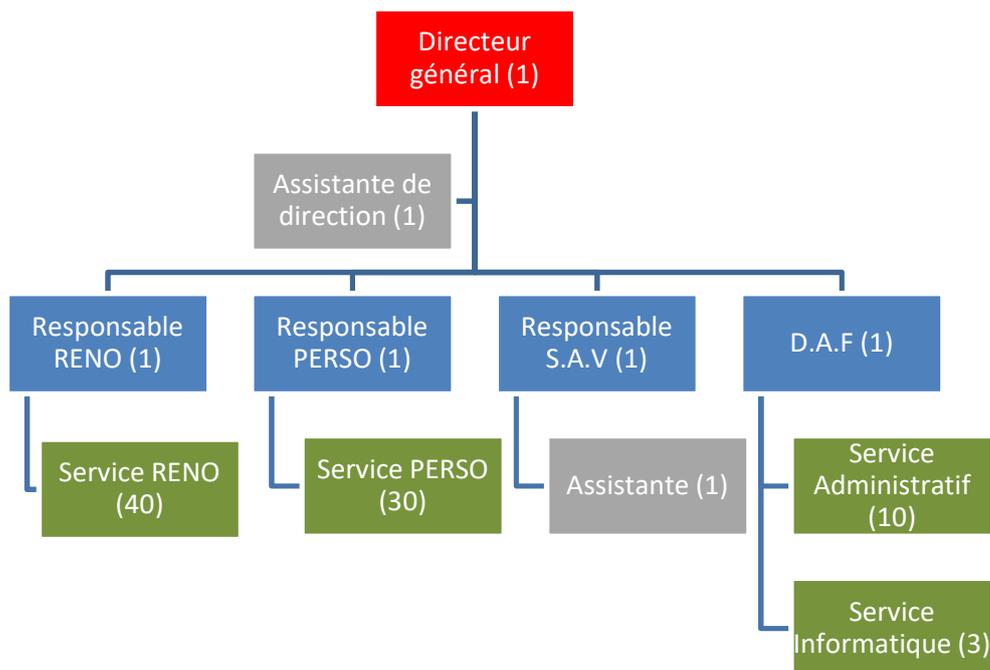
1. Présentation du projet

1.1. Présentation de l'entreprise

L'entreprise Customize Your Car, située à Nancy, a fait l'acquisition d'un nouveau site regroupant trois bâtiments principaux. Customize Your Car est une entreprise automobile composée de mécaniciens chevronnés et de spécialistes de la compétition automobile, vendant et installant des pièces dédiées à la performance, de plus l'entreprise propose des services de rénovation de véhicules de collection, ainsi que de la personnalisation véhicules en tous genres.

1.2. Organigramme de l'entreprise

Vous pourrez retrouver ci-dessous, l'organigramme de l'entreprise Customize Your Car :



1.3. Cahier des charges

Le D.A.F de l'entreprise CYC a soumis au service informatique de l'entreprise, ses idées et remarques, classifiés par les points suivants :

- Mise en place d'un outil permettant au service informatique de s'orienter dans les divers bâtiment composant l'entreprise (matériels composant le parc informatique, nom et prénom des utilisateurs liées aux postes...)
- Une remise à niveau du réseau
- Mise en place de serveurs, notamment les services suivants :



- Mise en place de Microsoft Active Directory
- Mise en place d'un serveur FTP sur lequel les membres de la direction pourront déposer des fichiers liés aux activités du comité d'entreprise, de plus tous les utilisateurs devront y avoir accès
- Mise en place d'une solution de visioconférence afin que les utilisateurs puissent partager leurs bureaux
- Possibilité d'accéder aux fichiers via des appareils IOS/Android
- Mise en place d'un système de gestion des droits pour les utilisateurs
- Mise en place d'une solution permettant de pallier aux problèmes de compatibilité entre Microsoft Office et la suite LibreOffice



II. Architecture réseau

1. Emplacement des services dans les locaux

1.1. Vue d'ensemble du site de l'entreprise

Le site de l'entreprise CYC est composé des bâtiments suivants :

- Le Showroom CYC
- Un magasin
- D'un parking couvert
- D'ailes Nord et Sud



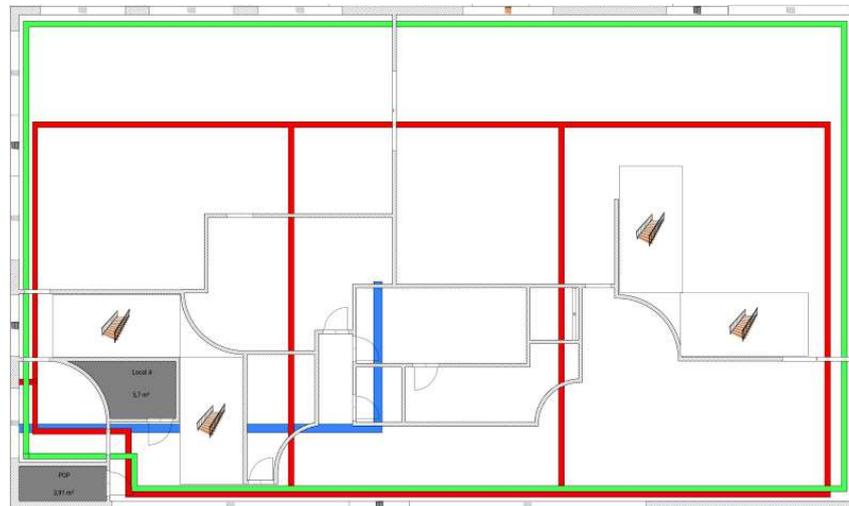
À noter que les bâtiments sont déjà pourvus d'un réseau de chemin de câbles intérieurs et de fourreaux extérieurs enterrés. Pour rappel, voici la signification des différents tracés présents sur le plan :

- Bleu : Eau potable
- Rouge : Électricité
- Vert : Téléphone, câble et fibre



1.2. Bâtiment Principal

Le bâtiment Principal est composé d'un rez-de-chaussée, accueillant une salle d'exposition, le restaurant d'entreprise, un local POP et un local technique :



Le premier étage quant à lui est occupé par vingt-deux bureaux ainsi qu'une salle de réunion :



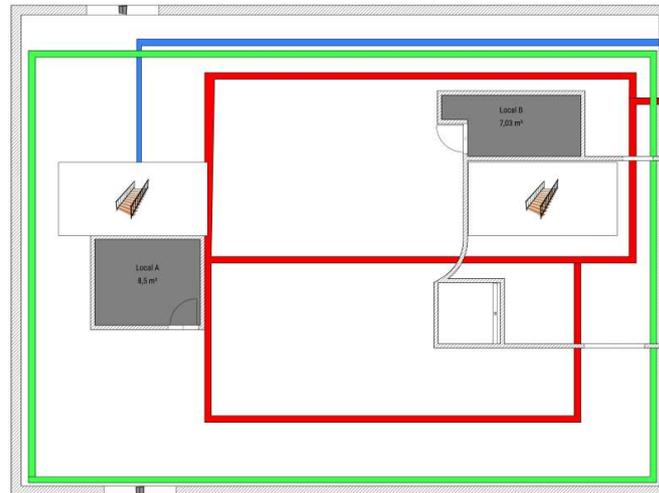
Le bâtiment principal accueillera donc le personnel suivant :

- Le Directeur général
- L'assistante de direction
- Le Directeur Administratif et Financier
- Le service administratif qui est composé de dix personnes
- Le service informatique, composé de trois personnes
- Le responsable SAV
- L'assistante du responsable SAV

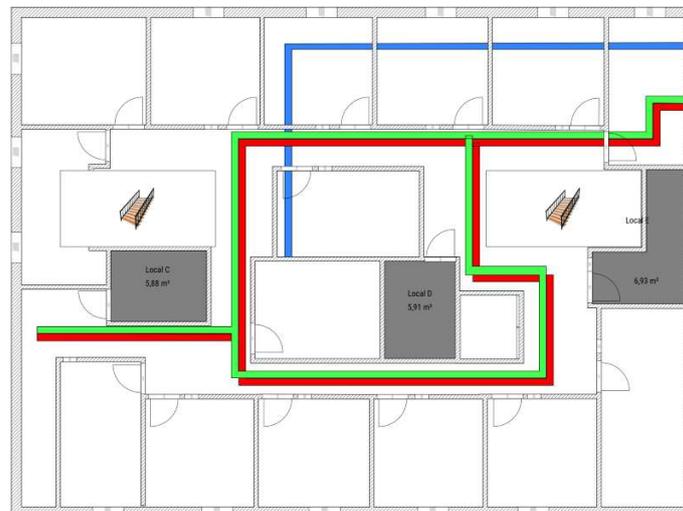


1.3. Aile Nord et Aile Sud

Les ailes Nord et Sud sont des bâtiments identiques, composées d'un rez-de-chaussée accueillant l'atelier et deux locaux techniques :



Le premier étage de chaque aile, quant à eux sont composés de 16 bureaux en plus de trois locaux techniques :



De ce fait, l'aile Nord accueillera :

- Le responsable RENO
- Le service RENO qui est composé de quarante personnes

L'aile Sud sera donc composée des services suivants :

- Le responsable PERSO
- Le service PERSO comptabilisant un personnel de trente personnes



2. Local technique

2.1. Choix des locaux techniques

Le choix des locaux techniques est une étape importante lors de l'élaboration d'un système d'information, car cela détermine l'emplacement stratégique futur des équipements d'interconnexions. Pour se faire, les locaux doivent répondre à certains critères d'exigence :

- Ne pas y avoir d'ouverture vers l'extérieur (afin d'éviter l'ensoleillement ou l'accumulation de poussière)
- Être munis de prises réseau et électriques
- Ne pas renfermer d'arrivée d'eau ainsi que des matériaux à risque (gaz...)
- Éviter au maximum les sous-sols ou un milieu renfermant un taux d'humidité important (prévoir un système de drainage approprié dans le cas contraire), le taux d'humidité idéal étant 50%
- Les locaux techniques doivent bénéficier d'une protection à l'épreuve du feu, ils doivent notamment correspondre à la norme NFPA 75
- Séparation des courants faibles des courants forts
- Privilégier un éclairage ayant une faible émission de chaleur
- Le local doit disposer d'un accès restreint pour les personnes non autorisées (verrous entre autres)
- Respect de la topologie utilisée
- La porte du local doit s'ouvrir vers l'extérieur et non pas vers l'intérieur, afin d'éviter tout endommagement du matériel qui pourrait se trouver à proximité
- Le local technique accueillant la baie de brassage principal doit se trouver à proximité d'un local POP

De ce fait, voici les locaux techniques correspondants au mieux aux critères d'exigences cités en amont :

Bâtiment CYC	Bâtiment Principal				Ailes				
	A	B	C	D	A	B	C	D	E
Identifiant du local									
Aucune ouverture vers l'extérieur	X	X	X	X	X	X	X	X	
Présence de prises réseaux et électriques	X			X		X		X	
Proximité de canalisations ou de matériaux à risque		X							
Risque d'humidité		X							
Protection à l'épreuve du feu	X			X		X		X	
Séparation des courants faibles et forts	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Éclairage adapté	X			X		X		X	
Accès restreint	X			X		X		X	
Respect de la topologie	X			X		X		X	
Ouverture de la porte vers l'extérieur	X	X	X	X		X	X	X	
Proximité d'un local POP	X								
Choix du local	A et D				B et D				

Les locaux techniques correspondants au mieux aux critères d'exigence sont les locaux A et D pour le bâtiment principal, et B et D pour les ailes, mais ne seront utilisés que les locaux D



des ailes car leurs rez-de-chaussée n'accueillent que des ateliers, ils ne nécessiteront donc pas de système informatisé mis à part des bornes Wi-Fi.

Cependant nous devrons prévoir certains travaux pour les locaux techniques choisis, notamment :

- Un système de climatisation pour le local technique principal (D)
- Recouvrir les murs des locaux d'une peinture ignifugée
- Implanter des prises réseaux ainsi que des prises électriques
- Un éclairage adapté
- Un verrou sur la porte de chaque local

2.2. Aménagement des locaux techniques

2.2.1. Local technique principale

Le local technique principal est le local D, situé au premier étage du bâtiment. Il devra être pourvu des infrastructures suivantes :

- Un système de climatisation, afin d'éviter une surchauffe des équipements informatiques sensibles, disposant d'une redondance sur le premier équipement en cas de problème matériel
- Afin que les locaux techniques puissent bénéficier d'une immunité au feu, les murs des locaux seront recouverts d'une peinture ignifugée de classification M0 (la classification européenne étant A1), avec une installation d'extinction automatique à gaz (IEAG), en plus d'une alarme sonore et visuelle si un départ de feu se déclare
- Le local sera être équipé d'un éclairage incandescent pour éviter une propagation de chaleur trop importante
- Un verrou sera installé sur la porte du local afin de limiter l'accès aux personnes non autorisées

Voici le coût pour la mise en place de ces installations :

Dénomination	Caractéristiques	Prix (HT)	Prix (TTC)
Système de climatisation	-Climatiseur x2 -Prestation et installation	2 800 €	3 500 €
Système de sécurisation du local	-Peinture ignifuge M0 -Système IEAG -Dispositif sonore et visuelle -Prestation et installation	3 320 €	4 150 €
Système d'éclairage	-Éclairage x1 -Prestation et installation	520 €	650 €
Verrou	-Serrure x1 Prestation et installation	144 €	180 €
Total		6 784 €	8 480 €



2.2.2. Locaux techniques secondaires

Les locaux techniques secondaires étant le local A pour le bâtiment principal (rez-de-chaussée), et les locaux D du premier étage pour les ailes. Ils devront être munis des infrastructures suivantes :

- Une peinture ignifugée de classification M0 (la classification européenne étant A1), limitant les risques de combustibilité des locaux en cas d'incendie
- Un éclairage incandescent sera installé dans les locaux, limitant la propagation de la chaleur
- Un verrou sera également installé sur les locaux techniques concernés

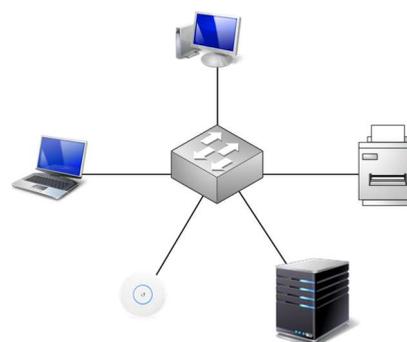
Vous pouvez retrouver ci-dessous le chiffrage de ces installations :

Dénomination	Caractéristiques	Prix (HT)	Prix (TTC)
Système de sécurisation du local	-Peinture ignifuge M0 -Prestation et installation	856 €	1 070 €
Système d'éclairage	-Éclairage x3 -Prestation et installation	1560	1950
Verrou	-Serrure x4 -Prestation et installation	576 €	720 €
Total		2992 €	3 740 €

3. Choix de la topologie réseau

Une topologie réseau détermine les liaisons entre les équipements réseaux au sein d'un système d'information. Les topologies viables en entreprise sont les suivantes :

- La topologie en bus, ou chaque périphérique communique via un système de dérivation grâce à un câble commun
- La topologie en étoile, ou chaque périphérique est relié à un nœud central
- La topologie en anneau, ou chaque équipement est relié à deux équipements voisins



Pour des raisons évidentes, nous utiliserons une topologie en étoile proposant de nombreux avantages, notamment celui de ne pas remettre en cause le bon fonctionnement du réseau en cas de défaillance d'un terminal.



4. Interconnexion des bâtiments

Pour que des périphériques puissent communiquer sur un réseau, il faut que ces derniers soient reliés par quelque chose qui leurs permet de faire transiter les flux de données. Ce quelque chose est appelé un support de transmission. Il existe deux types de support de transmission : les câbles réseaux et le sans fils.

Afin d'assurer au mieux ce rôle, nous avons choisi d'interconnecté les bâtiments de l'entreprise CYC par de la fibre optique (voir aussi la norme ISO/CEI 11801 sur le câblage structuré), présentant les avantages principaux suivants :

- Transport de données sur des distances importantes
- Support de transmission permettant de supporter des débits importants
- Longévité dans le temps
- Immunité face aux perturbations électromagnétiques

La fibre optique est normalisée par des catégories et des classes :

Fibre optique				
Catégories	Multi-mode			Mono-mode
Classes	OM2	OM3	OM4	OS1
Domaine d'application	Vidéosurveillance	Réseau Gigabit et Datacenter	Datacenter	Vidéosurveillance
Signal IP	100Mb/s et 1Gb/s	10Gb/s	10Gb/s	10/100/1000Mbps-10Gb/s
Bande passante	500 Mhz	2000 MHz	4700 MHz	***

**Catégories et classe de fibre exhaustives*

Nous utiliserons de la fibre optique de catégorie multi-mode et de classe OM3 pour l'interconnexion des bâtiments pour les raisons suivantes :

- Cette catégorie est la plus utilisée pour les réseaux locaux
- La classe choisie est utilisée pour des réseaux de distances moyennes, de plus elle permet d'atteindre des débits allant jusqu'à 10Gbit/s

La fibre optique présente tout de même quelques inconvénients :

- La pose est couteuse, dû à une installation complexe
- Il faut respecter un rayon de courbure maximum (dix fois le diamètre extérieur du câble)

Le prix en vigueur qui est actuellement proposé sur le marché concernant le prix ainsi que la pose de la fibre optique sont les suivants :

Fibre optique Multi-mode OM3			
Caractéristiques	Unité de mesure	Prix HT	Prix TTC
8 fibres	1 mètre	2,79 €	3,35 €
12 fibres	1 mètre	3,69 €	4,43 €
Coût de la pose			
Dénomination	Unité	Prix HT	Prix TTC
Raccordement de la fibre optique	1 fibre	200 €	250 €



Pour des raisons de coût, mais aussi car les distances n'excèdent pas 100 mètres, le magasin sera interconnecté par des câbles de paires torsadées de catégories 6A, de classe Ea, accompagné d'un blindage SF/UTP



5. Support de transmission

5.1. Support de transmission par câble

Pour assurer la communication des périphériques finaux, les locaux de l'entreprise CYC devront être câblés par des câbles de paires torsadées, qui ont pour avantage :

- Un prix moins élevé que les autres supports de transmission
- Une facilité quant à l'installation de ce support

Les câbles de paires torsadées sont standardisés et gérés par des organismes de normalisation (ISO, ANSI, EIA, TIA), par des catégories et des classes définissent les performances des composants :

Câbles de paires torsadée					
Catégories			Classes		
	Cat.4	Peut transmettre des données à un débit maximal de 16 Mbit/s. Il était utilisé avec les réseaux Token Ring à 16 Mbit/s.		Classe De	Utilise des câbles de catégories 5e à 100 Mhz, allant jusqu'à 1000 Mbit/s, et étant une amélioration de la catégorie 5, elle permet le Gigabit Ethernet.
	Cat.5	Normalisée EIA/TIA 568, elle est très courante actuellement et permet des débits de 100 Mbit/s. Cette catégorie a été améliorée avec les versions 5+ puis 5e enhanced qui permettent des débits allant de 10 Mbit/s à 1 Gbit/s.		Classe E	Utilise des câbles de catégorie 6 testés jusqu'à 250 MHz. En théorie il devait permettre le 1000Base-TX, mais aucun fabricant n'a suivi et le 1000Base-TX n'existe pas. Cependant, le câble de catégorie 6 reste avantageux par rapport au catégorie 5e pour l'utilisation de PoE où il permet des économies d'énergie.
Cat.6	Standard permettant d'atteindre des débits de plus de 1 Gbit/s, précédé par la catégorie 6A normalisée en 2008 (ANSI/TIA/EIA-568-B.210) et permettant d'atteindre des débits de 10 Gbit/s.	Classe Ea	Utilise des câbles de catégorie 6A avec une bande passante de 500 MHz (norme ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10). Cette norme permet le fonctionnement du 10GBASE-T, avec du câble F/UTP et SF/UTP.		

Classes et catégories non exhaustives

Pour les besoins de l'entreprise CYC, nous utiliserons des câbles de paires torsadées de catégorie 6A, de classe Ea avec un blindage SF/UTP, pour les raisons suivantes :

- La catégorie 6A permet d'atteindre des débits de 10 Gbit/s
- Le blindage SF/UTP, utilisé pour les câbles de catégorie 6A accompagné de la classe Ea, qui est composé d'un blindage de feuillard et de tresse sur les câbles, permettra de pallier les perturbations électromagnétiques



Les coûts que nous pouvons actuellement retrouver pour les câbles de paires torsadées de catégories 6A sont suivants :

Câble de paires torsadées Cat.6A SF/UTP			
Caractéristiques	Unité de mesure	Prix HT	Prix TTC
Cat.6A SF/UTP	1 mètre	1,53 €	1,83 €



5.1.1. Acquisition des prises réseaux

Les prises réseaux choisis devront être en adéquation avec les câbles de paires torsadées précédemment choisis (câbles de catégories 6A, de classe Ea avec un blindage SF/UTP). De ce fait nous avons choisi les équipements suivants :

Description	NOYAU RJ45 Gigamedia	Plastron simple ALTERNATIVE ELEC
		
Modèle	Cat.6A	Cat.6A
Port RJ45	x 1	x 1
Normes	ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A, IEC 60603-7-51 (+mesure PSANEXT, PSAFEXT), ISO/IEC 11801 Amd 2 : 2010, EN 50173-2 : 2007, A1 : 2010	***
Dimension	39,5 x 23,2 x16,9 mm	45 x 45 mm
Prix (HT)	6,42 €	1,72 €
Prix (TTC)	8,03 €	2,16 €

Ces prises réseaux sont des prises de catégorie 6A-STP, ce qui veut dire qu'elles disposent de 9 contacts en plus d'un blindage du mécanisme, par conséquent elles sont parfaitement adaptées à la catégorie de nos câbles (6A), à la classe (Ea) ainsi qu'au blindage utilisé sur ces derniers (SF/UTP).

Voici le nombre de prises réseaux par bâtiments ainsi que le coût :

Description	Bâtiment principal	Aile Nord	Aile Sud	Magasin	Gardien
RDC	-Noyau : x15 -Plastron : x15	-Noyau : x4 -Plastron : x4	-Noyau : x4 -Plastron : x4	-Noyau : x7 -Plastron : x7	-Noyau : x5 -Plastron : x5
Étage	-Noyau : x85 -Plastron : x85	-Noyau : x76 -Plastron : x76	-Noyau : x76 -Plastron : x76		
Quantité total	x100	x80	x80	x7	x5
Prix (HT)	814 €	651,20 €	651,20 €	56,98 €	40,70 €
Prix (TTC)	1 019 €	815,20 €	815,20 €	71,33 €	50,95 €

Vous pourrez retrouver en annexe, un document qui sera transmis au prestataire en charge de l'aménagement des locaux de l'entreprise CYC, l'emplacement de chaque prise réseau.



5.2. Support de transmission sans fils

Afin de pouvoir répondre au mieux à tous les besoins des utilisateurs, nous avons décidé de déployer en plus d'un support de transmission par câble, des points d'accès sans fils (Wi-Fi, Access Point ou bien hotspot) qui sont des matériels qui permettent aux utilisateurs de téléphones mobiles, de tablettes ou d'ordinateurs de pouvoir se connecter au réseau de l'entreprise CYC et à Internet.

Le Wi-Fi est une technologie de réseau local sans fils (WLAN Wireless LAN) défini par la norme IEEE 802.11 et géré et validé par le comité de normalisation LAN/MAN de l'IEEE (IEEE 802). Il existe plusieurs standards de la norme 802.11 qui ont été complétés et améliorés à plusieurs reprises depuis l'approbation du standard initial, nous pouvons notamment retrouver les standards suivants :

802.11	Date de normalisation	Fréquence en GHz	Taux de transfert moyen	Taux de transfert maximum	Portée moyenne (intérieur)	Portée moyenne (extérieur)
g	2003	2,4	25 Mbit/s	54 Mbit/s	~25m	~75m
n	2009	3,7	200 Mbit/s	450 Mbit/s	~50m	~125
ac	janvier 2014	5,115	433 bit/s	1300 Mbit/s	~20m	~50

Standards 802.11 non exhaustif

Nous implanterons donc dans les bâtiments de l'entreprise CYC des points d'accès sans fils supportant le standard 802.11ac pour les raisons suivantes :

- Il bénéficie d'un taux de transfert plus que convenable
- Il a une portée moyenne en intérieur qui est convenable
- Le standard 802.11ac fait partie des standards les plus récents actuellement, de plus il est supporté par la majorité des appareils possédant une carte d'accès WNIC (Wireless Network Interface Card)

5.2.1. Choix du point d'accès sans fils

Le point d'accès sans fils devra tout d'abord répondre au standard précédemment choisi. Les bornes ayant retenu notre attention sont les suivantes :

- Linksys VELOP :



- Razer AC2400 Wave 2 :



- Ubiquiti Unifi UAP-AC-PRO :



- Netgear R7000-100PES NIGHTHAWK :





Voici les principales caractéristiques techniques de chacune des bornes :

Matériels	Linksys VELOP	Razer AC2400 Wave 2	Ubiquiti Unifi UAP-AC-PRO	Netgear R7000-100PES Nighthawk
Norme(s) supportées	802.11a/b/g/n/ac	802.11a/b/g/n/ac	802.11b/g/n/ac	802.11a/b/g/n/ac
Nombre de multi SSID	***	***	4	***
Cryptage disponible	WPA2 Personnel et Entreprise	***	WEP, WPA-PSK, WPA-Entreprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)	WPA/WPA2-PSK
PoE (Power over Ethernet)	***	***	Oui (802.3af/802.3at)	***
Dimension	11,5 x 31,5 x 25,5 cm	18,3 x 24 x 5.2 cm	19,67x19,67x3,5cm	28,5 x 18,4 x 5 cm
Prix	119,90 €	119,14 €	117,80 €	119,99 €

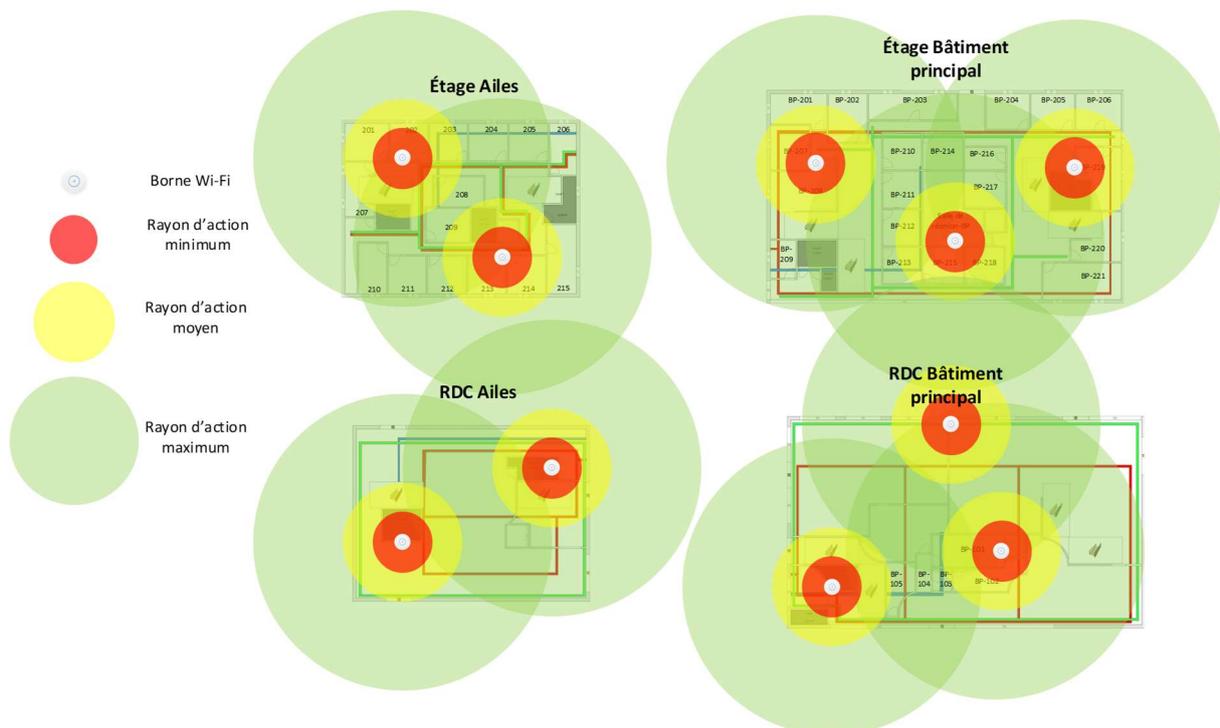
Nous avons donc choisi de nous orienter sur la borne Ubiquiti Unifi UAP AC-PRO, car cette dernière nous confère les avantages suivants :

- Cette borne supporte le PoE qui permet de faire circuler une tension électrique en plus des données sur un même câble de paires torsadées
- Elle dispose d'un format compact et discret
- Elle dispose de quatre multi SSID, nous pourrions donc partager et configurer plusieurs sous réseaux sur ces bornes
- Mise à disposition de plusieurs protocoles de cryptage (dont le Wi-Fi Protected Access 2)
- Son prix, qui est le plus avantageux sur les quatre bornes

Le chiffrage, le coût ainsi que l'emplacement des bornes sont les suivantes :

Bornes Wi-Fi				
Emplacement	Nombre de bornes au RDC	Nombre de bornes à l'étage	Prix unitaire HT	Total TTC
Bâtiment principal	3 bornes	3 bornes	94,24 €	706,80 €
Aile Nord	2 bornes	2 bornes	94,24 €	471,20 €
Aile Sud	2 bornes	2 bornes	94,24 €	471,20 €
Bornes de spares	3 bornes		94,24 €	353,40 €
Total (TTC)				2 002,60 €

Périmètre couvert par les bornes dans les bâtiments :



Ces points d'accès seront gérés par un serveur Unifi qui sera exécuté sur une machine virtuelle fonctionnant sous Debian, permettant de les centraliser et d'effectuer les configurations nécessaires.

5.2.2. Authentification

L'authentification dans un système d'information permet d'assurer la légitimité d'une entité (être humain ou autre système) à accéder aux ressources du système (système, réseaux, applications) conformément au paramétrage du contrôle d'accès.

Pour ce faire, nous utiliserons RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) qui sera implanté sur un serveur Windows, qui est un protocole (normalisée par l'IETF dans les RFC 2868 et 2866) client-serveur centralisant les données d'authentification des utilisateurs qui est souvent dénommé AAA (Authentication Authorization Accounting) et qui sera directement mis en lien avec l'Active Directory de l'entreprise.

Afin de fournir une couche de sécurité pour l'utilisation du réseau sans fils, l'authentification des utilisateurs reposera sur le standard IEEE 802.1x, s'appuyant sur le protocole EAP, lié à la sécurité des réseaux. De plus, le SSID sera également masqué (renseignement des SSID et du MDP sur les PC utilisateurs via GPO ou directement renseigné dans l'image).

Le Wi-Fi invité quant à lui se trouvera dans un VLAN isolé (VLAN Isolated) pour une meilleure sécurité sur le réseau (recommandation de l'ANSSI), l'authentification se fera à l'aide d'un portail captif disponible et géré par le contrôleur de bornes disposant du Private VLAN invité.



6. Équipements d'interconnexion

6.1. Les besoins

Afin de répondre au mieux aux besoins de l'entreprise CYC, et que cette dernière est un réseau opérationnel et performant, nous aurons besoins d'acquérir les périphériques d'interconnexion suivants :

- Des commutateurs, servant à relier les périphériques finaux
- Un routeur, qui nous permettra de faire communiquer les sous réseaux qui en auront l'autorisation avec les réseaux externes à l'entreprise (Internet)
- Des baies de brassage, qui accueilleront les périphériques réseaux déployés
- Un onduleur, assurant la pérennité de la baie de brassage principale, accueillant les périphériques réseaux les plus sensibles
- Un Firewall, qui permettra de protéger le réseau de l'entreprise
- Un proxy

6.2. Choix du matériel réseaux

6.2.1. Les commutateurs



Les commutateurs (en anglais switch), sont des équipements acheminant et transférant les données au sein d'un réseau informatique grâce aux différents ports RJ45 (de 4 à plusieurs centaines) qu'ils peuvent avoir à leurs dispositions, de plus ils permettent la création

de circuits virtuels. La commutation et l'un des deux modes de transport de trame dans un réseau informatique, l'autre étant le routage.

Concernant le choix des commutateurs, nous avons pris la décision d'acquérir des équipements de la marque cisco pour les raisons suivantes :

- Ils sont les leaders mondiaux dans ce milieu
- Nous passons des certifications sur ces équipements
- Cette marque propose un très large catalogue d'équipement, couvrant la majorité des besoins pour un déploiement en milieu professionnel



Pour ces raisons, nous avons choisi les commutateurs suivants :



Matériels	Cisco SG350XG-24F	Cisco Catalyst WS-C2960L-48PQ-LL	Cisco Catalyst WS-C2960L-24PQ-LL	Cisco Catalyst WS-C2960L-SM-8PS
Quantité	x 4	x 4	x 5	x 2
Emplacement	Bâtiment principal (étage) x3 Hébergeur informatique x1	Aile Nord x2 (étage) Aile Sud x2 (étage)	Bâtiment principal x3 (étage) Aile Nord x1 (étage) Aile Sud x1 (étage)	Magasin Gardiennage
Caractéristiques	-N.Ports: 24 -N.Ports SFP+: 22 -Norme réseau: 24 X 10 Gbps Gigabit Ethernet (10 GbE) -N.Ports combo SFP(RJ45/Fibre): 2 -Manageable: Oui -Niveau d'administration: 2 et 3	-N.Ports: 48 -Norme réseau: 10/100/1000 Mbps et 10 Gbps Gigabit Ethernet (10 GbE) -N.Ports SFP+(RJ45/Fibre): 4 -Manageable: Oui -Niveau d'administration: 2 et 3 -PoE: Oui (24 ports)	-N.Ports: 24 -Norme réseau: 10/100/1000 et 10 Gbps Gigabit Ethernet (10 GbE) -N.Ports SFP+(RJ45/Fibre): 4 -Manageable: Oui -Niveau d'administration: 2 et 3 -PoE: Oui (24 ports)	-N.Ports: 8 -Norme réseau: 10/100/1000 -N.Ports SFP (RJ45/Fibre): 2 -Manageable: Oui -Niveau d'administration: 2 -PoE: Oui (8 ports)
Roles/couches	Cœur de réseau/distribution	Accès	Accès	Accès
Prix unitaire (HT)	1 679,96 €	2 399,96 €	1 535,96 €	239,96 €
Total (HT)	6 719,84 €	9 559,84 €	7 679,8 €	479,92 €
Prix unitaire (TTC)	2 099,95 €	2 999,95 €	1 919,95 €	299,95 €
Total (TTC)	8 399,80 €	11 999,80 €	9 599,75 €	599,90 €

Les plus gros avantages de ces commutateurs sont :

- Qu'ils disposent de nombreux ports SFP+ (Small Form-factor Pluggable), cela nous permettra d'obtenir un réseau en 10 GbE pour tous les étages de l'entreprise
- Ils sont manageables et possèdent un niveau d'administration 3, ce qui nous permettra de faire du routage interVLAN
- Ils disposent de plusieurs ports PoE (Power over Ethernet) définie par la norme IEEE 802.3, permettant de faire circuler une tension électrique en plus des données sur un même câble de paires torsadées, cela nous permettra par exemple d'alimenter nos bornes Wi-Fi sans avoir besoin d'un injecteur



Voici les modules SFP que nous devons acquérir pour chaque commutateur afin que nous puissions les interconnecter entre eux :

Dénomination	Quantité	Prix unitaire (HT)	Total (HT)	Prix unitaire (TTC)	Total (TTC)
Cisco-Module SFP-10G-SR	x60	49,56 €	2 973,60 €	61,95 €	3 717 €
Cisco MGBT1 1000BASE-T	x16	11,99 €	191,84 €	14,99 €	239,84 €



Les commutateurs ainsi que les baies de brassages seront situés aux étages des bâtiments (mis à part pour le rez-de-chaussée du bâtiment principal), des câbles Ethernet seront tirés dans les ateliers ainsi que pour la salle d'exposition afin que ces derniers puissent disposer d'un réseau sans fils.

6.2.2. Routeur

Pour que certains sous réseaux de l'entreprise puissent communiquer en dehors du réseau local (Internet), nous aurons besoin de faire l'acquisition d'un routeur, permettant le routage des paquets et travaillant au niveau 3 du modèle OSI (couche réseau). Sa fonction première étant de trouver le chemin optimal entre émetteur et destinataire.

Pour des raisons de facilité, nous utiliserons la box internet qui sera délivrée par le FAI que nous aurons préalablement choisi. La box internet est un boîtier servant d'interface entre une FAI et un abonné, afin de disposer entre autres d'un accès à internet mais délivrant aussi d'autres services (téléphonie IP et télévision IP). Les avantages que nous procure cette option sont les suivantes :



- Aucune configuration ne sera requise de notre part en fonction du FAI choisi, nous devons juste lui communiquer les plages d'adresses IP que nous voudrions router en dehors de notre réseau
- La box internet qui nous sera délivré par le FAI ne routera pas les différents sous réseaux au sein même de l'entreprise, cette tâche reviendra à nos commutateurs qui seront configurés avec un niveau d'administration 3, ceci nous permettra d'effectuer du routage inter VLAN, tout en évitant un goulot d'étranglement entre le cœur de réseau et le routeur
- Permettre aux services qui en auront le besoin d'avoir un accès à Internet

De plus, le renouvellement de la box internet de l'entreprise nous permettra de réajuster les débits auprès du FAI au vu des limites des anciens équipements mis en place et des plaintes que ces derniers ont pu générer.



6.2.3. FAI

Un fournisseur d'accès à Internet (FAI) est un organisme offrant une connexion à Internet.

Nous pouvons retrouver trois opérateurs (Orange, SFR et Bouygues Telecom) proposant des offres Internet ciblées pour les professionnels, en plus des entreprises spécialisées tel que OVH.

Afin que l'entreprise CYC dispose d'un réseau performant, nous avons comparé les offres fibres des diverses entreprises précédemment citées :

Caractéristiques				
Offre Internet	Pro Fibre	Fibre Power Pro	Bbox Miami Pro	Connect
Débit descendant	1Gb/s	1Gb/s	1Gb/s	1Gb/s
Débit montant	500Mb/s	400Mb/s	20Mb/s	250Mb/s
Support de transmission	Fibre optique	Fibre optique	Fibre optique	Fibre optique
Temps de rétablissement	8 heures	8 heures	8 heures	4 heures
Connexion secondaire	Accès 4G avec Airbox Confort Pro	Box de prêt	Accès 4G (10Go d'Internet)	Redondance de liens jusqu'à 4 paires
Prix (HT)	39 €	35,83 €	33,33 €	39,99 €

D'après ce tableau, nous choisirons l'offre fibre d'Orange, car même si ce dernier a un coup tarifaire plus important que la plupart de ses concurrents, il dispose des avantages suivants :



- Ses concurrents ont des débits moindres
- Dispose d'une bonne couverture réseau
- Orange est l'opérateur le plus rapide pour rétablir ses services d'après une étude menée par l'ARCEP

De plus, la solution Airbox Confort Pro proposée par Orange en cas de sinistre est une solution simple et plus complète qu'une clé 4G. Nous ferons également une demande auprès d'Orange pour l'acquisition d'un routeur 4G (prix de la location : 20€/mois) afin de parer à tout dysfonctionnement matériel sur l'équipement principal.



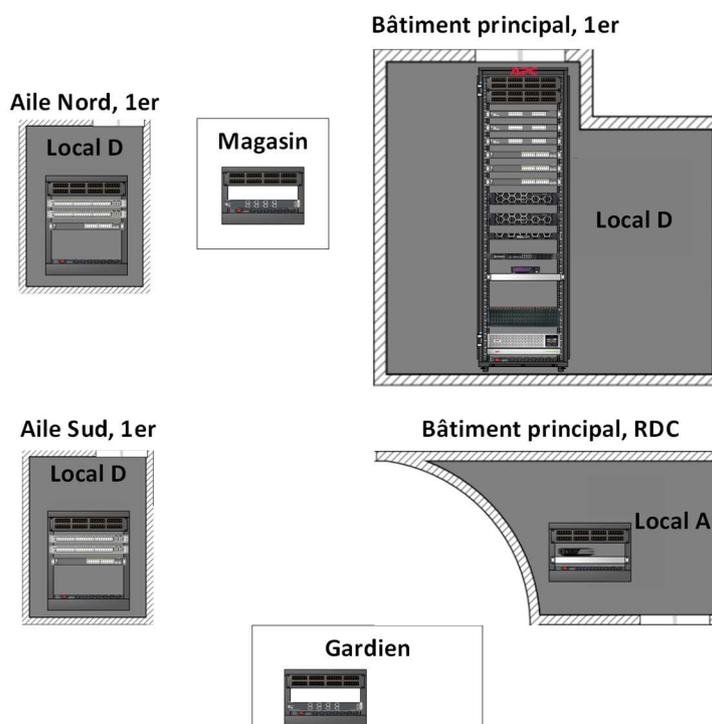
6.2.4. Baies de brassages

Une baie de brassage est un équipement centralisant des éléments réseaux informatiques (serveurs, routeur, commutateur, équipements téléphoniques...).

Concernant le choix des baies de brassage, l'entreprise CYC sera équipée des baies de brassage suivantes :

Baie de brassage	APC NetShelter SX 42U		LOGILINK 12U		vidaXL 6U	
Dimension rack	19"		19"		19"	
Dimension (H x L x P)	1991 x 600 x 1070 mm		595 x 520 x 450 mm		368 x 550 x 450 mm	
Hauteur	42 U		12 U		6 U	
Charge maximum	1364 kg		50 kg		35 kg	
Quantité	X 1		X 2		X 3	
Emplacement	-BP : local D		-AN : local D -AS : local D		-Magasin -Gardien -BP : local A	
Prix unitaire (HT)	1 320 €		93,52 €		54,39 €	
Prix unitaire (TTC)	1 650 €	116,90 €	67,99 €			
Total (HT)	1 320 €	187,04 €	183,06 €			
Total (TTC)	1 650 €	233,80 €	203,97 €			

Voici une représentation physique des baies brassages accompagnés de leurs périphériques :



La marque APC est une référence dans le domaine de l'alimentation électrique fiable et des infrastructures informatiques physiques depuis bientôt quarante ans.



6.2.5. Onduleur

Un onduleur sert à protéger les équipements sensibles du réseau, notamment les serveurs et tous autres équipements sensibles. Lorsque des coupures de courant se produisent, il prend le relais sur le secteur, laissant ainsi un laps de temps plus ou moins important pour effectuer la mise hors tension des équipements concernés, sans porter atteinte aux composants des équipements.

Sur le marché, nous pouvons retrouver différentes technologies d'onduleurs :

- TECHNOLOGIE OFF LINE
- TECHNOLOGIE LINE INTERACTIVE OU IN LINE
- TECHNOLOGIE ON LINE PERFORMANCE
- TECHNOLOGIE ON LINE DOUBLE CONVERSION

Concernant le choix de l'onduleur, nous nous sommes orientés vers l'équipement suivant :

Caractéristiques	APC Smart-UPS SRT Li-Ion 3000 VA
Tension nominale d'entrée et de sortie	230 V
Puissance maximum (Watts)	2100 Watts
Technologie	On-line Double conversion
Type de batterie	Lithium-ion
Temps de recharge	6 heures
Autonomie de la batterie (années)	* 5 - 10
Hauteur rack	3 U
Prix (HT)	5 232 €
Prix (TTC)	6 540€



- Il dispose d'une technologie On-line Double conversion, qui garantit une protection sur les équipements ou la moindre perte de donnée n'est pas tolérée (généralement employé dans les milieux hospitalier)
- Il dispose d'une puissance maximum de 2100 Watts, soit environ 3 000 V.A ($V.A = N.Watts/0.66$), signifiant qu'il pourra soutenir les équipements mis en place dans la baie principale (environ 1900 Watts), tout en donnant une perspective d'évolution

Cet onduleur sera implanté dans la baie de brassage principal, relié directement aux serveurs de l'entreprise CYC.

Il sera également posé et entretenu par un prestataire de l'entreprise APC.



6.2.6. Firewall

Un pare-feu (firewall en Anglais) est un logiciel et/ou un matériel proposant un contrôle sur le trafic réseau d'une entreprise, permettant d'analyser, de sécuriser et de gérer le trafic réseau tout en faisant respecter la politique de sécurité de l'entreprise définissant quels sont les types de communications autorisés sur ce réseau informatique.

Il existe différents types de firewall qui sont les suivants :

- Les firewall bridge, fonctionnant comme que de vrai câbles réseau avec la fonction de filtrage en plus. On les retrouve typiquement sur les commutateurs, ils ont pour avantage d'être peu couteux mais ne propose que des fonctionnalités relativement basiques tout en étant contournables
- Les firewalls matériels, qui sont intégrés au matériel, ont une administration plus aisée que les firewalls bridges avec un niveau de sécurité très bon, mais sont souvent peu flexibles
- Les firewalls logiciels, sont à la fois dans les serveurs et les routeurs, ils sont personnalisables et ont un bon niveau de sécurité mais présentant une grande faille n'utilisant pas la couche bas réseau

Nous choisirons un firewall matériel, car il sera facilement remplaçable en cas de pannes et possède également un bon niveau de sécurité.

Concernant la solution choisie, nous prendrons pfSense qui est routeur/pare-feu open source, comportant l'équivalent libre des outils et services utilisés habituellement sur des routeurs professionnels propriétaires. Il sera implanté et configuré dans le matériel suivant :

Firewall	
Caractéristiques/Modèle	XG-7100
CPU	Inetl Denverton C3558, 2.2GHZ
Mémoire	DDR4 8 Go
Connectiques	-2x 10GbE SFP+ -8x ports 1Gbps -1x M.2 -1x PCI-E 3.0 -4x SATA3 *-1x mini-USB console *-1x USB 3.0 *-2x USB 2.0 -2x USB 3.0
Prix HT	717,77 €
Prix TTC	897,21 €



Grâce à ce matériel, nous ouvrirons uniquement les ports suivants sur le réseau de l'entreprise :



Ports ouvert	Protocole	Description
20	TCP	File Transfer Protocol (FTP) data transfer
21	TCP	File Transfer Protocol (FTP) control
22	TCP	Secure Shell (SSH)
25	TCP	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
35	TCP	N'importe quel serveur privé d'imprimante
37	TCP/UDP	Time Protocol
69	UDP	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
88	TCP	Kerberos authentication system
123	UDP	Network Time Protocol (NTP), used for time synchronization
137-139	TCP/UDP	NetBIOS
199	TCP/UDP	SNMP multiplexing protocol
220	TCP/UDP	Internet Message Access Protocol (IMAP), version 3
443	TCP	Hypertext Transfer Protocol over TLS/SSL (HTTPS)
445	TCP	SMB
464	TCP/UDP	Kerberos Change/Set password
465	TCP	Authenticated SMTP over TLS/SSL (SMTPS)
749-750	TCP/UDP	Kerberos
49152-65535	TCP	Ports dynamique Microsoft

Nous scruterons également régulièrement le réseau de l'entreprise à l'aide de WireShark et Nmap afin de nous assurer qu'il n'y a uniquement les ports nécessaires d'ouvert sur le réseau de l'entreprise.

6.2.7. Proxy

Un proxy (serveur proxy ou serveur mandataire en Français) est un composant logiciel ou matériel informatique qui sert d'intermédiaire entre un réseau local et Internet. Un proxy est alors un programme servant d'intermédiaire pour accéder à un autre réseau. Le proxy se situe au niveau de la couche application (HTTP, FTP, SSH, etc. de niveau 7).

Il existe des multitudes de proxy, les principaux étant les suivants :

- Le serveur proxy http se situe entre l'ordinateur et Internet, il filtre toutes les requêtes envoyées de l'ordinateur jusqu'à Internet, et garde une trace des sites consultés par l'ordinateur en créant des journaux ou des fichiers de log
- Le serveur proxy cache, s'occupe de mettre en cache les sites qui seront les plus visités, réduisant l'utilisation de la bande passante
- Le proxy transparent, situé entre le modem/routeur et les ordinateurs, il est invisible pour les utilisateurs, jouant le même rôle qu'un proxy http
- Le reverse proxy, qui est un proxy inversé, s'occupe de ce qui entre sur le réseau, à l'inverse des autres proxys. Il est principalement utilisé dans les grosses entreprises pour alléger les charges de travaux des serveurs
- Le serveur proxy FTP, a le même rôle que le serveur proxy http, à la différence qu'il traite le protocole FTP

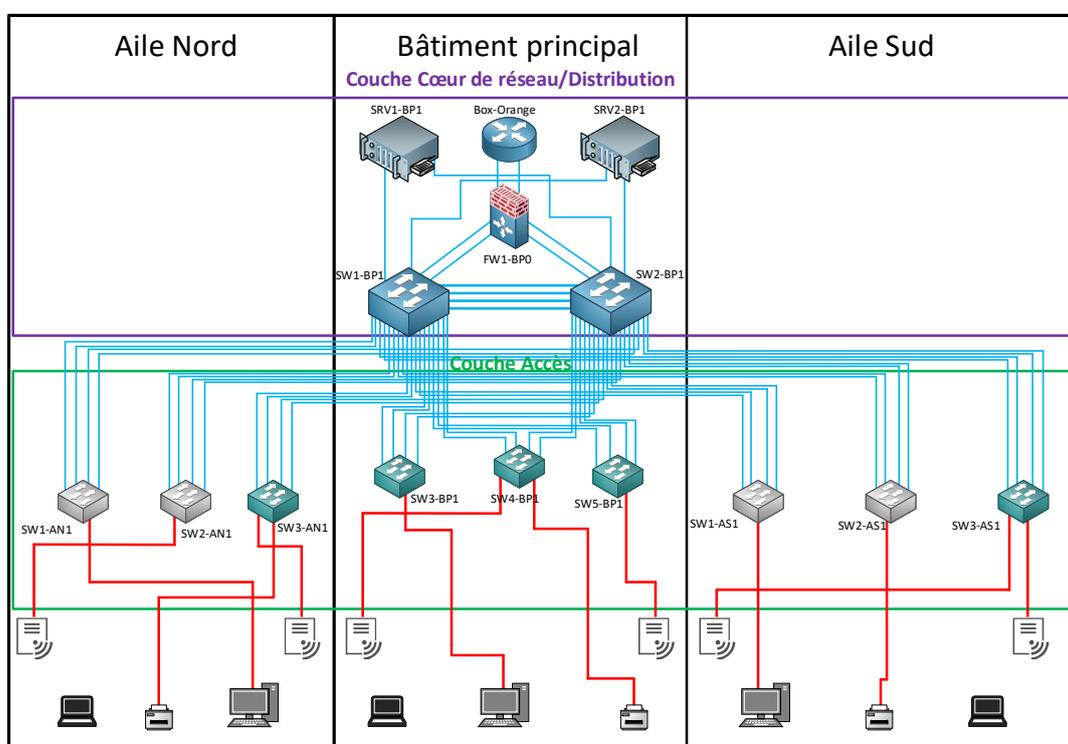


Concernant le choix du proxy pour l'entreprise CYC, nous avons choisi d'utiliser Squid, qui est un logiciel libre, fonctionnement avec pfSense. Squid fera office de proxy transparent, il filtrera les URL avec SquidGuard permettant de filtrer les accès à Internet de l'ensemble des utilisateurs connectés au réseau interne, de bloquer l'accès aux sites à caractère indésirables ou offensant, fournissant également des rapports de connexion grâce à LightSquid.

6.3. Représentation du réseau de l'entreprise

6.3.1. Solution n°1 : Full Redundancy

La première solution retenue est représentée par le schéma logique suivant :



Cette représentation dispose des avantages suivants :

- Redondance de quatre liens de fibre optique sur les commutateurs cœur de réseau (SW1-BP1 et SW2-BP2)
- Redondance de quatre liens en fibre optique sur tous les commutateurs de la couche d'accès en direction du cœur de réseau (deux liens de fibre par commutateurs cœurs de réseau)
- Le routeur (Box-Orange), le Firewall (FW1-BP0) ainsi que les deux commutateurs cœur de réseau (SW1-BP1 et SW2-BP1) sont redondés (2 liens par équipements) et reliés par de la fibre optique
- Les deux serveurs (SRV1-BP1 et SRV2-BP1) sont reliés au cœur de réseau (un lien par commutateurs cœur de réseau) par de la fibre optique afin d'assurer des temps de réponses et une redondance optimum



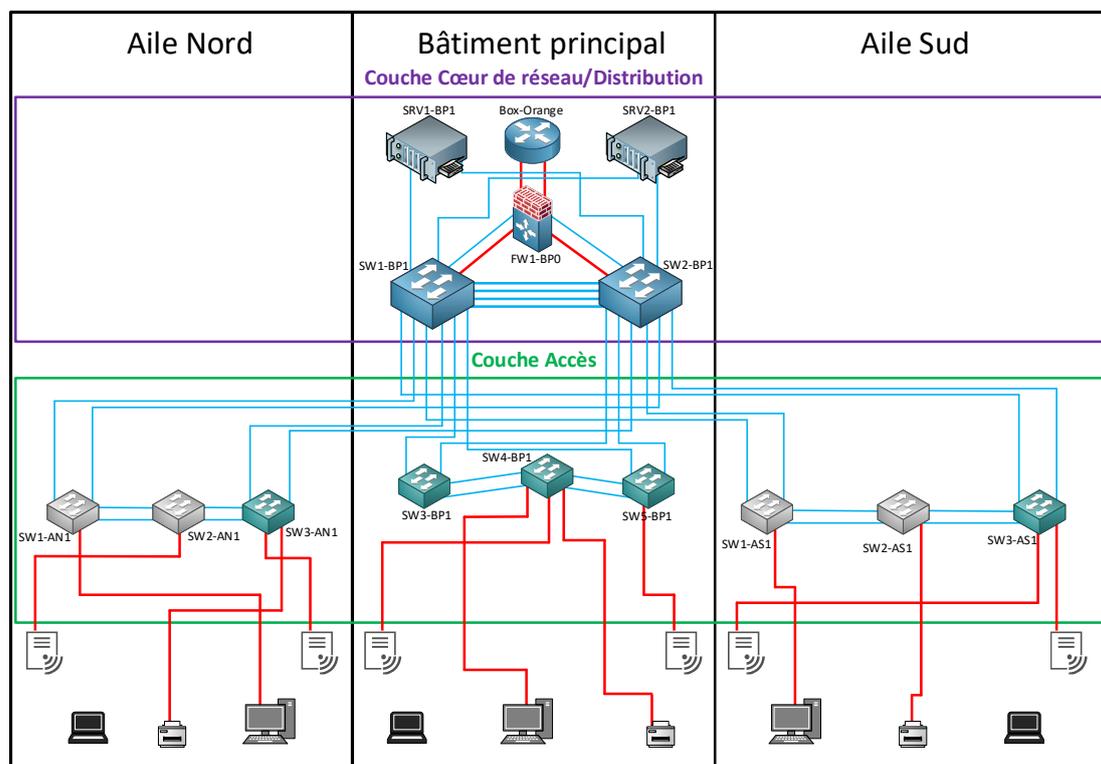
- Les périphériques finaux quant à eux sont reliés par des câbles Ethernet aux commutateurs de la couche d'accès
- Réseau très performant et très redondé

Elle dispose tout de même des inconvénients suivants :

- La redondance mise en place sur cette représentation coute excessivement chère à mettre en pratique
- Difficulté à trouver des firewalls disposent de quatre ports SFP+
- Une limitation des ports sur les commutateurs de la couche de distribution se fera très vite ressentir par le nombre de liens qui les relie à la couche d'accès, se traduisant par une perspective d'évolution amoindrie

6.3.2. Solution n°2 : Half Redundancy

La seconde solution que nous avons retenue est la suivante :



Cette solution dispose d'avantage similaire à la première solution, qui sont les suivantes :

- Redondance de quatre liens de fibre optique sur les commutateurs cœur de réseau
- Redondance de quatre liens de fibre optique par bâtiments (deux liens sur deux commutateurs de la couche d'accès par bâtiments jusqu'aux commutateurs cœur de réseau), avec interconnexion des commutateurs de la couche d'accès dans les bâtiments de deux liens de fibre optique par commutateurs
- Le routeur sera relié par deux câbles Ethernet au Firewall, et ce dernier sera relié aux deux commutateurs cœur de réseau par des câbles Ethernet et de la fibre optique (2 liens par équipements)



- Les deux serveurs sont reliés au cœur de réseau (un lien par commutateurs cœur de réseau) par de la fibre optique afin d'assurer des temps de réponses et une redondance optimum
- Les périphériques finaux sont reliés par des câbles Ethernet
- Réseau performant et redondé
- Représentation réaliste et applicable en entreprise
- Le cœur de réseau ne sera pas limité par le nombre de ports qu'il dispose, permet une évolution dans le temps

Inconvénient :

- Redondance moins performante que la solution n°1

6.3.3. Solution retenue

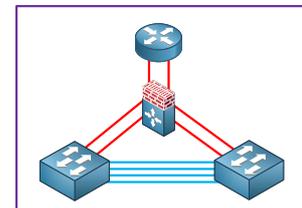
Nous avons retenu la solution n°2, car elle est bien moins onéreuse en termes de coût par rapport à la première solution, mais aussi car chaque équipement qui sera mis en place disposera d'une redondance convenable, tout en garantissant un réseau performant.

Voici la composition et les configurations qui seront apportées aux équipements :

Couche cœur de réseau/Distribution :

- La Box Internet configurée avec les sous réseaux qui devront être routés
- Le firewall, qui est un boîtier de marque Netgate, exécutant PFSense pour la partie firewall et squid le proxy, qui sont tous deux des solutions OpenSource
- Les deux switch vingt-quatre ports CISCO SFP+, disposant des configurations suivantes :

Couche Cœur de réseau/Distribution



- Mise en place du protocole HSRP (décrit dans la RFC 2281), permettant de fournir une redondance au niveau de la passerelle pour chaque VLAN (deux IP par VLAN dans cette topologie, fournie par les commutateurs)
- Configuration des accès d'administration, chiffrement des mots de passe, prise en main à distance avec SSH
- Configuration du serveur de temps (service NTP) sur l'un des deux commutateurs grâce à un serveur de temps de niveau 2 disponible sur l'internet (stratum 2)
- Mise en place du protocole RSTP standardisé par la norme IEE 802.1w (Rapid PVST pour Cisco) plus rapide que le protocole Spanning Tree Protocol (802.1d), permet d'empêcher la création de boucle dans le réseau et donc la paralysie de ce dernier
- Les commutateurs auront la charge du routage inter-VLAN
- Propagation des VLAN à l'aide du protocole VTP



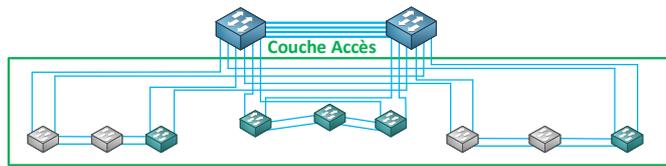
Couche d'accès :

- Dans les baies de brassage, chaque port des commutateurs aura le rôle suivant :

- Les ports pairs accueilleront les

utilisateurs, cette configuration ne concerne que les deuxième et troisième commutateurs des baies, le premier commutateur n'accueillera que les utilisateurs

- Les ports impairs accueilleront les imprimantes et les bornes Wi-Fi, cette configuration ne concerne que les deuxième et troisième commutateurs des baies



- Sécurisation des ports avec filtrage par adresses MAC

Vous pourrez retrouver en annexes, les fichiers de configurations des équipements réseaux.



7. Adressage IP

7.1. Réseau découpage VLSM

Le découpage VLSM (Variable-Length Subnet Mask) a pour but de créer des sous réseaux de taille variable, permettant ainsi d'optimiser l'efficacité de l'attribution des adresses IP.

Dans un réseau privé ou les nœuds ne sont pas directement adressables depuis l'Internet, n'importe quelle adresse IP peut être utilisée au sein même du réseau, à condition de respecter la RFC 1918 (Address Allocation for Private Internets) qui préconise d'utiliser les adresses suivantes :

- 10.0.0.0 à 10.255.255.255
- 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- 192.168.0.0. à 192.168.255.255

De ce fait, nous avons choisi de découper le réseau de l'entreprise CYC de la façon suivante :

Service						
Intitulé	Adresse réseau	Masque de sous réseau	Passerelle	Adresse de Broadcast	Nombre d'hôtes admissible	Configuration réseau
PERSO	192.168.0.0	255.255.255.192	192.168.0.1	192.168.0.63	64 hôtes	Dynamique
RENO	192.168.0.64	255.255.255.192	192.168.0.65	192.168.0.127	64 hôtes	Dynamique
Administration	192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.129	192.168.0.159	32 hôtes	Dynamique
Gardien/Mag	192.168.0.160	255.255.255.224	192.168.0.161	192.168.0.191	32 hôtes	Dynamique
Administrateur réseau	192.168.0.192	255.255.255.240	192.168.0.193	192.168.0.207	16 hôtes	Dynamique
S.A.V	192.168.0.208	255.255.255.248	192.168.0.209	192.168.0.215	8 hôtes	Dynamique
Périphériques						
Intitulé	Adresse réseau	Masque de sous réseau	Passerelle	Adresse de Broadcast	Nombre d'hôtes admissible	Configuration réseau
Imprimantes	172.16.0.0	255.255.255.224	172.16.0.1	172.16.0.31	32 hôtes	Statique
Périphériques réseau	172.16.0.32	255.255.255.224	172.16.0.33	172.16.0.63	32 hôtes	Statique
Serveurs	172.16.0.64	255.255.255.240	172.16.0.65	172.16.0.79	16 hôtes	Statique
Réseaux sans fils (Wi-Fi)						
Intitulé	Adresse réseau	Masque de sous réseau	Passerelle	Adresse de Broadcast	Nombre d'hôtes admissible	Configuration réseau
PERSO	10.0.0.0	255.255.255.192	10.0.0.1	10.0.0.63	64 hôtes	Dynamique
RENO	10.0.0.64	255.255.255.192	10.0.0.65	10.0.0.127	64 hôtes	Dynamique
Bâtiment Principal	10.0.0.128	255.255.255.224	10.0.0.129	10.0.0.159	32 hôtes	Dynamique
Gardien/Mag	10.0.0.160	255.255.255.240	10.0.0.161	10.0.0.175	16 hôtes	Dynamique
Visiteurs	10.0.0.176	255.255.255.240	10.0.0.177	10.0.0.191	16 hôtes	Dynamique
Administrateur réseau	10.0.0.192	255.255.255.248	10.0.0.193	10.0.0.199	8 hôtes	Dynamique



Nous avons pris soin de dédier des sous réseaux propres aux périphériques réseaux (commutateurs, routeurs, bornes...), aux serveurs de l'entreprise pour des raisons de sécurité mais aussi aux imprimantes afin de limiter les domaines de broadcast.

7.2. VLANs

Un VLAN (standard IEEE 802.1q) est un LAN (Local Area Network) virtuel (ou virtual LAN en anglais), en d'autres termes, un VLAN est un réseau local virtuel. Il a la capacité de séparer les ports d'un commutateur dans des réseaux différents, permettant ainsi le cloisonnement des sous réseaux au sein d'un réseau.

Les VLANs proposent les avantages suivants :

- Permet de couper un commutateur en plusieurs morceaux, comme si l'on en possède plusieurs
- Permet de ne pas faire communiquer différents réseaux entre eux, à moins de les router
- Limite les domaines de Broadcast, notamment vis-à-vis des imprimantes
- Effectuer de la répartition de charge sur les commutateurs, cela nous permettra d'éviter des congestions trop importantes sur le réseau de l'entreprise

Concernant les sous réseaux de l'entreprise CYC, nous pourrions retrouver les VLANs suivants :

Service		
Id VLAN	Nom du VLAN	Adresse réseau
VLAN 10	PERSO	192.168.0.0 /26
VLAN 20	RENO	192.168.0.64 /26
VLAN 30	Administration	192.168.0.128 /27
VLAN 40	Gardien/Mag	192.168.0.160 /27
VLAN 50	Administrateur-reseau	192.168.0.192 /28
VLAN 60	S.A.V	192.168.0.208 /29
Périphériques		
Id VLAN	Nom du VLAN	Adresse réseau
VLAN 100	Imprimantes	172.16.0.0 /27
VLAN 110	Périphériques réseau	172.16.0.32 /27
VLAN 120	Serveurs	172.16.0.64 /28
Réseaux sans fils (WI-FI)		
Id VLAN	Nom du VLAN	Adresse réseau
VLAN 200	Wi-PERSO	10.0.0.0 /26
VLAN 210	Wi-RENO	10.0.0.64 /26
VLAN 220	Wi-BP	10.0.0.128 /27
VLAN 230	Wi-Gardien_Mag	10.0.0.160 /28
VLAN 240	Wi-Visiteurs	10.0.0.176 /28
VLAN 250	Wi-Administrateur	10.0.0.192 /29

De plus, lors de la configuration des commutateurs, nous utiliserons VTP qui est un protocole propriétaire CISCO permettant la propagation de création, suppression et



modifications des VLANs sur tous les commutateurs du réseau, couplée à du filtrage par adresse MAC sur les commutateurs de la couche accès, procurant un gain de sécurité supérieur sur le réseau de l'entreprise.



III. Service réseau

1. Les serveurs

Un serveur est un équipement informatique (logiciel ou matériel) offrant un ou plusieurs services à des clients, ces services sont définis en fonction des besoins de l'entreprise et se déclinent sous trois formes de technologie différente : rack, lames et tour.

Afin de gagner du temps, de l'argent ainsi que de l'espace, nous virtualiserons la majorité des serveurs que nous devons déployer sur seulement quelques machines physiques.



Voici la liste des serveurs qui devront être déployés, avec les recommandations minimales en termes de ressource pour faire fonctionner ces derniers :

Windows			Linux/Debian		
Rôles	Processeur	RAM	Rôles	Processeur	RAM
Active Directory	1,4 GHz 64 bits	2 Go	DNS (Secondaire)	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
DNS (Principal)	1,4 GHz 64 bits	2 Go	DHCP (Secondaire)	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
DHCP (Principal)	1,4 GHz 64 bits	2 Go	Serveur FTP	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
Serveur de MàJ (WSUS)	1,4 GHz 64 bits	2 Go	Serveur de stockage	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
Serveur Radius	1,4 GHz 64 bits	2 Go	Serveur de déploiement (FOG)	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
			Serveur de MàJ	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
			Serveur d'impression (Linux)	Pentium 4, 1 GHz	1 Go
			Contrôleur de bornes (Unifi)	Pentium 4, 1 GHz	1 Go

Ces rôles seront virtualisés à l'aide de ESXI et repartis sur deux serveurs physiques comme suit :

Serveur1		Serveur2	
Rôles	Ressources allouées	Rôles	Ressources allouées
Hyperviseur	RAM : 4 Go	Hyperviseur	RAM : 4 Go
Active Directory	RAM : 6 Go	Serveur de MàJ (WSUS)	RAM : 4 Go
DNS (Windows)	RAM : 4 Go	DNS (Linux)	RAM : 2 Go
DHCP (Windows)	RAM : 4 Go	DHCP (Linux)	RAM : 2 Go
Contrôleur de bornes (Unifi)	RAM : 2 Go	Serveur FTP	RAM : 2 Go
Serveur de déploiement (FOG)	RAM : 4 Go	Serveur de stockage	RAM : 2 Go
Serveur d'impression (Linux)	RAM : 4 Go	Serveur de MàJ (Linux)	RAM : 2 Go
Total ressources	RAM : 28 Go	Radius	RAM : 4 Go
		Total ressources	RAM : 22 Go

Pour garantir le bon fonctionnement de chaque machine virtuelle (Virtual Machine en anglais) au sein même de ces deux serveurs, nous avons choisi le matériel suivant :



Matériels	Quantité	DELL/EMC PowerEdge R7415
Emplacement		-Bâtiment principal : Local D (x2)
Caractéristiques	x2	-CPU : AMD EPYC™ 7281 2.1GHz/2.7GHz -Nb.coeurs : 16C/32T -RAM : 40 Go en DDR4 -Alimentation redondante : Oui -Niveau RAID : RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10 -Ports : 2x1GE/1 port réseau iDRAC/1 port série/2 ports USB 3.0/1 port vidéo/4x10GbE SFP+
Prix unitaire (HT)		2 715,40 €
Prix unitaire (TTC)		3 394,26 €
Emplacement		-Hébergeur informatique (x1)
Caractéristiques	x1	-CPU : AMD EPYC™ 7281 2.1GHz/2.7GHz -Nb.coeurs : 8C/16T -RAM : 32 Go en DDR4 -Alimentation redondante : Oui -Niveau RAID : RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10 -Ports : 2x1GE/1 port réseau iDRAC/1 port série/2 ports USB 3.0/1 port vidéo/4x10GbE SFP+
Prix unitaire (HT)		2 204,90 €
Prix unitaire (TTC)		2 756,12 €
Total (HT)		7 635,70 €
Total (TTC)		9 544,64 €



Les avantages de ces serveurs sont les suivants :

- Ils disposent de suffisamment de ressources pour faire fonctionner toutes les VMs
- Moins couteux qu'un serveur lame et plus performant qu'une tour
- Plusieurs niveaux de RAID disponible, nous permettant de fournir une redondance sur les données
- Plusieurs logements de RAM disponible (jusqu'à 16) permettant une évolution dans le temps
- Rapport/qualité prix concurrentiel vis-à-vis de la concurrence, permettant également des perspectives d'évolution future

Nous utiliseront des disques durs SSD afin de bénéficier de meilleur temps d'accès :



Caractéristiques	Crucial MX500 1 To
Format	2,5" SATA
Capacité	1 To
Quantité	x 10
Prix HT	92,34 €
Prix TTC	115,42 €
Total TTC	1 154,20 €



Chaque serveur disposera de deux disques durs, avec mise en place d'un RAID 1, qui est une architecture dite « miroir », copiant les données sur chacun des disques

Nous ferons également l'acquisition d'un troisième serveur où seront répliqués les VMs les plus importantes tel que l'Active Directory, nous offrant une continuité des services même en cas de sinistre, il sera implanté chez un hébergeur informatique.

2. Listes des serveurs

- Chaque serveur est répertorié, il y a un script pour installer les services ainsi que les ressources et / ou les fichiers de configurations s'il y en a.
- La configuration de tous les services est enregistrée sur le serveur FTP ainsi que sur un disque externe.
- FTP : SRV07 ou 172.16.0.7 (Tous les scripts seront en Annexes)

Listes des serveurs :

- MACHINE PHYSIQUE 1 srv Impaires
- MACHINE PHYSIQUE 2 srv Paires

Nom SERVEUR	OS	SERVICES
SRV01	WINDOWS 2016 (graphique)	AD, DHCP, DNS & SMB
SRV02	DEBIAN 10	DHCP & DNS
SRV03	WINDOWS 2016	WSUS
SRV04	DEBIAN 10	APT MIRROR & NTP
SRV05	DEBIAN 10	CUPS
SRV06	DEBIAN 10	FOG
SRV07	DEBIAN 10	VSFTPD

Il faut donc acheter **4 licences Windows Server 2016 à 250€ Unité soit 1000€**

- Le SRV01 Offre les services de partage de fichiers de DHCP DNS et Active Directory pour authentifier tous les clients du parc (Linux / Windows).
- Le SRV02 prend le relais si le DHCP du SRV01 tombe, et offre aussi un DNS secondaire.



- Le SRV03 est un serveur de Mise à jour pour les clients Windows et Windows Serveur.(Intégration dans l'AD et configuration du Dépôt par script)
- Le SRV04 a la même mission que le SRV03 mais pour les machines linux avec en plus le Serveur de temps sur lequel toutes les machines s'alignent.
- Le SRV05 gère tout le parc d'imprimantes avec leurs droits.
- Le SRV06 est un serveur de déploiement pour tous les systèmes et ce pilote depuis une interface WEB.
- Le SRV07 est un serveur FTP sur lequel toutes les configurations, les scripts et les sources sont situés.

3. Analyse des disques en production

Nous avons besoin d'une solution pour analyser les disques en productions de manière à pouvoir anticipé les défaillances, pour cela nous avons retenu les solutions suivantes en fonctions des systèmes d'exploitation.

3.1. Windows

Nous utiliserons crystal disk info, il permet de fixer des limites d'alerte sur les données SMART et d'envoyer un mail et une alerte à l'utilisateur et au service Informatique

3.2. Debian

Pour Debian il y a GSmartControl, idem il permet aussi de fixer un quota et d'envoyer une alerte par mail en cas de dysfonctionnement

4. Mise en place de GPO

Pour :

- Gérer les horaires de connections
- Vider le commun tous les soirs
- Instaurer des sauvegardes des documents
- Script d'ouverture de sessions

5. Connection des Appareils mobiles à l'AD et aux partages

Utilisation de File Explorer pour monter les partages réseaux sur les appareils mobile (IOS/Android).

Intégrations dans l'Active Directory des appareils mobiles via MDM

Cout de la licence : Single User License with 50 Mobile Devices 450€



IV. Sécurité

1. Politique de mot de passe

Chaque utilisateur devra avoir un mot de passe répondant aux critères d'exigence « Complexité forte » de l'ANSSI.

Sur le site de l'ANSSI on peut calculer la complexité d'un mot de passe.

Voici un tableau reprenant les informations données par l'ANSSI, qu'il est possible de retrouver sur leurs sites :

Taille de clé équivalente	Force d'un mot de passe
64	très faible
64<80	faible
80<100	moyen
> 100	fort

En utilisant le calculateur proposé par l'ANSII

Voici le choix que nous avons choisi pour les mots de passe de l'entreprise :

Longueur : caractères. Alphabet : Calculer la force

Un mot de passe avec ces caractéristiques est à peu près équivalent à une clé de bits.

QUELQUES RÉSULTATS TYPIQUES

Type de mot de passe	Taille de clé équivalente	Force	Commentaire
Mot de passe de 8 caractères dans un alphabet de 70 symboles	49	Très faible	Taille usuelle
Mot de passe de 10 caractères dans un alphabet de 90 symboles	65	Faible	
Mot de passe de 12 caractères dans un alphabet de 90 symboles	78	Faible	Taille minimale recommandée par l'ANSSI pour des mots de passe ergonomiques ou utilisés de façon locale.
Mot de passe de 16 caractères dans un alphabet de 36 symboles	82	Moyen	Taille recommandée par l'ANSSI pour des mots de passe plus sûrs.
Mot de passe de 16 caractères dans un alphabet de 90 symboles	104	Fort	
Mot de passe de 20 caractères dans un alphabet de 90 symboles	130	Fort	Force équivalente à la plus petite taille de clé de l'algorithme de chiffrement standard AES (128 bits).



En utilisant des mots de passe d'une longueur de 16 caractères et pouvant être composé de 70 symboles allant de 0 à 9, A à Z, a à z et en prenant en compte certain nombre de caractères spéciaux comme par exemple : ! # \$ * % ? & [] @ : /

On se retrouve avec un mot de passe équivalant à une clé de 104 bits

On a donc 2^{104} valeur possible donc environ 2×10^{31} possibilités.

Nos mots de passe seront donc d'une taille recommandée par l'ANSSI et rentreront dans la catégorie des mots de passe « Fort », sachant que la classification est composée de « Très faible », « Faible » « Moyen » et « Fort »

Par exemple un mot de passe comme **\$@poc@t@st@se#19** serai accepté par notre entreprise et permettra une sécurité plus importante ainsi qu'une recommandation auprès de l'ANSSI

1.1. Consigne pour les utilisateurs

Ne pas donner son mot de passe à quelqu'un d'autre, il doit rester anonyme. Seul l'équipe informatique peut avoir à vous le demander.

Ne pas noter son mot de passe sur un post-it, qu'il soit visible aux yeux de tous ou caché sous le clavier ou dans un tiroir.

Le mot de passe devra être changé tous les 90 jours lors du dernier mois un message informera l'utilisateur qu'il doit changer son mot de passe dans les 30 prochains jours sinon sa session sera verrouillée.

Les utilisateurs seront informés dans la charte informatique des mesures prise en rigueur si leur mot de passe ne reste pas confidentiel.



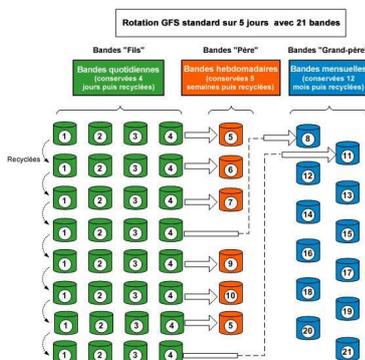
2. Technologie de sauvegarde

Pour garantir la meilleure intégrité possible des données de l'entreprise, nous mettrons également en place un enregistreur-lecteur de bande magnétique, servant à lire, écrire et archiver des données sur des bandes magnétiques qui ont généralement un faible coût et se détériorent peu au fil du temps.

La sauvegarde qui en découle (backup en anglais) est une opération consistant à dupliquer et mettre en sécurité les données contenues dans un système d'information.



Nous pouvons distinguer trois types de sauvegardes :



- Sauvegarde incrémentielle qui copie uniquement les fichiers qui ont été modifiés depuis la dernière sauvegarde complète ou incrémentielle et conserve les différentes versions d'un fichier

- Sauvegarde différentielle qui copie les fichiers qui ont été modifiés depuis la dernière sauvegarde complète et elle conserve la dernière version des fichiers

- Sauvegarde complète qui copie l'intégralité des fichiers

Une fois avoir pris connaissance des différents types de sauvegardes, nous pouvons mettre en place une planification. Nous avons donc choisi la planification GFS (Grandfather-Father-Son signifiant en français grand-père-père-fils), nous permettant de sauvegarder les données pendant une année entière en utilisant un nombre minimum de médias (bandes) et sera mis en place comme suit :

- La sauvegarde quotidienne (sur quatre jours) nécessitera une bande par jour, en utilisant une sauvegarde incrémentielle. Après le quatrième jour, la première bande quotidienne utilisée est recyclée et écrasée par la sauvegarde quotidienne planifiée suivante
- Le cinquième jour, il faudra utiliser une bande hebdomadaire, qui sera une sauvegarde complète
- À la fin de la troisième semaine, il faudra utiliser une bande mensuelle, qui sera également une sauvegarde complète

Cette configuration nécessite un total de vingt et une bandes magnétiques.

Voici le matériel qui sera mis en place ainsi que les coûts :



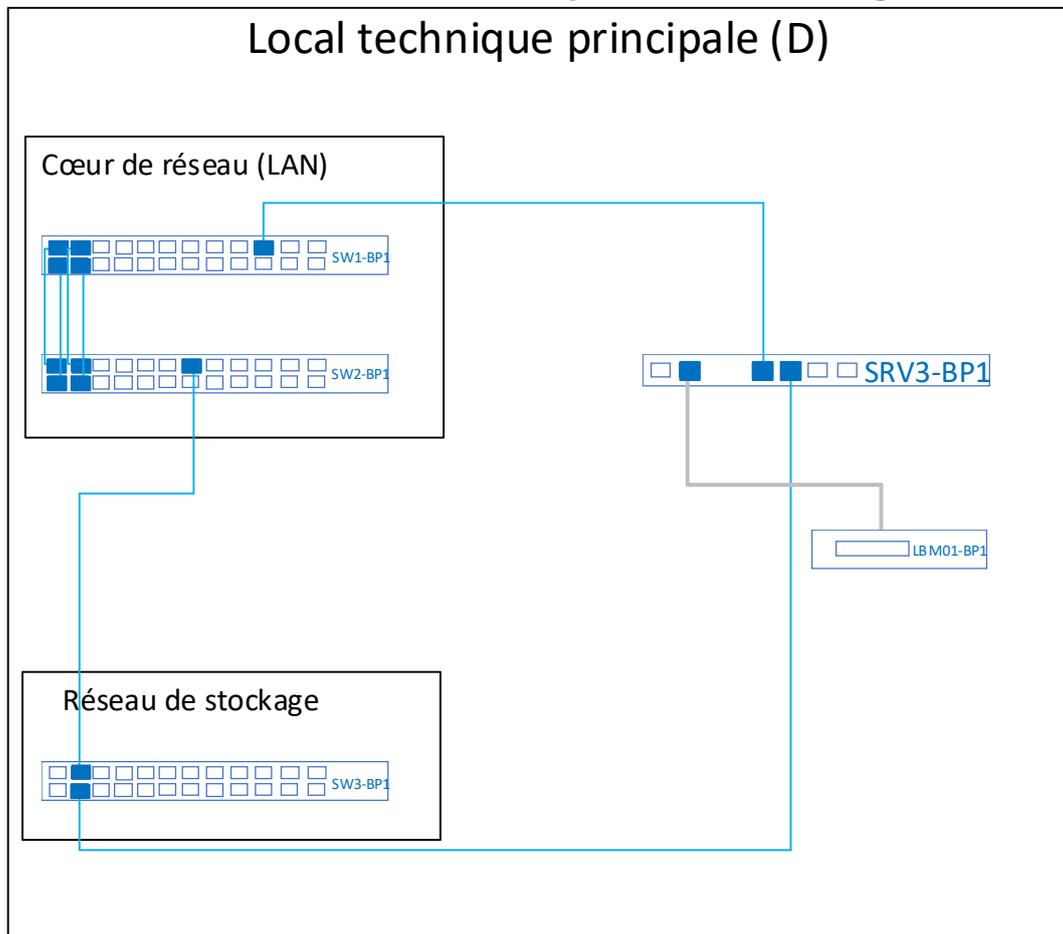
Matériel	Caractéristiques	Prix unitaire (HT)	Total (HT)	Total (TTC)
Quantum LTO-7 HH	-Interfaces : SAS-2 -Capacité : 6 To/15 To -Normes : Ultrium 6 et 7	3 226,95 €	3 227,95 €	3 872,34 €
Bandes Quantum - LTO Ultrium 6 x 12 - 6 To	-Capacité : 6 To/15 To	65 €	780 €	936 €
Bandes Quantum - LTO Ultrium 6 x 9 - 2.5 To	-Capacité : 2,5 To/ 6,25 To	26,13 €	235,17 €	282,24 €
Coffre-fort ignifuge	-Anti feu -Anti-effraction (EN 14450) -Anti-perçage -Dimensions extérieures (HxLxP en mm) : 810x430x395	767,20 €	768,20 €	959 €
Serveur DELL/EMC Power Edge R340	-CPU : Intel Xeon E-2136 3.3GHz -Nb.coeurs : 6C/12T -RAM : 16 Go en DDR4 -Alimentation redondante : Oui -Niveau RAID : RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10 -Ports : 2x1GE/1 port réseau iDRAC/1 port série/2 ports USB 3.0/1 port vidéo/2x10GbE SFP+	1 319,06 €	1 319,06 €	1 648,83 €
Disque Western Digital RED x4	-Format : 3.5 -Vitesse de rotation : 5400 tours/min -Capacité : 8To	225,59 €	902,36 €	1 127,96 €
Veeam Backup & Réplication	Application permettant d'effectuer des backups	835,20 €	835,20 €	1 044 €
Total		6 465,13 €	8 067,94 €	9 870,37 €

Les bandes magnétiques seront conservées à l'écart du lecteur de bande dans le coffre, qui sera lui-même localisé dans le local technique C du premier étage de l'aile Nord avec un accès restreint. Le lecteur de bandes magnétiques sera quant à lui situé dans le local technique principal (D), relié directement au serveur (SRV03), fonctionnant sous Windows serveur 2016, qui servira à répliquer toutes les données (VMs et données en général) à l'aide de Veeam qui est une application de sauvegarde, sur le lecteur de bandes magnétiques. Un RAID 10 sera également mis en place sur les disques du serveur, également appelé RAID 0+1, il nous permettra de fournir une redondance sur les données.

Voici un schéma représentant les interconnexions entre les équipements mis en place :

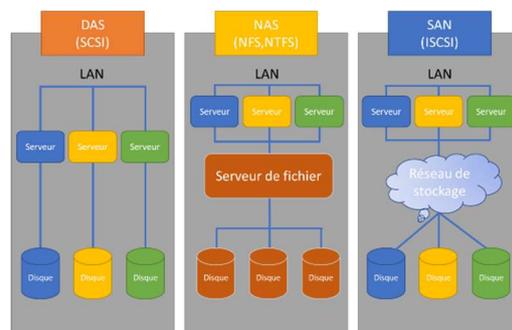


Bâtiment Principal, 1er étage



3. Technologie de copie des données (SAN)

Un SAN (Storage Area Network) est un réseau de stockage, il se différencie des autres systèmes de stockage tels que le NAS (Network attached storage) ou le DAS (Direct Attached Storage) par un accès bas niveau aux disques. Pour simplifier, le trafic sur un SAN est très similaire aux principes du DAS, mais au lieu que la baie soit directement reliée à un serveur, le SAN relie les serveurs et la baie par l'intermédiaire d'un commutateur dédié (appelé commutateur de stockage), lui-même relié au cœur de réseau. C'est une mutualisation des ressources de stockage.



Un SAN présente les avantages suivants :

- Désencombrement du LAN
- L'espace disque n'est plus une contrainte liée aux équipements mis en place, il devient évolutif à volonté par l'ajout de disques ou de baies de stockage sur le SAN



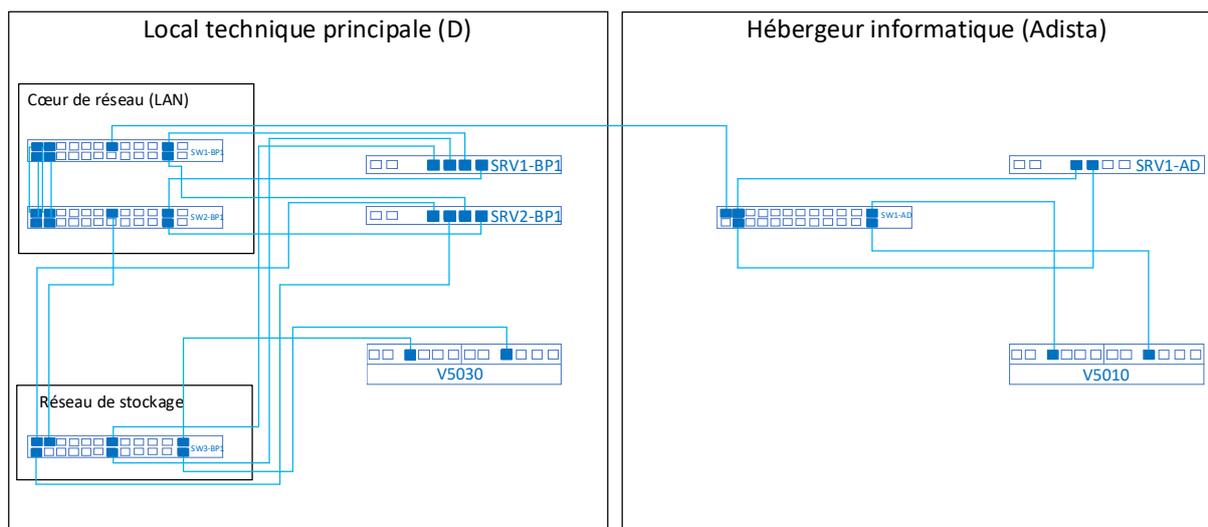
- Les opérations de sauvegardes sont simplifiées et la gestion des disques est optimisée
- Vitesse de transfert plus ou moins importante en fonction de la technologie utilisée (ISCSI et Fiber Channel entre autres)

De ce fait, et après plusieurs entretiens avec divers prestataires, nous avons retenu et choisi de mettre en place la solution suivante :

Prestataire	Désignation	Modèle	Prix HT (avec remise)	Prix TTC
Axan	Baie Production	IBM Storwize V5030 8 Disque 1.9TB - Flash	14 402,92 €	35 129,15 €
	Baie Secours	IBM Storwize V5010 8 Disques 1.9TB - Flash	12 815,85 €	31 258,18 €
	Maintenance 5 ans Baie Production	24/24 - 7/7 - 4h	3 621,29 €	3 621,29 €
	Maintenance 5 ans Baie Secours	24/24 - 7/7 - 4h	2 665,87 €	2 665,87 €
	Prestation installation		6 560 €	6 560 €
	Total			40 065,93 €

Le prestataire Axan sera également à la charge de la configuration des deux baies, en adéquation avec les besoins de l'entreprise CYC. De plus, la deuxième baie qui est une baie de secours sera implantée chez notre hébergeur informatique Adista à des fins de réplication.

Voici une représentation de l'infrastructure :



Les baies seront reliées à leurs commutateurs respectifs grâce à des liens de fibre optique avec la norme ISCSI (Internet Small Computer System Interface, standardisé par l'IETF en 2004), permettant l'accès aux 10 Gigabit Ethernet. De plus, ces baies sont équipées de



disques durs SSD (full flash) permettant de réduire les temps d'accès (en écriture et en lecture).

3.1. Hébergeur informatique

Un hébergeur informatique met en place, dans son centre de traitement, un espace à disposition des clients, leurs permettant de placer les équipements informatiques qu'ils souhaitent.

Nous avons opté pour cette solution car :

- Nous pouvons avoir accès aux matériels qui est hébergé quand nous le souhaitons
- Liaison qui peut être direct avec les équipements distants (par le biais d'une fibre optique par exemple), nous permettant d'effectuer des sauvegardes ou d'utiliser du matériel à distance, même en cas de panne réseau, ce qui ne sera pas le cas d'un service informatique en nuage
- Réplication des équipements informatiques mis en place dans l'entreprise possible, permettant la mise en place d'un plan de continuité d'activité (PCA)

Nous avons donc choisi l'hébergeur informatique Adista situé à Nancy, qui est un opérateur de services hébergés, étant actuellement le premier des opérateurs télécommunications alternatifs sur le marché.

Les coûts engendrés par cet hébergeur sont les suivants :

Adista	Frais de mise en service		Abonnement mensuel	
	Prix unitaire HT	Prix total HT	Prix unitaire HT	Prix total HT
Service d'hébergement	450 €	450 €	280 €	280 €
Fibre optique Lan-to-lan 1Gbs	3 500 €	3 500 €	843 €	843 €
Total HT		3 950 €		1 123 €



V. Matrice des risques

Nature du risque	Description	Gravité 1-4	Impacts	Responsable	Actions préventives	Actions correctives
Matériel et logiciel	Problème de dysfonctionnement (matériel et/ou logiciel) sur la baie de stockage	4	-Perte de données -Perte d'activité pour l'entreprise	-Technicien	-Mise en place d'un RAID sur les disques -Mise en place d'une seconde baie de disque -Effectuer un des backups sur les données de la baie sur un autre support	-Effectuer des copies et des sauvegardes sur plusieurs supports
Matériel et logiciel	Dysfonctionnement, arrêt ou panne logiciel et/ou matériel des serveurs de l'entreprise, provenant de diverses causes (pannes électriques, surchauffe...)	4	-Impact direct sur les activités de l'entreprise -Services indisponible pour tous les utilisateurs	-Matériel -Technicien	-Disposer d'un plan de reprise d'activité -Mise en place d'un système de climatisation et d'un onduleur pour pallier aux problèmes de surchauffe et de coupures électriques	-Mise en place d'une redondance du matériel (de préférence dans plusieurs locaux distinct), avec des scripts de configuration si redéploiement nécessaire
Humains	Compromission du système d'information, du à une faille sur le réseau ou par divulgation ou craquage du mot de passe d'un utilisateur	3	-Vol de données -Alteration et/ou cryptage des données -Système d'information compromis (virus, botnet, ransomware...) -Perte du réseau ou l'une de ces parties	-Utilisateur -Technicien -Matériel	-Mise en place d'une charte informatique -Attribué des droits restreint aux utilisateurs avec une politique de mot de passe et renouveler (tous les trimestres par exemple) -Mettre en place et utiliser du matériel et logiciel robuste aux attaques	-Formation des utilisateurs -Restreindre au maximum les ports ouverts, analyser les différentes circulant sur le réseau -Restreindre au maximum périmètre de chant d'action et l'utilisation du Wi-Fi
Environnemental	Éruption volcanique, tremblement de terre, inondation, tempête/tornade	2	-Endommagement/destruction des locaux -Endommagement/destruction du matériel (ou du système d'information dans son ensemble)	-Environnement	-Locaux adaptés aux risques environnementaux -Privilégier l'installation du matériel dans les étages des bâtiments	-Ce renseigner sur l'endroit dans lequel se situe l'entreprise afin de mieux prévenir les risques



VI. Système d'impression

1. Le parc d'impression

1.1. Choix du matériel d'impression

L'entreprise a exprimé le besoin d'avoir une imprimante par service.

Les services RENO, PERSO le SAV ainsi que le service INFORMATIQUE et ADMINISTRATIF seront équipés d'une imprimante noire et blanc.

Deux imprimantes couleurs seront aussi installées dans l'entreprise, une pour l'ensemble des employés et une pour le directeur général et son assistante.

1.1.1. Les imprimantes monochromes

Nous avons pensé qu'il était mieux d'avoir un parc d'impression homogène et de choisir la même marque pour les imprimantes en noire et blanc et ceux en couleur.

Pour faire notre choix nous nous sommes basés sur plusieurs critères, les performances de l'imprimante, le prix mais aussi l'image de la marque.

Nous avons décidé de sélectionner 3 imprimantes qui selon nos critères nous semblent les meilleures pour notre entreprise.

Les imprimantes sont les suivantes :



Lexmark MS823dn



HP Laser Jet Entreprise M607dn



BrotherHL-L6400DW

Voici un tableau comparatif pour nous aider à illustrer le modèle qui nous correspond le plus :

	PRIX	Couleur	Impression	Vitesse d'impression	Volume mensuel recommandé
Lexmark MS823dn	949	NON	Recto-Verso	61 pages par minute	5000 à 75 000
HP LaserJet Enterprise M607Dn	994,19	NON	Recto-Verso	52 pages par minute	5000 à 20 000
Brother HL-L6400DW	634,8	NON	Recto-Verso	50 pages par minute	-

On constate que la Brother est moins chère, mais nous l'écartons de notre sélection car elle est moins performante et malgré des efforts effectués ces dernières années au niveau de l'environnement on constate que la marque n'est pas la plus écologique de la sélection.



L'imprimante HP non plus ne correspond pas à nos exigences, malgré un effort du côté de l'écologie qui est mis en avant par la marque elle est moins performante que celle de Lexmark pour un prix similaire.

Nous choisissons donc l'imprimante Lexmark MS823n, car c'est la plus performante des trois modèles étudiés. Lexmark possède aussi un programme de retour des consommables tout comme les deux marques et c'est ce dernier point qui aura fini par nous faire choisir la MS823dn. Pour un coût total de 4 745€ pour les 5 imprimantes

1.1.2. Les imprimantes couleurs

Notre intention étant d'avoir un parc d'impression homogène nous décidons donc de choisir un modèle venant de la marque Lexmark.

Nous choisissons la Lexmark CS725de pour les multiples récompenses qu'elle a reçues au cours de l'année 2016 par le BLI « Buyers Laboratory Lab Tested » qui recommande fortement se modèle.

Présentation des caractéristiques du modèle :

	PRIX	Couleur	Impression	Vitesse d'impression	Volume mensuel recommandé
Lexmark CS725de	1089	OUI	Recto-Verso	47 pages par minutes	2000 à 20000

Pour un coût total de **2 178€** pour les 2 imprimantes





VII. Postes clients

1. Matériel existant

Le parc informatique de l'entreprise Customize Your Car est actuellement composé du matériel suivant :

- 73 ordinateurs Acer Aspire E5-571G-75W0



Fiche technique Acer Aspire E5-571G-75W0	
Processeur	Intel Core i7-4510U
Mémoire vive installée et max	8 Go DDR3L 1600 Mhz et 16 GO max
Espace de stockage	1 To HDD
Carte graphique	NVIDIA GeForce 840m
USB	2 USB 2.0 + 1 USB 3.0
Poids	2,5 KG

Information complémentaire concernant ces ordinateurs dans notre entreprise :

Informations Complémentaires Acer Aspire E5-571G-75W0	
Service	RENO et PERSO
Acquisition	2015
OS	Debian
Utilisation	Atelier / Réunions Design

Voici le récapitulatif de la configuration minimale pour utiliser Blender, The GIMP et LibreOffice:

	Blender	The GIMP	LibreOffice
CPU	1GHz	x	Pentium III / Athlon
Mémoire vive	512Mo	16Mo	256 Mo / 512Mo
Stockage	1Go	20 Mo	1,5 Go
GPU	Compatible OpenGL + 64Mo de RAM	x	x
Ecran	1024x768	Un affichage 16 bits ou supérieur	x

- 7 ordinateurs portables DELL Latitude 3590 BTX



Fiche technique DELL Latitude 3590 BTX	
Processeur	Intel Core i5 7200 U
Mémoire vive installée et max	8 Go DDR4 et 32 Go max
Espace de stockage	500 Go HDD
Carte graphique	Intel HD Graphics 620
USB	2 USB 2.0 + USB-C
Poids	2,02 KG

Voici des informations complémentaires concernant ces ordinateurs dans notre entreprise :

Informations Complémentaires DELL Latitude 3590 BTX	
Service	Directeur, DAF, Responsable de Service, assistantes
Acquisition	2016
OS	Win 10
Utilisation	Bureautique / Réunions Design / Application Microsoft Office

Ci-dessous, un tableau récapitulatif de la configuration minimal pour utiliser les applications Microsoft Office :

CPU	1,6 GHz
Mémoire vive	4 Go
Stockage	4 Go d'espace disque
GPU	Nécessite DirectX 9
Écran	Résolution de 1280 x 768

La configuration technique des 7 ordinateurs portables DELL Latitude 3590 BTX est suffisante pour l'utilisation prévue. Il n'y a de réel besoin d'apporter des modifications.

- 10 ordinateurs de bureau DELL, OptiPlex 3010 MT





Fiche technique DELL OptiPlexe 3010 MT	
Processeur	Intel Core i5-3470
Mémoire vive installée et max	4 Go DDR3 et 8 Go max
Espace de stockage	500 Go HDD
Carte graphique	Intel HD Graphics
USB	2 USB + 6 à l'arrière
Poids	5 KG

Information complémentaire concernant ces ordinateurs dans notre entreprise :

Informations Complémentaires DELL OptiPlexe 3010 MT	
Service	Administratif
Acquisition	2014
OS	Win 10
Utilisation	Bureautique / Réunions Design / Application Microsoft Office

L'utilisation est essentiellement de la bureautique avec la Suite Office.

Il est préférable de changer la méthode de stockage et d'opter pour un Stockage en SSD, permettant un démarrage plus rapide de l'ordinateur.

Le modèle étant vieillissant il sera aussi préférable de changer la mémoire vive et d'opter pour l'ajout d'une barrette de 4go en DDR3 dans chacun des 10 ordinateurs.

- Une tablette Apple dernière génération



Fiche technique iPad Pro 2019	
Processeur	A9X
Mémoire vive installée et max	4 Go
Espace de stockage	128 Go
Carte graphique	-
Poids	0,633 KG

Information complémentaire concernant cette tablette dans notre entreprise :

Informations Complémentaires iPad Pro 2019	
Service	Directeur Général
Acquisition	2019
OS	iOS 13
Utilisation	Consultation de documents



L'iPad pro est amplement suffisant pour l'utilisation qu'en fait le chef de l'entreprise, c'est-à-dire la consultation de documents.



2. Prise en main à distance

Pour aider au support des utilisateurs et ne pas se déplacer tout le temps pour un problème sur le PC d'un utilisateur nous décidons de mettre en place une solution de prise de main à distance.

Nous avons décidé de choisir la version pro de REAL VNC

REALVNC

Points forts :

- Facile à déployer
- Simple à utiliser
- Hautement sécurisé
- Compatibilité multiplateforme

Points faibles :

- Le prix
- La version pro n'est pas aussi chiffrée que la version d'entreprise

Cette solution nous coûtera **510€** à mettre en place et ainsi le service informatique pourra proposer un support à distance aux utilisateurs.



VIII. Application

Il nous a été demandé de développer une base de données relationnelles, consultable aussi bien par les informaticiens que par les utilisateurs. De ce fait, nous avons choisi d'utiliser Microsoft Access qui est un système de gestion de base de données (SGBD) pour les raisons suivantes :

- Les utilisateurs de la suite Office disposent tous de l'offre Office 365 ProPlus, disposant de ce fait de Microsoft Access
- Nous avons eu droit à une formation Access au cours de ces huit derniers mois
- Pour sa rapidité de mise en œuvre

Nous pourrions retrouver deux formulaires principaux. Le premier formulaire est destiné aux utilisateurs, uniquement accessible en mode consultation avec les fonctionnalités suivantes :

- Consulter la liste des postes par : nom ou prénom de l'utilisateur, nom du local, caractéristiques technique de l'ordinateur
- Pour chaque poste, offrir la possibilité de consulter des fiches fournissant la liste des écrans associés au poste, la liste des imprimantes associées au poste
- Permettre une recherche multicritère : par utilisateur, par local, par spécification technique de l'ordinateur

Le second formulaire, destiné aux informaticiens, sera consultable en mode gestion avec les fonctionnalités suivantes :

- Enregistrer/modifier/supprimer des utilisateurs
- Enregistrer/modifier/supprimer des locaux
- Enregistrer/modifier/supprimer des écrans
- Enregistrer/modifier/supprimer des imprimantes



- Enregistrer/modifier/supprimer un poste en sélectionnant un utilisateur existant, un local, un ou plusieurs écrans et imprimantes, et en saisissant les caractéristiques de l'ordinateur ainsi que la date de début d'utilisation

Fiche de postes



Customize Your Car

Nom et prénom de l'utilisateur : BARDOT

Emplacement de l'utilisateur et du PC : AN-209

Ecrans associés à l'ordinateur : ECR-02

Imprimantes associé à l'ordinateur : IMP04-AN1; IMP05-AN1

Caractéristiques de l'ordinateur : Intel Core i7-4510U, 64bit, 8 Go RAM

Ordinateur associé à l'utilisateur : LL-20

Date de la première utilisation du PC : 17/05/2019

Ajouter :

- Un utilisateur
- Un local
- Un écran
- Une imprimante
- Une fiche de poste
- Un ordinateur
- Un équipement réseau
- Un serveur

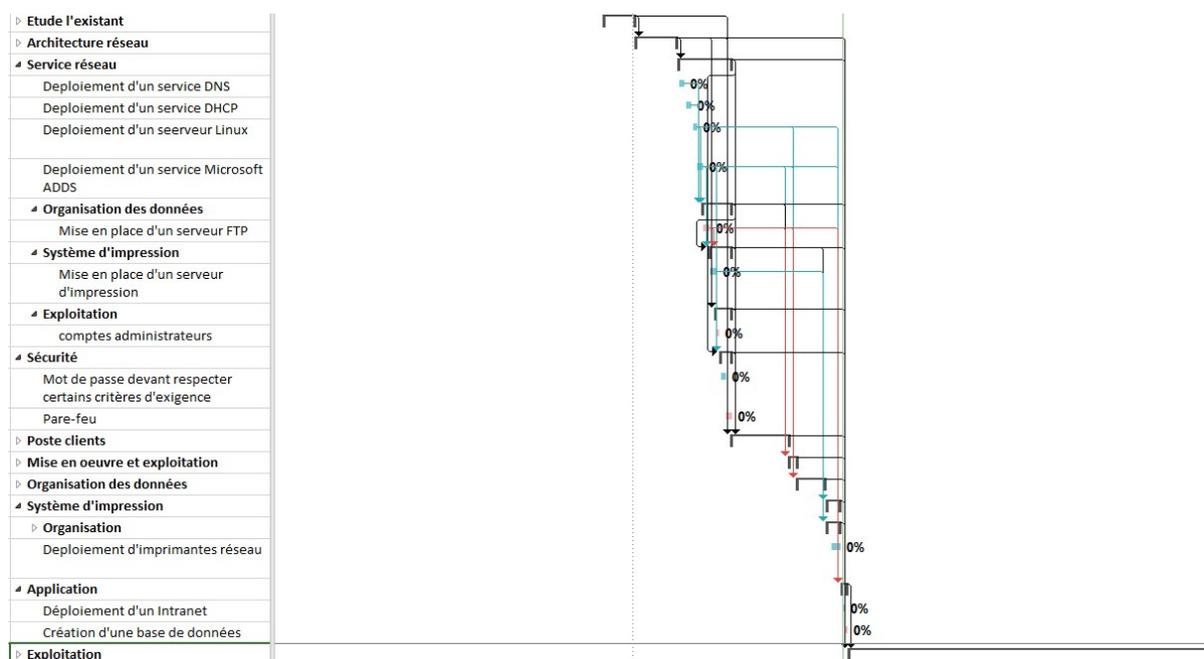
Ces formulaires seront directement disponibles depuis l'intranet de l'entreprise.



IX. Organisation

Pour que le projet puisse arriver correctement à terme, nous avons dû mettre en place une méthode de pilotage afin de coordonner l'équipe au mieux.

Ces étapes ont été traitées notamment grâce à la mise en place d'un planning :



Vous pourrez également retrouver en annexe, un tableau de suivi, traitant toutes les parties et sous partie servant au bon déroulement du projet.



X. Coût total du projet

Description	Coût de la mise en œuvre (HT)	Coût du fonctionnement (HT)	Ressources humaines (rapporté au SMIC)	Coût total
Aménagement complet des locaux	9 776 €	500 €/année	8 heures	10 620 €
Interconnexion et câblage des bâtiments (prises et point d'accès compris)	43 456,68 €	/	20 heures	44 316,68 €
Commutateurs avec modules et configuration	27 604,84 €	/	150 heures	34 054,84 €
FAI	59 €	59 €/mois	6 heures	376 €
Serveurs (avec configuration) avec disques compris	9 789,90 €	/	180 heures	17 529,90 €
Application pour partage de fichiers avec les appareils IOS/Android	450 €	450 €/année	5 heures	665 €
Hébergeur informatique	3 950 €	1 123 €/mois	7 heures	5 374 €
Support de copie des données	40 065,93 €	/	20 heures	40 925,93 €
Matériel de sauvegarde des données	8 067,94 €	/	20 heures	8 927,94 €
Baies informatique	1 690,10 €	/	5 heures	1 905,10 €
Onduleur	5 232 €	500 €/année	2 heures	5 818 €
Firewall avec proxy (plus configuration)	717,77 €	/	35 heures	2 222,77 €
Solution de visioconférence	30 €	30 €/mois	6 heures	30 €
Mise à niveau du parc informatique	966,02 €		15 heures	966,02 €
Imprimantes	6 923 €		12 heures	6 923 €
Licence Windows avec CAL	1 000 €		5 heures	1 000 €
Application développé		Les salaires des techniciens	85 heures	3 665 €
Prise en main à distance	510 €	510 €/années	5 heures	725 €
Total				186 045 €



XI. Glossaire

Adresse IP (Internet Protocol) (n. f) :

Identifiant unique attribué à tout ordinateur sur le réseau. Pour les particuliers, elle est fournie par votre fournisseur d'accès (F.A.I.) de manière permanente (IP statique) ou bien plus généralement à la volée (IP dynamique) en fonction des besoins. Exemple d'adresse IP : 192.168.1.1

Adresse électronique (n. f) :

Aussi appelée adresse de "courriel", "courrier électronique", "mail", "E-mail".

Désigne une identité unique sur l'Internet par laquelle son propriétaire peut envoyer et recevoir des messages électroniques. Une adresse électronique ne contient jamais d'espace, pas plus que de majuscule et comprend toujours une arobase "@". Les seules ponctuations admises dans une adresse électronique sont "-", "_" et ".". Exemple : prenom.nom@messagerie.fr

Administrateur système (n. m) :

Personne physique ayant tous les droits sur la gestion de l'ordinateur.

L'administrateur peut installer/désinstaller des logiciels, les configurer et déclarer d'autres utilisateurs de la même machine.

Application (n. f) :

Aussi appelée Programme ou Logiciel. Désigne une entité informatique du domaine du software (pas d'existence solide) exécutée à la demande de l'utilisateur par le système d'exploitation dans un but précis. Ainsi parle-t-on d'application de traitement de texte, de traitement d'images etc.

Backup ou Sauvegarde (n. f) :

Mot anglais désignant à la fois l'action et le résultat de la copie de fichiers de son disque dur sur un support externe (disquette, CD, DVD, clé USB, disque dur externe...) en vue d'en conserver une archive réutilisable.

Bande passante (n. f) :

Désigne le débit auquel des données sont transférées à travers un réseau. La bande passante se mesure généralement en Kilo bit/seconde (kbit/s) ou Mega bit/seconde (Mbitss).

RAM (Sigle) :

C'est une carte connectée à la carte mère qui gère la mémoire vive de l'ordinateur.

La capacité de mémoire vive ou RAM (Random Access Memory) se mesure aujourd'hui en Mo ou Go. Tout travail exécuté sur l'ordinateur a lieu dans la mémoire vive qui se vide automatiquement de son contenu à la fermeture du logiciel ou à l'arrêt de la machine. Elle est donc complémentaire de l'unité de stockage qu'est le disque dur.

Disque dur n. m :

Périphérique contenant un ou plusieurs plateaux rigides recouverts d'un matériau dans lequel des données peuvent être enregistrées sous forme magnétique au moyen de têtes de



lecture/écriture. Le disque dur est enfermé dans un boîtier hermétique qui le protège et permet à la tête de survoler la surface des plateaux à une distance comprise entre 4 et 10 millièmes de centimètre. Le disque dur permet de stocker des données et d'y accéder beaucoup plus rapidement que si elles étaient stockées sur une disquette.

Anglais : HDD Hard Drive Disk

Donnée (n. f) :

Représentation d'une information sous une forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement.

Anglais : data.

Ethernet :

Un type de réseau local rapide et très répandu.

Etoile (Adv) :

Dans une topologie en étoile chaque ordinateur est connecté par un segment de câble à un élément central appelé concentrateur. Les signaux issus de chaque ordinateur transitent par le concentrateur pour atteindre les autres. En cas de défaillance du concentrateur l'ensemble de l'étoile est mis hors service. Un réseau Ethernet en étoile connecte les ordinateurs sur les concentrateurs au moyen de câbles UTP ou STP à paires torsadées dotées en leurs extrémités de connecteurs RJ-45.

FAI (Sigle) :

Fournisseur d'Accès Internet. C'est une entreprise qui fournit un service pour accéder à Internet. Celle-ci est branchée en permanence au réseau Internet et vous pouvez vous y raccorder grâce à un Modem. Si abonnement il y a, il ne comprend pas les communications téléphoniques (au tarif local) pour s'y connecter.

Gateway (n. f) :

C'est une passerelle établie entre deux ou plusieurs réseaux afin de permettre l'accès à une plus grande quantité d'informations.

Identifiant (n. m) :

Propriété immuable d'un objet permettant de le distinguer des autres et de retrouver son adresse en mémoire ou sur disque, ainsi que son type.

Imprimante (n. f) :

Périphérique servant à produire des impressions. Les imprimantes de réseau peuvent être attachées de la manière suivante :

- Directement au réseau à l'aide d'une carte spécifique (Imprimante réseau)
- Au port imprimante d'un serveur (série ou parallèle)
- Au port imprimante d'un poste de travail de type PC et mise en partage.

Internet (n.m) :



Ensemble de réseaux de toutes tailles interconnectées par le protocole IP. Le point de départ d'Internet fut ARPANET, c'est à dire un réseau de quatre ordinateurs que relient des scientifiques du ministère de la défense américaine à la fin des années 60. Dans les années qui suivirent, de plus en plus d'universités et d'instituts de recherche se sont joints à eux.

Les services d'Internet : L'e-mail, Usenet , Telnet , FTP , WAIS , Gopher et VERONICA , WWW

LAN (Sigle) :

Réseau local : Réseau situé dans un zone réduite ou dans un environnement commun, tels qu'un immeuble ou un bloc d'immeubles. Un réseau local devient une partie d'un réseau étendu lorsqu'une liaison est établie (via des modems, routeurs distants, lignes téléphoniques, satellites ou une connexion hertzienne) avec un gros système, un réseau de données public ou un autre réseau local.

Anglais : Local Area Network

Masque de sous-réseau (n. m) :

Montre la division de la partie hôte de l'adresse IP en adresses de sous-réseau et d'adresse locale. Le masque du réseau, de 32 bits, ne comporte que des 1 pour toutes les parties d'adresses de réseau et de sous-réseau de l'adresse IP complète. Il est composé de 0 pour les parties de l'adresse locale.

Noeud de réseau (n. m) :

Ordinateur personnel ou autre unité connecté au réseau par l'intermédiaire d'une carte de réseau ou d'un pilote de LAN. Un serveur, un poste de travail, un routeur, une imprimante ou un télécopieur peuvent constituer un nœud de réseau.

NTFS (Sigle) :

Système à la base de la gestion de fichiers de Windows NT.

Anglais : NT File System

Ordinateur (n. m) :

Machine qui traite électroniquement les données.

Toutes les autres langues nomment la machine "calculateur" (Computer en anglais), sauf le français, qui la désigne sous le nom d'ordinateur.

Anglais : computer.

TCP/IP (Sigle) :

Ensemble de protocoles standard de l'industrie permettant la communication dans un environnement hétérogène.

Protocole de la couche Transport, il fournit un protocole de gestion de réseau d'entreprise routable ainsi que l'accès à Internet. Il comporte également des protocoles de la couche Session. Pour être en mesure d'échanger des paquets entre différents ordinateurs, TCP/IP exige de spécifier les trois valeurs suivantes : une adresse IP, un masque de sous-réseau et une passerelle (routeur) par défaut. Le protocole TCP/IP comporte de nombreux éléments.



Anglais : Transmission Control Protocol/Internet Protocol

Base de données (n. f) :

Ensemble de données organisées en vue de son utilisation par des programmes correspondant à des applications distinctes et de manière à faciliter l'évolution indépendante des données et des programmes.

Anglais : data base.

Évolution d'un système (n. f) :

Augmentation des performances ou élargissement des fonctions d'un ensemble logiciel ou matériel.

Anglais : upgrade.

Externalisation (n. f) (projet d'arrêté) :

Infogérance étendue à la prise en charge des évolutions du système d'information de l'organisme contractant.

Anglais : outsourcing.

Mise en réseau (n. m) :

Constitution et exploitation d'un réseau informatique.

Anglais : networking.

Système de gestion de base de données (n. m) :

Pour une base de données, logiciel permettant d'introduire les données, de les mettre à jour et d'y accéder.

Abréviation : S.G.B.D., n. m.

Anglais : Data Base Management System, D.B.M.S

Tolérance aux pannes (n. f) :

Aptitude d'un système informatique à demeurer fonctionnel malgré certaines pannes de ses constituants.

Anglais : fault tolerance.

OpenGL :

Ensemble normalisé de fonctions de calcul d'images 2D ou 3D lancé par Silicon Graphics en 1992.

Buyers Laboratory Inc BLI :

C'est une compagnie fondée en 1961 qui publie des rapports sur des périphériques tels que des imprimantes ou d'autres périphériques multifonctions. Les produits sont testés en laboratoire et sont potentiellement conseillés aux entreprises.



XII. Sources

Wikipedia.org. Consulté le 05 avril 2019, à l'adresse :

https://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3ae

Ldlc.com. Consulté le 10 avril 2019, à l'adresse :

<https://www.ldlc.com/fiche/PB00245340.html>

CISCO.com. Consulté le 17 avril 2019, à l'adresse :

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/interfaces-modules/transceiver-modules/datasheet-c78-733585.html>

APC.com. Consulté le 24 avril 2019, à l'adresse :

<https://www.apc.com/shop/fr/fr/products/CARTE-R%C3%89SEAU-APC-SMART-UPS-SRT-LI-ION-3-000-VA-MONTAGE-EN-RACK-230-V/P-SRTL3000RMXLI-NC>

Netgate.com. Consulté le 25 mars 2019, à l'adresse : <https://store.netgate.com/XG-7100.aspx>

Wikipedia.org. Consulté le 28 avril 2019, à l'adresse :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Grandfather-Father-Son_Backup

Macg.co. Consulté le 02 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.macg.co/ailleurs/2018/04/larcep-permet-de-savoir-quel-est-le-fai-le-plus-fiable-102020>

Macg.co. Consulté le 05 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.macg.co/ailleurs/2018/04/larcep-permet-de-savoir-quel-est-le-fai-le-plus-fiable-102020#comment>

Wikipedia.org. Consulté le 06 mai 2019, à l'adresse :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Sauvegarde_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sauvegarde_(informatique))

Ldlc.com. Consulté le 06 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.ldlc.com/fiche/PB00245166.html>

Echodunet.net. Consulté le 10 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.echodunet.net/dossiers/offres-internet-professionnels>

Vidaxl.fr. Consulté le 12 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.vidaxl.fr/e/8718475620570/vidaxl-coffret-de-reseau-mural-6u-19-jp20-550-x-450-x-368->

[mm?gclid=Cj0KCQjwz8bsBRC6ARIsAEyNnvo8eTqKngN_odJk5uG8GWziWdbMPPoj3et-swYlbRg5j0D8D_VAFwsaAiZmEALw_wcB](https://www.vidaxl.fr/e/8718475620570/vidaxl-coffret-de-reseau-mural-6u-19-jp20-550-x-450-x-368-mm?gclid=Cj0KCQjwz8bsBRC6ARIsAEyNnvo8eTqKngN_odJk5uG8GWziWdbMPPoj3et-swYlbRg5j0D8D_VAFwsaAiZmEALw_wcB)

Ldlc.com. Consulté le 13 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.ldlc.com/fiche/PB00245160.html>

Wikipedia.org. Consulté le 16 mai 2019, à l'adresse :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Remote_Authentication_Dial-In_User_Service

Ldlc.com. Consulté le 21 mai 2019, à l'adresse :

<https://www.ldlc.com/fiche/PB00197525.html>

Wikipedia.org. Consulté le 03 juin 2019, à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pare-feu_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pare-feu_(informatique))

Wikipedia.org. Consulté le 08 juin 2019, à l'adresse : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Proxy>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Virtualisation>

Wikipedia.org. Consulté le 14 juin 2019, à l'adresse :

https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_de_stockage_SAN



Wikipedia.org. Consulté le 15 juin 2019, à l'adresse :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_ports_logiciels

Support.Microsoft.com. Consulté le 20 juin 2019, à l'adresse :

<https://support.microsoft.com/fr-fr/help/832017/service-overview-and-network-port-requirements-for-windows>

Wikipedia.org. Consulté le 21 juin 2019, à l'adresse : <https://clickmeeting.com/fr>

https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_local_virtuel

Wikipedia.org. Consulté le 24 juin 2019, à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Small_factor_pluggable

Pfsense.org. Consulté le 29 juin 2019, à l'adresse : <https://www.pfsense.org/>

<https://reussirsonccna.fr/comment-separer-son-reseau-avec-les-vlan/>

Cisco.com. Consulté le 09 juillet 2019, à l'adresse :

https://www.cisco.com/c/fr_ca/support/docs/smb/switches/cisco-350-series-managed-switches/smb5658-configure-subnet-based-vlan-groups-on-a-switch-through-the-c.html

Archives.arcep.fr. Consulté le 22 juillet 2019, à l'adresse :

https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/Guide_Objectif-Fibre_immeubles-neufs_oct2012.pdf

Cisco.com. Consulté le 27 juillet 2019, à l'adresse :

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/interfaces-modules/transceiver-modules/datasheet-c78-733585.html>

Products.office.com. Consulté le 05 août 2019, à l'adresse : <https://products.office.com/fr-fr/office-system-requirements#coreui-contentrichblock-1zj29rj>

Wikibooks.org. Consulté le 13 juillet 2019, à l'adresse :

https://fr.wikibooks.org/wiki/Blender_3D/Installer_Blender

Aristidi.perso.infonie.fr. Consulté le 09 août 2019, à l'adresse :

<http://aristidi.perso.infonie.fr/html/config.htm>

Libreoffice.org. Consulté le 15 septembre 2019, à l'adresse : <https://fr.libreoffice.org/get-help/system-requirements/>

SSI.gouv.fr. Consulté le 23 septembre 2019, à l'adresse :

<https://www.ssi.gouv.fr/administration/precautions-elementaires/calculer-la-force-dun-mot-de-passe/>

Bureau-vallee.fr. Consulté le 19 octobre 2019, à l'adresse : <https://www.bureau-vallee.fr>