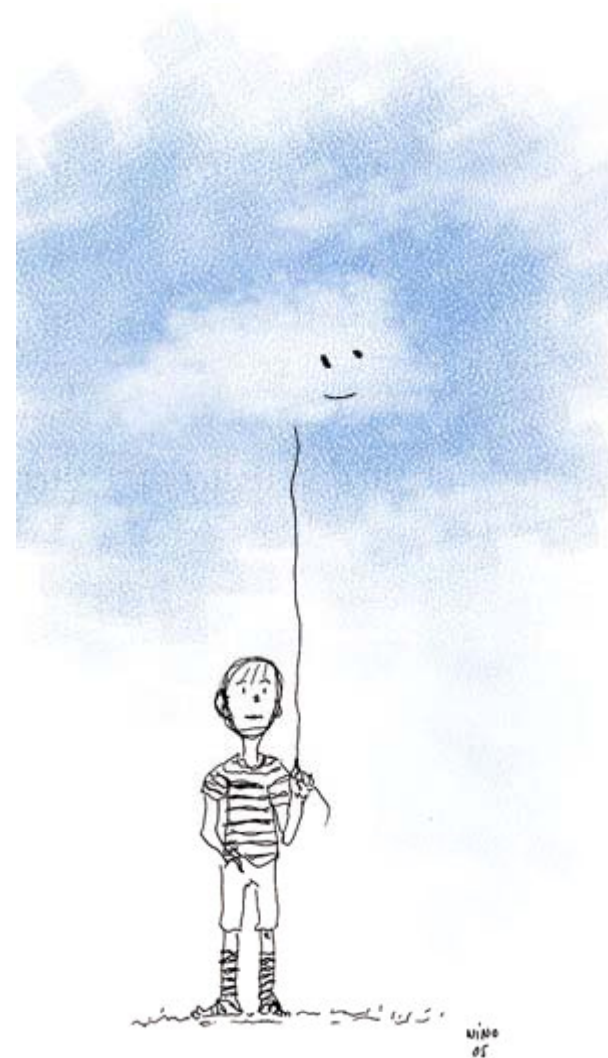


Owncloud, Un nuage à la portée de tous

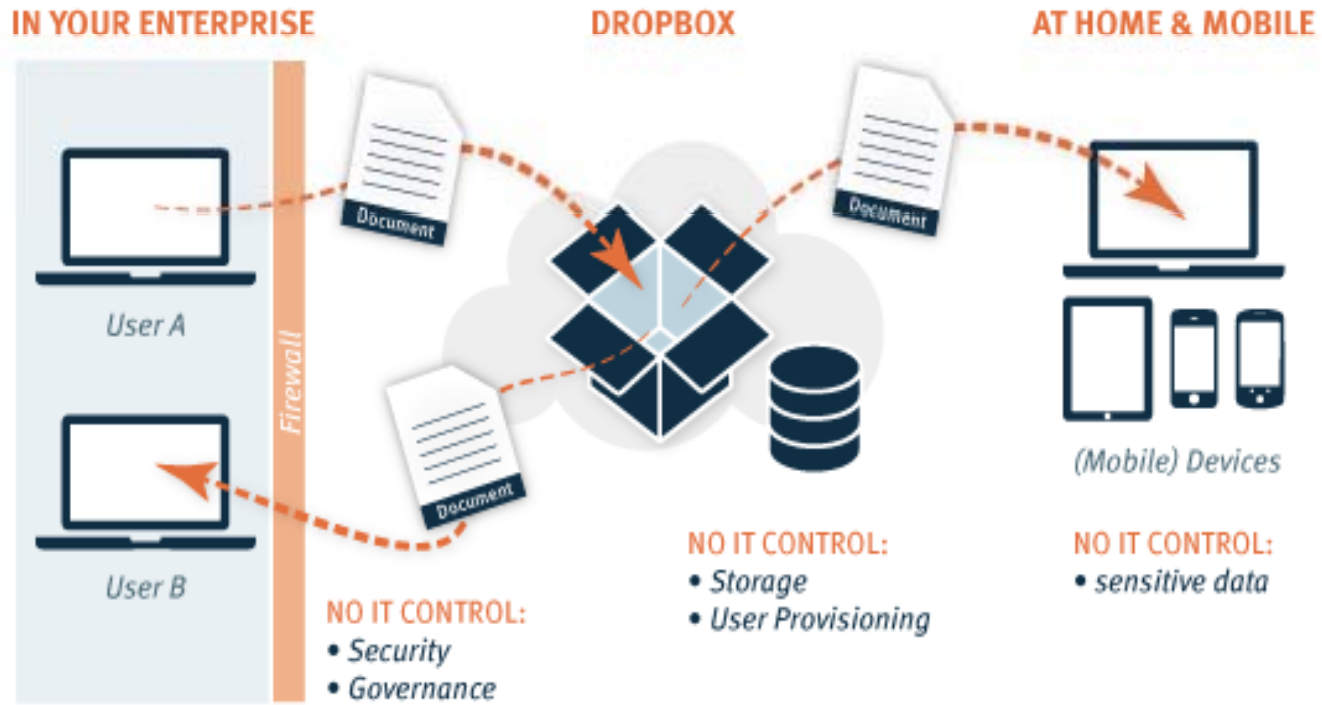
Laurence Besson
Institut de recherches sur la catalyse
et environnement de Lyon

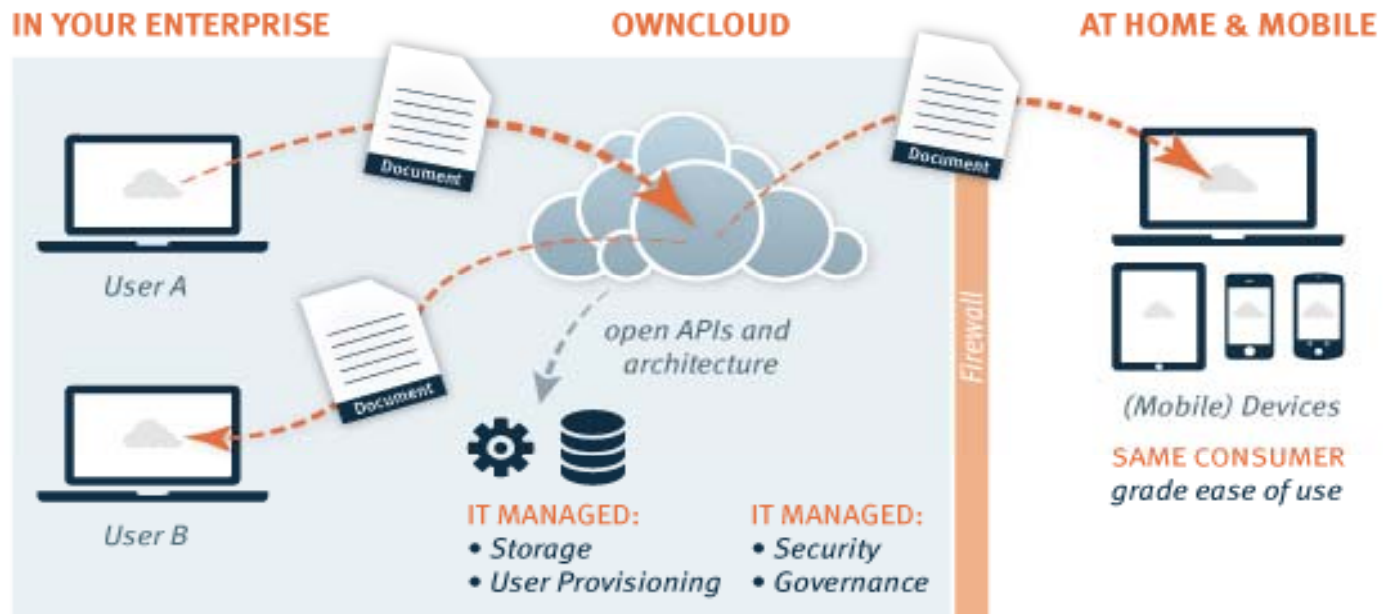
16/04/2014



Définition

- Solution permettant le stockage et le partage de fichiers, ainsi que la gestion des contacts et agendas
- Alternative aux outils de type Dropbox, Skydrive
- Environnement sécurisé:
 - Hébergement au sein de l'infrastructure du laboratoire
 - Respect de la politique de sécurité de l'établissement.





Mise en œuvre

- Solution facile à mettre en œuvre,
- Php, base de données (Mysql & PostgreSql)
- Mécanisme d'authentification:
 - **LDAP**, OpenLd, pam, webdav, cas
 - **Shibboleth** : utilisation des fédérations d'identité.

Mise en œuvre à l'IRCELYON

Contexte :

- BYOD
- L'usage des tablettes comme « porte documents » (parmi les usagers, le directeur !)
- Des utilisateurs qui utilisent Dropbox ☹ pour échanger des documents avec des gens de notre communauté et des partenaires industriels
- Nomadisme, directives du CNRS / déplacements à l'étranger
- Un fort ressenti : un usage, plus fréquent des tablettes dans l'avenir et des compétences à acquérir

Mise en œuvre à l'IRCELYON

Méthodes:

- ✓ Acquisition de tablettes par le service pour effectuer des tests dans différents univers
- ✓ Mise en place d'un serveur Owncloud en utilisant 3 virtualhost
- ✓ Tests en parallèle avec nos mobiles personnels
- ✓ Un VIP ...pour nous accompagner dans les tests d'Owncloud ☺

Historique

Des évolutions rapides ; compromis entre innovations et stabilité

<http://owncloud.org/changelog/>

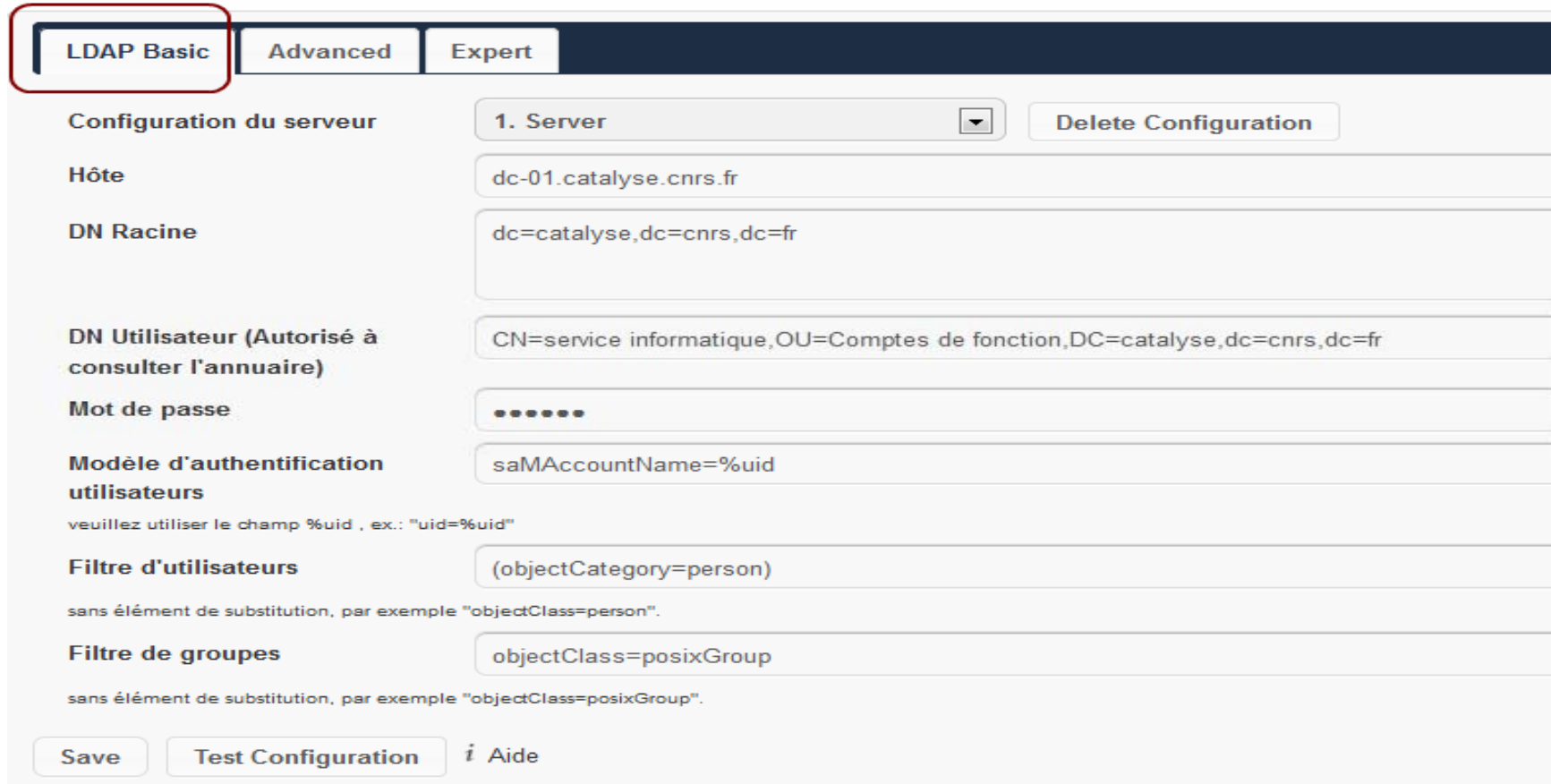
- **V1** : 2010: stockage de fichiers,
- **V2**: 2011: Interface web, client de synchronisation
Module « calendrier » et « contact » avec les protocoles CalDAV et CardDAV.
- **V3**: 2012: Editeur de texte, visionneur pdf et galerie image
- **V4.0**: 2012: *Gestion des versions de fichiers, chiffrement, stockage d'accès externe (samba, ftp, amazon),*
- **V4:.5** 2012: *Partage de dossiers entre utilisateurs, ajout des applications externes.*
- **V5**: Restauration des fichiers effacés
- **Et la V6** : Travail collaboratif avec la possibilité d'apporter des modifications en même temps, dans un même document partagé !

Applications

Autour de Owncloud se greffent des applications : en mode activé ou non

- LDAP user and group backend
- Login with server's variables (pour Shibboleth)
- External storage support (espaces de stockage supplémentaires avec SMB,FTP ...)
- Encryption

Authentification LDAP - Paramétrage

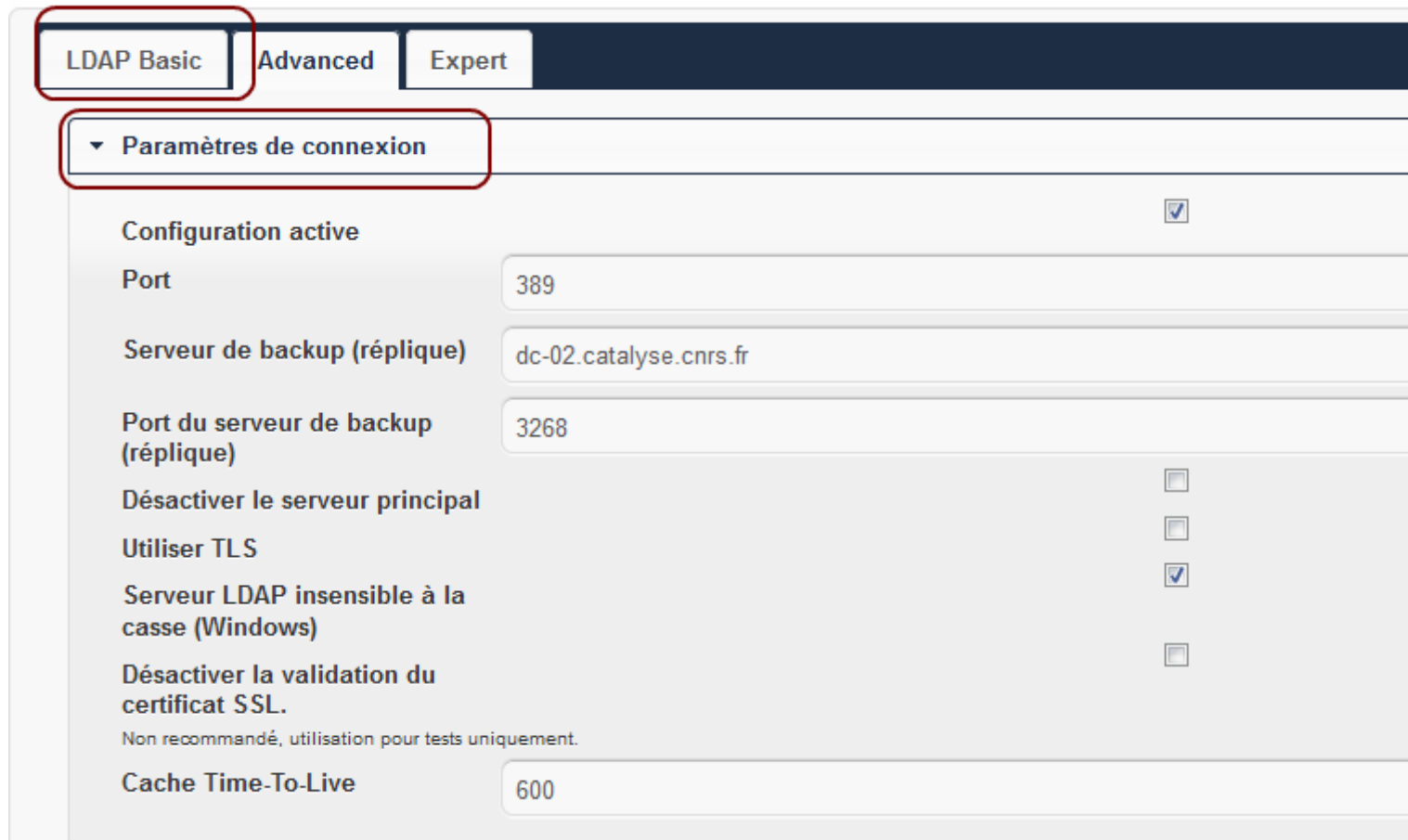


The screenshot shows a web-based configuration interface for LDAP authentication. At the top, there are three tabs: "LDAP Basic" (highlighted with a red box), "Advanced", and "Expert". Below the tabs, the "Configuration du serveur" section is active. It includes a dropdown menu for "1. Server" and a "Delete Configuration" button. The configuration fields are as follows:

Field	Value
Hôte	dc-01.catalyse.cnrs.fr
DN Racine	dc=catalyse,dc=cnrs,dc=fr
DN Utilisateur (Autorisé à consulter l'annuaire)	CN=service informatique,OU=Comptes de fonction,DC=catalyse,dc=cnrs,dc=fr
Mot de passe	••••••
Modèle d'authentification utilisateurs	saMAccountName=%uid
Filtre d'utilisateurs	(objectCategory=person)
Filtre de groupes	objectClass=posixGroup

At the bottom of the configuration area, there are three buttons: "Save", "Test Configuration", and "i Aide".

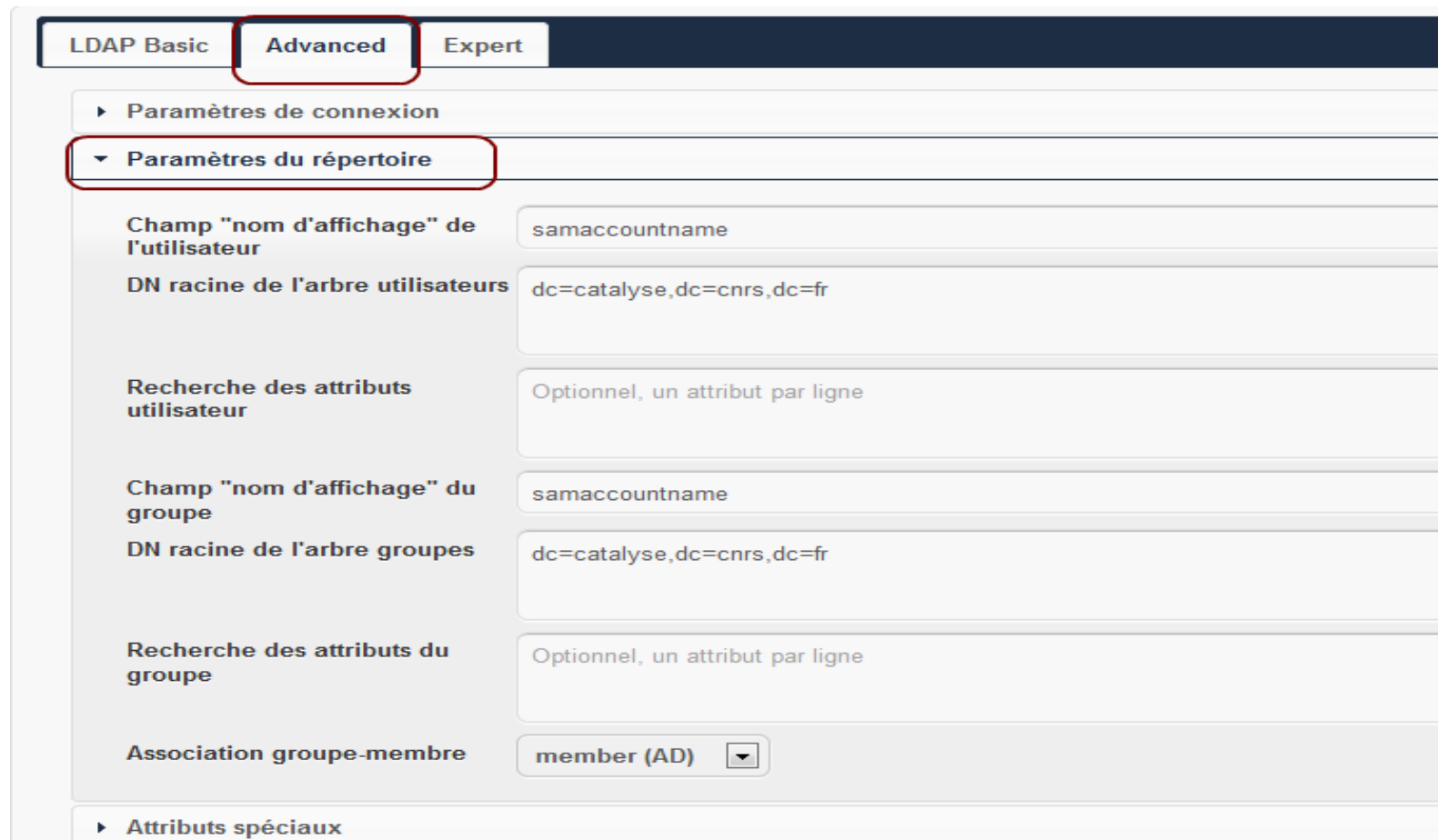
Authentification LDAP - Paramétrage



The screenshot shows the LDAP configuration interface with three tabs: 'LDAP Basic', 'Advanced', and 'Expert'. The 'LDAP Basic' tab is selected and highlighted with a red box. Below the tabs, a section titled 'Paramètres de connexion' is also highlighted with a red box. This section contains several configuration options:

- Configuration active**:
- Port**: 389
- Serveur de backup (réplique)**: dc-02.catalyse.cnrs.fr
- Port du serveur de backup (réplique)**: 3268
- Désactiver le serveur principal**:
- Utiliser TLS**:
- Serveur LDAP insensible à la casse (Windows)**:
- Désactiver la validation du certificat SSL.**:
Non recommandé, utilisation pour tests uniquement.
- Cache Time-To-Live**: 600

Authentification LDAP - Paramétrage



The screenshot shows a web-based configuration interface for LDAP authentication. At the top, there are three tabs: "LDAP Basic", "Advanced", and "Expert". The "Advanced" tab is selected and highlighted with a red box. Below the tabs, there are two expandable sections: "Paramètres de connexion" and "Paramètres du répertoire". The "Paramètres du répertoire" section is expanded and highlighted with a red box. It contains several configuration fields:

Field Name	Value
Champ "nom d'affichage" de l'utilisateur	samaccountname
DN racine de l'arbre utilisateurs	dc=catalyse,dc=cnrs,dc=fr
Recherche des attributs utilisateur	Optionnel, un attribut par ligne
Champ "nom d'affichage" du groupe	samaccountname
DN racine de l'arbre groupes	dc=catalyse,dc=cnrs,dc=fr
Recherche des attributs du groupe	Optionnel, un attribut par ligne
Association groupe-membre	member (AD) <input type="button" value="v"/>

At the bottom of the configuration area, there is a section for "Attributs spéciaux" which is currently collapsed.

Authentification avec les comptes fédérés



Si votre établissement apparaît dans la liste déroulante ci-dessous, sélectionnez-le pour vous connecter avec le compte de votre établissement :

Pour vous connecter à 'cumulus.catalyse.cnrs.fr'
faites un choix entre les trois possibilités suivantes :

CNRS

Se souvenir de mon choix pour cette session.

Se souvenir de mon choix définitivement et contourner cette étape à partir de maintenant. Vous pourrez à tout moment modifier votre choix en allant à l'adresse <https://services-federation.renater.fr/validation/wayf> (ou en supprimant les cookies enregistrés sur votre navigateur).

Si vous avez un compte CRU, utilisez-le pour vous connecter :

Se souvenir de mon choix définitivement et contourner cette étape à partir de maintenant. Vous pourrez à tout moment modifier votre choix en allant à l'adresse <https://services-federation.renater.fr/validation/wayf> (ou en supprimant les cookies enregistrés sur votre navigateur).

[Gérer votre compte CRU](#)

Si vous n'avez pas de compte CRU, créez-en un :

Si vous ne dépendez pas d'un établissement d'enseignement supérieur ou si votre établissement n'apparaît pas dans la liste ci-dessus, vous pouvez créer un compte CRU utilisable pour l'accès à cette application. [Plus d'information ici sur les comptes CRU.](#)

Paramétrage (shibboleth)

ServerVars Authentication and Provisioning backend

Basic

Mapping

External URL to redirect to for authentication

External URL to redirect to on logout

Autocreate user after ServerVars login ?

Update user data after login ?

Groups protected against synchronisation

(protected groups are multivalued, use comma and/or space to separate values)

Default group when autocreating user and no group data found for user

ServerVars Authentication and Provisioning backend

Basic

Mapping

Login name variable

Display name variable

Email variable

Primary group variable

Save

Authentification avec Shibboleth

Configuration Apache - VirtualHost

```
<Directory />  
allowOverride All  
Order allow,deny  
allow from all  
AuthType shibboleth  
ShibRequestSetting requireSession 0  
ShibRequestSetting applicationId default  
Require shibboleth  
ShibUseheaders On  
</Directory>
```

Paramétrage (/etc/shibboleth2.xml)

On modifie l'URL de l'application par défaut :

```
<ApplicationDefaults id="default" entityID="https://cumulus.catalyse.cnrs.fr/sp"
REMOTE_USER="mail eppn persistent-id targeted-id">
```

On modifie l'URL vers le service WAYF :

```
<SSO location="/" discoveryProtocol="SAMLDS" discoveryURL="https://services-
federation.renater.fr/validation/wayf">
SAML2 SAML1
</SSO>
```

Remplacer la directive `Error` par :

```
<Errors supportContact=service.informatique@ircelyon.univ-lyon1.fr
access="accessError_fr.html" ssl="sslError_fr.html" localLogout="localLogout_fr.html"
globalLogout="globalLogout_fr.html" logoLocation="/shibboleth-sp/logo.jpg"
styleSheet="/shibboleth-sp/main.css"/>
```

On déclare les méta-données de la fédération :

```
<MetadataProvider type="XML" uri="https://services-federation.renater.fr/metadata/renater-
metadata.xml" backingFilePath="/etc/shibboleth/renater-metadata.xml" reloadInterval="7200">
<MetadataFilter type="RequireValidUntil" maxValidityInterval="2419200"/
<MetadataFilter type="Signature" certificate="metadata-federation-renater.crt"/>
</MetadataProvider>
```

le certif auto-signé et sa clé :

```
<CredentialResolver type="File" key="zephyros.key" certificate="zephyros.crt"/>
```


Déclarer sa ressource dans la fédération recherche



RENATER
CONNECTEUR DE SAVOIRS

CONTACT SITEMAP

Vous êtes ici: [index](#) » [federation](#) » [participants](#) » [ressources](#)

Connexion

> Fédération

- Accueil
- > Participants**
 - Les ressources disponibles
 - Les fournisseurs d'identités inscrits
 - Que faire pour participer ?
 - Devenir membre
 - Devenir partenaire
 - Déclarer un fournisseur d'identités
 - Déclarer une ressource
 - Guichet de la fédération

[Click here for the English version](#)

Les ressources proposées dans la fédération Éducation-Recherche

Voici la liste des ressources accessibles dans la fédération Éducation-Recherche. Cliquez sur le lien d'une ressource pour découvrir l'organisme la gérant, le public concerné, les conditions d'accès, un mail de contact, des informations techniques, etc.

Une ressource est un service en ligne (application ou document) accessible avec un navigateur web via les mécanismes de fédération d'identités. Elle délègue aux fournisseurs d'identités le soin d'authentifier les utilisateurs et peut éventuellement gérer le transfert d'attributs décrivant l'utilisateur, afin de contrôler finement l'accès des utilisateurs.

Pour déclarer une ressource dans la fédération, consulter la page [Que faire pour participer ?](#).

outils collaboratifs (116 ressources)

ADRISI - service de listes -	accéder au service détails
ADSI - Serveur de listes -	accéder au service détails
Base documentaire collaborative de la DSI de l'université Paris 1 -	accéder au service détails
CNOUS - Nuxeo CORUM -	accéder au service détails

Arborescence

/var/www/<virtualhost>/htdocs/owncloud

3rdparty : Applications tierces

Apps: Applications internes

Config : Configuration de l'application

Core: Le cœur de l'application

Data: Les données utilisateurs

Lib: librairies

Sécurité

- Sauvegarde régulière de config, Data et du dump de la sgbd.
- https en mode forcé

Sécurité

Forcer HTTPS

Forcer les clients à se connecter à Owncloud via une connexion chiffrée.

- En cas de mauvaise configuration sur l'accessibilité aux datas utilisateurs

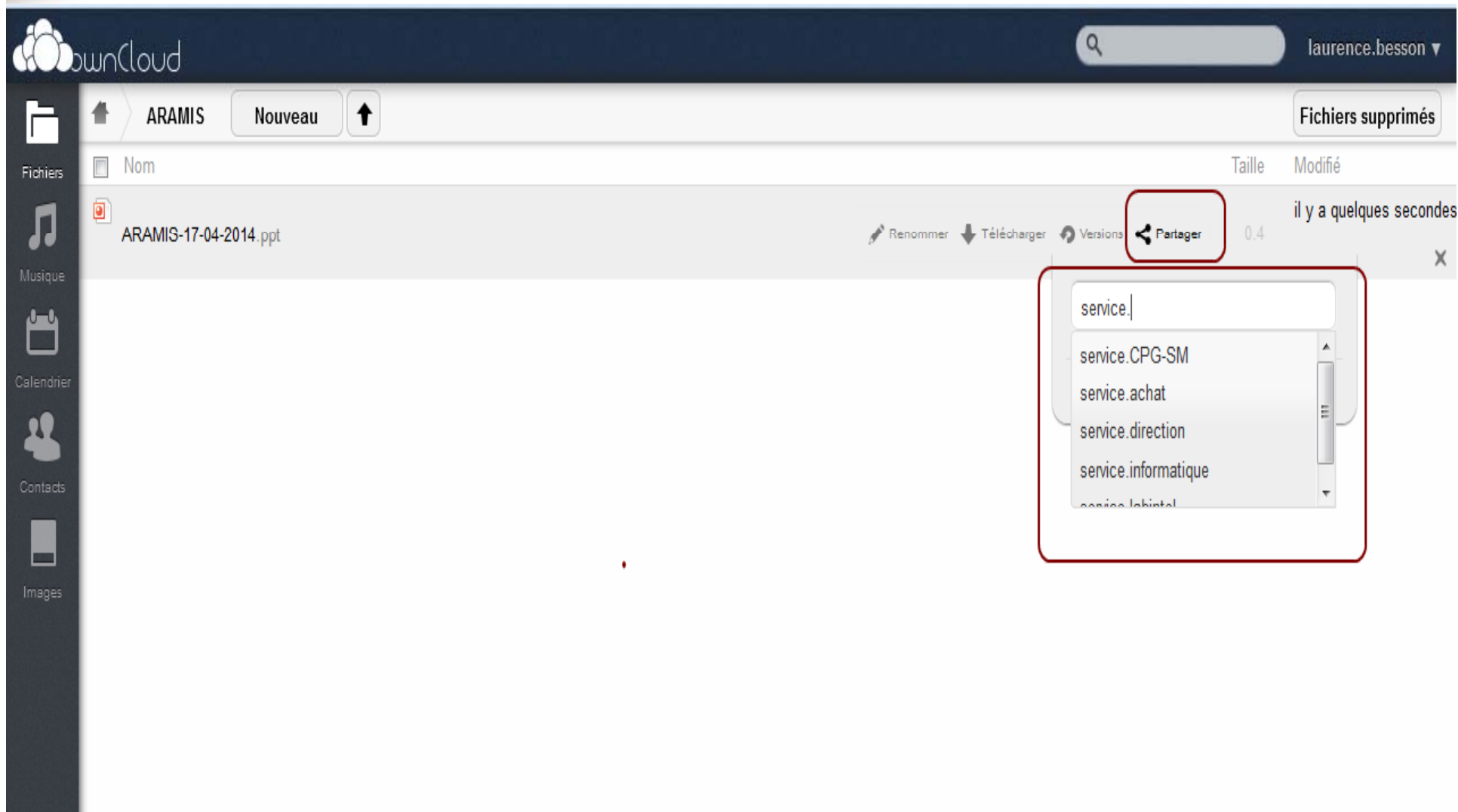
Avertissement de sécurité

Votre dossier data et vos fichiers sont probablement accessibles depuis internet. Le fichier .htaccess fourni par ownCloud ne fonctionne pas. Nous vous recommandons vivement de configurer votre serveur web de manière à ce que le dossier data ne soit plus accessible ou bien de déplacer le dossier data en dehors du dossier racine des documents du serveur web.

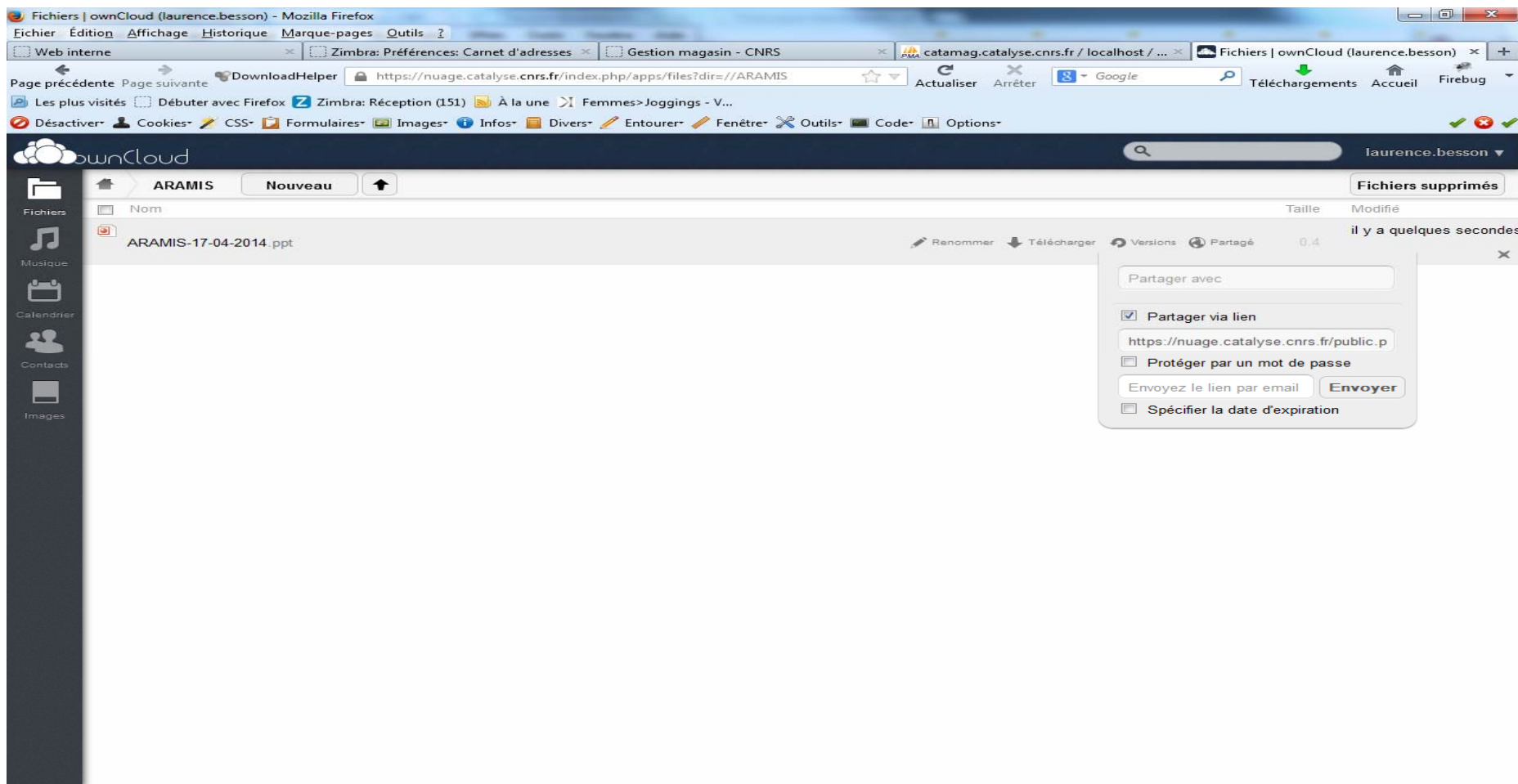


Fonctionnalités

- Stockage des fichiers avec gestion des droits, partage de dossiers, gestion des versions et « undelete ».



The screenshot shows the OwnCloud web interface. At the top, the 'ownCloud' logo is on the left, and a search bar and the user name 'laurence.besson' are on the right. Below the header, the current directory is 'ARAMIS', with a 'Nouveau' button and an upload icon. A table of files is displayed with columns for 'Nom', 'Taille', and 'Modifié'. One file is listed: 'ARAMIS-17-04-2014.ppt' with a size of '0.4' and a modification time of 'il y a quelques secondes'. A context menu is open over the file, showing options: 'Renommer', 'Télécharger', 'Versions', and 'Partager'. The 'Partager' option is highlighted with a red box. A dropdown menu is open from 'Partager', showing a search input with 'service.' and a list of suggestions: 'service.CPG-SM', 'service.achat', 'service.direction', 'service.informatique', and 'service.labintel'. A sidebar on the left contains icons for 'Fichiers', 'Musique', 'Calendrier', 'Contacts', and 'Images'.



Fichiers | ownCloud (laurence.besson) - Mozilla Firefox

Web interne | Zimbra: Préférences: Carnet d'adresses | Gestion magasin - CNRS | catamag.catalyse.cnrs.fr / localhost / ... | Fichiers | ownCloud (laurence.besson)

Page précédente | Page suivante | DownloadHelper | https://nuage.catalyse.cnrs.fr/index.php/apps/files?dir=//ARAMIS | Actualiser | Arrêter | Google | Téléchargements | Accueil | Firebug

Les plus visités | Débuter avec Firefox | Zimbra: Réception (151) | À la une | Femmes>Joggings - V...

Désactiver | Cookies | CSS | Formulaires | Images | Infos | Divers | Entourer | Fenêtre | Outils | Code | Options

ownCloud laurence.besson

ARAMIS Nouveau

Fichiers supprimés

Nom Taille Modifié

ARAMIS-17-04-2014.ppt Renommer Télécharger Versions Partagé 0.4 il y a quelques secondes

Partager avec

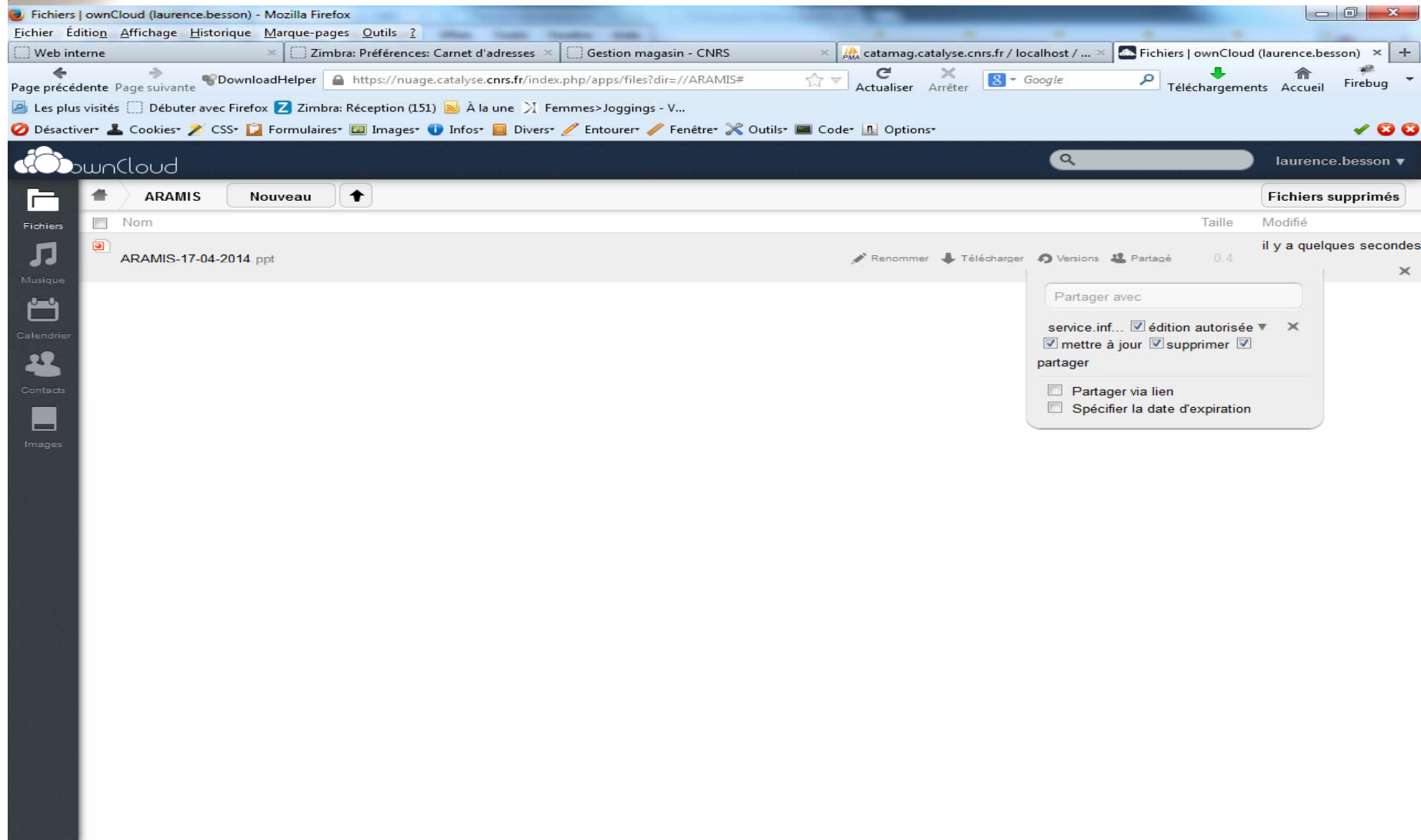
Partager via lien

https://nuage.catalyse.cnrs.fr/public.p

Protéger par un mot de passe

Envoyez le lien par email Envoyer

Spécifier la date d'expiration



Fichiers | ownCloud (laurence.besson) - Mozilla Firefox

Web interne | Zimbra: Préférences: Carnet d'adresses | Gestion magasin - CNRS | catamag.catalyse.cnrs.fr / localhost / ... | Fichiers | ownCloud (laurence.besson)

Page précédente | Page suivante | DownloadHelper | https://nuage.catalyse.cnrs.fr/index.php/apps/files?dir=//ARAMIS# | Actualiser | Arrêter | Google | Téléchargements | Accueil | Firebug

Les plus visités | Débuter avec Firefox | Zimbra: Réception (151) | À la une | Femmes>Joggings - V...

Désactiver | Cookies | CSS | Formulaires | Images | Infos | Divers | Entourer | Fenêtre | Outils | Code | Options

ownCloud laurence.besson

ARAMIS Nouveau

Fichiers

Musique

Calendrier

Contacts

Images

Nom Taille Modifié

ARAMIS-17-04-2014.ppt Renommer Télécharger Versions Partagé 0.4 il y a quelques secondes

Partager avec

service.inf... édition autorisée

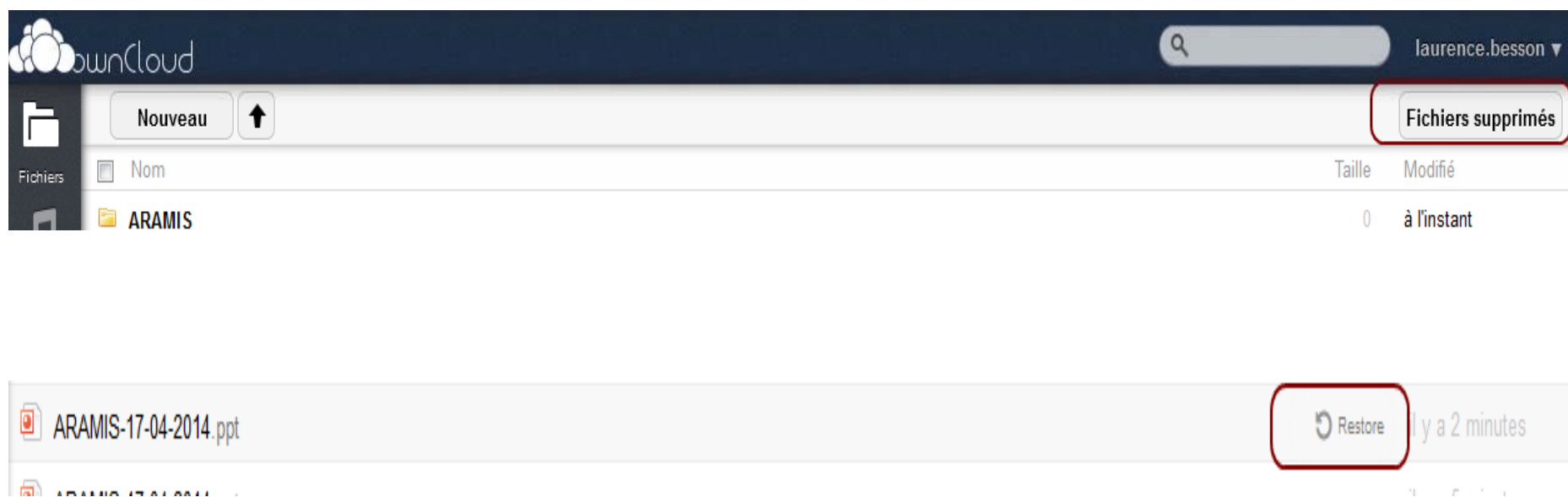
mettre à jour supprimer

partager

Partager via lien

Spécifier la date d'expiration

Undelete

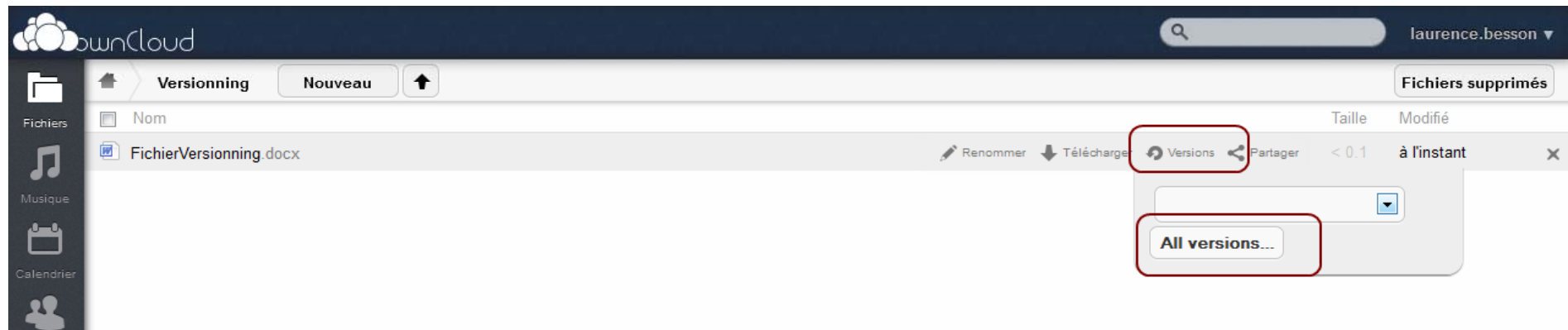


The screenshot shows the OwnCloud web interface. At the top, the 'ownCloud' logo is on the left, a search bar is in the center, and the user name 'laurence.besson' is on the right. Below the header, there is a navigation bar with a 'Nouveau' button and an upload icon. A red box highlights the 'Fichiers supprimés' (Deleted Files) link in the top right corner. Below this, a table lists deleted files. The first entry is 'ARAMIS-17-04-2014.ppt', with a 'Restore' button highlighted by a red box. To the right of the 'Restore' button, it says 'il y a 2 minutes' and a close icon 'X'. The table has columns for 'Nom', 'Taille', and 'Modifié'.

Nom	Taille	Modifié
ARAMIS	0	à l'instant

ARAMIS-17-04-2014.ppt		il y a 2 minutes
-----------------------	--	------------------

Gestion des versions



Synchronisation

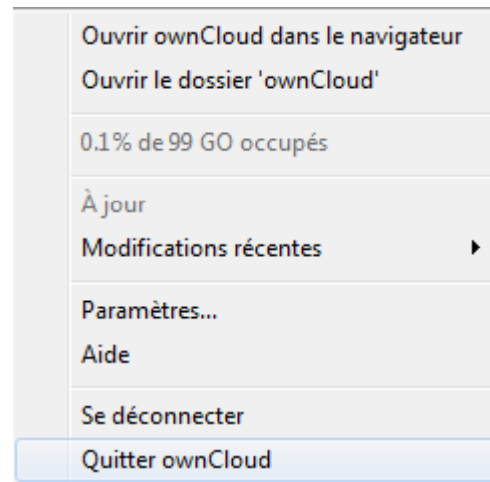
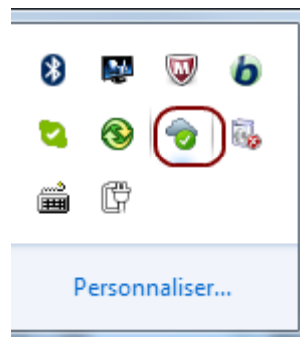
lors de la 1^{ère} connexion, la « homepage » propose le téléchargement des outils de synchronisation

Obtenez les applications de synchronisation de vos fichiers

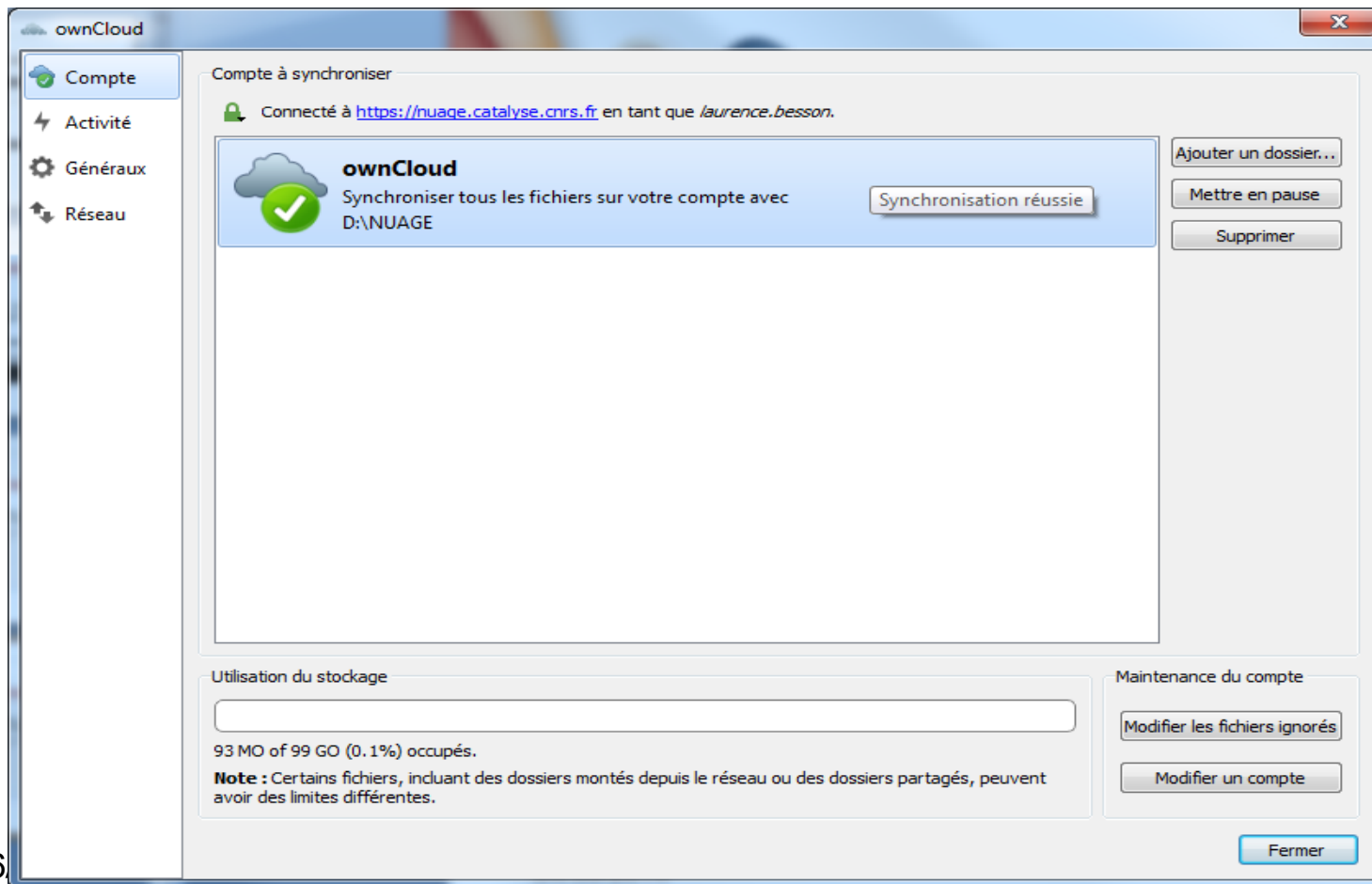


Desktop sync client

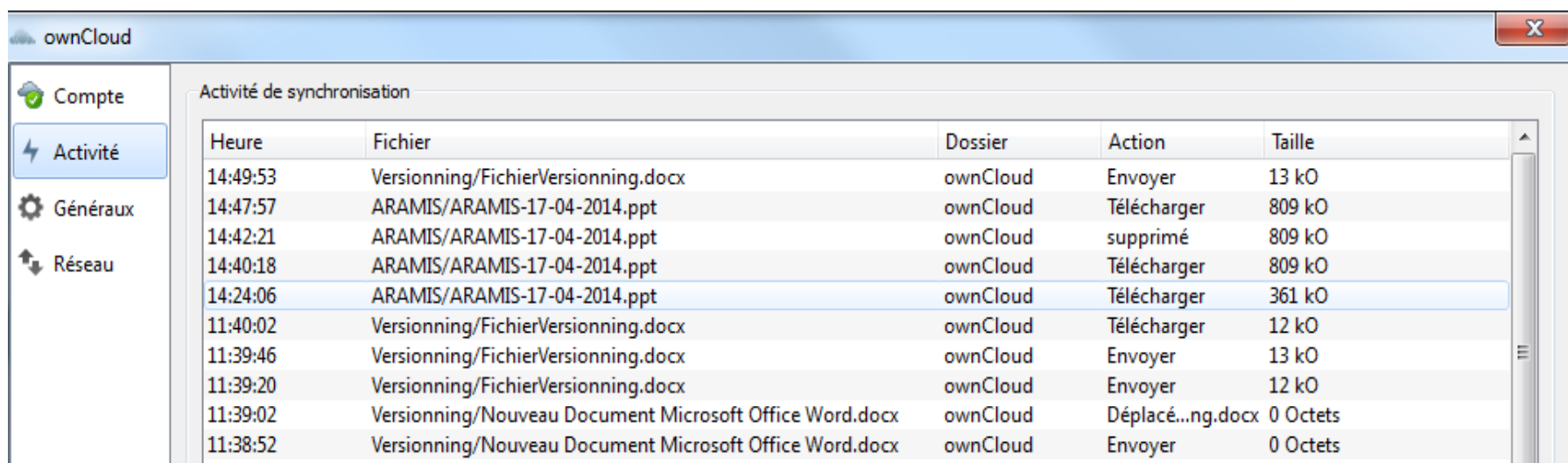
- Le client de synchronisation permet de synchroniser un ou plusieurs dossiers entre le serveur et le poste utilisateur
=> Synchronisation bidirectionnelle



Desktop sync client



Desktop sync client



ownCloud

Compte

Activité

Généraux

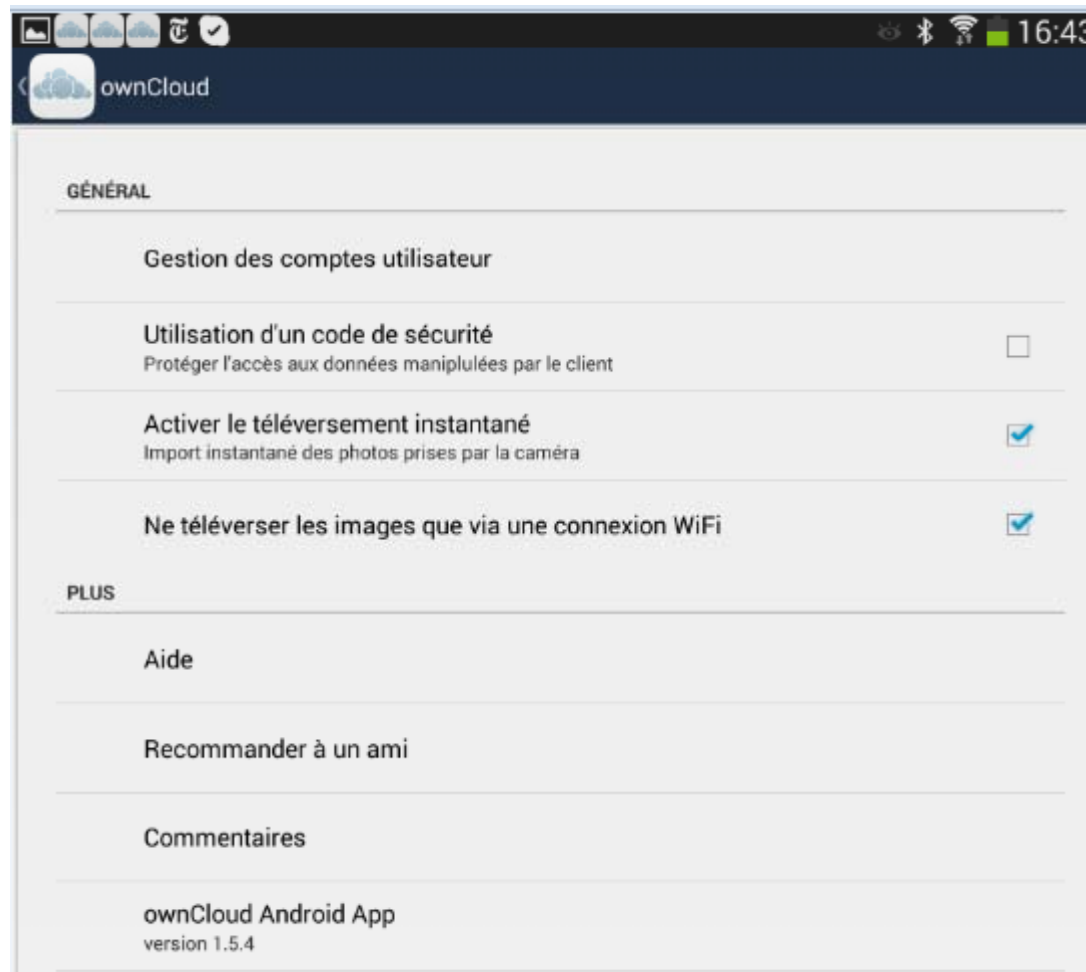
Réseau

Activité de synchronisation

Heure	Fichier	Dossier	Action	Taille
14:49:53	Versionning/FichierVersionning.docx	ownCloud	Envoyer	13 kO
14:47:57	ARAMIS/ARAMIS-17-04-2014.ppt	ownCloud	Télécharger	809 kO
14:42:21	ARAMIS/ARAMIS-17-04-2014.ppt	ownCloud	supprimé	809 kO
14:40:18	ARAMIS/ARAMIS-17-04-2014.ppt	ownCloud	Télécharger	809 kO
14:24:06	ARAMIS/ARAMIS-17-04-2014.ppt	ownCloud	Télécharger	361 kO
11:40:02	Versionning/FichierVersionning.docx	ownCloud	Télécharger	12 kO
11:39:46	Versionning/FichierVersionning.docx	ownCloud	Envoyer	13 kO
11:39:20	Versionning/FichierVersionning.docx	ownCloud	Envoyer	12 kO
11:39:02	Versionning/Nouveau Document Microsoft Office Word.docx	ownCloud	Déplacé...ng.docx	0 Octets
11:38:52	Versionning/Nouveau Document Microsoft Office Word.docx	ownCloud	Envoyer	0 Octets

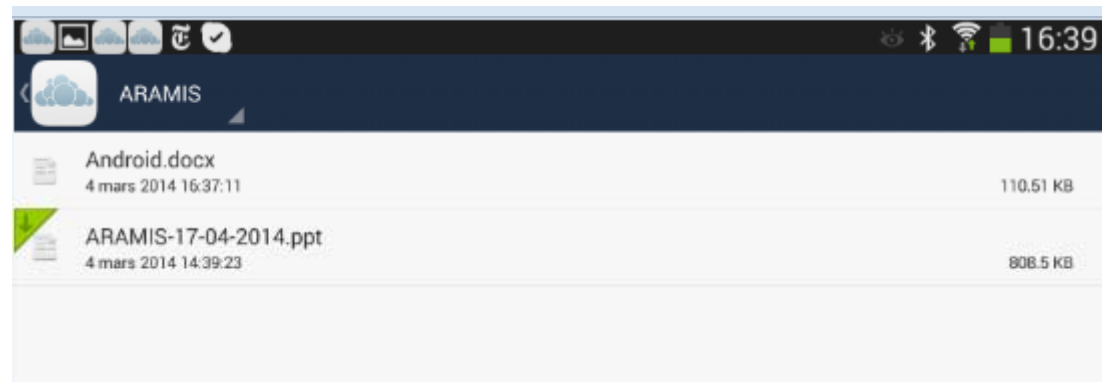


Mobil sync client (Android)

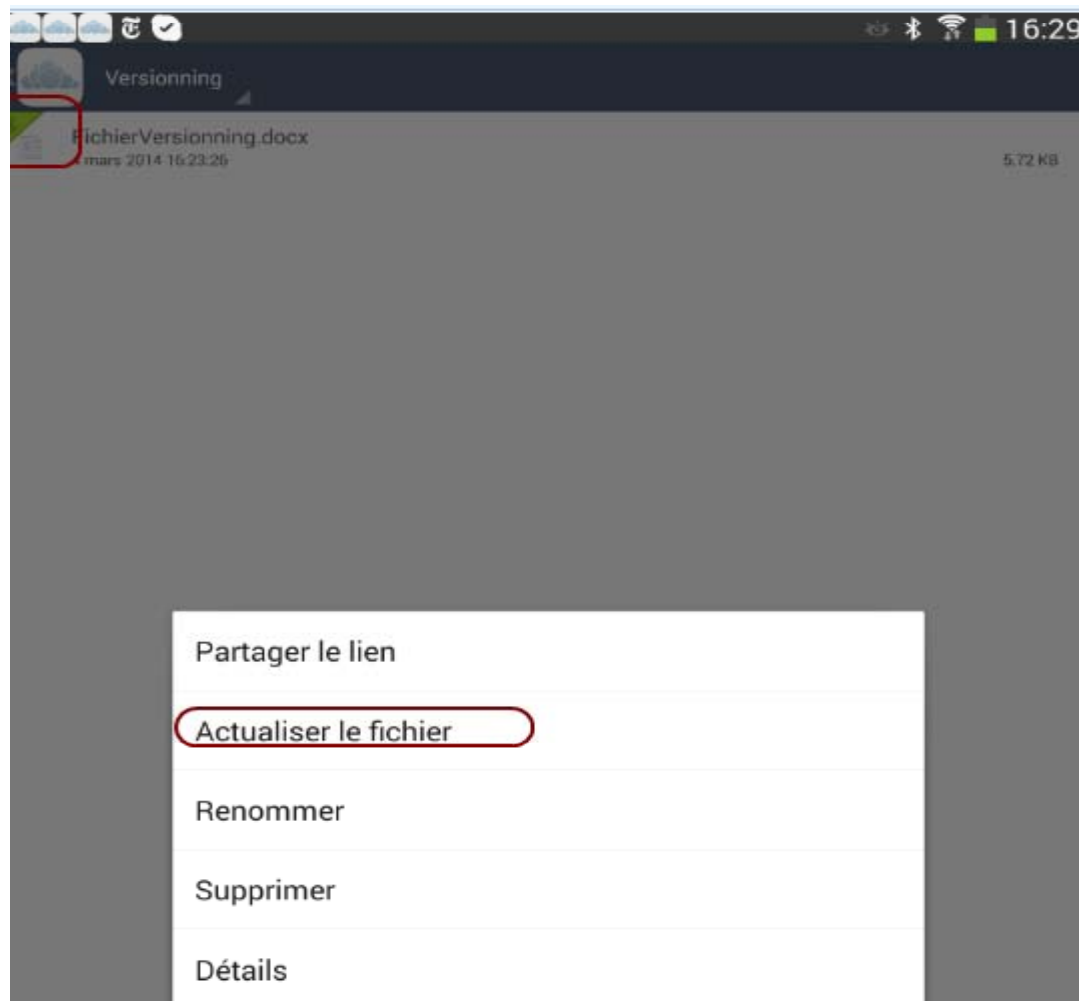




Mobil sync client (Android)



Mobil sync client (Android)



Android : voir l'arborescence OC depuis le gestionnaire de fichiers

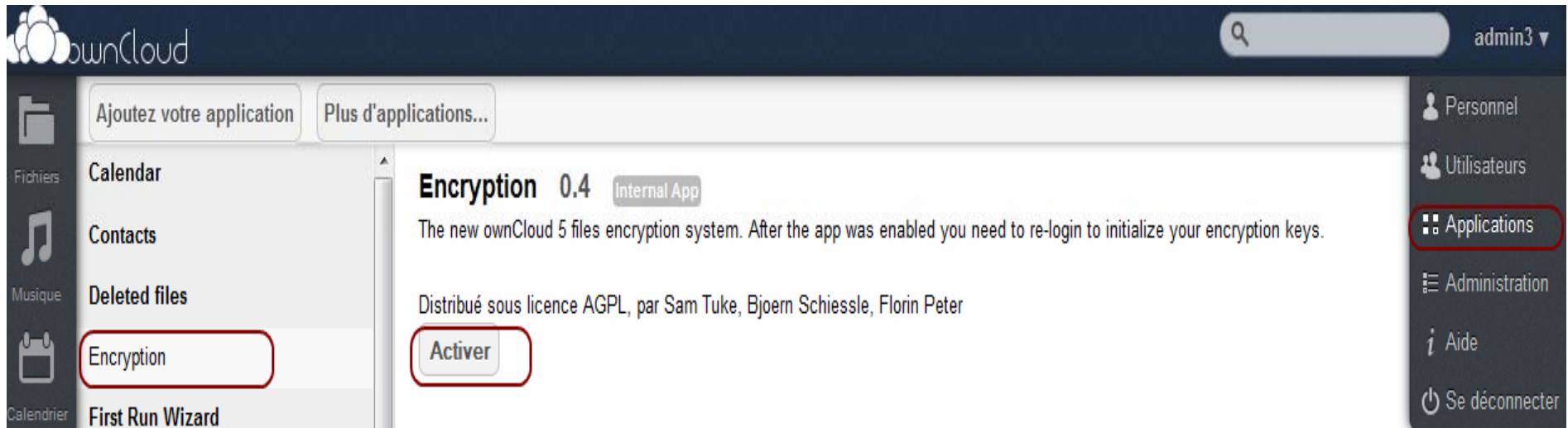
- En utilisant le protocole webdav (<https://serveur/remote.php/webdav>)



F-droid.org : collection d'applications open source pour Android

Chiffrement

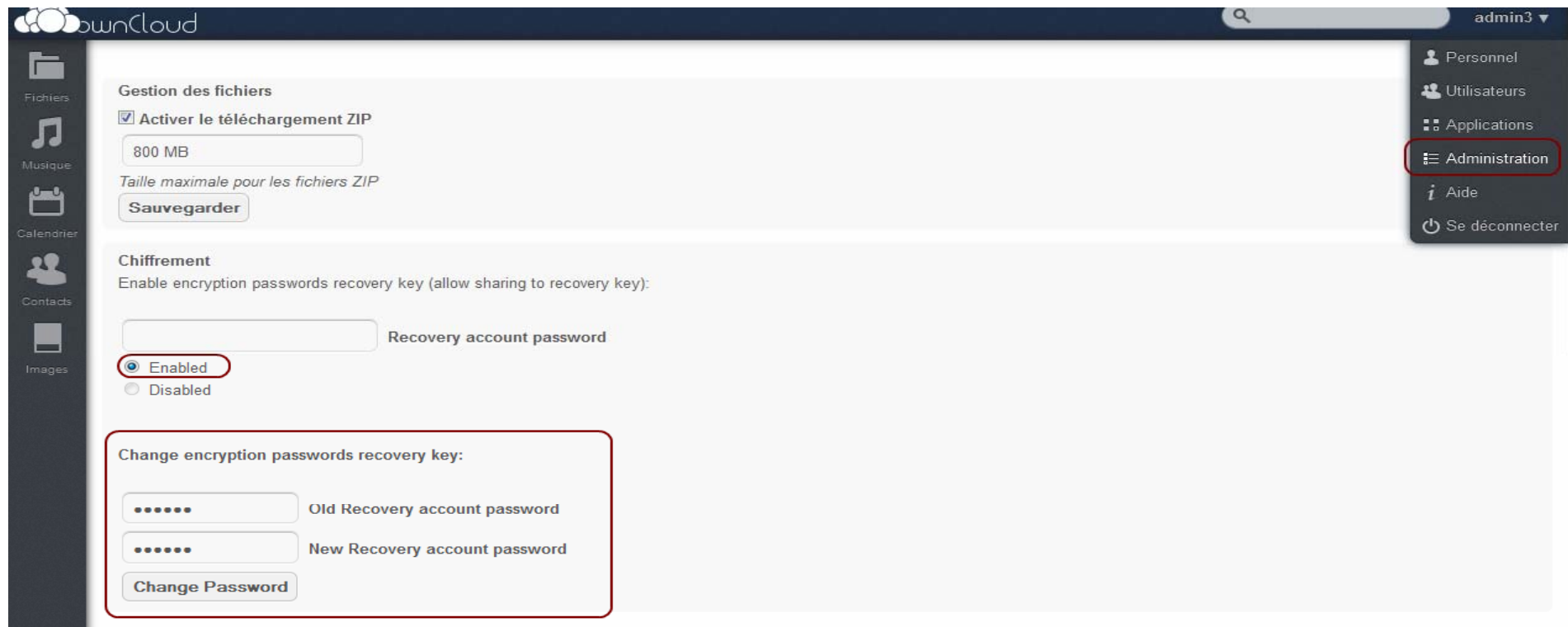
1. Activer l'application interne Encryption



The screenshot shows the ownCloud administration interface. On the left, a sidebar lists applications: Calendar, Contacts, Deleted files, Encryption (highlighted with a red box), and First Run Wizard. The main content area displays the details for the 'Encryption 0.4' internal app, including a description: 'The new ownCloud 5 files encryption system. After the app was enabled you need to re-login to initialize your encryption keys.' and a license notice: 'Distribué sous licence AGPL, par Sam Tuke, Bjoern Schiessle, Florin Peter'. A red box highlights the 'Activer' button. On the right, a navigation menu includes 'Personnel', 'Utilisateurs', 'Applications' (highlighted with a red box), 'Administration', 'Aide', and 'Se déconnecter'. The top right corner shows the user 'admin3' and a search bar.

Chiffrement

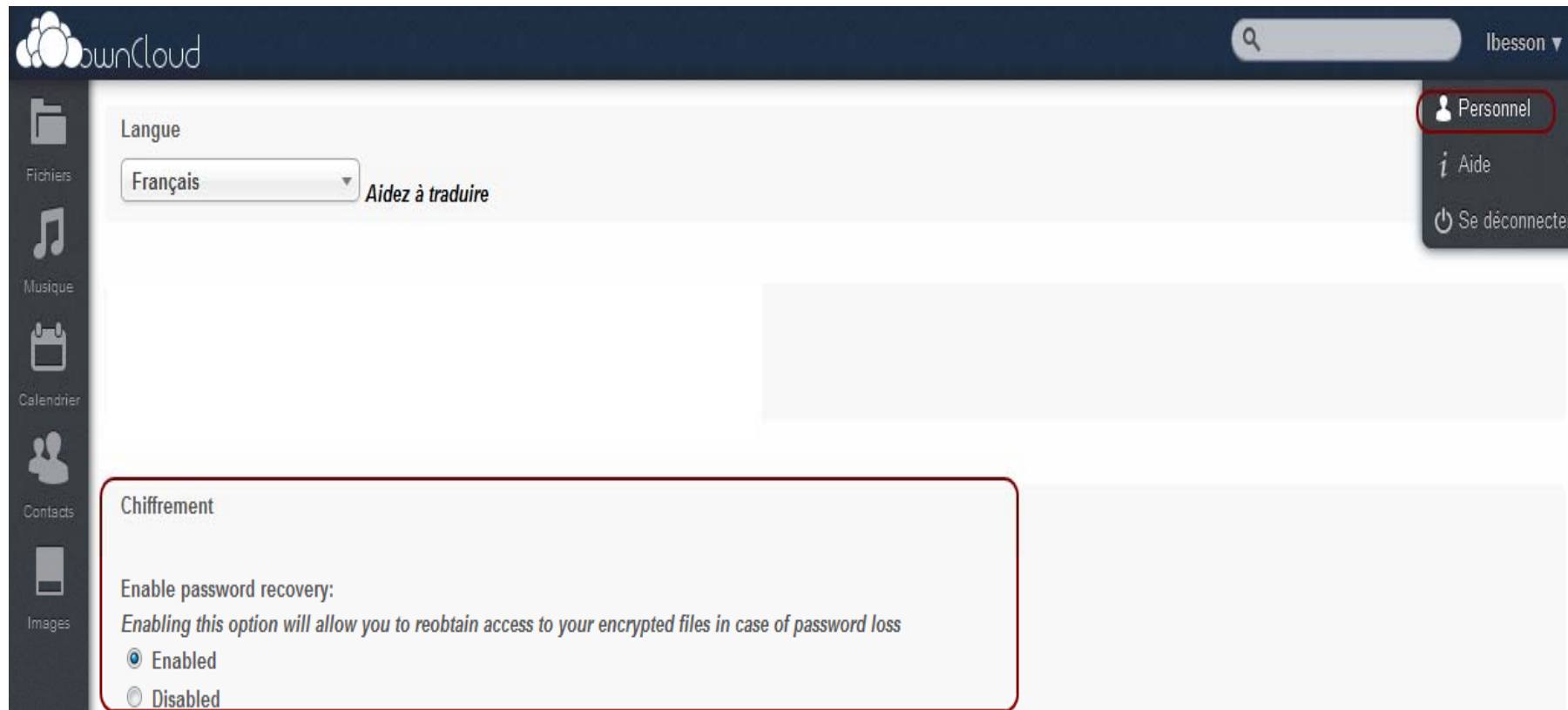
2. Activer le chiffrement ainsi que la clé de recouvrement



The screenshot shows the OwnCloud administration interface. The top navigation bar includes the OwnCloud logo, a search bar, and the user name 'admin3'. A sidebar on the left contains icons for 'Fichiers', 'Musique', 'Calendrier', 'Contacts', and 'Images'. A right-hand menu is open, showing options: 'Personnel', 'Utilisateurs', 'Applications', 'Administration' (highlighted with a red box), 'Aide', and 'Se déconnecter'. The main content area is divided into two sections: 'Gestion des fichiers' and 'Chiffrement'. The 'Gestion des fichiers' section has a checked checkbox for 'Activer le téléchargement ZIP' and a text input field set to '800 MB'. Below it is a 'Sauvegarder' button. The 'Chiffrement' section has the heading 'Chiffrement' and the instruction 'Enable encryption passwords recovery key (allow sharing to recovery key):'. It features a text input field for 'Recovery account password' and two radio buttons: 'Enabled' (selected and circled in red) and 'Disabled'. Below this is a box titled 'Change encryption passwords recovery key:' containing two password input fields labeled 'Old Recovery account password' and 'New Recovery account password', followed by a 'Change Password' button.

Chiffrement

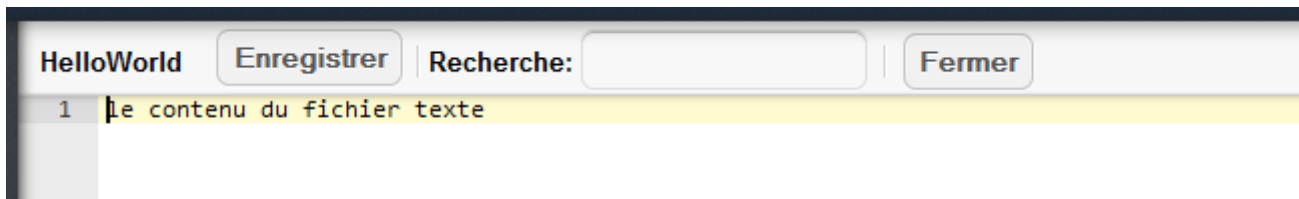
3. L'utilisateur autorise l'administrateur à recouvrer ses données



The screenshot shows the OwnCloud user interface. On the left is a sidebar with icons for 'Fichiers', 'Musique', 'Calendrier', 'Contacts', and 'Images'. The main content area has a dark header with the OwnCloud logo, a search bar, and the user name 'Ibesson'. Below the header, there is a 'Langue' section with a dropdown menu set to 'Français' and a link 'Aidez à traduire'. On the right side, there is a user menu with options: 'Personnel', 'Aide', and 'Se déconnecter'. The 'Chiffrement' (Encryption) section is highlighted with a red border. It contains the following text: 'Chiffrement', 'Enable password recovery:', 'Enabling this option will allow you to reobtain access to your encrypted files in case of password loss', and two radio buttons: 'Enabled' (which is selected) and 'Disabled'.

Chiffrement

❑ Création d'un fichier texte

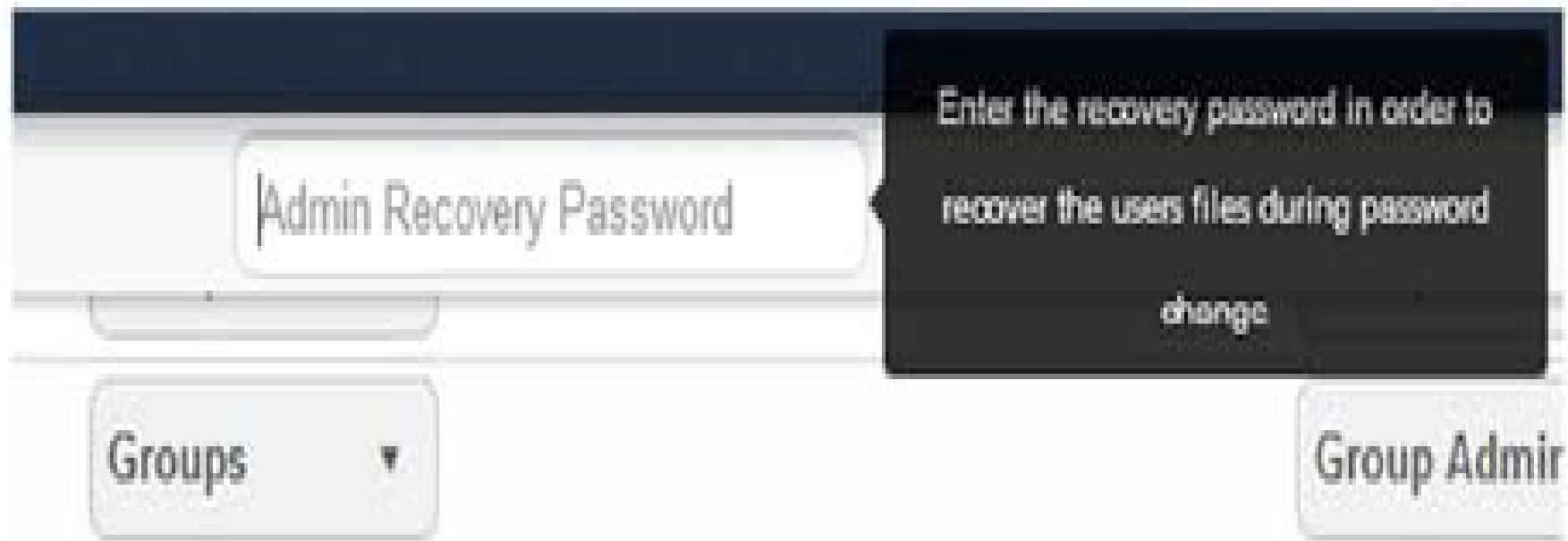


❑ Accès au fichier HelloWorld en ligne de commande depuis le serveur ?

```
zephyros files # more HelloWorld
AVdYB5oGKnmynd9sU/Fkh2mnjeWiKp4AWfvv00iv00WOIES2XUO01+ZahPxx
zephyros files #
```

Chiffrement

- ❑ Utilisation du mot de passe de recouvrement

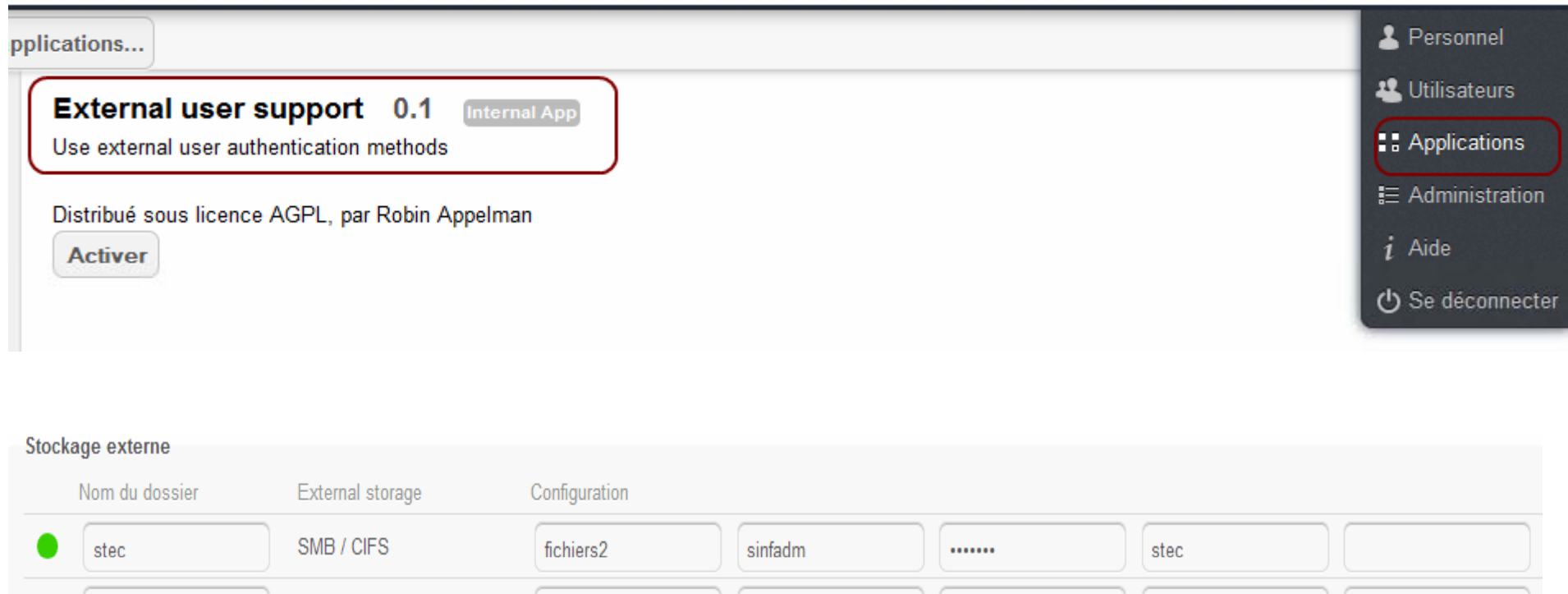


Chiffrement

- Sur l'arborescence du serveur OC

```
zephyros data # ls public-keys Clef publique des utilisateurs
admin3.public.key  pubShare_e37fa5bf.public.key
lbesson.public.key  recovery_208fabb1.public.key
zephyros data # ls lbesson/files_encryption Clef privée de l'utilisateur
keyfiles lbesson.private.key share-keys
zephyros data # ls owncloud_private_key
pubShare_e37fa5bf.private.key  recovery_208fabb1.private.key Clef de recouvrement
zephyros data # 
```

Partage SMB



The screenshot shows a web interface with a sidebar on the right containing navigation links: Personnel, Utilisateurs, Applications (highlighted with a red box), Administration, Aide, and Se déconnecter. The main content area features a card for 'External user support 0.1' (Internal App) with the description 'Use external user authentication methods' and an 'Activer' button. Below this is a table titled 'Stockage externe' with columns for 'Nom du dossier', 'External storage', and 'Configuration'. The table contains one row with a green status indicator, 'stec' in the folder name, 'SMB / CIFS' in external storage, and 'fichiers2', 'sinfadm', '.....', and 'stec' in the configuration column.

Nom du dossier	External storage	Configuration
● stec	SMB / CIFS	fichiers2 sinfadm stec

Bilan

- Richesses fonctionnelles
- Packaging intéressant : accès facilité aux outils de synchronisation et à la documentation
- Self service possible grâce aux quotas
- En test depuis 6 mois sans dysfonctionnement

Bilan

Positionnement du produit:

- Il ne s'agit pas d'entrée en compétition avec des outils comme Partage (RENATER), Owncore(CNRS)
- Même esprit de mutualisation
- Service de proximité aux utilisateurs car nous sommes au cœur de la recherche
- Réactif face à la demande,
- Souplesse d'utilisation (self-service, documentation sous forme video)



Aujourd'hui ..

Mise en œuvre de cette solution pour:

- ✓ Respect de la politique de sécurité de l'établissement
- ✓ Répondre aux besoins liés aux nomadismes ...

Et demain ?

- ❖ En déplacement, nécessité d'accéder à toutes ses données professionnelles ou une partie seulement ?
- ❖ Accès en consultation (une tablette suffit) ou le chercheur doit-il pouvoir, par ex. rédiger des rapports, avancer une publication ..
- ❖ Passeport de conseils aux voyageurs :
 - Utilisez de préférence du matériel dédié aux missions
 - Evitez de partir avec vos données sensibles OU chiffrez les ! mais quid des pays limitant l'usage des moyens cryptographiques*

*Afrique du Sud Chine Corée du Sud Égypte États-Unis Inde Israël Maroc Russie Tunisie



En conclusion

*La mise en œuvre d'un cloud ne doit pas être un phénomène de mode, il doit avant **tout protéger notre potentiel scientifique** et répondre avec souplesse et facilité aux besoins émergents de nos utilisateurs.*

Il faut savoir être toujours dans l'anticipation des usages afin d'éviter que de mauvaises habitudes ne se prennent ;-)

Bibliographie & Liens

Owncloud et communauté française

- site officiel www.owncloud.org
- communauté française : www.owncloud.fr

Observatoire de Technologies Nomades et de l'internet Pour la recherche

- obtenir.cnrs.fr (Sébastien Geiger IPHC CNRS IN2P3)

ARESU

- OwnCloud 5 et Shibboleth , <https://aresu.dsi.cnrs.fr/spip.php?article187>
- Installation d'un Service Provider Shibboleth, <https://aresu.dsi.cnrs.fr/spip.php?article188>
(Merci à Gilian Gambini de la DSI pour son aide précieuse)

PLUME

- <https://www.projet-plume.org/fr/fiche/owncloud>
(formation Thierry Dostes octobre 2013)