



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira**

**Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées**

**Département d'Informatique**

# Mémoire de fin d'étude

**En Informatique**

*Spécialité : ISIL*

## Thème

**Moteur de recherche global pour un réseau  
fédéré**

**Réalisé par :**

- Aouadi Aissa Mahdi
- Hadid Walid

**Devant le jury composé de :**

**Président : ZERROUKI Taha**

**Examineur : BAL Kamel**

**Encadreur : Badis Lyes**

**Année Universitaire : 2018/2019**

# *Remerciements*

Nous nous devons de remercier ALLAH le tout puissant pour toute la volonté et le courage qu'il nous a données pour l'achèvement de ce travail.

Aussi nous exprimons nos très sincères remerciements à notre encadreur Mr BADIS Lyes pour leur soutien, leurs conseils judicieux et leur grande bien vaillance durant l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier les membres du jury, qui ont bien daigné siéger la soutenance de notre mémoire.

A nos chers professeurs du département informatique, un remerciement particulier et sincère pour tous les efforts que vous avez fournis pour nous encadrer tout au long de ces trois années, vous nous avez enrichis avec vos connaissances et savoirs, nous avons beaucoup appris avec vous, vos remarques et conseils ont contribué à notre progression et amélioration au cours de notre cursus.

## *Dédicaces*

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, reconnaissance et de remerciement :

A mes chers parents

Ma maman : qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

Mon père : qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

A mes chers Sœurs

A mes chers ami(e)s et cousin(e)s

*A Mon meilleur binôme*

*AouadiAissa Mahdi*

Et enfin à tous ceux et celles qui sont chers

Walid Hadid

# *Dédicaces*

Je dédie ce travail :

A mes chers parents

A la mémoire de mon cher père qui a souhaité vivre pour longtemps juste pour nous voir qu'est-ce que nous allons devenir.

A celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, à toichere maman toutes mes joies, mon amour et ma reconnaissance.

Je ne saurais m'exprimé quant aux sacrifices et aux dévouements que vous consacrés à mon éducation et mes études.

A mon cher frère **Mohamed**, les mots ne peuvent résumer ma reconnaissance et mon amour à ton égard.

A ma chere**Raounak**.

A mes chers ami(e)s et cousin(e)s.

A mon meilleur binôme : **HADID WALID**.

AouadiAissa Mahdi

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Table des matières</b> .....                           | <b>iv</b> |
| <b>Liste des figures</b> .....                            | <b>iv</b> |
| <b>Liste des tableaux</b> .....                           | <b>x</b>  |
| <b>Liste des abréviations</b> .....                       | <b>vi</b> |
| <b>Introduction générale</b> .....                        | <b>1</b>  |
| <b>1. État de l’art sur les réseaux sociaux</b> .....     | <b>3</b>  |
| 1.1. Introduction .....                                   | 3         |
| 1.2. Historique .....                                     | 3         |
| 1.3. Définition .....                                     | 5         |
| 1.4. Types des réseaux sociaux .....                      | 5         |
| 1.4.1. Les réseaux sociaux généralistes .....             | 6         |
| 1.4.1.1. Les réseaux personnels (Facebook) .....          | 6         |
| 1.4.1.2. Les réseaux de medias (Youtube) .....            | 6         |
| 1.4.1.3. Les réseaux d’actualité (Twitter) .....          | 6         |
| 1.4.2. Les réseaux sociaux spécialisés .....              | 6         |
| 1.4.2.1. Les réseaux professionnels (LinkedIn) .....      | 6         |
| 1.4.2.2. Les réseaux spécialisés à thème (ou niche) ..... | 6         |
| 1.5. Intérêts des réseaux sociaux .....                   | 6         |
| 1.5.1. La publication .....                               | 7         |
| 1.5.2. Les services de partage .....                      | 7         |
| 1.5.3. La discussion .....                                | 7         |
| 1.5.4. Le réseautage .....                                | 7         |
| 1.6. Principaux réseaux sociaux .....                     | 8         |
| 1.6.1. Les réseaux sociaux généralistes .....             | 8         |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.6.2. Les réseaux sociaux professionnels .....                     | 9         |
| 1.6.3. Les réseaux sociaux de Blogging .....                        | 9         |
| 1.6.4. Les réseaux sociaux visuels .....                            | 10        |
| 1.6.5. Les réseaux sociaux communautaires .....                     | 10        |
| 1.7. Cartographie des réseaux sociaux .....                         | 10        |
| 1.8. Quelques avantages et inconvénients des réseaux sociaux .....  | 11        |
| 1.9. Conclusion .....   | 11        |
| <b>2. État de l'art sur les réseaux sociaux décentralisés .....</b> | <b>12</b> |
| 2.1. Introduction.....  | 12        |
| 2.2. Définition .....   | 12        |
| 2.3. Principe .....   | 13        |
| 2.4. Types des réseaux sociaux décentralisés .....                  | 13        |
| 2.4.1. Réseau Pair a Pair .....                                     | 13        |
| 2.4.1.1. Définition du P2P .....                                    | 13        |
| 2.4.1.2. Caractéristiques du P2P .....                              | 14        |
| 2.4.1.2.1. Auto organisation .....                                  | 14        |
| 2.4.1.2.2. Dynamisme .....  | 14        |
| 2.4.1.3. Les avantages du P2P .....                                 | 14        |
| 2.4.1.3.1. Echanges de fichiers .....                               | 14        |
| 2.4.1.3.2. Communication interpersonnelle .....                     | 15        |
| 2.4.1.4. Les inconvénients du P2P .....                             | 15        |
| 2.4.1.4.1. Les virus .....  | 15        |
| 2.4.1.4.2. Une atteinte a la vie privée .....                       | 15        |
| 2.4.2. Réseaux fédérés .....  | 16        |
| 2.4.2.1. Qu'est-ce que la fédération .....                          | 16        |
| 2.4.2.2. Caractéristiques des réseaux fédérés .....                 | 16        |
| 2.4.3. Réseaux Hybrides (fédérés+P2P) .....                         | 17        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.4.3.1. Caractéristiques .....                    | 17        |
| 2.5. Exemples des réseaux sociaux fédérés .....    | 17        |
| 2.5.1. Diaspora .....                              | 17        |
| 2.5.1.1. Architecture de diaspora .....            | 18        |
| 2.5.2. Mastodon .....                              | 19        |
| 2.5.2.1. Philosophie et fonctionnement .....       | 19        |
| 2.5.3. Friendica .....                             | 20        |
| 2.5.3.1. Fonctionnalités .....                     | 20        |
| 2.5.4. PeerTube .....                              | 21        |
| 2.5.4.1. Définition .....                          | 21        |
| 2.5.4.2. But .....                                 | 22        |
| 2.5.4.3. Fédération .....                          | 22        |
| 2.5.4.4. BitTorrent .....                          | 22        |
| 2.5.4.5. Futur .....                               | 23        |
| 2.6. Conclusion .....                              | 24        |
| <b>3. Modélisation .....</b>                       | <b>25</b> |
| 3.1. Introduction.....                             | 25        |
| 3.2. Problématique .....                           | 25        |
| 3.3. Solutions proposés .....                      | 26        |
| 3.3.1. Solution 1 .....                            | 26        |
| 3.3.1.1. Fonctionnement.....                       | 26        |
| 3.3.1.2. Quelques Avantages et Inconvénients ..... | 27        |
| 3.3.1.3. Modélisation .....                        | 27        |
| 3.3.2. Solution 2 .....                            | 28        |
| 3.3.2.1. Fonctionnement.....                       | 28        |
| 3.3.2.2. Quelques Avantages et Inconvénients ..... | 28        |
| 3.4. Solution adéquate .....                       | 28        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.4.1. Déroulement .....                         | 29        |
| 3.4.2. Modélisation de la solution choisie ..... | 29        |
| 3.4.2.1. Schéma descriptives .....               | 29        |
| 3.4.2.2. Modélisation UML .....                  | 31        |
| 3.5. Recommandation des vidéos .....             | 32        |
| 3.6. Conclusion .....                            | 33        |
| <b>4. Implémentation .....</b>                   | <b>34</b> |
| 4.1. Introduction.....                           | 34        |
| 4.2. Environnement de développement.....         | 34        |
| 4.2.1. Environnement matériel .....              | 34        |
| 4.2.2. Environnement logiciel .....              | 35        |
| 4.2.3. Technologies choisis .....                | 35        |
| 4.3. Application .....                           | 37        |
| 4.3.1. Back-End .....                            | 37        |
| 4.3.2. Front-End .....                           | 39        |
| 4.4. Conclusion .....                            | 42        |
| <b>Conclusion générale .....</b>                 | <b>43</b> |
| <b>Bibliographie.</b>                            |           |
| <b>Resumé</b>                                    |           |

# Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1.1 Histoire des réseaux sociaux .....                                      | 4  |
| Figure 1.2 Représentation des réseaux sociaux .....                                | 5  |
| Figure 1.3 Paysage des médias sociaux .....  | 8  |
| Figure 1.4 Carte mondiale des réseaux sociaux .....                                | 10 |
| Figure 2-1 Réseaux sociaux centralisés décentralisés distribués .....              | 13 |
| Figure 2-2 Architecture Pair a Pair .....  | 14 |
| Figure 2-3 Réseaux sociaux fédérés .....   | 16 |
| Figure 2-4 Exemples des réseaux sociaux fédérés .....                              | 16 |
| Figure 2-5 Diaspora .....  | 18 |
| Figure 2-6 Principe de fonctionnement de Diaspora .....                            | 19 |
| Figure 2-7 Mastodon .....  | 19 |
| Figure 2-8 Friendica .....   | 20 |
| Figure 2-9 PeerTube .....  | 21 |
| Figure 3-1 Exemple d'une réponse JSON .....  | 26 |
| Figure 3-2 Schéma descriptif pour la première solution .....                       | 27 |
| Figure 3-3 Schéma descriptif pour la deuxième solution.....                        | 29 |
| Figure 3-4 Schéma descriptif pour la deuxième solution.....                        | 30 |
| Figure 3-5 Diagramme de classe .....   | 31 |
| Figure 3-6 Diagramme de séquence .....   | 32 |
| Figure 3-7 Schéma descriptif pour le système de la recommandation des vidéos ..... | 32 |
| Figure 4-1 Structure du réponse JSON et les champs ciblés .....                    | 38 |
| Figure 4-2 Structure de la table videos.....                                       | 38 |
| Figure 4-3 Page d'accueil du site .....  | 39 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 4-4 Partie de recherche sur la page d'accueil ..... | 39 |
| Figure 4-5 Vidéos recommandées sur la page d'accueil ..... | 40 |
| Figure 4-6 Page Search .....                               | 41 |
| Figure 4-7 Interface du script de recherche.....           | 41 |

# Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1.1- Avantages et Inconvénients des Réseaux sociaux .....     | 11 |
| Tableau 3.1- Avantages et Inconvénients de la première solution ..... | 27 |
| Tableau 3.2- Avantages et Inconvénients de la deuxième solution ..... | 28 |

# Liste des abréviations

**HTML** Hypertext Markup Language

**PHP** Hypertext Preprocessor

**SQL** Structured Query Language

**UML** Unified Modeling Language

**JSON** Javascript Object Notation

**P2P** Peer to Peer

**FTP** File Transfer Protocol

**ICQ** Instant Messaging Program

**URL** Uniform Ressource Locator

**HTTP** HyperText Transfer Protocol

**TCP** Transmission Control Protocol

**VSC** Visual Studio Code

**AJAX** Asynchronous JavaScript and XML

**DOM** Document Object Model

**API** Application Programming Interface

# Bibliographie

- [1] Modélisation du profil pour les réseaux sociaux décentralisé BELKACEMI Adel BOUCHENTOUF Abd elouahab promotion 2017/2018 de l'université de Bouira.
- [2] Un levier de fidélité pour les entreprises. Exemple concret de l'enseigne Décathlon juin 2013 Université de Lorraine Les réseaux sociaux.
- [3] RESEAUX SOCIAUX ET STRATEGIES DE COMMUNICATION MARKETING DES ANNONCEURS 2010/2011 INSEEC Business School.
- [4] <http://www.mediassociaux.fr/2013/04/16/panorama-des-medias-sociaux-2013/>
- [5] <https://digitiz.fr/blog/reseaux-sociaux-definition-liste>
- [6] <https://chris.autre.net/article450/reseaux-sociaux-alternatifs-en-2018>
- [7] Les réseaux-sociaux libres, des alternatives aux géants du web. Écrit par Tinerion September 23, 2018
- [8] Conception et Réalisation d'un Réseau Social Distribué "NetPeers" BENSLIMANE Yanis OUAKKOUCHE A. Karim promotion 2015/2016 Université Abderrahmane Mira de béjaia
- [9] Gestion Décentralisée des Données dans les Applications de Réseautage Social HABBOUCHI Ahmed promotion 2012/2013 UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ORAN Mohamed Boudiaf
- [10] <http://www.the-federation.info/>
- [11] Contributions in Decentralized social Networks Badis Lyes promotion 2016/2017 Université Abderrahmane Mira de béjaia
- [12] Optimisation et Evaluation des Performances des Réseaux Hybrides FETHI FILALI.
- [13] Article écrit Par Vincent Hermann le vendredi 07 avril 2017 à 10:45 sites (Next Impact)
- [14] Friendica 3.5 "Asparagus" released [archive] (anglais)
- [15] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Friendica#cite\\_note-features-4](https://fr.wikipedia.org/wiki/Friendica#cite_note-features-4)
- [16] <http://linuxfr.org/news/peertube-une-forme-web-de-videos-federee-utilisant-le-p2p/>
- [17] <https://fr.wikipedia.org>.

[18] [https://edutechwiki.unige.ch/fr/Visual\\_studio\\_code](https://edutechwiki.unige.ch/fr/Visual_studio_code)

[19] <https://sourceforge.net/projects/staruml/>

[20] [En ligne]. Disponible sur : <http://dictionnaire.phpmyvisites.net/definition-PHP-4899.html>

[21] Réalisation d'un site web de vente en ligne Taouli Sarah Hamza Cherif Ikram promotion 2014/2015 Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen

[22] <https://www.json.org/>

# Resumé

De plus en plus le réseaux sociaux accessibles par des milliards d'utilisateur chaque mois présente des fails de sécurité causée par le fait de stocker toutes les données personnelles et pertinentes sur un seul serveur centralisé, ce qui engendre une exploitation non contrôlé des données confidentielles pour des fins commerciaux ou bien plus politiques

Les réseaux sociaux fédérés se font de plus en plus célèbres parce qu'ils proposent une alternative sécurisée aux réseaux centralisés.

Comme contribution à l'amélioration de l'utilisation du réseau PeerTube (Alternative fédérée du réseau Youtube), ce mémoire propose une plateforme de recherche qui permet d'adresser une requête de recherche à l'ensemble des serveurs connectés au réseau, chose qui n'est pas possible au présent puisque la recherche se fait sur un seul serveur à la fois.

Notre plateforme compte à présent juste quelques adresses de serveurs afin de valider notre travail, mais peut contenir l'ensemble des instances quand implémenté sur un serveur rapide et de capacité élevée.

**Mots clés :** Réseau pair à pair, réseau fédéré, PeerTube, réseau décentralisé, sécurité des données, . . .

# Abstract

The social networks accessed by billions of users each month presents more often security facts caused by storing all the personal and relevant data on a single centralized server, which results in an uncontrolled exploitation of confidential data for commercial purposes or more political.

Federated social networks are becoming more and more popular as they offer a secure alternative to centralized networks.

As a contribution to the improvement of the use of the PeerTube network (Federated alternative of the Youtube network), this memory proposes a search platform which makes it possible to address a query of search to all the servers connected to the networks, something which is not possible in the present since the search is done on a single server at a time.

Our platform now has just a few server addresses to validate our work, but can hold all instances when implemented on a fast, high-capacity server.

**Key words:** PeerToPeer Network, Federated network, PeerTube, Decentralized networks, Data security, . . .

# Introduction générale

Au cours des dernières années, les réseaux sociaux en ligne sont devenus de plus en plus populaire. Ces types d'applications ont revendiqué avec succès leur place parmi les services les plus célèbres sur Internet (Au troisième trimestre 2019, Le leader Facebook l'un des plus célèbres plates-formes de réseaux sociaux en ligne compte 2,45 milliards d'utilisateurs actifs chaque mois). Concomitant avec cette formidable croissance des plates-formes de réseaux sociaux en ligne, des inquiétudes croissantes des utilisateurs sur leur vie privée et la protection de leurs données sont augmentées.

Comme la gestion et le contrôle des données de l'utilisateur sont généralement centralisées, les fournisseurs d'accès aux OSNs ont aujourd'hui un privilège sans précédent pour accéder aux données privées de chaque utilisateur, ils peuvent obtenir un aperçu en profondeur sur les intérêts personnels de leurs utilisateurs, les opinions et les relations sociales, ce qui rend la fuite de la vie privée à grande échelle et l'utilisation abusive des données extrêmement possible, par exemple, LinkedIn a fui des millions de mots de passe de ses utilisateurs, et Facebook a passé des informations commerciales sensibles des utilisateurs au public sans leurs consentements.

Les limites posées par la nature centralisée des OSNs ont motivé la communauté de recherche pour développer des architectures OSN alternatives. Le thème principal de ces propositions est de donner aux utilisateurs d'OSN plus d'autonomie en termes de stockage (les données sont répliquées) et de contrôler les droits d'accès à leurs contenus. La plupart de ces propositions préconisent une architecture décentralisée ou bien fédérée qu'on va parler dans notre travail avec plus des détails.

Les réseaux sociaux fédérés proposent une alternative au géant de videoLogging Youtube qui est une plateforme moins célèbre PeerTube.

Le problème rencontré lors de l'exploitation des données de ce réseau fédéré est l'impossibilité de rechercher une information dans l'ensemble des serveurs puisque chaque contribuable héberge ses propres données.

Notre travail consiste à élaborer et tester deux méthodes comme solution à cela.

Ce travail est organisé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est une introduction des réseaux sociaux.
- Le deuxième chapitre est un état de l'art sur les réseaux sociaux décentralisés et les réseaux sociaux fédérés.
- Dans le troisième chapitre, on va proposer et expliquer quelques solutions possibles pour réaliser notre projet.
- Le quatrième chapitre sera consacré à l'implémentation de l'application.

Enfin, nous terminerons ce mémoire par une conclusion générale et des perspectives envisagées.

# 1. Etat de l'art sur réseaux sociaux

## 1.1. Introduction

A l'ère du Web 1.0 où la plupart des sites étaient de nature commerciale et communicative, à faible contenu informationnel et souvent statique, a succédé l'ère du Web 2.0. Le web se dote d'applications et de contenus personnalisés que l'internaute contribue à enrichir grâce aux facilités d'édition octroyée par les plateformes de blogs et de wikis, et qu'il partage au sein de communautés.

L'internaute passe ainsi d'une position de consommateur à celui d'acteur a part entière, il est davantage impliqué, ce qui va entraîner l'apparition de communautés regroupées par centres d'intérêts que l'on appelle : **les réseaux sociaux ou social Networking**.

## 1.2. Historique

Les réseaux sociaux ont vu le jour aux Etats -Unis peu de temps après la propagation d'Internet dans les années 1990. L'explosion de la création de nouveaux réseaux sociaux a eu lieu grâce au développement des téléphones portables. Le réseau social fut créé en 1995, il est catégorisé comme l'un de premier réseau social puisqu'il permettait de retrouver des camarades de classes mais il n'apporte bien entendu pas du tout les mêmes possibilités des réseaux sociaux que l'on connaît aujourd'hui. S'en est suivi en 1996 de l'apparition du site Six Degrés qui permettait de créer un profil et ses listes d'amis (un peu à la Facebook des temps anciens). A partir de 1998 il était possible de naviguer dans ces fameuses listes d'amis.

C'est en 2004 que la création de Facebook a vu le jour par, Marc Zuckerberg alors qu'il étudiait encore à Harvard.

Pour la petite histoire, au lancement de Facebook, il fallait impérativement une adresse mail universitaire contenant « Harvard.edu » pour s'inscrire. Cela veut dire qu'à son lancement Facebook était un réseau social « fermé ».

En 2007 Facebook connaît une ascension phénoménale. En France, c'est seulement lors de sa mise en ligne traduite en langue française le 10 mars 2008 que les inscriptions montèrent en flèches.

Twitter est apparu en 2006. Cette plateforme repose sur le principe du microblogging (désigne l'activité de création de contenus courts sur des réseaux sociaux de type Twitter.) : les messages postés par les utilisateurs sont limités à 140 caractères. Très populaire aux Etats-Unis où de nombreuses personnalités y ont un compte... Le site connaît néanmoins une très forte croissance, supérieure à celle de Facebook. D'après comScore (société américaine spécialisée dans l'analyse web), le réseau aurait enregistré une croissance annuelle de 109 % en termes de visiteurs uniques entre juin 2009 et juin 2010. De nombreux internautes s'en servent comme une véritable source d'information, notamment pour faire de la veille.

Au départ c'était un outil de communication, les réseaux sociaux sont devenus des outils de diffusion de l'information qui, comme nous allons le voir, ont changé notre rapport à l'information et la façon dont nous la découvrons et la partageons. Tous les utilisateurs des réseaux sociaux sont désormais de potentiels producteurs et diffuseurs de l'information [1].



Figure 1.1 Histoire des Réseaux sociaux

### 1.3. Définition

Un réseau social est un ensemble d'identités sociales, telles que des individus ou encore des organisations, reliées entre elles par des liens, créés des interactions sociales. Le réseau social est représenté par une structure ou une forme dynamique d'un groupement social. Des réseaux sociaux peuvent être créés stratégiquement pour agrandir ou rendre plus efficient son propre réseau social (professionnel, amical) [2].

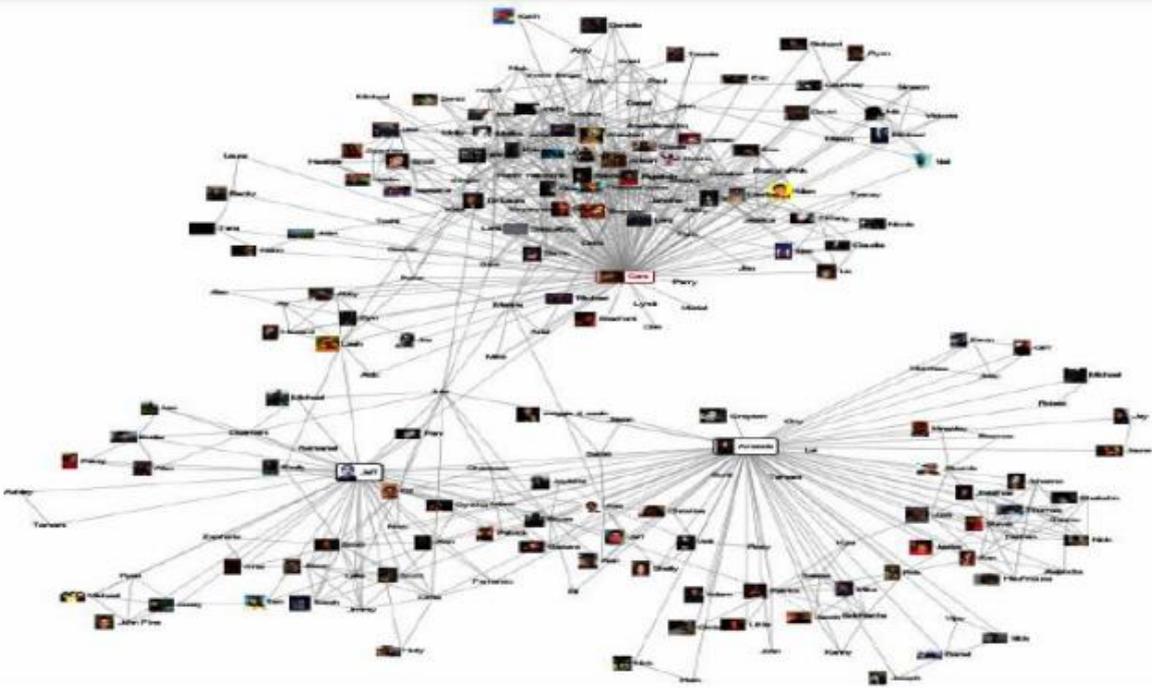


Figure 1.2 Représentation des réseaux sociaux

## 1.4. Types des réseaux sociaux

Selon Real Del Sarte (2010, p.13) « Internet est devenu au fil du temps la plus grande communauté humaine au monde ». Ces cinq dernières années, les réseaux sociaux ont envahi le Web et il est devenu aujourd'hui difficile de s'y retrouver. Toujours selon cet auteur, il y aurait plus de 1 600 réseaux sociaux dans le monde dont seulement une dizaine réellement active sur internet. Il existe aujourd'hui deux types de réseaux sociaux [3] :

- Les réseaux sociaux généralistes,
- Les réseaux sociaux spécialisés.

### 1.4.1. Les réseaux sociaux généralistes

L'avantage premier d'un réseau social généraliste est qu'il permet d'atteindre une taille plus importante en nombre de membres et de générer une communauté d'applications autour dans le but de concurrencer les sites de niche. Parmi cette catégorie, nous pouvons distinguer les réseaux qui sont axés sur la communauté (Youtube) de ceux qui se centrent sur l'internaute (Facebook) (Balagué et Fayon, 2010) [3]. Ainsi, nous distinguons :

**1.4.1.1. Les réseaux personnels (Facebook),** axés sur les centres d'intérêt. D'après Dupin (2010, p.93), « les réseaux sociaux personnels sont créateurs d'un lien social autour de thématiques individuelles et peuvent répondre à des logiques comme l'hyperlocalisation ou l'hypersegmentation » [3].

**1.4.1.2. Les réseaux de medias (Youtube),** axés sur la diffusion de contenu vidéos, photos, musique (Fanneli-Isa, 2010) [3].

**1.4.1.3. Les réseaux d'actualité (Twitter),** axés sur la diffusion d'informations. D'après Fanneli-Isa (2010), ce sont des sites où peuvent se mélanger professionnels et internautes pour diffuser, relayer et commenter l'information mondiale [3].

### **1.4.2. Les réseaux sociaux spécialisés**

Depuis l'émergence des réseaux sociaux tels que Facebook ou Twitter, de nombreux autres acteurs sont apparus, plus ciblés et davantage axés sur les centres d'intérêt. Parmi cette catégorie, nous distinguons deux types de groupes :

**1.4.2.1. Les réseaux professionnels (LinkedIn),** axés sur le carnet d'adresses et les échanges professionnels [3].

**1.4.2.2. Les réseaux spécialisés à thème (ou niche),** tels que la musique, les seniors, les jeunes [3].

## **1.5. Intérêts des réseaux sociaux**

L'écosystème des médias sociaux illustré dans la figure 1.3 s'organise autour de quatre grands usages : la publication, le partage, la discussion et le réseautage et la collaboration. À chacun de ces usages correspondent des services, certains étant dédiés à une fonction bien particulière (ex : Instagram qui ne sert qu'à publier des photos depuis son Smartphone), tandis que d'autres sont plus versatiles (Tumblr est une plateforme de blogs créée en 2007 à New York qui est difficile à caser).

Les quatre grands usages sont complémentaires : les utilisateurs publient des contenus, en partagent d'autres, cela génère des conversations qui leur permet de développer leur réseau de contacts. Nous sommes donc dans une expérience continue et non fragmentée [4]. Ceci étant dit, les services sont classés selon les quatre grands usages suivants :

### **1.5.1. La publication**

Avec les plateformes d'hébergement de blog (WordPress, Blogger, Live Journal, TypePad, Over-Blog, SquareSpace, Medium, ...), la nouvelle génération de services de publication minimalistes (Svbtle, Ghost, Sett), les wikis (Wikipedia, Wikia, Mahalo...) et les services intermédiaires de publication / partage comme Tumblr [4].

### **1.5.2. Les services de partage**

De photos (Flickr, Imgur, ...), de vidéos (YouTube, Vimeo, Dailymotion...), de musique (Spotify, Deezer, SoundCloud, MySpace...), de liens (Delicious), de lieux (Foursquare, Swarm), les applications mobiles (Instagram, Slingshot, Riff, Vine...) [4].

### **1.5.3. La discussion**

Avec les plateformes conversationnelles (Quora, Reddit, Github, Tieba Baidu, Disqus, Muut), les outils de communication grand public (Skype, Sina Weibo, Tencent Weibo), les applications mobiles de communication (Facebook Groups, BlackBerry Messenger, MessageMe, Telegram, Pheed, Hike, Wire, Bleep...), et les outils de communication professionnels (Slack, Yammer, Chatter, Jive Chime, Caliber...) [4].

### **1.5.4. Le réseautage**

Avec les réseaux sociaux grand public (Tagged, Nextdoor, Notabli, Ello...) et leurs équivalents asiatiques et russes (Qzone) les services de rencontre (Badoo, OKcupid...), les applications mobiles de rencontre (Tinder, Skout), et les réseaux sociaux BtoB (LinkedIn, Viadeo, Xing) [4].



Figure 1.3 Paysage des médias sociaux

## 1.6. Principaux réseaux sociaux

### 1.6.1. Les réseaux sociaux généralistes

- **Facebook** : Considéré comme synonyme de « réseaux sociaux » par certains, Facebook est le seul site où vous êtes susceptible de trouver des amis, des collègues et des parents autour de vous tellement la plateforme est devenue populaire. Bien que Facebook soit principalement axé sur le partage de photos, de liens et de la vie quotidienne, les utilisateurs peuvent également montrer leur soutien aux marques ou aux organisations en devenant des fans [5].
- **Twitter** : Peut-être la plus simple de toutes les plateformes de médias sociaux, Twitter se justifie d'être l'un des plus fun et intéressants à utiliser. Les messages sont limités à 140 caractères ou moins, mais c'est plus que suffisant pour afficher un lien, partager une image ou même échanger des idées avec votre célébrité préférée ou un influenceur. La création d'un nouveau profil ne prend que quelques minutes et l'interface de Twitter est facile à prendre en main [5].
- **Google+** : En combinant le meilleur de Facebook et Twitter dans une seule plateforme, Google a donné aux utilisateurs un réseau social qui a un petit quelque chose de tout le monde. Vous pouvez ajouter du nouveau contenu, mettre en surbrillance des sujets avec des hashtags et même séparer des contacts en cercles [5].

- **Snapchat** : Il s'agit d'une plate-forme sociale de partage photos et de vidéos disponible sur Smartphone et qui permet de discuter avec des amis en utilisant des images. La particularité de ce réseau social est que chaque image ou vidéo envoyée ne peut être visible que durant une période de temps par son destinataire. Il vous permet d'explorer les nouvelles et même de consulter des histoires en direct qui se passent dans le monde [5].

### **1.6.2. Les réseaux sociaux professionnels**

- **LinkedIn** : Un des seuls réseaux sociaux qui est réellement orienté vers les entreprises. LinkedIn est au cyberspace ce que les groupes de réseautage ont été pour les communautés d'affaires locales [5].
- **Viadeo** : Viadeo est un site de réseautage social en ligne Français. Concurrent de LinkedIn, il permet de construire son réseau professionnel et facilite le dialogue entre les membres. L'une des particularités de Viadeo est de réunir des professionnels issus des petites et moyennes entreprises puisque les profils présents dans des entreprises de moins de 50 employés représentent presque la moitié des inscrits [5].

### **1.6.3. Les réseaux sociaux de Blogging**

- **Medium** : Medium est une plateforme internet de blogging minimaliste conçue pour des textes longs. L'objectif du site est que la plateforme offre une visibilité maximale aux textes indépendamment de leur auteur, pour dépasser la difficulté de faire connaître son blog. Résultats, on trouve des milliers d'articles très utiles et très intéressants tout en restant agréables à lire [5].
- **Tumblr** : Cette plateforme est différente de beaucoup d'autres puisqu'elle héberge essentiellement des microblogs pour ses utilisateurs. Les individus et les entreprises, peuvent construire de manière très simple et intuitive leurs blogs avec du multimédia (comme des images et des clips vidéo courts) [5].
- **Youtube** : En tant que service de partage de vidéos, YouTube est devenu si populaire que son catalogue de milliards et de milliards de vidéos est devenu le « deuxième moteur de recherche mondial ». Les utilisateurs peuvent partager, évaluer et commenter toutes les vidéos qu'ils visionnent La plateforme qui a été rachetée par Google et faisant parti à part entière de son écosystème est le leader incontestable des réseaux sociaux de vidéo [5].

### 1.6.4. Les réseaux sociaux visuels

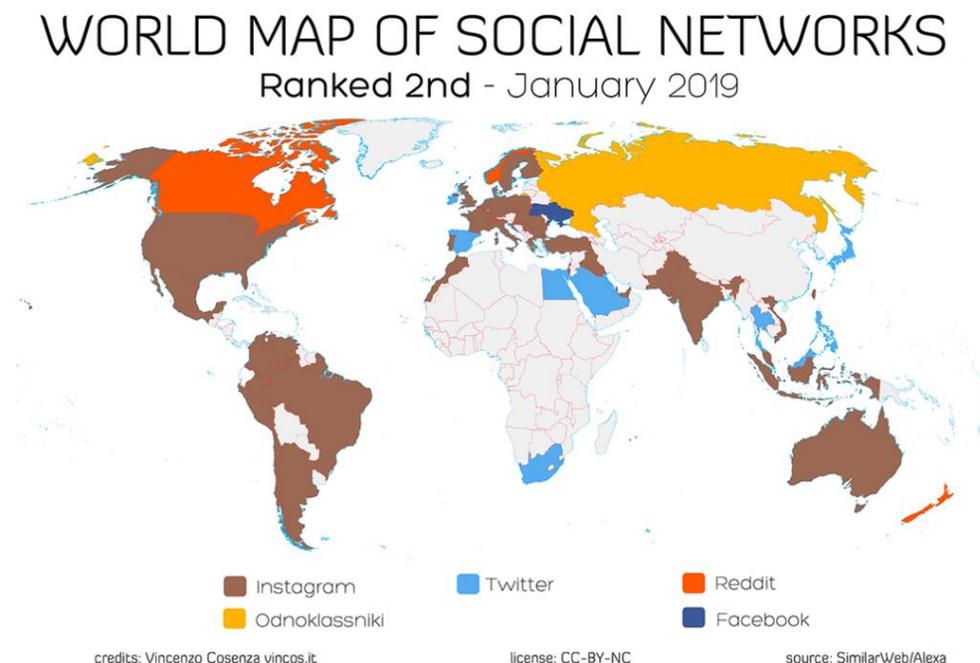
- **Instagram** : Instagram permet de partager ses photographies ou vidéos prises avec son Smartphone avec ses amis sur la plateforme ou via les autres réseaux sociaux notamment Facebook qui l'a racheté [5].
- **Flickr** : Flickr est un site web de partage de photographies et de vidéos très utilisé par des photographes professionnels ou amateurs. Les utilisateurs peuvent éditer leurs photos en ligne, les gérer, les partager et obtenir des licences Créative [5].

### 1.6.5. Les réseaux sociaux communautaires

- **Reddit** : Reddit est un site communautaire de partage de signets permettant aux membres de soumettre leurs liens et de voter pour les contenus proposés par les autres utilisateurs. Fortement ancrée dans la culture web, la plateforme est un des réseaux sociaux les plus influents [5].

## 1.7. Cartographie des réseaux sociaux

Une cartographie des réseaux sociaux éditer en janvier 2019, montrant les sites de réseautage social les plus populaires par pays.



**Figure 1.4** Carte mondiale des réseaux sociaux

## 1.8. Quelques avantages et inconvénients des réseaux sociaux

Un tableau simplifié concernant les avantages et inconvénients des réseaux sociaux [2] :

| Avantages                              | Inconvénients                            |
|--|--|
| Outils à faibles couts                 | Outils à confidentialité limitée         |
| Fort pouvoir de communication          | Actions de communication irrémédiables   |
| Connexion permanente                   | Stress potentiel permanent               |
| Permettent une fusion des technologies | Empêchent l'indépendance des outils      |
| Forte interaction                      | Forte subjectivité                       |
| Relations humaines supplémentaires     | Complexification des relations humaines  |
| Innovations permanentes                | Obligation de suivre les technologies    |
| Automatisation de certains processus   | Industrialisation des relations humaines |

**Tableau 1.1 Avantages et Inconvénients des Réseaux sociaux**

## 1.9. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons constaté que les réseaux sociaux prennent une grande place dans la vie quotidienne. En effet nous pouvons voir que les réseaux sociaux possèdent de nombreux avantages, notamment sur le plan social et professionnel pour ses utilisateurs, et cela en présentant les réseaux sociaux avec ses différentes topologies.

Le prochain chapitre sera consacré à l'architecture décentralisée qui ont comme objectif de remédier au problème de menace de la vie privée des utilisateurs.

## **2. État de l'art sur les réseaux sociaux décentralisés :**

### **2.1. Introduction :**

Les architectures de réseaux sociaux actuelles sont caractérisées par des performances et des caractéristiques élevées. Cependant, le fait que tous les données et les relations sont gérées par un prestataire de services menace la vie privée de l'utilisateur. Les réseaux sociaux décentralisés est une alternative avec une garantie de confidentialité élevée. Ceci est dû au stockage distribué et à la gestion des profils par les utilisateurs et les politiques de sécurité basées sur le chiffrement et le contrôle d'accès. On va présenter une vue d'ensemble sur cette nouvelle approche.

### **2.2. Définition :**

Un réseau social décentralisé est un site internet au travers duquel vous allez recevoir les informations que vos contacts publient sans qu'ils soient obligatoirement sur le même site internet. C'est un peu le principe des emails. Vous avez un identifiant vous@site. L'avantage est que si un site ferme, les autres sites continuent à vivre et le réseau continu. Si Twitter ferme, il ne sera plus possible d'utiliser Twitter. Et c'est le cas de Google+ qui va bientôt fermer. L'autre avantage est que vous pouvez installer vous même votre réseau social pour une utilisation personnelle, pour votre famille, vos amis, votre association ou votre entreprise. Les sources sont ouvertes. Vous pouvez même si vous en avez les compétences améliorer l'application [6].

### 2.3. Principe :

Quand un réseau social est décentralisé, vos données ne reposent pas chez un seul hébergeur, comme c'est le cas pour Facebook ou Twitter par exemple. Au contraire, dans le cas d'un réseau décentralisé, le réseau est divisé en « instances », des serveurs hébergés par des particuliers, des associations, ou à peu près n'importe qui. Les règles de l'instance sont laissées à l'appréciation de ses administrateurs, tout comme la gestion des comptes, et la protection des données des utilisateurs. Cela dit, toutes les instances sont interconnectées, et peu importe où votre choix se portera, vous aurez accès à la totalité du réseau social. Ainsi, si vous n'êtes pas satisfait par la manière dont est gérée une instance, vous êtes libre d'en changer ou de créer la votre [7].

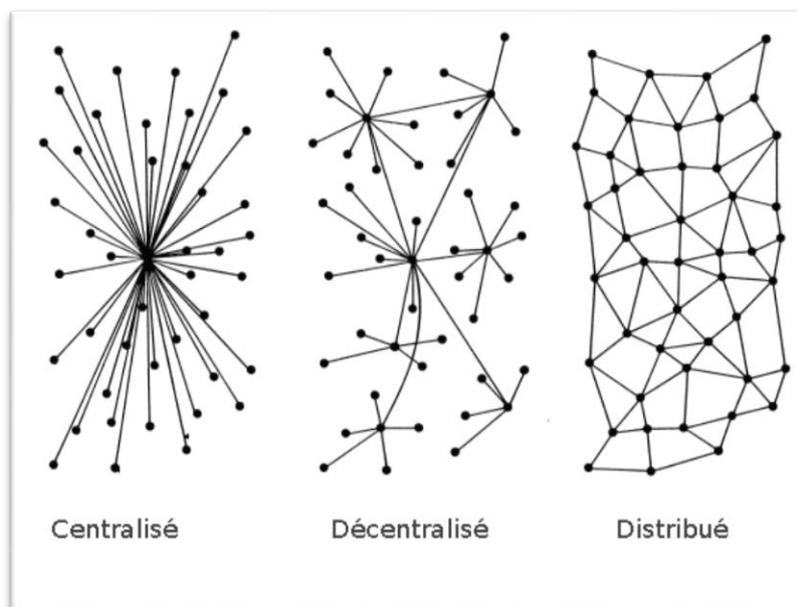


Figure 2.1 Réseaux sociaux centralisés décentralisés distribués

## 2.4. Types des réseaux sociaux décentralisés :

### 2.4.1. Réseau Pair a Pair :

#### 2.4.1.1. Définition du P2P :

Un réseau pair a pair en anglais peer to peer est un réseau dans lequel chaque utilisateur est en mesure de mettre certaines ressources de son ordinateur à la disposition des autres par transfert direct. Un réseau peer to peer est dynamique, au sens que les éléments le constituant peuvent aller et revenir et que sa topologie n'est pas stable [8].

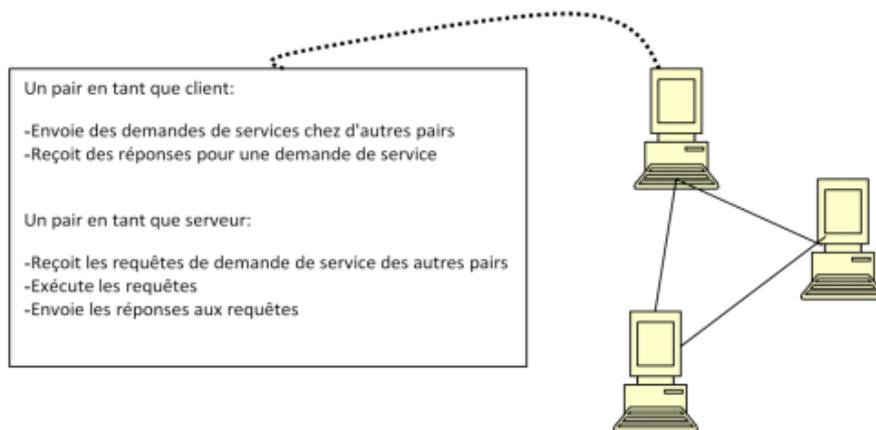


Figure 2.2 Architecture Pair a Pair

### 2.4.1.2. Caractéristiques du P2P :

Les réseaux peer to peer sont caractérisés par un certain nombre de propriétés, nous en citons :

**2.4.1.2.1. Auto organisation :** Le système ne nécessite pas l'intervention d'une entité externe pour revenir à son état stable [8].

**2.4.1.2.2. Dynamisme :** Les systèmes distribués peer to peer sont caractérisés par un taux élevé d'arrivées et de départs de nœuds. Il est important que l'insertion (placement d'un nouveau nœud dans le réseau) ou le retrait d'un nœud (suppression d'un ; qu'il soit volontaire, ou dû à une panne) ne soient peu coûteux [8].

### 2.4.1.3. Les avantages du P2P :

**2.4.1.3.1. Echanges de fichiers :** L'utilisation qui a fait le succès des réseaux P2P est le partage des fichiers : les utilisateurs des réseaux P2P ont trouvé dans ces applications un moyen immédiat, avec un réel confort d'utilisation, pour profiter de la richesse des documents Disponibles sur Internet. Il n'était plus besoin de passer des heures à parcourir les contenus des sites FTP répertoriant des fichiers en vrac (fichiers intéressants dissimulés parmi une masse de fichiers banals pour

l'utilisateur), il suffisait de naviguer dans les répertoires de fichiers téléchargés chez d'autres internautes [9].

**2.4.1.3.2. Communication interpersonnelle :** Les outils de messagerie instantanée (ICQ, AOL Instant Messenger, NetMeeting, etc.) sont également des réseaux P2P. Ils sont antérieurs aux outils dédiés aux partages de fichiers cités plus haut et intégraient déjà cette fonctionnalité de partage de fichiers. Ils offrent à l'utilisateur le moyen d'être averti en temps réel de la présence de ses correspondants habituels sur le réseau et la possibilité de communiquer avec eux en temps réel par dialogue textuel, téléphonique ou en visioconférence. C'est des réseaux P2P dans la mesure où par exemple l'offre du service n'est pas tributaire de la disponibilité d'un serveur central particulier [9].

#### **2.4.1.4. Les inconvénients du P2P :**

**2.4.1.4.1. Les virus :** Le nombre important de virus qui circulent dans les réseaux P2P démontre la vulnérabilité d'un réseau où l'information circule librement. Exemple 1 : Un virus de type cheval de Troie Baptisé Clicktilluwin, se propage lors de l'installation des logiciels clients : KaZaA, Grokster. Exemple 2 : En février 2001, le réseau Gnutella a été infecté par un virus de type WORM. Le WORM en question a été appelé Gnutella Mandragore. Il était capable de surveiller les connexions Internet et de répondre à n'importe quelle requête. Il simulait la présence d'un fichier correspondant à la requête et si ce fichier était téléchargé, c'était le WORM qui était transmis et infectait la nouvelle machine. Ainsi, les nœuds devenaient surchargés car ils répondaient à toutes les requêtes. Ce virus n'avait pas d'effet néfaste pour les machines mais surchargeait et ralentissait le réseau[9].

**2.4.1.4.2. Une atteinte à la vie privée :** Notre vie privée n'est pas nécessairement protégée lorsque nous utilisons des outils P2P. En effet, les adresses IP des utilisateurs peuvent être récupérées lorsque le logiciel est centralisé. Lorsque celui-ci est décentralisé, les utilisateurs sont identifiables par leur fournisseur d'accès. Le projet Freenet, avec la

cryptographie et la virtualisation du stockage (on ne sait pas exactement ce qui est stocké sur le disque dur) paraît être le réseau le mieux armé pour la protection de la vie privée [9].

## 2.4.2. Réseaux fédérés :

### 2.4.2.1. Qu'est-ce que la fédération :

La fédération fait référence à un réseau social mondial composé de nœuds qui se parlent. Chacune d'entre elles est une installation de logiciel prenant en charge l'un des protocoles de réseau social social fédéré [10].

### 2.4.2.2. Caractéristiques des réseaux fédérés :

- S'appuyer sur une collection de serveurs [11].
- Les utilisateurs peuvent choisir un serveur de confiance ou héberger leurs données sur leurs propres ordinateurs [11].

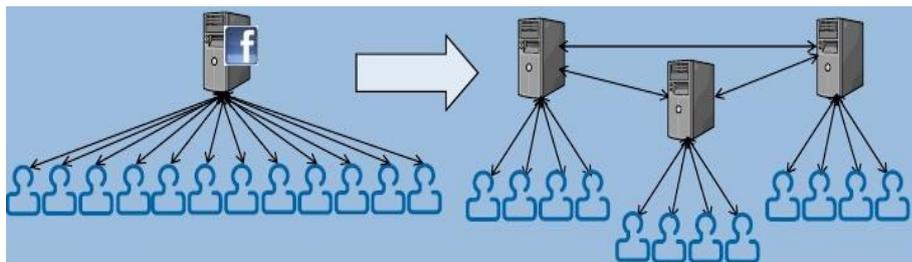


Figure 2.3 Réseaux sociaux fédérés

- Contrairement à l'architecture P2P, Federated DOWN a été implémentée sur plusieurs plates-formes [11]. Les exemples comprennent :



Figure 2.4 Exemples des réseaux sociaux fédérés

### **2.4.3. Réseaux Hybrides (fédérés+P2P) :**

La plupart des backbones de l'Internet et les sous réseaux qui en dérivent sont des réseaux terrestres (exemple : câble, téléphone et fibre optique) avec une bande passante allant de T1 (1.5 Mbps) à OC-12 (622 Mbps). Actuellement, les chercheurs travaillent sur la nouvelle génération de l'Internet intégrant les réseaux mobiles et les réseaux sans fil et pouvant supporter des applications consommant une bande passante (>45 Mbps). Parmi ces réseaux, on trouve les réseaux de satellites GEO favorisant l'exécution des applications multimédia par leur capacité de diffusion d'une large quantité de données à une zone géographique très importante [12].

#### **2.4.3.1. Caractéristiques :**

- Certaines données sont stockées dans des serveurs, d'autres dans des homologues.
- Certaines fonctionnalités peuvent être implémentées dans des serveurs (stockage vidéo, par exemple), d'autres sont exécutées par des homologues (messagerie directe, par exemple) [11].

Notre travail se concentre sur les réseaux sociaux fédérés qui seront présentés dans la prochaine section avec plus des détails sur **PeeTube**.

## **2.5. Exemples des réseaux sociaux fédérés :**

Il existe plusieurs réseaux sociaux fédérés, on va parler sur quatre parmi ces réseaux sociaux :

**2.5.1. Diaspora :** Le projet Diaspora est développé par Dan Grippi, Max Salzberg, Raphael Sofaer et Ilya Zhitomirskiy. Sa naissance était en février 2010 lorsque les développeurs assistaient à une conférence d'Eben Moglen à Internet Society où ce dernier parlait des réseaux sociaux actuels (centralisés) comme étant de l'espionnage gratuit [9].

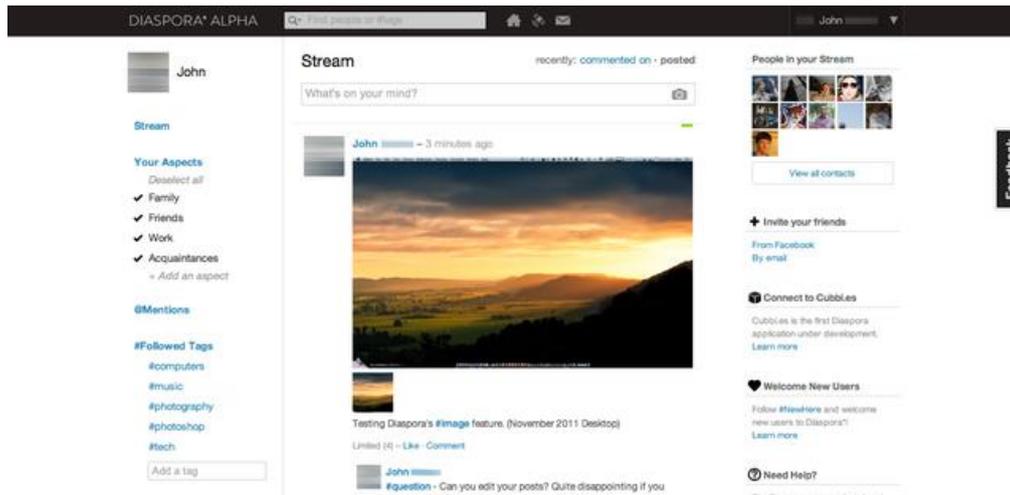


Figure 2.5 Diaspora

### 2.5.1.1. Architecture de diaspora :

Diaspora est un réseau social fédéré où les machines (utilisateurs) se connectent entre elles sans passer par un quelconque serveur central. Une fois Diaspora installé et lancé par un utilisateur, le réseau pourrait agréger les informations et les données de ce dernier. Le fonctionnement de Diaspora se base sur le contrôle d'accès et le cryptage (chiffrement). Chaque instance de Diaspora, appelée Seed, correspond à un profil d'un utilisateur et son adresse URL. Cette adresse permet au grand public d'accéder à la partie publique du profil. Si un ami veut accéder à des informations ou des données privées, alors il doit rejoindre une clé, appelée Clé d'ami "friendly key" à l'adresse URL. Diaspora renvoie les données aux amis après les avoir chiffrées avec la clé publique de l'ami en question.

Figure 2.6 illustre le principe de fonctionnement de Diaspora à travers l'exemple tiré de (34) : Admettons que le profil d'Utilisateur1 se trouve à l'adresse « <http://www.utilisateur1.com/> ». il a autorisé Utilisateur2 à être son ami. Pour cela, il a dû fournir sa clé publique OpenPGP au système, qui lui a fourni la clé d'ami clé\_utilisateur2\_à\_utilisateur1 en échange. Il peut accéder au 59 profil public de Utilisateur1 à l'adresse <http://www.utilisateur1.com/>, mais il obtiendra plus d'informations à l'adresse [http://www.utilisateur1.com/clé\\_utilisateur2\\_à\\_utilisateur1](http://www.utilisateur1.com/clé_utilisateur2_à_utilisateur1). Il verra par exemple les photos que Utilisateur1 est prêt à montrer à ses amis à l'adresse [http://www.utilisateur1.com/clé\\_utilisateur2\\_à\\_utilisateur1/photos](http://www.utilisateur1.com/clé_utilisateur2_à_utilisateur1/photos). Les informations en réponse à la requête de Utilisateur2 sont chiffrées par GPG35 en utilisant la clé publique de Utilisateur2, et donc lui seul pourra les déchiffrer à l'aide de sa clé privée [9].

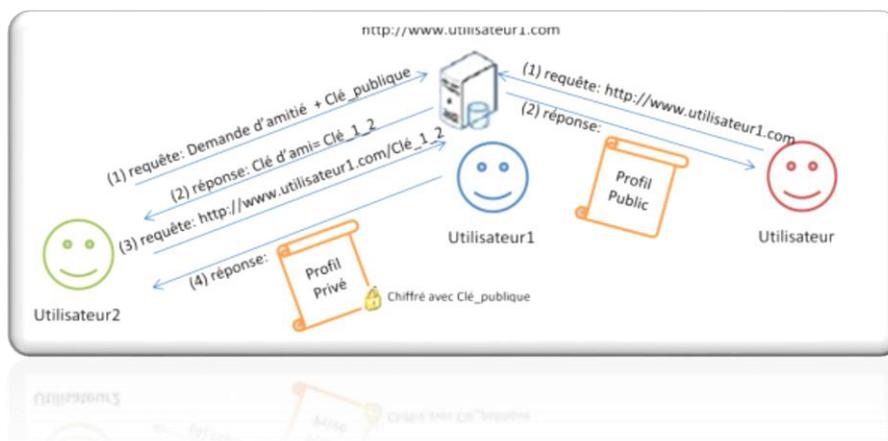


Figure 2.6 Principe de fonctionnement de Diaspora

**2.5.2. Mastodon :** Est un nouveau réseau social, qui en est encore à ses balbutiements. Open source et décentralisé, il vise tout particulièrement Twitter, mais avec des différences importantes [13].



Figure 2.7 Mastodon

### 2.5.2.1. Philosophie et fonctionnement :

- **Mastodon se veut un Twitter débarrassé de ses principales limites :** Eugen Rochko a eu l'occasion de donner sa vision de ce qu'est Mastodon. Les comparaisons avec Twitter sont nombreuses. Logique : le cœur du produit est le même, à savoir la publication de messages courts pour échanger avec d'autres.

À ceci près que Mastodon permet d'écrire des messages de 500 caractères de long, contre les traditionnels 140 de Twitter (à de nombreuses exceptions près). Une manière

pour l'auteur d'apporter de la nuance et de juguler les « tempêtes de tweets », qui s'abattent dès qu'un échange devient houleux [13].

- **Apprendre des erreurs de Twitter :** Eugen Rochko indique s'être abreuvé directement à la source des erreurs de Twitter, qu'il juge nombreuses, particulièrement sur le harcèlement. Sur Mastodon, quand un compte est bloqué, il n'y a plus aucune trace de lui pour le bloqueur. Un fonctionnement auquel Twitter n'est venu que très récemment, et uniquement par étapes successives. Il est également possible de le passer sous silence.

Mastodon veut frapper par la granularité de ses contrôles. Ainsi, toute publication peut être publique, non-listée (donc pas sur le fil public), privée (uniquement pour les abonnés) ou directe, ce qui correspond au DM de Twitter. Ces derniers apparaissent d'ailleurs dans le flux, sans gestion distincte.

On peut marquer un message comme ayant un contenu sensible ce qui nécessite un clic supplémentaire pour le lecteur bloquer les notifications provenant de comptes qu'on ne suit pas, etc [13].

**2.5.3. Friendica :** Anciennement connu sous le nom Friendika est un logiciel open source qui implémente un réseau social distribué [14].



Figure 2.8 Friendica

### 2.5.3.1. Fonctionnalités :

Actuellement, les utilisateurs de Friendica peuvent intégrer des contacts de Facebook, Twitter, Diaspora, StatusNet et d'autres services à leurs flux sociaux et RSS. La communication est bi-directionnelle dans la mesure du possible. Il y a aussi un moyen d'inclure

des contacts par e-mail. En outre, les connecteurs permettent de poster simultanément sur des plateformes de blog comme WordPress, Livejournal, Tumblr et Posterous.

Les développeurs essaient de rendre l'installation du logiciel serveur facile pour les utilisateurs ayant peu d'expertise technique, en faisant valoir que la décentralisation sur les petits serveurs est une garantie essentielle de la liberté en ligne et du respect de la vie privée. Friendica peut même être installé sur les hôtes partagés, avec un degré de simplicité semblable à l'installation de WordPress. Les utilisateurs peuvent également choisir de rejoindre les sites publics gérés par des bénévoles, évitant ainsi entièrement l'installation [15].

### 2.5.4. PeerTube :

**2.5.4.1. Définition :** PeerTube est sorti en version bêta le 20 mars 2018. Il s'agit d'une plateforme Web de diffusion vidéo (*streaming*) développée par Framasoft se voulant être une alternative à YouTube.

C'est dans le cadre de sa feuille de route Contributopia que Framasoft a décidé de financer et d'accompagner un tel développement. PeerTube fonctionne via NodeJS, PostgreSQL, Redis, et fait usage de technologies émergentes comme WebTorrent et ActivityPub pour résoudre des problèmes rencontrés par d'autres projets similaires. En outre, le projet se compose d'une partie serveur exposant une API et propose un client Web consommant celle-ci ; tous deux étant distribués sous licence libre AGPL 3.0 [16].

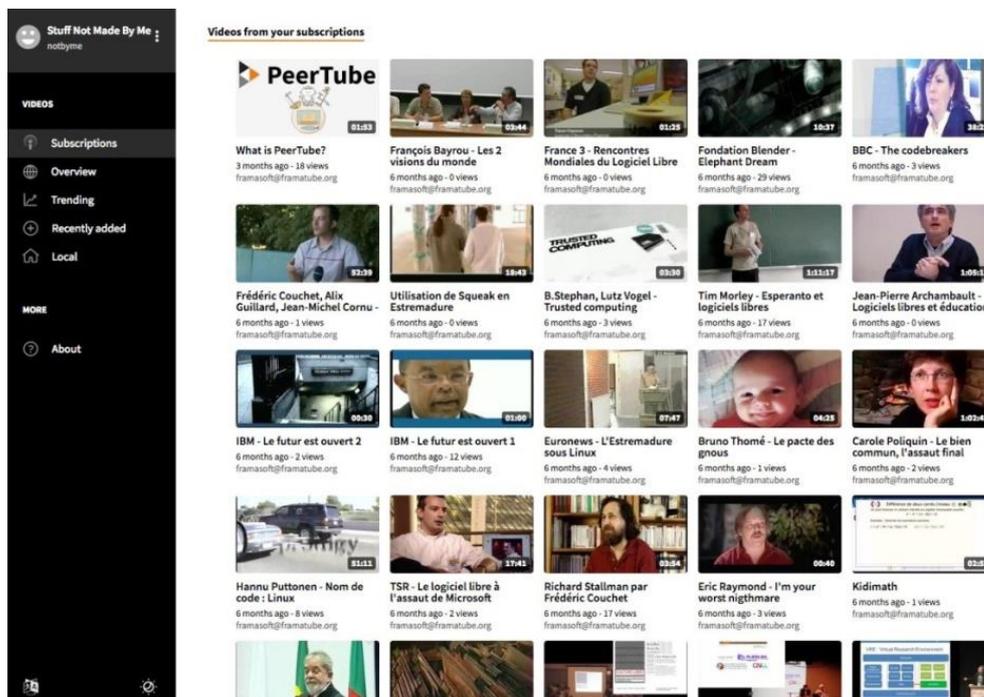


Figure 2.9 PeerTube

**2.5.4.2. But :**

Le logiciel est né du constat qu'il était nécessaire de créer une alternative aux grandes plateformes de vidéos (YouTube, Vimeo, Dailymotion...). Simple, non ? Pas tant que ça, car tout reste à inventer pour établir une communauté assez large tout en évitant les écueils d'une gouvernance centralisée ; et les besoins en bande passante et en espace de stockage peuvent être considérables pour héberger ne serait-ce que 100 vidéos [16].

PeerTube essaye de répondre à ces deux limites :

- En se fédérant à l'image de Mastodon ou *diaspora* \* pour répartir le coût de stockage entre plusieurs serveurs et permettre la découverte de vidéos au sein du réseau fédéré ;
- En utilisant le pair à pair (P2P) via WebRTC pour diminuer la charge du serveur lorsque plusieurs personnes regardent une même vidéo.

**2.5.4.3. Fédération :**

L'administrateur d'une instance PeerTube décide quelles autres instances suivre. Si une instance A suit une instance B, alors l'instance B enverra les métadonnées des vidéos téléversées chez elle vers l'instance A. De cette façon, l'instance A aura un index global de toutes les vidéos présentes sur les instances qu'elle suit. Le stockage de l'ensemble des vidéos est donc réparti entre plusieurs serveurs différents tout en évitant leur isolation.

PeerTube utilise ActivityPub pour se fédérer. Il s'agit d'un protocole mis au point par le W3C dont le but est de standardiser les échanges entre instances d'une fédération afin d'améliorer l'interopérabilité entre logiciels différents. L'intérêt principal d'intégrer ce protocole pour PeerTube est de limiter la concurrence entre projets libres en favorisant la coopération : si MediaGoblin implémente ActivityPub dans le futur, ce ne sera pas un logiciel « concurrent » mais plutôt « complémentaire ». Qu'une instance MediaGoblin ou qu'une instance PeerTube émerge, ce ne sera que du positif pour l'ensemble de la fédération car l'index global des vidéos n'en sera que plus grand.

L'autre intérêt d'ActivityPub est de pouvoir faire communiquer des plates-formes de types différents. Par exemple, Mastodon, qui utilise déjà le le protocole ActivityPub, peut recevoir des vidéos de PeerTube et les commenter [16].

**2.5.4.4. BitTorrent :**

Le partage de stockage entre plusieurs instances, c'est bien, mais si une vidéo a du succès et est regardée par 1 000 personnes en même temps, le serveur d'origine peut tomber — du moins, tant que la redondance entre serveurs n'est pas implémentée (c'est dans les cartons !). Pour répondre à cette problématique, PeerTube met à profit la bande passante des clients : ils se

partagent entre eux la vidéo de manière transparente via la bibliothèque WebTorrent, qui permet d'utiliser le protocole BitTorrent avec WebRTC. Les clients récupèrent alors des bouts de vidéos qui peuvent provenir :

- Du serveur sur lequel la vidéo a été téléversée et qui la met à disposition via HTTP ; les clients utilisent l'extension WebSeed du protocole BitTorrent pour récupérer la donnée ;
- Des autres clients qui regardent la même vidéo.

Malheureusement, encore peu de clients BitTorrent classiques supportent le partage via WebRTC. L'avenir nous dira si on peut voir la communauté BitTorrent participer directement à la redondance des vidéos pour les clients Web, mais tous les clients BitTorrent TCP/mTCP compatibles avec l'extension WebSeed peuvent d'ores et déjà télécharger les vidéos depuis le serveur.

Un souci de vie privée peut faire son apparition : avec BitTorrent, si un client regarde une vidéo alors il notifie le *tracker* qu'il possède des bouts de cette vidéo. Il est donc possible pour n'importe qui d'interroger le *tracker* d'une instance PeerTube dans le but de connaître les adresses IP publiques qui téléchargent une certaine vidéo. Des messages sont affichés dans l'interface utilisateur afin de notifier les utilisateurs de ce fait [16].

#### **2.5.4.5. Futur :**

PeerTube vient juste de sortir **en version bêta** et c'est la première marche vers une alternative viable à YouTube. Beaucoup de choses manquent, mais le logiciel possède les fonctionnalités de base d'une plate-forme de vidéo classique et peut donc être testé à plus grande échelle [16].

Grâce au succès de la campagne de dons de Framasoft, le contrat du développeur de PeerTube a pu être prolongé jusqu'à la fin de l'année. Il est donc prévu de sortir une version 1.0 fin 2018. La feuille de route n'est pas gravée dans le marbre mais nous ambitionnons :

- D'ajouter un système de redondance des vidéos : une instance ayant beaucoup de bande passante mais une activité plutôt calme pourrait aider d'autres instances à redonder certaines vidéos ;
- Un système d'abonnement : afin que les utilisateurs ne soient pas limités aux vidéos des instances choisies par leur administrateur, mais puissent suivre (via une page flux personnel comme sur Twitter ou Mastodon) des vidéastes d'autres instances ;
- La prise en charge de l'internationalisation ;

- La possibilité d'ajouter des sous-titres à une vidéo.

## **2.6. Conclusion :**

Dans ce chapitre, on a présenté brièvement le concept des réseaux sociaux décentralisés : le principe de fonctionnement, les différents types des réseaux sociaux décentralisés.

Ensuite on parler plus précisément sur les réseaux sociaux fédérés et les différents réseaux sociaux fédérés avec plus des détails sur PeerTube concernant leur principe de fonctionnement et leur but.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter les solutions possibles pour atteindre notre objectif.

## **3. Conception :**

### **3.1. Introduction :**

Le chapitre précédent a été consacré à l'étude de l'état de l'art où nous avons présenté et discuté les travaux qui traitent les différentes caractéristiques des réseaux Pair à Pair et les différents réseaux sociaux fédérés.

Dans ce chapitre, nous discutons les approches possibles pour concevoir une interface de recherche ou réseau social décentralisé PeerTube.

Nous détaillerons l'approche choisie et la solution proposée.

### **3.2. Problématique :**

Dans l'architecture actuelle du réseau PeerTube, Pour trouver une vidéo qui peut être hébergé dans une instance inconnue, il est nécessaire d'effectuer une même recherche dans un grand nombre d'instances.

Pour faciliter la recherche et voir les résultats fournis par chaque instance en une fois et dans une seule page, nous proposons un moteur de recherche qui recherche les vidéos PeerTube globalement en transformant une requête à plusieurs requêtes et répondre avec une seule réponse.

### 3.3. Solutions proposées :

#### 3.3.1. Solution 1 :

La plateforme PeerTube propose un service API en architecture RESTAPI pour interpréter avec ses instances.

##### 3.3.1.1. Fonctionnement :

L'utilisateur passe le titre de la vidéo à rechercher via un champ de recherche. Une requête de type GET s'envoie à plusieurs instances, chaque instance retourne une réponse en format JSON qui liste des vidéos recommandées selon l'entrée d'utilisateur.

Voici un exemple d'une réponse JSON retournée après l'envoi d'une requête GET dans le but de rechercher le terme 'algeria' :

« [Http://lien-de-l'instance/api/v1/search/videos?search=algeria](http://lien-de-l'instance/api/v1/search/videos?search=algeria) »

```

{
  total: 1,
  data: [
    - {
      id: 10671,
      uuid: "c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05",
      name: "Algeria vs Colombia 3-0 Highlights & Goals 2019",
      - category: {
        id: 5,
        label: "Sports"
      },
      - licence: {
        id: 7,
        label: "Public Domain Dedication"
      },
      - language: {
        id: "en",
        label: "English"
      },
      - privacy: {
        id: 1,
        label: "Public"
      },
      nsfw: false,
      description: "Algeria vs Colombia Highlights Resumen de Argelia vs Colombia",
      isLocal: true,
      duration: 625,
      views: 1,
      likes: 0,
      dislikes: 0,
      thumbnailPath: "/static/thumbnails/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05.jpg",
      previewPath: "/static/previews/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05.jpg",
      embedPath: "/videos/embed/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05",
      createdAt: "2019-10-16T13:07:05.667Z",
      updatedAt: "2019-11-01T10:01:01.301Z",
      publishedAt: "2019-10-16T13:07:05.668Z",
      originallyPublishedAt: "2019-10-15T05:00:00.000Z",
      - account: {
        id: 848,
        uuid: "1cec7937-7995-4f47-b533-59b0df6eb3a8",
        name: "football",
        displayName: "football",
        url: "https://us.tv/accounts/football",
        host: "us.tv",
        avatar: null
      },
      - channel: {
        id: 522,
        uuid: "7b762d20-bb96-43d6-9a3d-d6f5f763c336",
        name: "football_channel",
        displayName: "Main football channel",
        url: "https://us.tv/video-channels/football_channel",
        host: "us.tv",
        avatar: null
      }
    }
  ]
}

```

Figure 3.1 Exemple d'une réponse JSON

Le système décode, regroupe et projette la réponse en JSON sur une interface graphique de manière claire pour l'utilisateur.

3.3.1.2. Quelques avantages et inconvénients :

| Avantages   | Inconvénients  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpréter directement avec le serveur de l'instance sans stocker les informations sur notre serveur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de réponse légèrement lent</li> <li>- Les réponses reçues sont séparées donc difficile d'organiser et ordonnancer les résultats.</li> <li>- Le moteur de recherche inclus avec les instances est basique</li> </ul> |

Tableau 3.1 Avantages et inconvénients de la première solution

3.3.1.3. Modélisation :

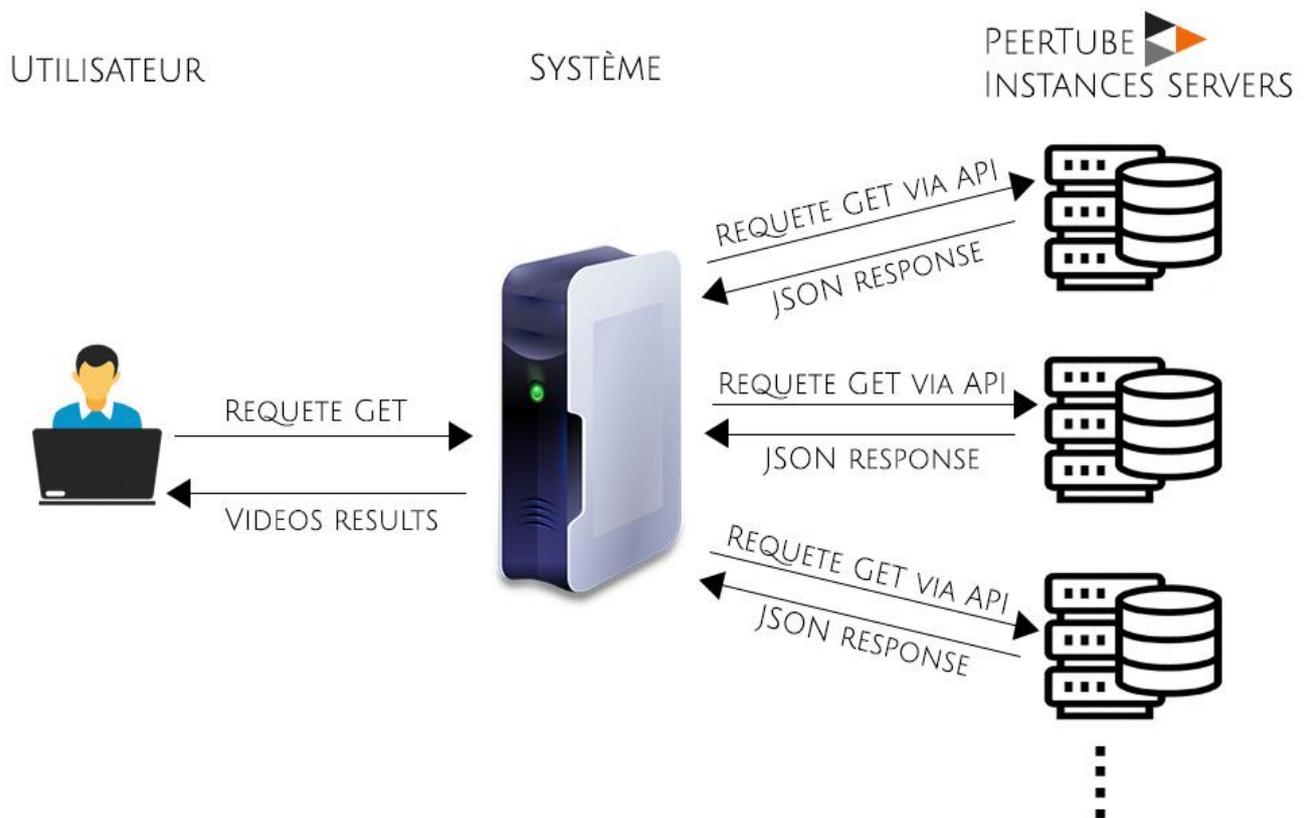


Figure 3.2 Schéma descriptif pour la première solution

### 3.3.2. Solution 2 :

Une autre solution pour atteindre notre objectif qui utilise aussi le service API offert par PeerTube mais qui est différente de la première dans la manière de traiter les résultats.

#### 3.3.2.1. Fonctionnement :

On regroupe les détails et le lien des vidéos Peertube de plusieurs instances en une seule table dans une base de données sur notre serveur.

Nous avons obtenu ces résultats à partir de service API pareil pour la 1<sup>ère</sup> solution mais en utilisant d'autres paramètres en requête.

Une fois l'utilisateur recherche un terme, la requête se traite au niveau de serveur de l'application et rechercher directement dans la table « videos » sur notre base de données pour afficher les résultats.

On sera face à un problème qui est la mise à jour des données, pour cela on a réalisé un script qui fait automatiquement la mise à jour en comparant et améliorant les résultats.

#### 3.3.2.2. Quelques avantages et inconvénients :

| Avantages  | Inconvénients   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de réponse plus rapide</li> <li>Recherche sur plusieurs champs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème de mise à jour des données en temps de modification exacte</li> </ul> |

**Tableau 3.2 : Avantages et Inconvénients de la deuxième solution**

### 3.4. Solution adéquate :

L'ordonnancement des résultats est un critère important pour que la recherche soit précise et satisfaisante pour l'utilisateur. Pour cela on a choisi la deuxième solution qui est plus utile pour atteindre notre objectif.

### 3.4.1. Déroulement :

Un script de regroupement et mise à jour des vidéos des instances PeerTube via API se lance en premier pour collecter les vidéos de chaque instance et les collectent dans un tableau « vidéos » sur une base de données sur notre serveur.

La requête de recherche se traite sur la base de données de l'application ce qui nous permet d'obtenir des résultats plus rapidement.

On peut personnaliser la requête SQL et rechercher sur plusieurs critères.

L'écran de l'utilisateur affiche les résultats conformes à sa recherche d'une manière claire où il peut regarder la vidéo choisie directement sur l'instance propriétaire de la vidéo.

### 3.4.2. Modélisation de la solution choisie :

#### 3.4.2.1. Schémas descriptifs :

La figure suivante décrit comment fonctionne le script écrit en PHP qui s'exécute en premier pour collecter les vidéos des instances PeerTube et les stocker dans une base de données.

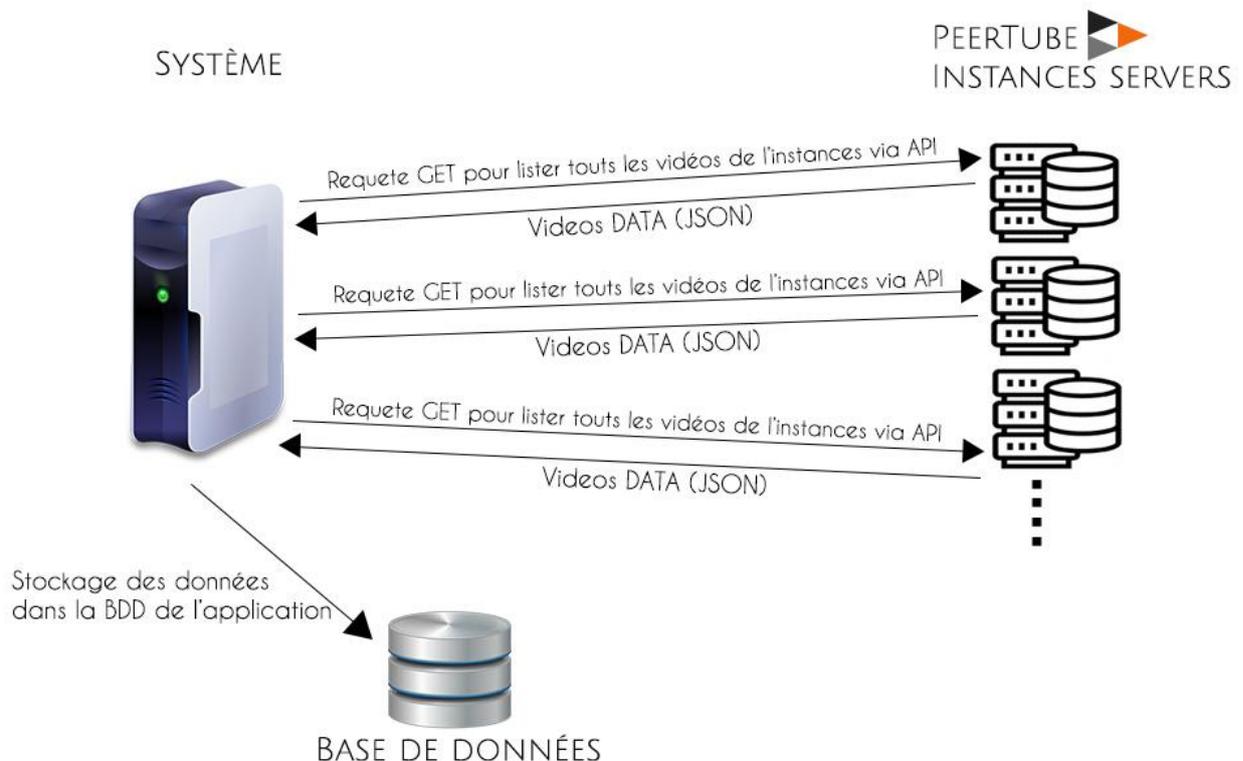
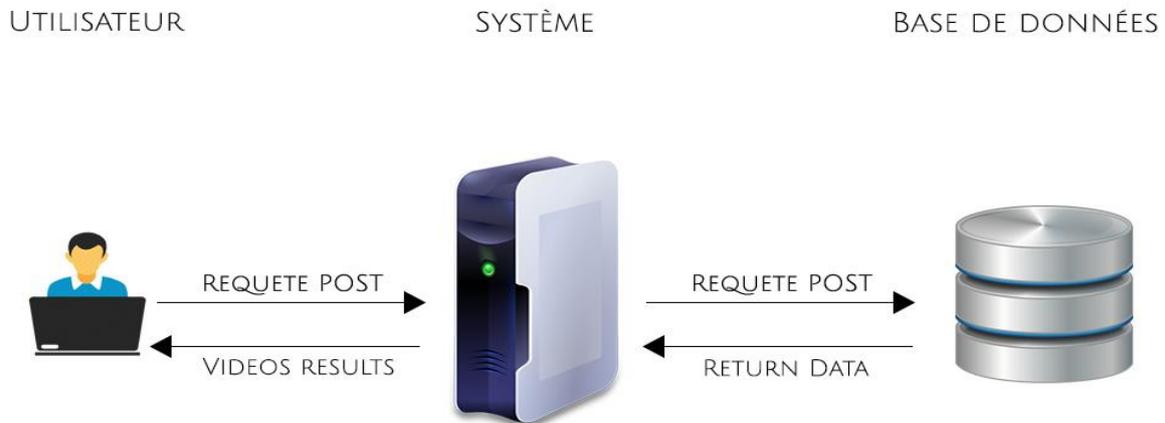


Figure 3.3 Schéma descriptif pour la deuxième solution

Une fois les données sont sur la base de données, le système interagit directement avec la base de données de l'application à chaque requête de recherche faite par l'utilisateur.



**Figure 3.4 Schéma descriptif pour la deuxième solution**

Pour récupérer les résultats de la BDD on a utilisé la fonctionnalité MYSQL FULLTEXT RESEARCH.

La requête SQL utilisé recherche sur les trois colonnes du tableau « videos » qui sont : 'name', 'description', 'category'

La requête elimine les mots vides et calcule un score de pertinence pour chaque vidéo par rapport au terme recherché.

- Les valeurs de pertinence sont des nombres à virgule flottante non négatifs.
- Zéro pertinence signifie que y'a pas de similitude.
- La pertinence est calculée en fonction de :
  - Le nombre de mots dans la rangée
  - Le nombre de mots uniques dans cette rangée
  - Le nombre total de mots dans la collection
  - Le nombre de documents (lignes) contenant un mot particulier.

Les résultats retournés sont ordonnés selon le degré de pertinence, du plus grand score au plus petit.

### 3.4.2.2. Modélisation UML :

#### Diagramme de classe :

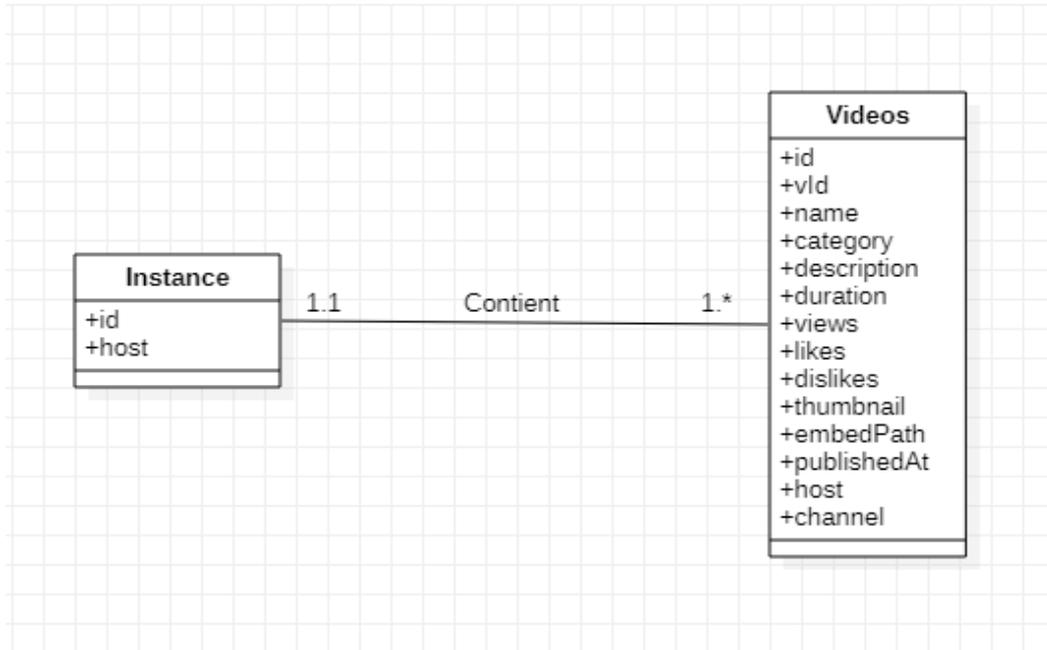


Figure 3.5 Diagramme de classe

#### Diagramme de séquence :

Le diagramme suivant décrit le fonctionnement du script chargé de collectionner et mettre à jour les informations des vidéos PeerTube.

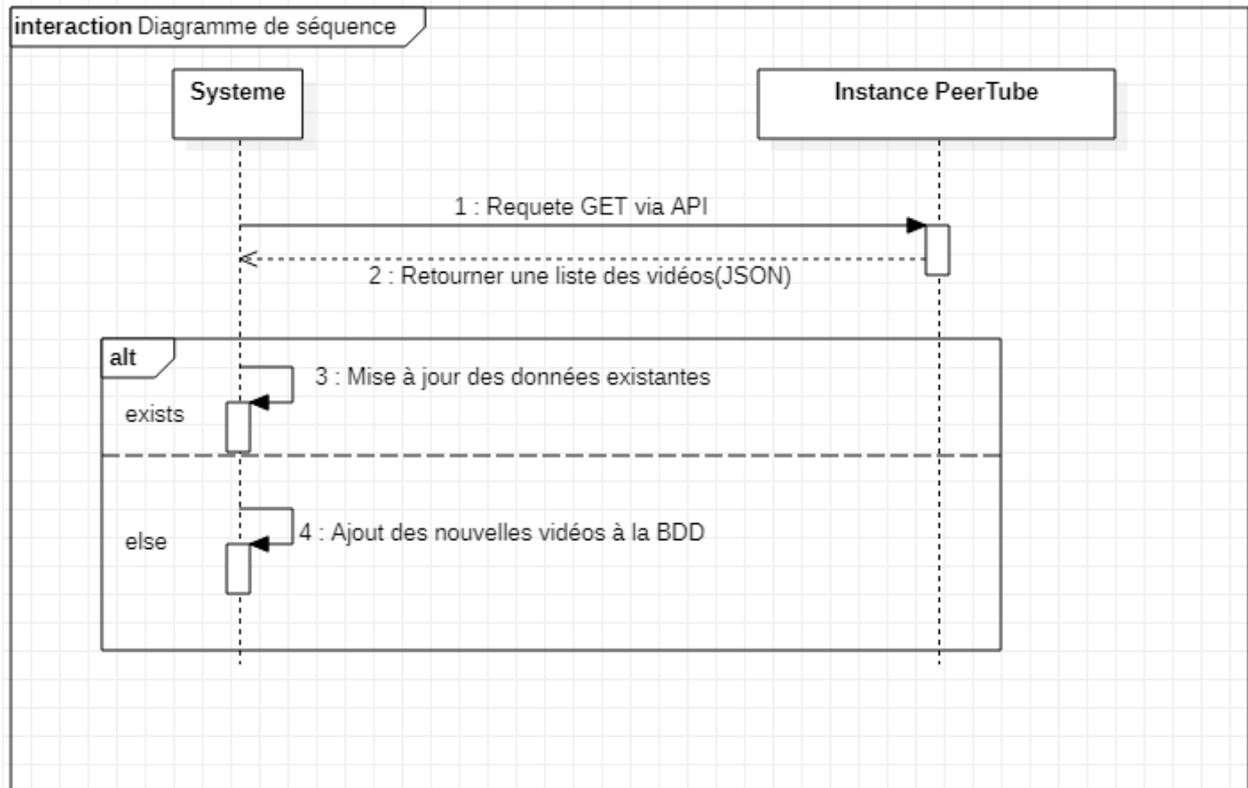


Figure 3.6 Diagramme de séquence

### 3.5. Recommandation des vidéos :

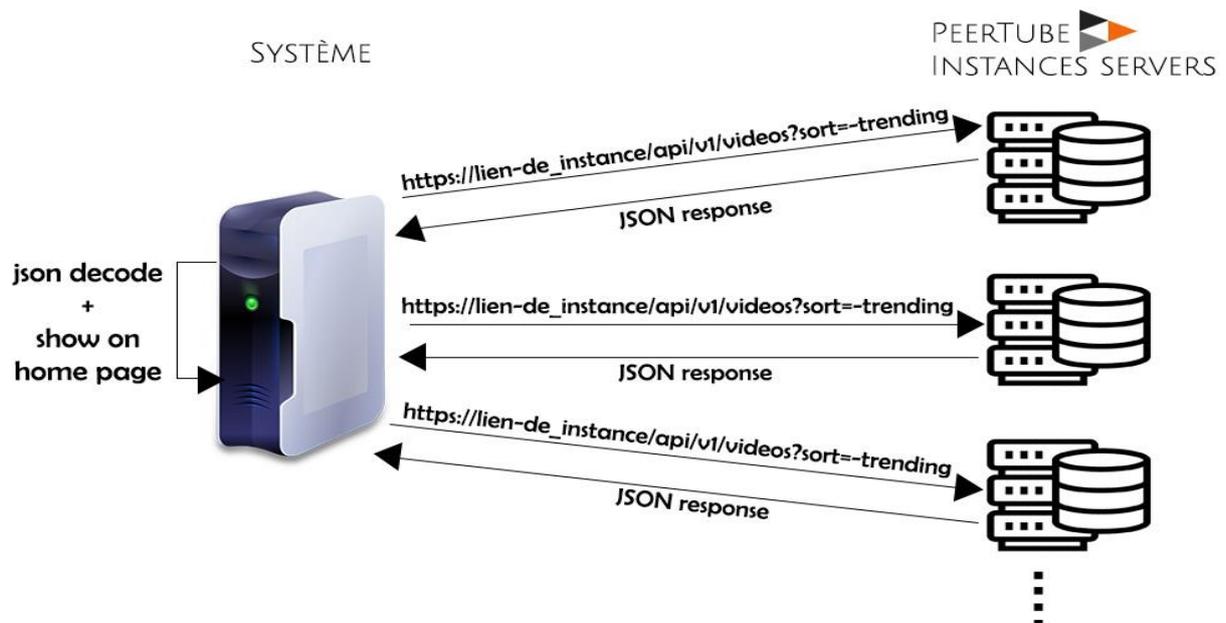


Figure 3.7 Schéma descriptif pour le système de la recommandation des vidéos

Les vidéos affichées pour l'utilisateur avant de passer sa recherche sont les vidéos en vedette récupérées des instances aléatoires en utilisant une requete GET via l'API

'[https://lien-de\\_instance/api/v1/videos?sort=-trending](https://lien-de_instance/api/v1/videos?sort=-trending)'

### **3.6. Conclusion :**

Ce chapitre a donné une vision sur notre travail, et a donné l'aspect conceptuel de l'application à travers les différents schémas descriptifs et les différents diagrammes décrits en UML.

Dans le chapitre qui suit, nous illustrons l'application réalisée à partir de la modélisation créée dans le chapitre courant.

## **4. Implémentation**

### **4.1. Introduction**

L'objectif de cette phase est de fournir une plateforme finale qui permet aux utilisateurs de rechercher des vidéos publiés sur les instances PeerTube et qui recommande des vidéos en vedette.

Ce chapitre est composé de deux parties, Dans la première partie nous spécifierons les outils, langages et techniques utilisées pour le développement, Ensuite nous illustrons des interfaces prise de notre plateforme web qui expliquent comment l'utilisateur utilise cette plateforme.

### **4.2. Environnement de développement :**

#### **4.2.1. Environnement matériel :**

- ❖ Pour réaliser notre mémoire et notre plateforme de recherche global, on a utilisé une machine configurée comme suite :
  - Nom : ACER ASPIRE E15
  - RAM : 8Go
  - Microprocesseur : Intel i7-5500U 2.4GHz
  - Type de système : Kubuntu 18.04

### 4.2.2. Environnement logiciel :

❖ Pour réaliser notre mémoire, on a utilisé les outils suivants :

#### 1. AppServ :

**Appserv** est un outil OpenSource pour de Windows avec Apache, MySQL, PHP et d'autres ajouts, où ces applications sont configurées automatiquement, vous permettant d'exécuter un serveur web complet. Comme fonctionnalités supplémentaires phpMyAdmin pour gérer MySQL facilement une plateforme permettant l'exploitation d'un site web en PHP qui éventuellement aurait besoin d'un accès à une base de données [17].

#### 2. Visual Studio Code :

Visual Studio Code (VSC) est un éditeur de code open-source, gratuit et multi-plateforme (Windows, Mac et Linux), développé par Microsoft, à ne pas confondre avec Visual Studio, l'IDE propriétaire de Microsoft. VSC est développé avec Electron et exploite des fonctionnalités d'édition avancées du projet Monaco Editor. Principalement conçu pour le développement d'application avec JavaScript, TypeScript et Node.js, l'éditeur peut s'adapter à d'autres types de langages grâce à un système d'extension bien fourni [18].

#### 3. StarUML :

Un logiciel de modélisation UML rapide, flexible, disponible en open source. Objectif du projet StartUML est de construire un outil de modélisation de logiciels et aussi la plateforme qui est un remplacement convaincant d'outils UML commerciaux [19].

### 4.2.3. Technologies choisis

❖ Pour réaliser notre mémoire, on a utilisé les technologies suivantes :

#### 1. HTML :

**HTML** (HyperText Mark up Language) : est le format de données conçu pour représenter les pages web. C'est un langage de balisage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. **HTML** permet également de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie, et des programmes informatiques [20].

**2. CSS :**

*CSS* (Cascading Style Sheets) : est un langage déclaratif simple pour mettre en forme des pages HTML ou des documents XML. Le langage *CSS* permet de préciser les caractéristiques visuelles et sonores de présentation d'une page Web [20].

**3. Le langage de script PHP :**

*PHP*(HypertextPreprocessor) : langage de programmation contenu dans des pages Web et exécuté sur les serveurs, ils renvoient directement le résultat vers le client qui ne peut jamais voir le code source. Permet de créer des pages Web dynamiques [20].

**4. JQUERY :**

C'est un Framework développé en JavaScript qui permet notamment de manipuler aisément la DOM, d'utiliser AJAX, de créer des animations...

La vocation première de ce Framework est de gagner du temps dans le développement des applications [21].

**5. JSON :**

JSON (JavaScript Object Notation) est un format d'échange de données léger. Il est facile pour les humains de lire et d'écrire. Il est facile pour les machines d'analyser et de générer. JSON est un format de texte totalement indépendant du langage mais qui utilise des conventions bien connues des programmeurs de la famille des langages C, notamment C, C ++, C #, Java, JavaScript, Perl, Python et bien d'autres. Ces propriétés font de JSON un langage d'échange de données idéal [22].

## **4.3. Application :**

### **4.3.1 Backend :**

La figure suivante (Figure 4.1) montre les champs pris de la réponse JSON pour les stocker dans la BDD, on s'intéresse aux champs suivants :

Uuid : l'id de la vidéo

Name : le nom de la vidéo

Category[label] : la catégorie de la vidéo

Description : description de la vidéo

Duration : durée de la vidéo

Views : nombre de vues de la vidéo

Likes : nombre de personnes qui ont aimé la vidéo

Dislikes : nombre de personnes qui n'ont pas aimé la vidéo

ThumbnailPath : lien pour l'image aperçue de la vidéo

EmbedPath : lien pour regarder la vidéo

PublishedAt : date de publication de la vidéo

Account[host] : l'url de l'instance

Channel[displayName] : nom de la chaîne de la vidéo

```

{
  total: 1,
  data: [
    - {
      id: 10671,
      uuid: "c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05",
      name: "Algeria vs Colombia 3-0 Highlights & Goals 2019",
      category: {
        id: 5,
        label: "Sports"
      },
      licence: {
        id: 7,
        label: "Public Domain Dedication"
      },
      language: {
        id: "en",
        label: "English"
      },
      privacy: {
        id: 1,
        label: "Public"
      },
      nsfw: false,
      description: "Algeria vs Colombia Highlights Resumen de Argelia vs Colombia",
      isLocal: true,
      duration: 625,
      views: 1,
      likes: 0,
      dislikes: 0,
      thumbnailPath: "/static/thumbnails/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05.jpg",
      previewPath: "/static/previews/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05.jpg",
      embedPath: "/videos/embed/c70be95b-c51b-44f1-b208-10e7e15b4a05",
      createdAt: "2019-10-16T13:07:05.667Z",
      updatedAt: "2019-11-01T10:01:01.301Z",
      publishedAt: "2019-10-16T13:07:05.667Z",
      originallyPublishedAt: "2019-10-15T05:00:00.000Z",
      account: {
        id: 848,
        uuid: "1cec7937-7995-4f47-b533-59b0df66b3a8",
        name: "football",
        displayName: "football",
        url: "https://us.tv/accounts/football",
        host: "us.tv",
        avatar: null
      },
      channel: {
        id: 522,
        uuid: "7b762d20-bb96-43d6-9a3d-d6f5f763c336",
        name: "football_channel",
        displayName: "Main football channel",
        url: "https://us.tv/video-channels/football_channel",
        host: "us.tv",
        avatar: null
      }
    }
  ]
}

```

Figure 4.1 Structure du réponse JSON et les champs ciblés

Une fois la réponse JSON est reçu est décodé, le système ajoute les informations de chaque vidéo dans la table « videos » qui a une structure equivalente à la structure de la réponse en JSON

| #  | Nom         | Type         | Interclassement    | Attributs | Null | Valeur par défaut | Commentaires | Extra          |
|----|-------------|--------------|--------------------|-----------|------|-------------------|--------------|----------------|
| 1  | id          | int(11)      |                    |           | Non  | Aucun(e)          |              | AUTO_INCREMENT |
| 2  | vid         | varchar(100) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 3  | name        | text         | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 4  | category    | text         | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 5  | description | text         | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 6  | duration    | int(11)      |                    |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 7  | views       | int(11)      |                    |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 8  | likes       | int(11)      |                    |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 9  | dislike     | int(11)      |                    |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 10 | thumbnail   | varchar(255) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 11 | embedPath   | varchar(255) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 12 | publishedAt | varchar(255) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 13 | host        | varchar(100) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |
| 14 | channel     | varchar(100) | utf8mb4_0900_ai_ci |           | Non  | Aucun(e)          |              |                |

Figure 4.2 Structure de la table videos

### 4.3.2 FrontEnd :

L'accueil du site :

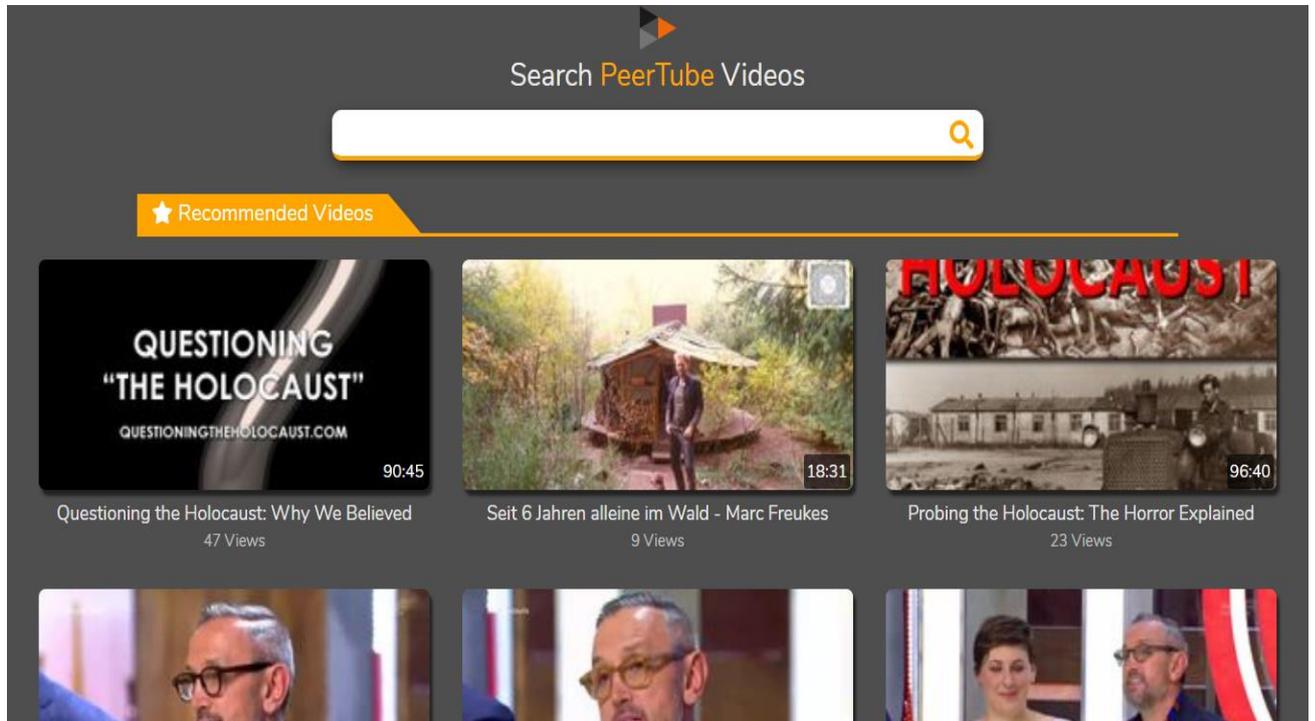


Figure 4.3 Page d'accueil du site

C'est la page principale du site où on peut la diviser en deux parties.

La première partie ou le haut de la page contient un champ de texte qui est la fonctionnalité principale du site.

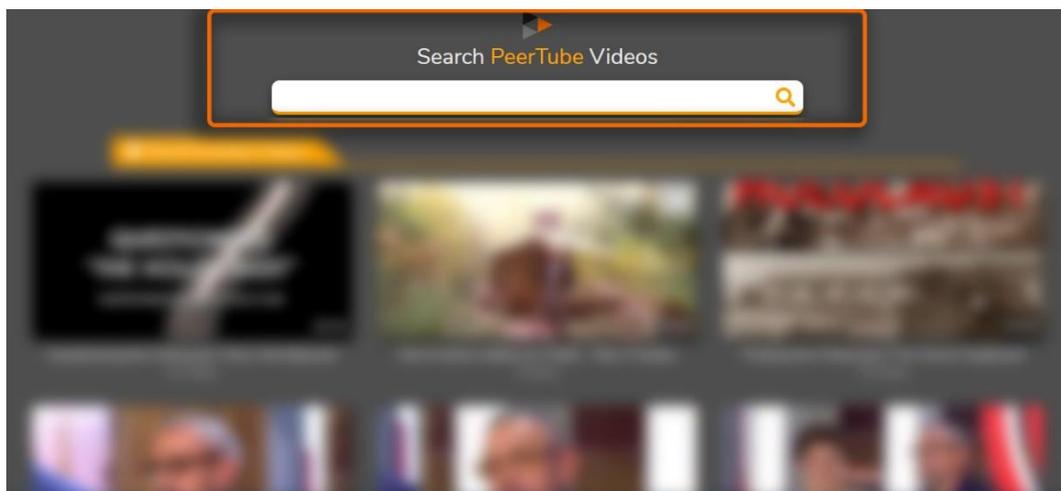


Figure 4.4 Partie de recherche sur la page d'accueil

La deuxième partie ou le bas de page contient une liste des vidéos en vedette recommandé pour l'utilisateur. Cette liste est récupérée via l'API des instances.

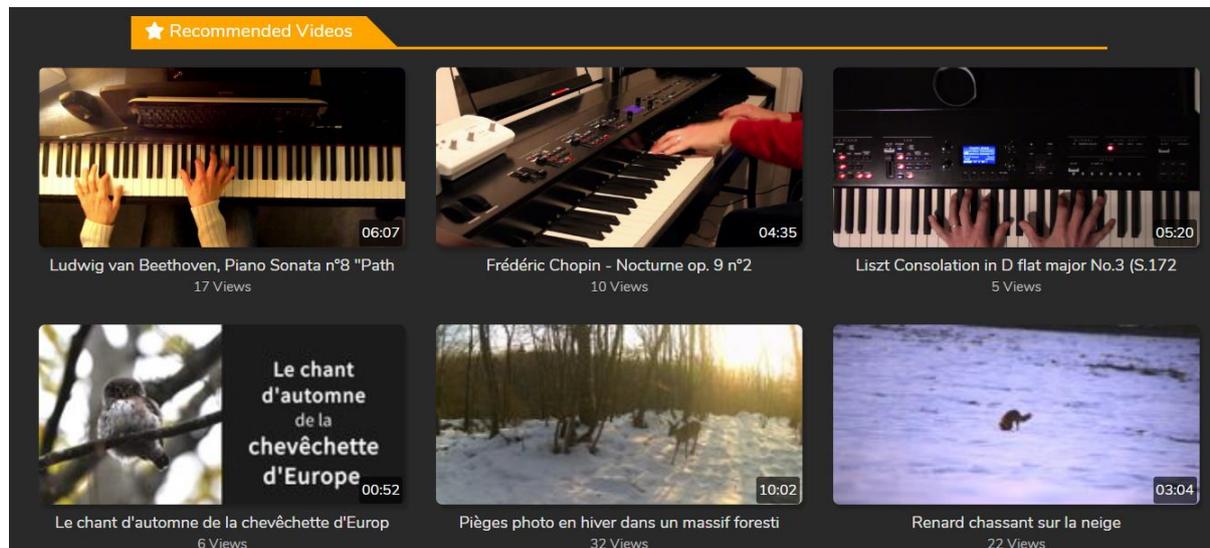


Figure 4.5 Vidéos recommandées sur la page d'accueil

### La page search :

Une fois le champ de saisie de terme de recherche vu sur l'accueil du site est validé, Nous allons se retrouver sur la page search avec les résultats conformes à notre recherche.

On affiche les détails les plus importants pour chaque vidéo tel que le titre, durée, thumbnail, nombre de vues ...

Les résultats affichés sont collectés de plusieurs instances PeerTube séparé.

La page contient aussi un champ de recherche en haut pour faciliter la recherche en cas de rechercher d'autres termes.

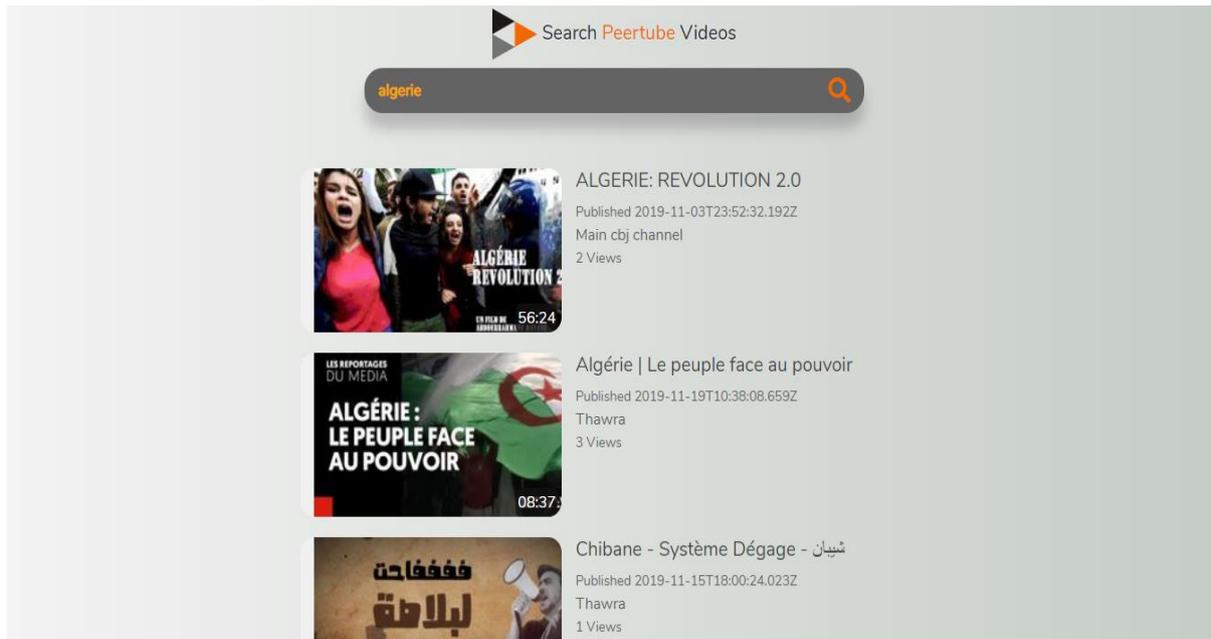


Figure 4.6 Page Search

**Le script de mise à jour et collection des vidéos :**

Le script est accessible et exécuté seulement par l'administrateur, le code en backend écrit en PHP s'exécute pour récupérer les nouvelles vidéos des instances ou mettre à jour les vidéos existantes en cas de leurs modifications par son propriétaire.

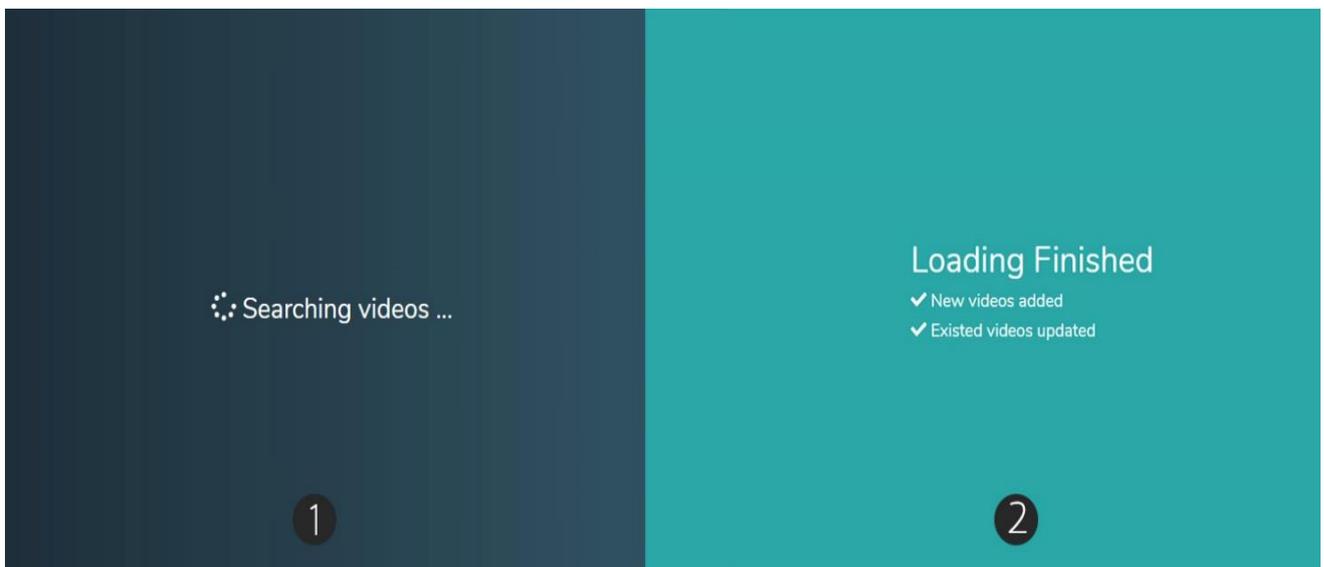


Figure 4.7 Interface du script de recherche

## **4.4. Conclusion**

Dans ce chapitre on a présenté les différents outils et langages utilisés dans l'implémentation d'un moteur de recherche. Par la suite, on a présenté quelques interfaces graphiques du site.

Le site offre toutes les fonctions utiles et nécessaires au bon fonctionnement d'un moteur de recherche global pour un réseau sociaux fédéré PeerTube.

## **Conclusion générale et perspective**

On a proposé dans ce mémoire, une solution appropriée pour résoudre un problème commun des réseaux sociaux fédérés. Dans notre cas, on est arrivé à résoudre un problème de recherche globale sur les instances d'un intéressant réseau social fédéré « PeerTube ».

A notre connaissance, c'est la première fois qu'une étude sur les réseaux sociaux fédérés arrive à ces détails.

On avoue que notre travail peut être amélioré.