

gPod - JRES 2013

Geoffroy VIBRAC

Université François Rabelais de Tours
60 rue du Plat d'Étain
BP 12050
37020 Tours Cedex 1

Résumé

gPod est un outil de Gestion des PrOduits Dangereux développé par l'université de Tours à destination des personnels de laboratoire, du service hygiène et sécurité et du médecin de prévention. Son objectif principal est la gestion unifiée de tous les produits chimiques de l'université afin d'améliorer la sécurité, la traçabilité, l'exposition et le suivi du stock.

Il intègre :

- la gestion des équipes de recherche et des lieux de stockage
- une base de produits avec propriétés chimiques, physiques, types de danger, références fournisseur, etc.
- un outil de préparation de commande (panier virtuel) et de gestion des réceptions
- des formulaires de recherche dans le stock et de suivi des consommations
- des exports au format PDF et XLS

Il permet en outre :

- la localisation géographique des articles stockés (avec google map)
- l'utilisation d'étiquettes RFID pour faciliter la gestion du stock et des inventaires, et pour enregistrer les expositions aux produits à l'aide d'un terminal RFID nomade (Clickey),
- La visualisation et la manipulation des molécules en 3D

Développé en Java, html5 et javascript, gPod s'exécute sur un serveur d'application Java EE 6 tel que Glassfish 3.1.

Mots-clefs

Application, Chimie, CAS, RFID, Java, JavaScript

1 Introduction

La Direction des Technologies de l'Information et de la Communication (DTIC) de l'Université François Rabelais de Tours a pour mission de mettre en œuvre les moyens nécessaires au développement des usages des technologies de l'information et de la communication, inscrits dans le schéma directeur numérique. Avec un effectif de 24 personnes, cette direction est répartie en 4 pôles : « Réseaux et télécommunications », « Assistance », « Production pédagogique » et « Système d'information », ce dernier reçoit et étudie les projets de déploiement et de développement d'applications informatiques.

En 2010, l'ingénieur hygiène et sécurité de l'université a demandé l'acquisition d'un logiciel visant à centraliser et uniformiser la gestion du stock des produits dangereux. Ce projet a été mené par le pôle SI en 2011 avec le développement et le déploiement du logiciel gPod (Gestion des Produits Dangereux).

2 Etat des lieux

Avant la mise en place de gPod, chaque structure de l'université (équipes, laboratoires, composantes, services) qui possédait des produits dangereux les gérait à sa convenance, à l'aide de tableaux Excel, de bases Access ou de cahiers de consommation. Seuls les personnels et les assistants de prévention de la structure avaient une connaissance précise et complète de la dangerosité des produits stockés. La commission de sécurité et les services de secours n'avaient qu'une

vue incomplète et réclamaient un listing exhaustif des articles détenus. De plus, cette gestion entraînait parfois des commandes de produits superflus.

Afin de répondre à ces enjeux, il convenait d'uniformiser la gestion du stock grâce à l'adoption d'une application à destination :

- Des personnels de laboratoires afin qu'ils puissent préparer leurs commandes, gérer la réception et le stockage des produits dangereux et accéder aux informations de sécurité associées à ces produits ;
- Des correspondants et responsables hygiène et sécurité afin qu'ils puissent localiser les quantités et les types de produits dangereux dans l'établissement et visualiser leur niveau de stock et le risque associé ;
- Des responsables administratifs et financiers afin qu'ils puissent confronter la demande de commande d'un produit à son niveau de stock ;
- Du médecin de prévention afin qu'il puisse consulter les fiches d'exposition aux produits cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction.

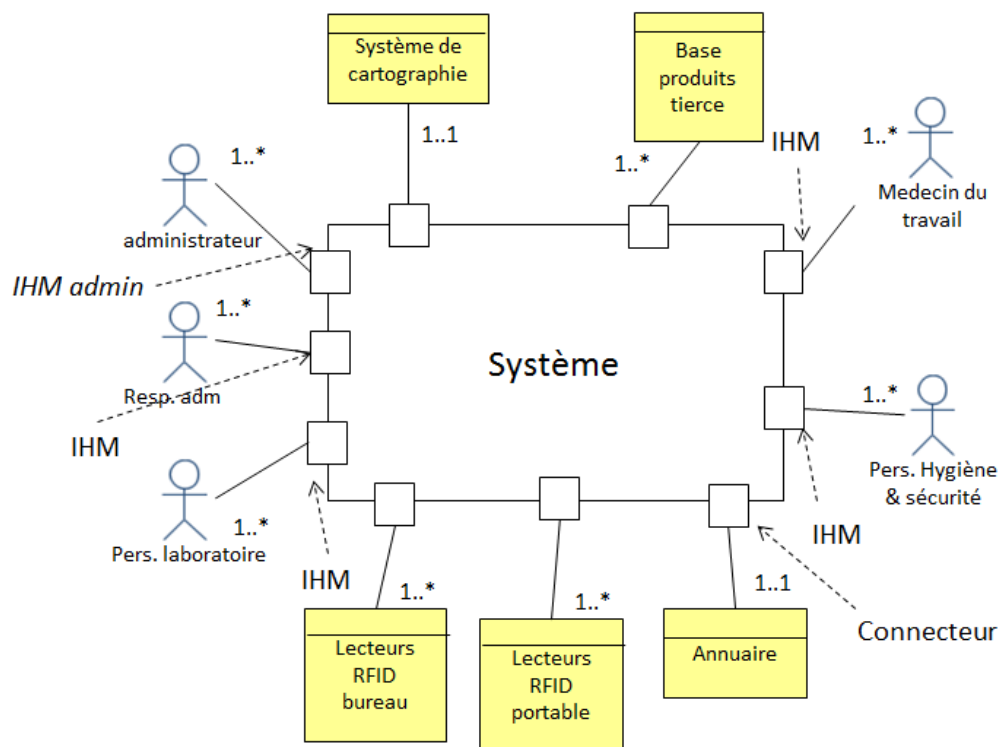


Figure 1 - Diagramme opérationnel

Au démarrage du projet, aucun produit existant ne satisfaisait complètement les exigences [1] [2]. Il a donc été décidé de développer le système au sein de l'université de Tours. Cependant, preuve de l'actualité de la problématique, la même année, d'autres projets similaires ont également démarré au sein d'établissements scientifiques de l'enseignement supérieur [3] [4].

3 Fonctionnalités générales

Afin de répondre aux exigences formulées par l'ingénieur hygiène et sécurité, l'application doit implémenter les fonctionnalités suivantes :

- Gestion des équipes de recherche et départements d'enseignement ;

- Gestion des utilisateurs. Chaque utilisateur de l'application a une vue sur le stock de son (ses) équipe(s) / département(s) ;
- Gestion des lieux de stockage. Chaque produit va être stocké dans un lieu de stockage. Un lieu est représenté sur 4 niveaux : Site > Bâtiment > Salle > Armoire/Local. Le niveau Bâtiment est géo-localisé afin d'offrir une restitution géographique des produits dangereux ;
- une base de produits avec propriétés chimiques, physiques, types de danger, références fournisseur, etc ;
- un outil de préparation de commande (panier virtuel) et de gestion des réceptions. La gestion de la réception doit permettre l'association de l'article stocké avec une étiquette RFID. Cette étiquette permettra par la suite de faciliter le suivi des consommations de l'article (détails ci-après) ;
- Recherche multicritères dans le stock ;
- Saisie et suivi des consommations ;
- Extractions aux formats PDF et XLS pour notamment exporter le détail du stock aux services de secours.

L'authentification des utilisateurs dans gPod repose sur une authentification locale et/ou sur le service de SSO CAS¹. Dans la seconde option, il est possible d'interfacer gPod avec l'annuaire LDAP de l'établissement pour faciliter et sécuriser l'ajout des comptes utilisateurs.

L'ajout, la modification et la suppression des utilisateurs, équipes de recherche, départements d'enseignement et lieux de stockage est réservé à l' (aux) administrateur(s) de la solution.

Le cahier des charges original recensait le besoin d'une liaison entre gPod et le logiciel de gestion financière (SIFAC à Tours) afin d'importer dans gPod les références des fournisseurs et produits pour faciliter ensuite la génération des commandes depuis gPod. Cette fonctionnalité n'a pas été retenue au final en raison de la complexité de la mise en œuvre. Il a lui a été préféré un processus de préparation de commande sans lien avec SIFAC qui permet notamment d'ajouter des produits à un panier, de demander un devis par email et de gérer la réception et l'ajout dans le stock.

4 Zoom sur 3 fonctionnalités

4.1 Suivi des consommations et des expositions avec RFID

GPod propose d'utiliser la technologie RFID afin de faciliter le suivi des consommations et des expositions aux produits dangereux. En effet, la saisie annuelle des formulaires de suivi d'exposition aux produits cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction est une tâche fastidieuse et le médecin de prévention souhaite la faciliter.

La technologie utilisée est basée sur la norme ISO 14443. Son avantage est le faible coût des étiquettes (0,30 € env.) et la disponibilité de lecteurs de bureau (USB) et de lecteurs « mobiles » (Clickey²). En outre, la norme ISO 14443 est intégrée dans la technologie NFC, ainsi, les smartphones et tablettes équipées de puce NFC peuvent lire les étiquettes.

Le principe est le suivant :

1. A la réception d'un produit, on lui associe dans gPod une étiquette RFID à l'aide d'un lecteur de bureau. Cette étiquette est collée sur le contenant ;
2. A chaque manipulation du produit, on scanne son étiquette avec un lecteur portable ;
3. A échéance régulière, on synchronise le lecteur portable avec gPod :
 - gPod affiche le formulaire de saisie des consommations pour chaque produit enregistré ;
 - L'exposition au produit est automatiquement enregistrée.

¹ Central Authentication Service. <http://www.jasig.org/cas>

² Lecteur RFID autonome. <http://getyoo.com/>

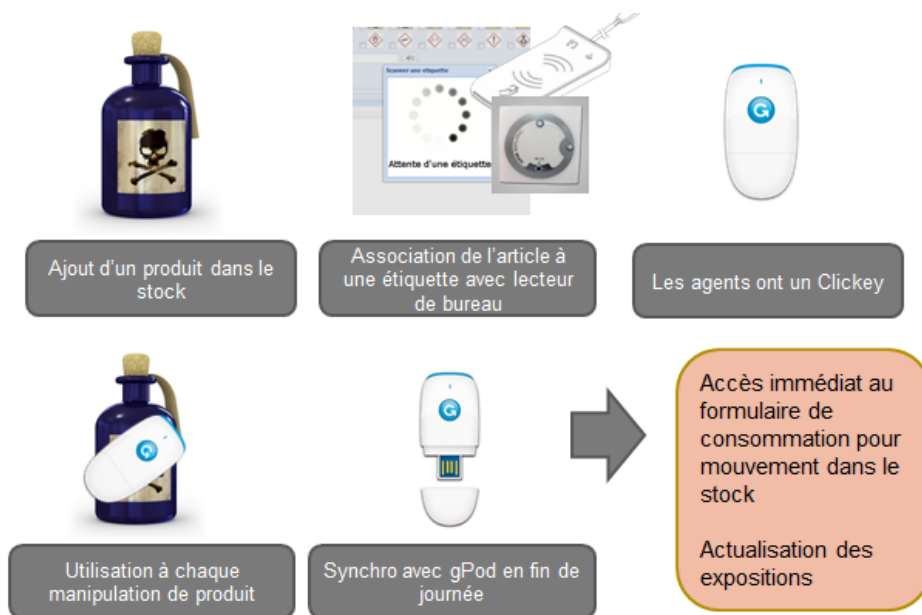


Figure 2 - Principe d'utilisation du RFID dans gPod

L'utilisation des étiquettes RFID permet également d'imaginer la mise en œuvre future d'autres services pour faciliter la gestion du stock. On peut ainsi prévoir la création d'une application sur tablettes NFC pour réaliser les inventaires.

4.2 Localisation géographique des dangers

Grâce à la localisation des bâtiments de stockage des produits, gPod propose un rendu cartographique des dangers avec l'utilisation de la bibliothèque Google Map.

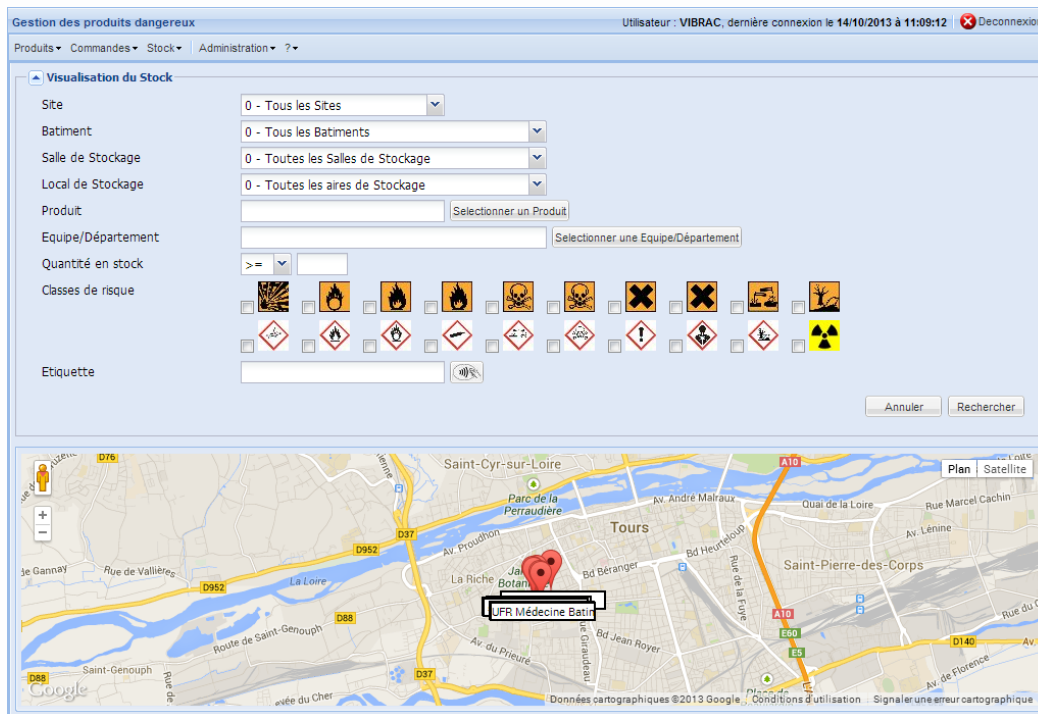


Figure 3 - Recherche multicritères

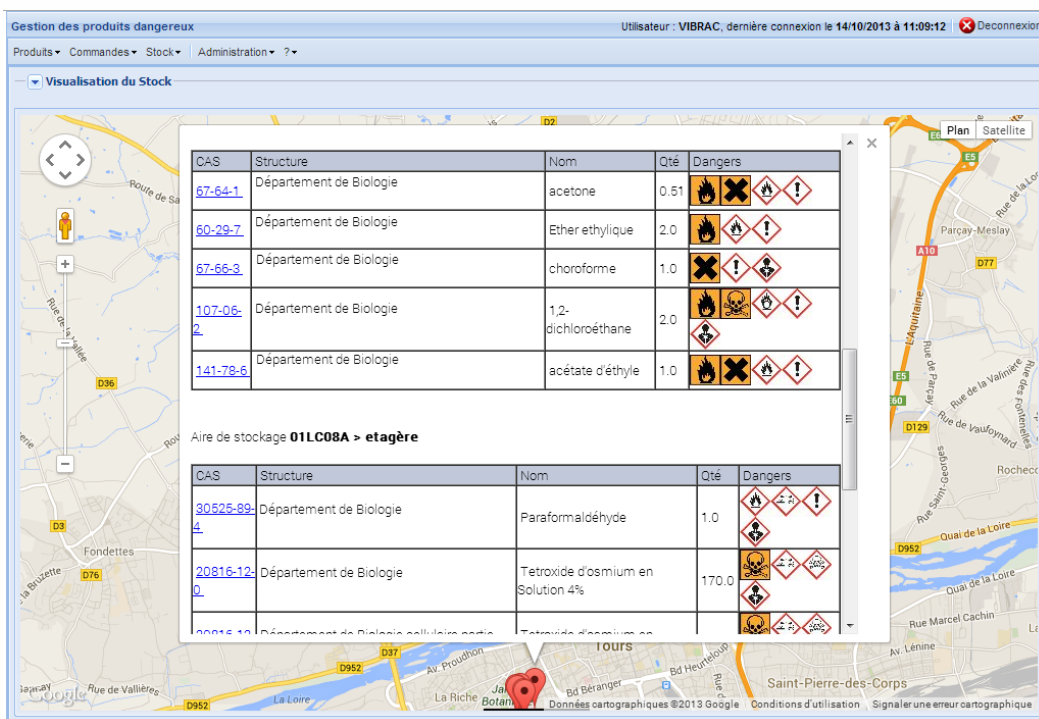
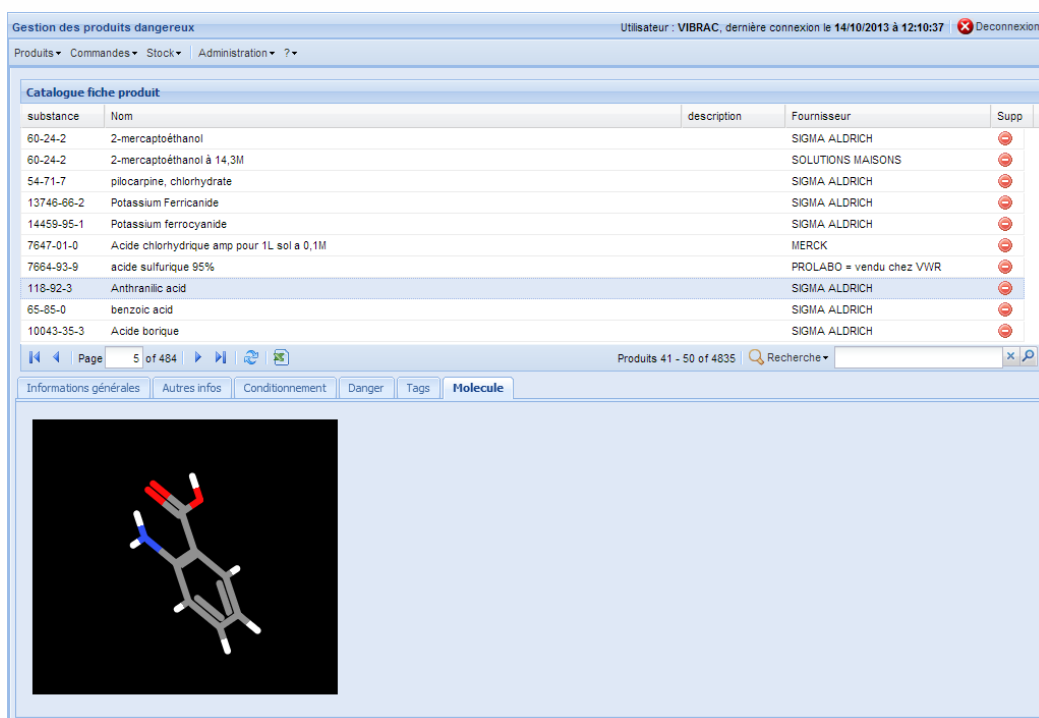


Figure 4 - Visualisation cartographique des dangers

4.3 Représentation 3D des molécules

GPod propose la visualisation des molécules en 3D grâce à l'utilisation de la bibliothèque JavaScript « ChemDoodle Web Components³ ». Cette bibliothèque utilise la balise canvas du HTML5 et offre une interface de programmation permettant la visualisation graphique des molécules dans des pages HTML.



³ Bibliothèque JavaScript open source. <http://web.chemdoodle.com/>

Figure 5 -
Visualisation 3D des molécules

La représentation graphique d'une molécule nécessite des données de description (atomes, liaisons, etc.). Ces données sont formatées selon différents modèles (Molfile, PDB, etc.) qui sont utilisés par la bibliothèque ChemDoodle pour générer le dessin. GPod utilise le web service Chemical Identifier Resolver⁴ pour récupérer le modèle Molfile d'une molécule à partir de son numéro CAS⁵.

5 Technologies employées

GPod est développé en Java et JavaScript et repose sur une architecture classique de type 4 tiers :

- Le **tiers client** s'appuie sur le framework JavaScript Sencha Ext JS⁶. Il permet la création d'applications web riches avec des IHM conviviales ;
- Le **tiers web** est basé sur une servlet qui répond aux requêtes du tiers client et oriente vers le tiers métier ;
- Le **tiers métier** possède 2 niveaux :
 - Contrôles et fonctions sous forme de POJO ;
 - La couche d'accès aux données sous forme d'EJB entity.
- Le **tiers données** avec le système de gestion de bases de données relationnelles Mysql.

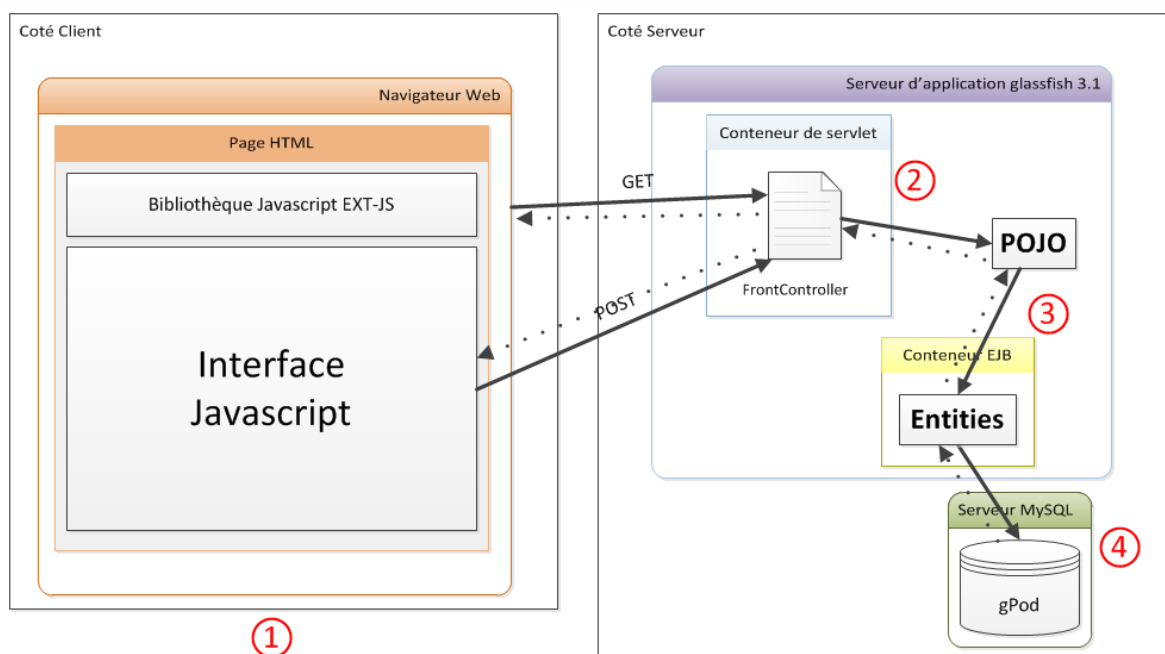


Figure 6 - Architecture technique de gPod

L'installation nécessite un serveur (linux ou Windows) équipé du serveur d'application GlassFish 3.1 et d'un serveur Mysql.

⁴ CADD Group Chemoinformatics Tools and User Services. <http://cactus.nci.nih.gov/>

⁵ Chemical Abstracts Service, division de la société American Chemical Society qui entretient une base de données de substances chimiques identifiées par un numéro.

⁶ <http://www.sencha.com/products/extjs>

6 Conclusion

Réalisé en interne par le pôle SI de la DTIC de l'université de Tours, gPod aura nécessité environ 900 heures de développement jusqu'à la première livraison en production. Après bientôt deux ans d'exploitation, environ 50% du stock de produits dangereux de l'université est enregistré dans l'application ce qui correspond à 7000 articles de 5000 produits chimiques différents dans près de 600 lieux de stockage. 60 utilisateurs dans 58 structures différentes (équipes de recherche et départements d'enseignement) s'y connectent plus ou moins régulièrement.

La résistance au changement a été forte et il a fallu plusieurs rappels, lettres de mission et le recrutement d'1/2 EOTP dédié à l'assistance et à l'accompagnement des utilisateurs dans la démarche d'inventaire et de saisie du stock dans gPod. En effet la saisie des premiers articles en stock est vécue comme une tâche fastidieuse et rébarbative mais cette étape passée, chacun s'accorde à dire que la gestion du stock informatisé apporte une plus-value, avec, pour les laboratoires, la visualisation facile de la disponibilité et de l'emplacement des produits et pour le service hygiène et sécurité, une évaluation des produits chimiques et des dangers dans tout l'établissement.

Si aujourd'hui, gPod n'est utilisé qu'à l'université de Tours et la maintenance et l'évolution gérées par le pôle SI de la DTIC, le code source (licence CeCILL) est librement accessible sur SourceSup⁷ et chaque établissement peut l'utiliser et participer à son enrichissement.

⁷ SourceSup, La forge Enseignement supérieur et Recherche <https://sourcesup.renater.fr/>

Bibliographie

- [1] UPMC, [En ligne]. <http://www.labos.upmc.fr/lcmcp/?q=node/1326>. [Accès le 2011].
- [2] Itkem, [En ligne]. <http://www.itekem.fr/exess.htm>. [Accès le 2011].
- [3] Ecole Normale Supérieure de Lyon, 2011. [En ligne]. <https://groupes.renater.fr/wiki/chimithèque/>.
- [4] Bordeaux 1, 2011. [En ligne]. <https://sourcesup.renater.fr/projects/evrc/>.