

OUTILS DE COLLABORATION WEB

Étude exploratoire



ARCHITECTE LOGICIEL			
PROJET		DATE DÉPÔT	DATE FIN
P4	Cherchez les solutions pour optimiser la mise à niveau d'une architecture	03/01/2023	06/01/2023
Livrable 1/3	Étude exploratoire		

Marc LEFRANÇOIS
mlefrancois.contact@gmail.com

CONTRÔLE DES RÉVISIONS

DATE	STATUT	AUTEUR	RÔLE	ACTIONS
14/10/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Création du document et mise en place du plan.
21/10/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
21/10/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V1.
28/10/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
28/10/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V2.
04/11/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
04/11/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V3.
11/11/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
11/11/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V4.
24/11/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
24/11/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V5.
28/11/2022	Brouillon	Grégoire CATAN	Correcteur	Relecture du document et remarques.
28/11/2022	Brouillon	Marc LEFRANÇOIS	Créateur	Enrichissement du document → V6.

Légendes :

Statut = Brouillon, Final.

Rôle = Créateur / Modificateur, relecteur/correcteur, validateur.

CONTRÔLE DES RÉVISIONS.....	2
1. OBJET	4
2. SITUATION ACTUELLE.....	4
2.1. DIAGRAMME DE COMPOSANT	4
2.2. DESCRIPTION DU DIAGRAMME DE COMPOSANT	5
2.3. REMARQUES SUR LE DIAGRAMME DE COMPOSANT.....	5
3. DÉMARCHE EXPLORATOIRE.....	6
4. OPTIONS DU MARCHÉ.....	6
4.1. OUTIL DE VISIOCONFERENCE	6
4.2. OUTIL DE PARTAGE DE FICHIERS.....	13
4.3. CONCLUSION	16
5. OPTIONS ARCHITECTURALES.....	17
5.1. CRITERES ARCHITECTURAUX	17
5.2. OPTIONS ARCHITECTURALES	18
5.3. ARCHITECTURE CIBLE DE VISIOCONFERENCE	22
5.4. ARCHITECTURE CIBLE DE PARTAGE DE FICHIERS.....	23
6. OPTION RETENUE.....	23
6.1. COMPARATIF DES OPTIONS	24
6.2. AUTRE COMPARAISON	26
6.3. CHOIX FINAL	27

1. Objet

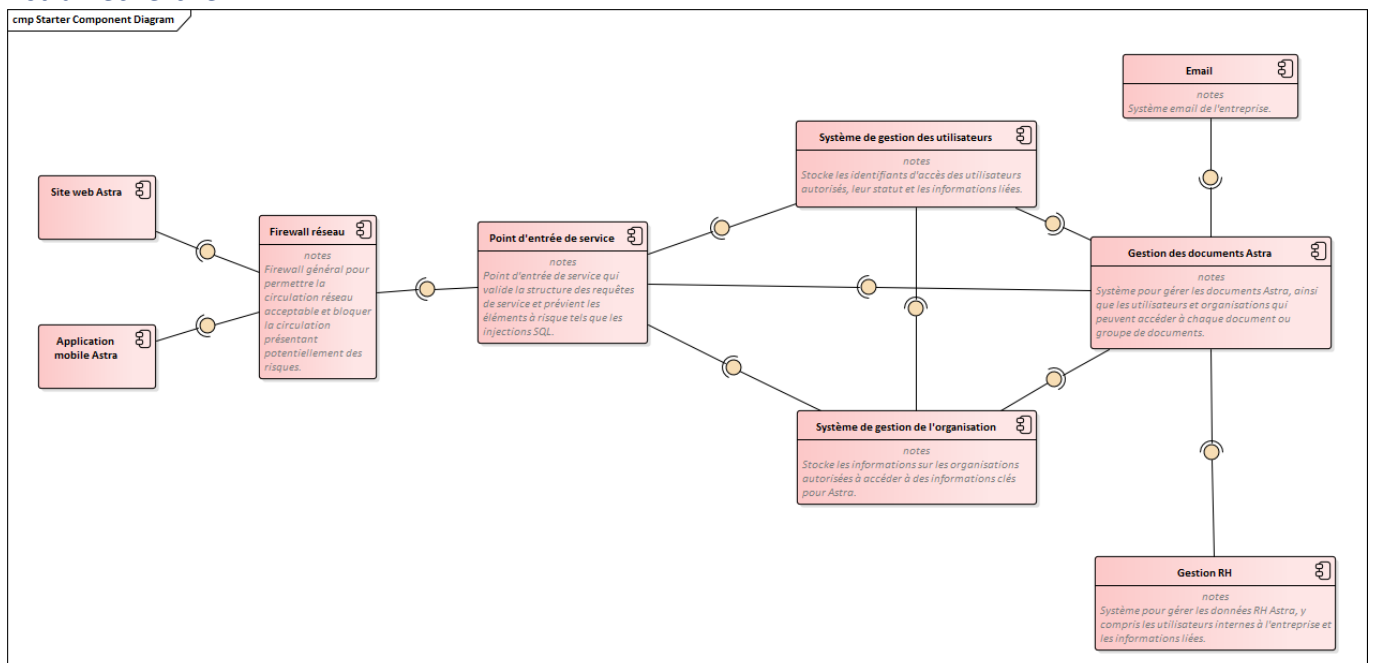
Le présent document concerne l'étude exploratoire dans le cadre d'une solution Web de collaboration, réunion et présentation pour la société **Astra Recherche**. Son objectif est de présenter les différentes options d'architecture et d'étudier les différentes solutions pour les composants de **visioconférences** et de **partage de fichier**.

2. Situation actuelle

La situation actuelle permettra de planter le décor, et servira de base pour les options d'architecture, et par la suite pour l'intégration de la solution. Pour ce faire, nous disposons uniquement du diagramme de composant.

2.1. Diagramme de composant

Ci-dessous le diagramme montrant les composants clés de l'architecture des opérations IT de la société Astra Recherche :



2.2. Description du diagramme de composant

- **Site web Astra :**
Le site web Astra qui affiche des informations publiques sur l'entreprise de même que des informations protégées par login basées sur l'organisation et le rôle de l'utilisateur. Le site web est construit comme une application web réactive permettant l'accès depuis une variété d'appareils et de tailles d'écran.
- **Application mobile Astra :**
Une application mobile pour les appareils Android et iOS permettant aux utilisateurs mobiles d'accéder aux informations Astra autorisées par leur login et leur rôle d'utilisateur depuis un appareil mobile. L'application mobile permet un stockage limité de documents et d'autres fonctionnalités spécifiques à une application mobile au-delà de ce qui est permis par le site web.
- **Firewall réseau :**
Le firewall général du réseau configuré pour protéger les systèmes Astra de la circulation réseau inattendue ou non planifiée. Fournit l'accès via le port 80 aux systèmes et services exposés alors que les systèmes internes peuvent utiliser différents ports HTTP pour la protection des données.
- **Point d'entrée de service :**
Un dispositif qui vérifie que les utilisateurs accèdent uniquement aux services auxquels ils ont accès.
- **Système de gestion des utilisateurs :**
Système pour gérer les utilisateurs ayant la permission d'accéder aux services et à d'autres systèmes internes. Gère le rôle, l'authentification, et les capacités liées des utilisateurs.
- **Système de gestion de l'organisation :**
Gère les organisations ayant accès aux données et services Astra. Les utilisateurs doivent appartenir à une organisation autorisée. Certains services permettent à tout utilisateur d'une organisation d'accéder à des données et documents limités.
- **Email :**
Service email typique pour recevoir et envoyer des emails, pour les utilisateurs internes à Astra. Gère les emails transactionnels envoyés par une API.
- **Gestion des documents Astra :**
Gère les documents Astra avec des protections permettant uniquement aux utilisateurs internes et externes autorisés d'accéder à des documents spécifiques, sur la base du rôle utilisateur ou en tant qu'utilisateur ayant la permission d'accéder à des documents et dossiers spécifiques.
- **Gestion RH :**
Système pour gérer les utilisateurs, salariés et prestataires internes à Astra. Inclut le rôle, département et les permissions d'accès de l'utilisateur.

2.3. Remarques sur le diagramme de composant

- L'architecture des opérations IT d'Astra comprend 9 composants.
- Les composants sont fortement couplés entre eux.
- Au vu des informations, il semble s'agir d'une architecture monolithique.

3. Démarche exploratoire

La démarche de l'étude exploratoire a été réalisée selon les étapes suivantes :

1. **Options du marché** : pour déterminer quelles sont les solutions offertes par le marché.
2. **Options architecturales** : pour déterminer les options architecturales disponibles, et définir la composition architecturale la plus pertinente à la réponse du besoin.
3. **Solution retenue** : pour déterminer les options de solutions, et définir celle permettant de répondre au besoin.

4. Options du marché

Cette étude a pour objectif d'étudier et de comparer les solutions offertes par le marché, dans le but de déterminer si une ou plusieurs solutions pourraient répondre au besoin d'outils collaboratifs compte tenu des contraintes exprimées dans la section « **3. Contraintes** » du troisième livrable « Document de définition d'architecture ».

Elle permettra également l'étude fonctionnelle desdits outils collaboratifs, pour déterminer les solutions qui sont nécessaires et pertinentes pour chacun d'eux.

4.1. Outil de visioconférence

En ce qui concerne l'outil de visioconférence, les solutions suivantes ont été étudiées :

- **Cisco WebEx Meetings (Webex Suite)** de la société Cisco ;
- **Zoom** de la société Zoom Video Communications ;
- **Solution applicative** de la société Google Inc.
- **Microsoft Teams** de la société Microsoft ;
- **NextCloud Talk** de la communauté NextCloud Gmbh. ;
- **Jitsi** de la société Atlassian.

4.1.1. Cisco WebEx Meetings (Webex Suite)

Description :

Solution clé en main de la société Cisco incluant les fonctionnalités globales suivantes :

- Appels (*audio & vidéo*)
- Visioconférence
- Messagerie instantanée
- Sondages
- Événements

Avantages :

- Solution clé en main avec support.
- Solution pouvant rapidement être mise en place.
- Solution personnalisable sur différents critères (*nombre d'organiseurs et de participants, stockage, ...*)
- Fonctionne sur tout type de support informatique :
 - physique : ordinateur, smartphone et tablette ;
 - système : Microsoft, Apple, Google
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS 1.2 (*signalisation*) et AES-256-GCM (*médias*),
 - conformité HIPAA/BAA (*protection des données de santé*),
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Choix de la région dans laquelle les données sont stockées, et donc de la législation les concernant.
- Possibilité d'étendre les fonctionnalités via une API dédiée.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Les données de l'entreprise ne sont pas stockées en interne des systèmes de celle-ci mais confiées à un tiers.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système, mais comme une solution / un système à part entière.
- Coût par loyer : estimation entre 30€ et 50€ par licence et par mois.
- Seul le système d'exploitation Linux n'est pas pris en charge.

Conclusions :

Globalement Cisco Webex Suite répond majoritairement (90%) aux contraintes et attentes du besoin, il lui manque certaines réponses comme la prise en charge de Linux, mais cette contrainte peut être assujettie à discussion, tandis que d'autres réponses ne sont pas communiquées, tel que permettre de poser une question sans interrompre le cours, bien qu'il serait étonnant qu'elle ne soit pas implémentée, elle pourrait faire l'objet d'un développement via l'API dédiée aux extensions de fonctionnalités.

Cependant, la solution Cisco Webex Suite ne répond pas à deux critères majeurs, avec d'une part le coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois, et d'autre part elle ne permet pas de s'intégrer comme composant dans l'actuelle architecture.

Aussi à la vue de ces deux derniers éléments, Cisco Webex ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.1.2. Zoom

Description :

Zoom est une plateforme de messagerie instantanée et de visioconférence de la société Zoom Video Communications, et offrant les fonctionnalités globales suivantes :

- Appels (*audio & vidéo*)
- Visioconférence
- Messagerie (*courriel & calendrier*)
- Messagerie instantanée
- Évènements

Avantages :

- Solution clé en main avec support.
- Solution pouvant rapidement être mise en place.
- Solution permettant d'étendre les fonctionnalités via une API dédiée.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS et AES-256,
 - conformité HIPAA/BAA (*protection des données de santé*),
 - conformité avec le GPDR/RGPD.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Les données de l'entreprise ne sont pas stockées en interne des systèmes de celle-ci mais confiées à un tiers.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système, mais comme une solution / un système à part entière.
- Coût par loyer : estimation au moins 17€ par licence et par mois.
- Seul le système d'exploitation Linux ne semble pas pris en charge.
- Forte suspicion concernant la collecte des données et de l'utilisation qu'il en est fait.

Conclusions :

Globalement la solution Zoom répond majoritairement (85%) aux contraintes et attentes du besoin, il lui manque certaines réponses car non communiqué comme la prise en charge de Linux, mais cette contrainte peut être assujettie à discussion. D'autres également comme l'enregistrement vidéo et leur diffusion en streaming ou encore permettre de poser une question sans interrompre le cours, ces fonctionnalités manquantes pourraient faire l'objet de développements spécifiques et supplémentaires via l'API dédiée aux extensions de fonctionnalités.

Ceci étant, la solution Zoom ne répond pas à deux critères majeurs, avec d'une part le coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois, et d'autre part qu'elle ne permet pas de s'intégrer comme composant dans l'actuelle architecture. De plus, il semblerait qu'il y ait une forte suspicion quant à l'usage qui est fait des données, malgré sa conformité au RGPD ce qui est critique dans le cadre d'activité de recherches médicale.

Aussi à la vue de ces derniers éléments, **Zoom** ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.1.3. Microsoft Teams

Description :

Microsoft Teams est une application de communication collaborative propriétaire en mode SaaS¹, et incluant les fonctionnalités générales suivantes :

- Appels (*audio & vidéo*)
- Visioconférence
- Messagerie instantanée
- Collaboration

Avantages :

- Solution clé en main avec support.
- Solution pouvant rapidement être mise en place.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Solution présentant l'avantage de l'interconnectivité et compatibilité si l'on fonctionne bien entendu dans l'écosystème de Microsoft.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système, mais comme une solution / un système à part entière.
- Coût par foyer : estimation d'environ 12€ par licence et par mois, pour l'offre business standard Microsoft 365.
- Contrainte de fonctionnement dans l'écosystème Microsoft, il n'est pas possible d'utiliser Teams en dehors du pack Office (*suite bureautique de Microsoft*).
- Seul le système d'exploitation Linux n'est pas pris en charge.
- Il ne semble pas possible d'enregistrer les réunions de visioconférence.
- Impossibilité d'étendre les fonctionnalités de Teams, contrairement à d'autres logiciels du pack Office, tels que Word, Excel, Access, ...

Conclusions :

Globalement la solution **Teams** de Microsoft répond majoritairement (80%) aux contraintes et attentes du besoin, il lui manque principalement l'enregistrement, qu'il n'est pas possible d'ajouter au moyen d'API d'extension de fonctionnalités.

De plus, la solution Teams vient avec l'écosystème Microsoft Office et non seule, et par conséquent ne permet pas de s'intégrer comme composant dans l'actuelle architecture. Ceci étant, elle ne répond pas non plus au critère de coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois.

Aussi à la vue de l'ensemble des éléments, Microsoft Teams ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

¹ SaaS pour Software as a Service ou logiciel en tant que service, est un modèle d'exploitation commerciale des logiciels dans lequel ceux-ci sont installés sur des serveurs distants plutôt que sur la machine de l'utilisateur. Les clients ne paient pas à proprement parlé de licences, mais paient généralement un abonnement leur donnant accès aux services.

4.1.4. Solution applicative Google

Description :

Google Solution n'est pas à proprement parlé une solution, mais une plateforme applicative fonctionnant en mode SaaS, et regroupant entre autres les outils pouvant répondre aux besoins d'Astra que sont :

- Google Meet qui est une application de visioconférence,
- Google Chat qui est une application de messagerie instantanée.

Avantages :

- Solution clé en main.
- Solution pouvant rapidement être mise en place.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Solution incertaine quant au support.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise, mais comme une solution / un système à part entière.
- Les données de l'entreprise ne sont pas stockées en interne des systèmes de celle-ci mais confiées à un tiers.
- Bien que Google déclare ne pas utiliser les données à des fins publicitaires, Google se réserve le droit de recueillir des données sur les participants, leur adresse IP et la durée des appels, afin de faire une analyse sur la politique de sécurité.
- Forte suspicion concernant la collecte des données et de l'utilisation qu'il en est réellement fait.
- Coût par loyer : estimation d'environ 12€ par licence et par mois, pour l'offre business standard Microsoft 365.

Conclusions :

La solution applicative de Google répond majoritairement (95%) aux contraintes et attentes du besoin, aussi il n'y a pas grand-chose à redire si ce n'est, qu'à l'instar de Cisco Webex, cette solution ne répond pas à deux critères majeurs, avec d'une part le coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois, et d'autre part elle ne permet pas de s'intégrer comme composant dans l'actuelle architecture.

Aussi à la vue de ces deux derniers éléments, la solution applicative de Google ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.1.5. Jitsi

Description :

D'une manière générale, Jitsi est une application libre (OpenSource) multiplateforme pouvant fonctionner en mode SaaS ou plutôt JaaS (Jitsi as a Service), et incluant les fonctionnalités générales suivantes :

- Appels (*audio & vidéo*)
- Visioconférence
- Messagerie instantanée
- Collaboration

Avantages :

- Solution OpenSource pouvant s'intégrer en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise.
- Solution OpenSource réduisant de fait la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur.
- Solution offrant une très bonne maîtrise des coûts.
- Solution pouvant rapidement être mise en place, même si des moyens supplémentaires doivent être déployés pour ce faire.
- Solution assez complète en termes de fonctionnalités.
- Solution personnalisable par l'extension / spécialisation des fonctionnalités via son API et son code OpenSource.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Les données de l'entreprise restent dans son giron.
- Solution préconisée et adoptée par l'État français.
- Pas de limitation logicielle quant au nombre de participants aux visioconférences (*limitation dépendant de uniquement des moyens mis en place*).
- Etc.

Inconvénients :

- Nécessite des moyens supplémentaires à la fois pour son intégration dans l'actuel système, mais aussi pour son maintien en condition opérationnelle.

Conclusions :

Concrètement, à la vue de ces éléments, la solution **Jitsi** répond au mieux aux contraintes et attentes du besoin (100%). Aussi est-il difficile de trouver mieux.

4.1.6. NextCloud Talk

Description :

D'une manière générale, NextCloud est une solution OpenSource d'hébergement de fichiers avec NextCloud Files et de collaboration avec NextCloud Talk, et dont la dernière offrant entre autres les fonctionnalités suivantes :

- Appels (*audio & vidéo*)
- Visioconférence
- Messagerie instantanée
- Collaboration

Avantages :

- Solution OpenSource pouvant s'intégrer en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise.
- Solution OpenSource réduisant de fait la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur.
- Solution offrant une très bonne maîtrise des coûts.
- Solution pouvant rapidement être mise en place, même si des moyens supplémentaires doivent être déployés pour ce faire.
- Solution assez complète en termes de fonctionnalités.
- Solution personnalisable par l'extension / spécialisation des fonctionnalités via son API et son code OpenSource.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Les données de l'entreprise restent dans son giron.
- Solution adoptée en France par les Ministères de l'Intérieur et de l'Éducation Nationale.
- Pas de limitation logicielle quant au nombre de participants aux visioconférences (*limitation dépendant de uniquement des moyens mis en place*).
- Etc.

Inconvénients :

- Nécessite des moyens supplémentaires à la fois pour son intégration dans l'actuel système, mais aussi pour son maintien en condition opérationnelle.

Conclusions :

Concrètement, à la vue de ces éléments, la solution **NextCloud Talk** répond au mieux aux contraintes et attentes du besoin (98%). Il n'y a aucune information sur la possibilité d'enregistrer, cependant cette fonctionnalité peut être facilement ajoutée à cette solution. Aussi, nous pouvons retenir cette solution pour le besoin du projet.

4.2. Outil de partage de fichiers

En ce qui concerne l'outil de partage de fichiers, les solutions suivantes ont été étudiées :

- **Google Drive** de la société Google Inc.
- **NextCloud Files** de la communauté NextCloud GmbH. ;
- **SharePoint** de la société Microsoft ;
- **Liferay** de la société éponyme.

4.2.1. Google Drive

Description :

D'une manière générale, Google Drive est un service de stockage et de partage de fichiers dans le Cloud, et fait partie de la solution applicative vue plus haut à la section

« **4.1.4 Solution applicative Google** ».

Avantages :

- Solution clé en main, pouvant s'interfacer avec le système actuel.
- Solution pouvant rapidement être mise en place.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GDPR/RGPD.
- Solution prenant en charge une très grande variété de types de fichier.
- Solution pouvant s'intégrer avec d'autres outils (*Adobe, Salesforce, ...*).
- Solution propose une protection contre les logiciels malveillant, spam et rançongiciel.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Solution incertaine quant au support.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise, mais comme une solution / un système à part entière.
- Les données de l'entreprise ne sont pas stockées en interne des systèmes de celle-ci mais confiées à un tiers.
- Forte suspicion concernant la collecte des données et de l'utilisation qu'il en est réellement fait.
- Coût par loyer : estimation d'environ 12€ par licence et par mois, pour l'offre business standard Microsoft 365.

Conclusions :

La solution Google Drive répond majoritairement (95%) aux contraintes et attentes du besoin, aussi il n'y a pas grand-chose à redire si ce n'est, que cette solution ne répond pas à deux critères majeurs, avec d'une part le coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois, et d'autre part elle ne permet pas de s'intégrer comme composant dans l'actuelle architecture, même s'il est possible de s'y interfacer, mais laissant à un tiers la gestion des données médicales et de recherche qui sont sensibles.

Aussi à la vue de ces deux derniers éléments, la solution applicative de Google ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.2.2. NextCloud Files

Description :

D'une manière générale, NextCloud est une solution OpenSource d'hébergement de fichiers avec NextCloud Files et de collaboration avec NextCloud Talk, et dont la première offrant entre autres les fonctionnalités suivantes :

- Partage de fichiers entre utilisateurs.
- Synchronisation de fichiers entre différents types d'équipement (*ordinateur, tablette et smartphone*).
- Édition de texte en ligne.
- Visionneuse de documents en ligne (PDF, OpenDocument).

Avantages :

- Solution OpenSource pouvant s'intégrer en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise.
- Solution OpenSource réduisant de fait la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur.
- Solution offrant une très bonne maîtrise des coûts.
- Solution pouvant rapidement être mise en place, même si des moyens supplémentaires doivent être déployés pour ce faire.
- Solution assez complète en termes de fonctionnalités.
- Solution personnalisable par l'extension / spécialisation des fonctionnalités via son API et son code OpenSource.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Les données de l'entreprise restent dans son giron.
- Solution adoptée en France par les Ministères de l'Intérieur et de l'Éducation Nationale.
- Etc.

Inconvénients :

- Nécessite des moyens supplémentaires à la fois pour son intégration dans l'actuel système, mais aussi pour son maintien en condition opérationnelle.

Conclusions :

Concrètement, à la vue de ces éléments, la solution **NextCloud Talk** répond au mieux aux contraintes et attentes du besoin (98%). Il n'y a aucune information sur la possibilité d'enregistrer, cependant cette fonctionnalité peut être facilement ajoutée à cette solution. Aussi, nous pouvons retenir cette solution pour le besoin du projet.

4.2.3. SharePoint

Description :

D'une manière générale, SharePoint est une solution de portail Web collaboratif offrant entre autres les fonctionnalités suivantes :

- Gestion de contenu.
- Gestion électronique de documents.
- Wiki.
- Moteur de recherche.
- Forums.
- Représentation de flux opérationnel/travail (workflow).
- Statistiques décisionnels.

Avantages :

- Solution avec support.
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Solution présentant l'avantage de l'interconnectivité et compatibilité si l'on fonctionne bien entendu dans l'écosystème de Microsoft.
- Solution permettant d'étendre les fonctionnalités via une API dédiée.
- Solution déployable en interne, les données de l'entreprise restent dans son giron.

Inconvénients :

- Solution propriétaire et par conséquent dépendance vis-à-vis du fournisseur.
- Ne s'intègre pas en marque blanche dans le système, mais comme une solution / un système à part entière.
- Solution nécessitant plus de temps d'implémentation qu'une solution clé en main.
- Solution nécessitant d'être spécialisée au métier attendu, contrairement à une solution clé en main, id. tout est à faire de ce côté-là.
- Solution offrant beaucoup plus de fonctionnalités que nécessaire.
- Coût par loyer : estimation d'environ 28€ par licence et par mois ; l'offre incluant également Teams vu plus haut.
- Contrainte de fonctionnement dans l'écosystème Microsoft pour être le plus efficient en termes de collaboration de travail.
- Seul le système d'exploitation Linux n'est pas pris en charge.

Conclusions :

Globalement la solution **SharePoint** de Microsoft répond majoritairement (95%), cependant celle-ci ne peut s'intégrer comme composante de notre système, mais comme une solution à part entière. De plus à l'instar de Teams, cette solution vient avec l'écosystème Microsoft et non seule, si l'on souhaite être efficient sur la collaboration. De plus, son offre est beaucoup trop large pour les besoins du projet.

Ceci étant, elle ne répond pas non plus au critère de coût qui n'est pas fixe mais sous forme de loyer par mois.

Aussi à la vue de l'ensemble des éléments, Microsoft SharePoint ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.2.4. Liferay

Description :

D'une manière générale et à l'instar de SharePoint, Liferay est également un portail web mais en Java, et offrant entre autres les fonctionnalités suivantes :

- Gestion de contenu et
- Gestion collaborative.
- Moteur de recherche.
- Forums, Wiki, autres applications via l'implémentation de Portlets

Avantages :

- Solution clé santé en main avec support.
- Solution OpenSource ne pouvant pas s'intégrer en marque blanche dans le système d'information de l'entreprise, mais comme une solution / un système à part entière.
- Solution OpenSource réduisant de fait la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur.
- Solution offrant une très bonne maîtrise des coûts.
- Solution personnalisable par l'extension / spécialisation des fonctionnalités via son API et son code OpenSource en JEE².
- Solution répondant aux contraintes sécuritaires, notamment par :
 - le chiffrement de bout en bout,
 - l'emploi de chiffrement TLS, SSL et AES-256,
 - conformité avec le GPDR/RGPD.
- Les données de l'entreprise restent dans son giron.

Inconvénients :

- Solution nécessitant plus de temps d'implémentation qu'une solution clé en main.
- Solution nécessitant des compétences particulières en développement de portail Web.
- Solution offrant beaucoup plus de fonctionnalités que nécessaire.

Conclusions :

Globalement la solution **Liferay** répond majoritairement (95%) aux contraintes et attentes du besoin, aussi il n'y a pas grand-chose à redire si ce n'est, qu'elle ne s'intègre pas en tant que composant du système, et qu'elle nécessite des coûts et délais supplémentaires pour son implémentation. De plus, son offre est beaucoup trop large pour les besoins du projet. Aussi à la vue de l'ensemble des éléments, Liferay ne peut être retenue comme solution viable par rapport aux besoins et contraintes.

4.3. Conclusion

Au regard des solutions étudiées, des besoins, des contraintes et spécifiés de chacune des solution, trois d'entre elles ont été retenues :

1. **Jitsi** et **NextCloud Talk** pour l'outil de visioconférence.
2. **NextCloud Files** pour l'outil de partage de fichiers.

Les autres solution n'ont pu être retenues dans la mesure où ce sont des solutions ne s'intégrant pas dans le système, mais fonctionnant en marge de celui-ci. De plus, elles ne répondent pas aussi bien aux besoins et contraintes du projet que ceux qui ont été retenus.

5. Options architecturales

Il s'agit ici d'étudier et de déterminer quelle composition architecturale est la plus pertinente pour répondre au besoin d'outils de visioconférence et de partage de fichier, dans le cas où l'on choisirait de développer nous-même la solution ou spécialiser une solution existante que nous souhaiterions intégrer à notre système actuel.

5.1. Critères architecturaux

Ci-dessous les critères définissant une architecture de référence, et sur lesquels l'évaluation architecturale a été basée.

5.1.1. Évolutivité

L'organisation, donc le SI et donc ses systèmes, évoluant avec le temps, il est nécessaire de permettre leur évolution par :

- la possibilité d'implémenter de nouvelles solutions ;
- l'implémentation efficiente (*temps et coût*) de nouvelle(s) solution(s) ;
- la capacité d'une maintenance évolutive.

5.1.2. Simplicité

Une architecture complexe peut être la cause de défaillances, créer de la dette technique, et être difficilement maintenable, aussi se doit-elle d'être facilement appréhendable par :

- le choix de la bonne granularité de son découpage ;
- sa documentation continuellement à jour est disponible ;
- la favorisation de la réutilisabilité.

5.1.3. Maintenabilité

Comme exprimé précédemment une architecture se doit de pouvoir évoluer, mais avant tout de pouvoir être exploitée, aussi se doit-elle d'être maintenable par :

- la réponse aux critères précédents d'évolutivité et de simplicité ;
- l'adoption d'outils permettant d'investiguer les problèmes et d'en déterminer la ou les causes ;
- le maintien, permanent, en condition opérationnelle (MCO).

5.1.4. Compatibilité

L'architecture doit définir la compatibilité du logiciel avec les différentes plateformes matérielles, systèmes, ..., sur lesquels elle repose, afin de répondre au besoin de l'organisation. Une architecture qui ne prendrait pas en compte ce critère s'exposerait à une augmentation à la fois de la complexification, mais aussi du coût de la maintenance.

5.1.5. Interconnectivité

Il est extrêmement rare de trouver un logiciel totalement isolé des autres dans une organisation. Aussi pour répondre au besoin de celle-ci, l'architecture doit impérativement de prendre en compte ce critère par :

- la prise en compte de ce critère dans l'évolution architecturale ;
- la mise en place de standards d'interfaçage technique (ETL³, Web services, ...) ;
- la mise en place de standards / modèles architecturaux ;
- l'homogénéité des composants système(s) considérés dans leur ensemble.

³ ETL pour Extract Transform Load ou extraction, transformation et chargement, permet de transférer des données d'une base de données vers une autre.

5.2. Options architecturales

Il s'agit ici avant tout de déterminer quelles sont les architectures logicielles qui sont à notre disposition et qui pourraient convenir aux outils de visioconférence et de partage de fichiers, s'il était décidé de faire nous même le développement.

5.2.1. Typologie architecturale

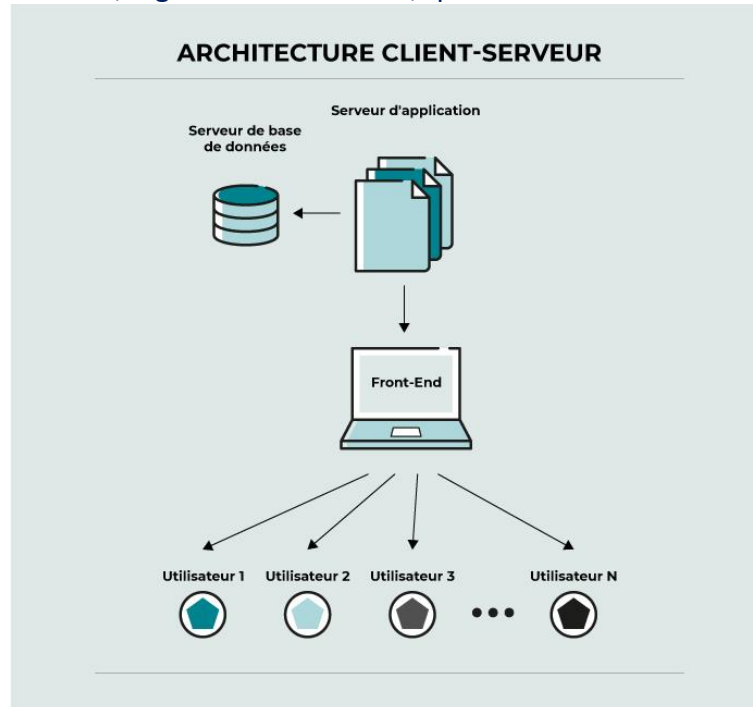
Ci-dessous un tableau regroupant les principaux types d'architecture logicielle :

ARCHITECTURE	OBJECTIF FONCTIONNEL	OBJECTIF ARCHITECTURAL	APPLICATION
client-serveur	Fournir aux clients des ressources qu'il a demandé.	Faciliter les modifications en séparant les aspects matériel, logiciel et fonctionnel.	Progiciel de gestion intégrée (ERP). Serveur d'impression. Serveur de messagerie. Serveur de fichiers. ...
pilotée par les événements	Répondre à la survenue d'événements, par l'adoption d'un comportement informatif spécifique à chacun d'eux.	Permettre : => la mise en place d'un système devant réagir à des événements non prédictifs ; => de gérer un flux informatif aussi bien privé que public ; => de traiter dans un même temps de nombreux événements.	Système de micro-blogging (Twitter). Système d'approvisionnement. Système d'automatisation d'usine. Bus Can (automotive). ...
orientée services	Fournir aux clients différents services, aussi bien qu'internes et qu'externes.	Agréger en une unique interface différents services aussi bien interne qu'externe, en vue de faciliter leur diffusion / utilisation auprès d'utilisateurs (consommateurs).	Suivi de colis du transporteur (achats Web). Informations sur les trajets (voyage). Convertisseur de devises. Validation bancaire. ...
modulaire	Permettre d'étendre les fonctionnalités de bases d'un système.	Permettre d'ajouter des fonctionnalités à un système qui n'a pas été initialement prévu pour cela, limitant de fait la quantité de fonctionnalités offerte par un système, et en facilitant la réutilisabilité et la maintenance.	Logiciel de chiffements. Module pour navigateur. Module d'extension logicielle (VBA). Progiciel de gestion intégrée (ERP). ...
en couches	-	Organiser verticalement (pile) les fonctionnalités d'un système en les rassemblant par affinité / thème, de sorte à en faciliter la maintenance.	Système de contrôle pour les voitures autonomes. Implémentation DAO (Data Access Object). Pile TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol). ...
centrée sur les données	Permettre l'implémentation informatique de stratégies (ex: commerciales), basées sur l'expérience (les données), visant à orienter / influencer les utilisateurs dans leur(s) choix.	Permettre l'implémentation informatique de stratégies et en faciliter la maintenabilité, en gérant les règles de gestion dans des tableaux, et en limitant la nécessité de devoir modifier le code.	Système de gestion de la relation client (CRM). ...

5.2.2. Architecture client-serveur

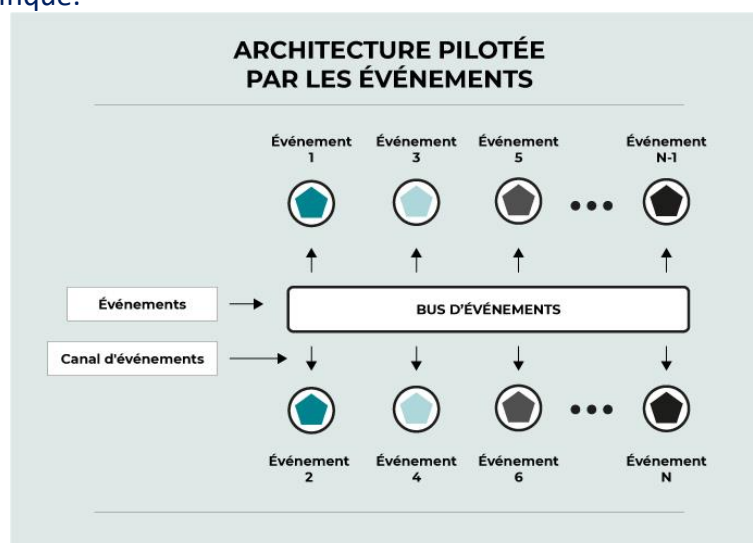
L'architecture client-serveur (client-server architecture) répartit les tâches entre les fournisseurs de ressources, appelés serveurs, et les consommateurs desdites ressources, appelés consommateurs, qui y accèdent par le biais de dispositifs tels que les ordinateurs, les tablettes, ou encore les smartphones.

Aussi ce type d'architecture permet de centraliser et de faciliter l'accès à des ressources, tout en séparant les aspects matériel, logiciel et fonctionnel, qui en facilite la maintenance.



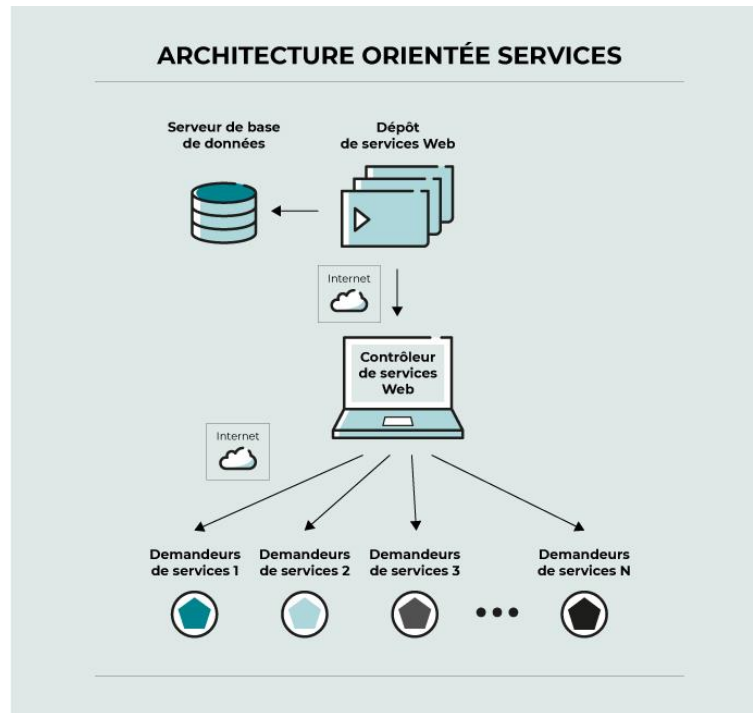
5.2.3. Architecture pilotée par les événements

L'architecture pilotée par les événements (event-driven architecture) s'organise autour d'un bus d'événements informationnels avec en entrée les différents types d'événements survenant, id. les déclencheurs, et en sortie les différents canaux d'événement correspondant au type ou la nature de l'événement. Aussi ce type d'architecture permet de répondre à des situations dites non prédictives, en réagissant auxdites situations, id. les événements, et d'y répondre en adoptant / déclenchant un comportement spécifique.



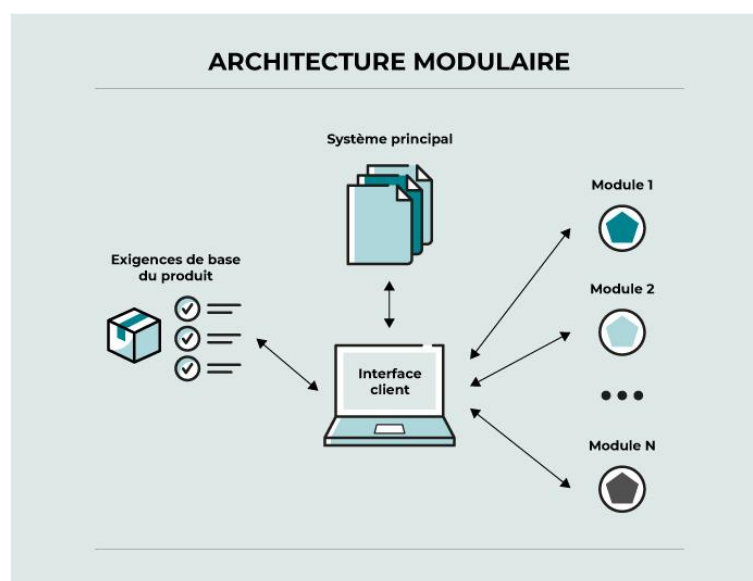
5.2.4. Architecture orientée services

L'architecture orientée services (service-oriented architecture) centralise des services Web aussi bien internes au site, qu'il soit Web, Extranet ou encore Intranet, qu'externes, id. des fournisseurs indépendants du site les requérant pour ses activités de par leur(s) spécialité(s), tels que par exemple les transporteurs pour la livraison des colis, les banques pour valider les paiements, etc., tout cela dans le but de les mettre à disposition de clients en toute transparence, ce qui par là même facilite leur expérience utilisateur.



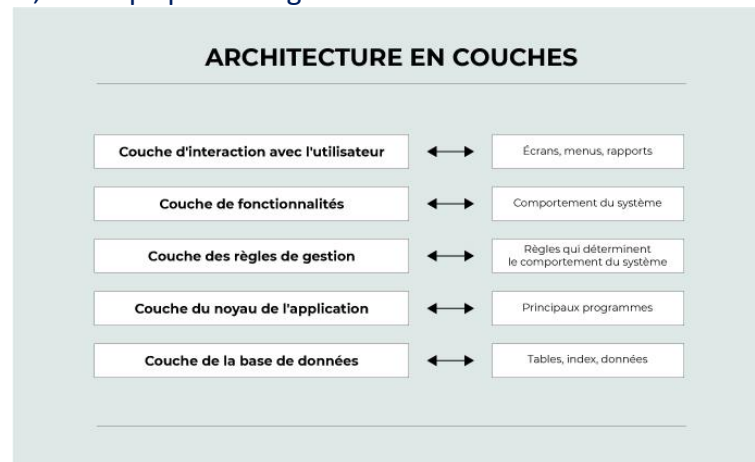
5.2.5. Architecture modulaire

L'architecture modulaire (plug-in architecture) s'appuie sur un dispositif permettant l'adjonction de fonctionnalités non prévues initialement, en étendant les fonctionnalités de bases, afin d'en spécialiser / adapter les fonctionnalités aux besoins des utilisateurs, tout en facilitant la maintenance et la réutilisabilité.



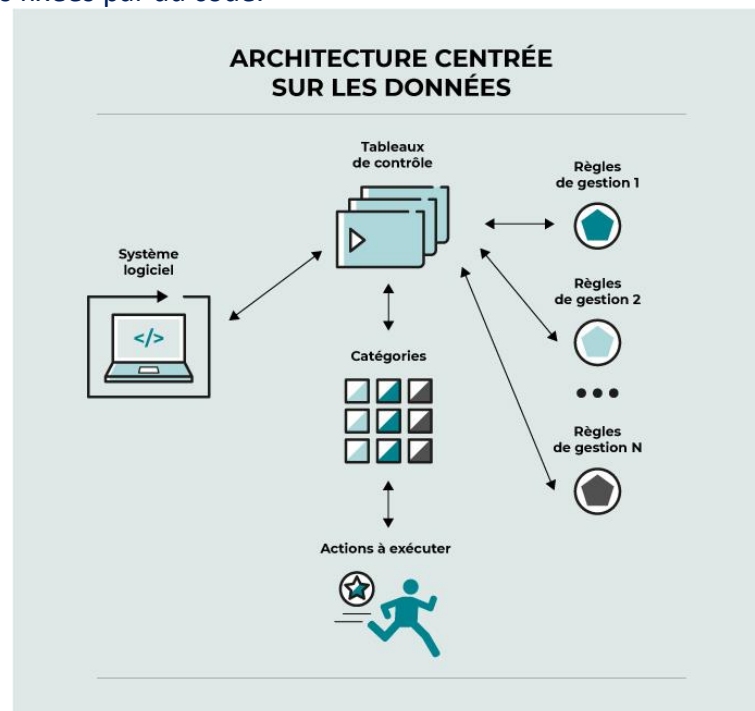
5.2.6. Architecture en couches

L'architecture en couches (layered architecture) s'articule autour d'une pile organisée par thèmes fonctionnels, afin d'en traiter indépendamment chaque aspect, dans le cadre de processus verticaux unis ou bidirectionnels, et ce qui permet également d'en faciliter la maintenance.



5.2.7. Architecture centrée sur les données

L'architecture centrée sur les données (data-centric architecture) permet l'implémentation informatique de stratégies (ex : commerciales) tout en facilitant la maintenabilité, par la gestion des règles de gestion dans des tableaux, ce qui limite la nécessité de devoir modifier le code. Autrement dit, la logique du système est avant tout basée sur ses données, plutôt que par la définition intrinsèque de règles fixées par du code.



5.3. Architecture cible de visioconférence

Cette section détermine l'architecture cible la mieux adaptée à l'outil de visioconférence, parmi les six modèles standards d'architecture défini dans la section précédente « **8.2 Options Architecturales** ».

5.3.1. Architectures non retenues

☛ Architecture client-serveur :

Il ne s'agit pas ici de mise à disposition de ressources centralisées à des consommateurs, mais plutôt de diffusion d'informations (*voix, vidéos, texte, et fichiers*). Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de visioconférence.

☛ Architecture orientée services :

Il ne s'agit pas ici de la mise à disposition de services, qu'ils soient internes ou externes, mais plutôt de diffusion d'informations (*voix, vidéos, texte, et fichiers*). Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de visioconférence.

☛ Architecture modulaire :

Bien que l'actuel système soit constitué de composants différents, il ne s'agit pas pour autant d'architecture modulaire à proprement parlé. En effet, celui-ci ne dispose d'aucun dispositif visant à étendre ses fonctionnalités ; c'est d'ailleurs l'apropos même de ce projet, qui va nécessiter de faire évoluer l'actuelle architecture vers une autre, cible, par l'étude, la conception et le développement, et ce afin d'y inclure les fonctionnalités inhérentes à l'outil de visioconférence. Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de partage de fichiers.

☛ Architecture en couches :

Comme énoncé précédemment, bien que l'actuel système soit constitué de composants différents, il ne s'agit pas pour autant d'architecture en couches. En effet, pour le besoin d'outil de visioconférence, celui-ci requiert plus une architecture horizontale que verticale, de par la nature même de ce besoin, diffuser de l'information d'un point vers un ou plusieurs autres. Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de visioconférence.

Tout du moins pour l'aspect logiciel, car en ce qui concerne l'architecture système ou technique, elle serait tout à fait apte à remplir ses fonctions, par exemple avec l'utilisation du protocole TCP/IP.

☛ Architecture centrée sur les données :

En ce qui concerne notre besoin, il n'y a pas nécessairement de besoins quant à l'implémentation de stratégies métier en vue d'orienter les utilisateurs. Aussi ce type d'architecture ne saurait convenir pour y répondre.

5.3.2. Architecture retenue

L'architecture la plus apte à remplir les objectifs de l'outil de visioconférence est sans conteste l'architecture pilotée par les événements. En effet, de par sa composition (*bus, événements, canaux de diffusion*), et de son objectif de répondre à la survenue d'événements non prédictifs, par l'adoption d'un comportement informatif spécifique à chacun d'eux, est tout à fait adaptée pour la diffusion d'informations dédiées, id. à des groupes d'utilisateurs (*consommateurs*) identifiés, et remplira donc parfaitement les fonctions de l'outil de visioconférence.

5.4. Architecture cible de partage de fichiers

Cette section détermine l'architecture cible la mieux adaptée à l'outil de partage de fichiers, parmi les six modèles standards d'architecture défini dans la section précédente « **8.2 Options Architecturales** ».

5.4.1. Architectures non retenues

☛ Architecture pilotée par les événements :

Il ne s'agit pas non plus ici d'une situation dite non prédictive à laquelle le système devra répondre par la diffusion d'informations spécifiques à un groupe d'utilisateurs concernés. C'est même tout l'inverse, l'utilisateur accède, selon son niveau d'autorisation, à un ensemble de ressources que ce soit pour l'ajout, la modification ou encore la suppression. Ici l'utilisateur n'est pas tributaire d'autres pour le déclenchement des actions. Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de partage de fichiers.

☛ Architecture orientée services :

Il ne s'agit pas non plus ici de la mise à disposition de services, qu'ils soient internes ou externes, mais plutôt de la centralisation de ressources documentaire. Aussi cette architecture ne peut répondre au besoin d'outil de partage de fichiers.

☛ Architecture modulaire :

Bien que l'actuel système soit constitué de composants différents, il ne s'agit pas pour autant d'architecture modulaire à proprement parlé. En effet, celui-ci ne dispose d'aucun dispositif visant à étendre ses fonctionnalités ; c'est d'ailleurs la propos même de ce projet, qui va nécessiter de faire évoluer l'actuelle architecture vers une autre, cible, par l'étude, la conception et le développement, et ce afin d'y inclure les fonctionnalités inhérentes à l'outil de partage de fichiers. Aussi cette architecture ne saurait répondre au besoin d'outil de partage de fichiers.

☛ Architecture en couches :

Comme énoncé précédemment, bien que l'actuel système soit constitué de composants différents, il ne s'agit pas pour autant d'architecture en couches. En effet, pour le besoin d'outil de partage de fichiers, celui-ci requiert plus une architecture visant à centraliser et mettre à disposition des utilisateurs (consommateurs) des ressources. Aussi cette architecture ne peut répondre au besoin d'outil de partage de fichiers. Tout du moins pour l'aspect logiciel, car en ce qui concerne l'architecture système ou technique elle serait tout à fait apte à remplir ses fonctions, par exemple avec l'utilisation du protocole TCP/IP.

☛ Architecture centrée sur les données :

En ce qui concerne notre besoin, il n'y a pas nécessairement de besoins quant à l'implémentation de stratégies métier en vue d'orienter les utilisateurs. Aussi ce type d'architecture ne saurait convenir pour y répondre.

5.4.2. Architecture retenue

L'architecture la plus apte à remplir les objectifs de l'outil de partage de fichiers est sans conteste l'architecture client-serveur. En effet pour rappel, son objectif est entre autres de centraliser et de faciliter l'accès à des ressources à des clients (*consommateurs*), ce qui correspond tout à fait au besoin de partage de documents énoncé plus haut à la section « 4. Besoin ».

6. Option retenue

Globalement deux choix s'offre à nous :

- Celui de la solution interne, id. de développer nous même les outils de visioconférence et de partage de fichiers.
- Celui de la solution externe, id. d'utiliser une solution en partie pré-faite à implémenter en tant que composante du système actuel.

6.1. Comparatif des options

Ci-dessous la comparaison entre solution interne et externe :

6.1.1. Solution interne

Avantages :

- Solution sur-mesure répondant parfaitement aux besoins et contraintes du projet.
- Solution personnalisable à souhait⁴.
- Meilleure maîtrise du système, de sa maintenance et de de son maintien en condition opérationnel.
- Pas de dépendance particulière vis-à-vis d'un fournisseur.
- Solution offrant une très bonne maîtrise des coûts.
- Les données de l'entreprise restent dans son giron.

Inconvénients :

- Par rapport à une solution externe, pour son implémentation, solution nécessitant plus de :
 - moyens / ressources, et potentiellement des ressources humaines spécialisées (ex : sécurité) ;
 - temps d'implémentation.
- Par rapport au point précédent, cela implique un coût beaucoup plus élevé.
- Risque plus élevé quant à la bonne maîtrise de certains points clés du système, tel que la sécurité par exemple.
- Risque de réinventer la roue sur des composants existants sur le marché, et de référence.

 À la condition sine qua non que les critères de références et qualités architecturale et logiciel soient respectées, et notamment l'extensibilité.

6.1.2. Solution externe

Avantages :

- Solution pré-faite voire clé en main.
- Solution venant avec un support.
- Solution pouvant être implémentée rapidement.
- Solution offrant une bonne maîtrise des coûts, voire une très bonne selon la solution retenue.
- Solution pouvant éventuellement être personnalisable par l'extension / spécialisation des fonctionnalités via son API, ou son code si OpenSource.
- Solution répondant aux contraintes légales et sécuritaires.

Inconvénients :

- Dépendance, plus ou moins grande, vis-à-vis des fournisseurs.
- Solution peu voire pas toujours personnalisable.
- Selon le type de solution (*plateforme, tout-en-un, clé en main*), les données sont confiées à un tiers.
Aussi certains fournisseurs peuvent accéder aux données sensibles et éventuellement vendre des informations à des tiers.
- Solution pouvant nécessiter des compétences particulières (*ex: développement de portail Web, sécurité, ...*).
- Solution pouvant offrir plus de fonctionnalités que nécessaire.
- Solution pouvant être très coûteuse.
- Coût par loyer et non achat unique.

6.1.3. Conclusion

Au regard des éléments de comparaison, notamment sur le coût, le délai et la facilité de déploiement, ainsi que sur la réponse aux besoins et contraintes du projet, le choix doit s'orienter sur une solution externe. En effet, la société Astra n'a pas pour vocation d'être une société éditrice de logiciel, et n'a donc aucune raison d'investir autant, financièrement et en temps, et ni aucune prétention à se substituer aux références du marché. D'autant plus que certaines solutions permettent une grande spécialisation aux besoins et contraintes de leurs clients / utilisateurs.

6.2. Autre comparaison

Ci-dessous une autre comparaison à titre informatif entre une solution propriétaire et open source.

6.2.1. Propriétaire

Avantages :

- Solution répondant aux aspects réglementaires et sécuritaires.
- Solution venant avec un support.
- Solution s'implémentant plus rapidement qu'une solution OpenSource.
- Coût du déploiement.
- Ne nécessite pas généralement de ressources spécialisées, notamment humaine.

Inconvénients :

- Grande dépendance vis-à-vis du fournisseur, et notamment du support en cas de bugs majeur.
- Coût de la solution pouvant être élevée, et notamment le système de licences.
- Solution peu voire pas du tout extensible.
- Vision du fournisseur pas toujours en phase avec les besoins clients, et notamment sur les aspects métiers, et qui ne sont pas spécifiquement réglementés.
- Solution pouvant être trop généraliste, et nécessitant de lourdes adaptations.
- Coût plus onéreux qu'une solution OpenSource.

6.2.2. OpenSource

Avantages :

- Peu de dépendance vis-à-vis du fournisseur de la solution.
- Coût de la solution, et ne concernant généralement que le support.

Inconvénients :

- Solution ne venant pas toujours avec un support.
- Solution pouvant être peu appréhendable, peu documentée.
- Solution pouvant nécessiter de la ressource humaine spécialisée (ex : développement de portail Web).
- Coût de déploiement généralement être plus élevé qu'une solution propriétaire.

6.2.3. Conclusion

Au regard des éléments de comparaison, notamment sur le coût, l'autonomie d'implémentation et de maintenance, et donc sur la nécessité de répondre au plus juste aux besoins et contraintes du projet, le choix doit s'orienter sur une solution OpenSource. En effet, une solution propriétaire nous rendrait trop dépendant, autant sur l'implémentation que la maintenance, et notamment en cas de bugs majeurs. De plus, l'accès au code permet une bien plus grande et meilleure spécialisation des fonctionnalités, qu'une solution propriétaire qui est de facto plus limitée. Même si le coût de déploiement OpenSource est généralement plus élevé, qu'une solution propriétaire, celui-ci est très largement compensé par le coût de la solution OpenSource, qui ne comprend généralement que le support ; id. pas de loyer de licence à payer.

6.3. Choix final

Pour résumé, le choix doit s'orienter sur une solution externe et OpenSource.

Aussi, ce choix offre à la société Astra, le meilleur des deux mondes, à savoir celui du développement spécifique sans pour autant réinventer la roue et sans les délais inhérents, et celui de la solution tout-en-un, sans le coût inhérent au prix des licences, et sans la dépendance fournisseur, tout en gardant les données entreprise dans son giron.

À la section « **4.3 Conclusion** » de l'étude de marché, nous avons retenue trois solutions pour nos besoins d'outils de visioconférence et de partage de fichiers, et correspondant à notre besoin :

- Visioconférence :
 - Jitsi
 - NextCloud Talk
- Partage de fichiers :
 - NextCloud Files

Pour des raisons évidentes de rationalisation de coût et de simplicité, le choix doit se porter sur la solution **NextCloud**, solution tout-en-un répondant à l'ensemble de notre besoin.