

# Cours 03 : les technologies du Web 3D

## 1. Confusion entre les trois notions : 3D, web 3D et le web 3.0.

En entend toujours par les trois termes : 3D, web3 et le web3D :

- ✓ Es qu'ils signifient le même sens ?
- ✓ Es qu'ils ont une relation entre eux ?

Dans cette section en essaye de résoudre cette confusion entre ces trois termes et on déduire la relation entre eux.

### 1.1 Définition du web 3.0

Tim Berners-Lee (**inventeur de World Wide Web**), **définit le web 3.0 ou le web sémantique comme suit:**” un endroit où les machines peuvent lire les pages Web autant que nous, les humains les lire, un endroit où les moteurs de recherche et des agents logiciels peuvent mieux maîtriser le net et trouver ce que nous cherchons.”

**Donc le web 3.0 est un ensemble de technologies visant à rendre le contenu des ressources du WWW accessible et utilisable par les programmes et agents logiciels, grâce à un système de métadonnées formelles. Outils de représentation des connaissances aptes à transformer automatiquement les données en informations et les informations en savoir.**

Le web 3.0 est généralement admis qu'une solution Web 3.0 doit montrer certaines caractéristiques :

- on ne se réfère plus uniquement à un site Web. Ce peut être aussi une solution Web SaaS (application: (X) HTML + base de données relationnelles (SQLServer, Oracle, MySQL...) ou XML (la base de données open source Exist-db...)) ;
- mobilité, elle doit être indépendante de tout type de support (taille d'écran, sortie imprimante, etc.) ;
- universalité, elle doit être indépendante de tout système d'exploitation, et de tout matériel (fabricant, marque, logiciel, ou de plugin) ;

- accessibilité, strictement en conformité avec le W3C, ce qui permet de rendre d'autres logiciels accessibles à l'aide de Microformat et ouverts aux bases de données diverses.

## 1.2 Définition du web 3D

- **Definition1 :** Web 3D est un terme utilisé pour décrire le contenu 3D interactif inclus dans une page HTML, consultable à partir d'un navigateur Web standard via un visualiseur 3D Web particulier . Il utilise le concept de Web 3D également indiquer une évolution possible du Web qui a abandonné l'idée de la page et vous plonge dans un espace à trois dimensions interactive.
- **Définition 2 :** Le Web 3D un système rassemblant un ensemble d'environnements 2D et 3D interactifs et inter-connectés, permettant tout type d'applications (simulation immersive pour l'apprentissage, réseau social, jeu en ligne, . . . ), et à l'intérieur desquels les utilisateurs se déplacent et interagissent avec le contenu de manière naturelle.

## 1.3 Conclusion

**Web 3.0 = Web 3D :** le web 3.0 sera aussi le web 3D. la 3D n'est certes pas nouvelle, ni pour l'informatique ni pour la technologie en général. Pour le web, elle a commencé à devenir l'une de ses composantes dès lors que les performances devenaient acceptables pour l'utilisateur, c'est-à-dire avec le web 2.0. Cette tendance doit se poursuivre avec le Web futur, car les enjeux du Web 3D sont considérables, permettant de faire reculer en grand nombre les limites de nos technologies.

## 2. Formats et outils de la 3D

Les technologies actuelles de création 3D temps réel online sont divisées en deux grandes écoles :

- **Les technologies avec “Plugin”**

Demandent à l'utilisateur l'installation d'un composant compatible avec sa plateforme et son navigateur internet. Cette technologie est un peu plus contraignante mais offre de plus grandes possibilités au niveau de la qualité du rendu 3D.

Les technologies avec Plugin sont aujourd’hui plus nombreuses avec des grands noms comme: Unity3D, Flash, Virtools,...

#### ➤ **Les technologies dites sans “Plugin”**

Reposent sur la technologie Java ou HTML5 (WebGL). Ces technologies sont compatibles avec la majeure partie des navigateurs internet (IE, Chrome, Firefox, Safari...) et des plateformes (Windows, OS X, Ios, Androïde...). Leur avantage est que pour 98% des ordinateurs, Smartphones ou tablettes ces technologies sont fournies nativement avec le système d’exploitation ou le navigateur internet. L’utilisateur n’a pas besoin d’installer un plugin supplémentaire, c’est donc les technologies les plus polyvalentes.

La technologie HTML5 couplée à la 3D (WebGL) semble être la technologie la plus prometteuse pour les années à venir, comparé aux technologies avec Plugin.

## **2.1 Technologies du web 3D**

Le matériel et le soutien logiciel pour afficher des graphiques 3D réalistes augmentent chaque jour. Par conséquent, il existe de nombreuses technologies qui permettent de présenter des données 3D sur l’Internet. Dans cette partie, que certains d’entre eux sont brièvement introduits. Il ya une courte description de chaque technologie avec leurs principales caractéristiques, avantages et inconvénients .

### **2.1.1 VRML**

VRML (Virtual Reality Modeling Language), a été le premier langage de description d’une scène 3D. Apparu en 1994, il a été mis à jour deux fois. La dernière version est le VRML 1997, précurseur du X3D. Il s’agit d’un langage différent de la structure du HTML ou du XML. Plusieurs interfaces ont été réalisées en VRML comme le projet CISAR (projet d’outil de gestion d’un site archéologique avec interface Web).

Cependant, le VRML doit être lu par un outil de visualisation qui – sous la forme de module d’extension du navigateur - sera téléchargé par l’utilisateur. De plus, les fichiers volumineux sont à proscrire, il faut alors simplifier le modèle ce qui entraîne une perte d’information .

- **Avantage**

- multiplateforme.
- est accepté comme norme internationale.
- a été spécialement conçu pour représenter le contenu 3D sur internet.
- est soutenu par des programmes de modélisation 3D tels que 3ds Max et Maya.

- **Inconvénients**

- pas de véritable intégration avec HTML.
- sa dernière version de 1997 et n'a pas été améliorée depuis.

### **2.1.2 X3D**

X3D (Extensible 3D), prend la suite du VRML97 en 2005. Il se veut compatible avec le langage VRML97 et intègre un langage de type XML permettant de mieux interagir avec une page Web. De plus, il gère les multitextures et les NURBS. Il peut être édité dans trois syntaxes (XML, VRML, binaire). Le binaire est un avantage pour la compression du fichier.

Comme le VRML, sa lecture se fait par l'intermédiaire d'un visualisateur comme *Flux* ou *Carina*. Néanmoins, depuis le développement de la technologie WebGL, un JavaScript nommé X3DOM permet sa visualisation sans aucun module d'extension. Il faut cependant avoir un pilote de carte graphique à jour. (Compatible aux dernières versions de l'OpenGL) .

- **Avantage**

- multiplateforme.
- il est standard pour représenter le contenu 3D sur le web (et est également très bien donc spécifié).
- il est divisé à des profils.
- elle est soutenue par de nombreux programmes de modélisation 3D comme Maya ou 3ds Max.

- **Inconvénients**

- Donc toujours pas populaire parmi les internautes.
- développement ne semble pas être suffisamment souple.

### **2.1.3 3DMLW**

3DMLW (3D Markup Language for Web), est un format de fichier basé sur XML développé par 3D Technologies R & D. Il est conçu pour créer et représenter à la fois les contenus interactifs 3D et 2D sur Internet. La scène interactive est représentée par un fichier texte avec une syntaxe XML et une extension de .3dmlw.

3DMLW n'est pas seulement le langage de balisage mais son contenu support plusieurs technologies également des scripts pour le contenu dynamique et interactif, les feuilles de style pour la conception, le plug-in pour les navigateurs Web, éditeur pour la création .3dmlw documents DLMW et visualiseur de modèles (pour .3ds, .blend, .an8, .obj files). Cette technologie est open source sous licence GPL .

- **Avantage**

- combine du contenu 3D et 2D.
- la similitude de XHTML, il est facile de comprendre.
- il est à jour avec les nouvelles technologies.

- **Inconvénients**

- actuellement que la plate-forme Windows est supportée.
- actuellement aucun support vidéo.
- relativement nouveaux - de nombreux bugs et pas si fréquent chez les utilisateurs.

### **2.1.4 XML3D**

XML3D est un projet initié par le groupe Intel VCI. Il s'agit d'une collaboration entre la société *Intel*, l'université de Sarre en Allemagne, le centre de recherche allemand en intelligence artificielle (DFKI) l'institut Max-Planck pour l'informatique et pour les systèmes logiciels.

XML3D est un format de description de scènes 3D sous forme d'extension des documents Web actuels. Les scènes 3D peuvent être décrites dans un fichier autonome ou être directement intégrées dans l'arbre DOM d'un document HTML.

Il existe des convertisseurs permettant d'adapter des modèles 3D issus des logiciels *Blender* et *Cinema 4D* mais aussi du format CityGML à la structure XML3D.

Un module d'extension est nécessaire pour la visualisation, mais il existe seulement pour les navigateurs *Firefox* et *Chrome*. C'est un projet ouvert qui a pour ambition de faire évoluer les technologies du Web pour intégrer la 3D de façon aisée .

- **Avantage**

- il combine 2D et du contenu 3D.
- il devrait faire partie directement des navigateurs Web.
- il est multiplateforme et multimodale.
- il est à jour.
- il utilise le ray tracing en temps réel pour le rendu.
- Scène 3D est mis à DOM HTML.

- **Inconvénients**

- c'est nouveau - de nombreux problèmes pratiques pourraient se présenter après la première version.

### 2.1.5 WebGL

Le WebGL<sup>29</sup> est une technologie permettant de visualiser une scène 3D sur un navigateur sans avoir à télécharger de module d'extension. Le navigateur *Chrome* de la firme *Google* dans sa version 9 a été le premier à le permettre. Il a été suivi par *Firefox* de l'entreprise *Mozilla* dans sa version 4. Le principe du fonctionnement est l'utilisation de l'OpenGL 2 ES qui utilise les ressources de la carte graphique du client, le tout, piloté sur la page web par du JavaScript.

L'OpenGL<sup>30</sup> est une API permettant la génération d'application 2D et 3D à partir d'une bibliothèque de fonction. Elle est utilisée dans beaucoup d'applications scientifiques, industrielles et aussi pour des jeux vidéo.

Le consortium KHRONOS, qui gère le COLLADA est également à la tête du développement de la technologie WebGL. Avant de s'en concentrer intégralement, *Google* avait également développé une application nommé O3D permettant la visualisation de modèle 3D sans plugin. Cette technologie était prometteuse car elle permettait outre les mêmes fonctionnalités que le WebGL la fonction de *picking* et celle de charger dynamiquement des modèles en utilisant AJAX.

Depuis le développement de cette technologie, nombreux sont les projets qui l'exploitent pour intégrer nativement des modèles 3D sur une page HTML. Les trois

prochains paragraphes essaieront de passer en revue plusieurs projets issus de ce développement .

- **Avantage**

- directement dans les navigateurs Web.
- à jour.
- multiplateforme.

- **Inconvénients**

- nouveau - contient de nombreux bugs.
- Contenu 3D est sous forme d'une application.
- Contenus 2D et 3D est séparé.
- jusqu'à présent des réponses très négatives chez les utilisateurs.

### **2.1.6 O3D**

O3D est une API permettant de créer des applications interactives en 3D. C'est un projet qui a été soutenu par *Google*. Il est basé sur deux couches de programmation. La première utilisant du code C++ pour créer un plugin pour faire le lien avec le navigateur en utilisant les technologies *OpenGL* ou *Direct X*. La deuxième couche de programmation est codée en JavaScript et en AJAX pour permettre l'interaction avec le serveur et la manipulation du modèle.

Le 7 mai 2010, *Google* a annoncé la fin du développement de l'API O3D et sa fusion avec WebGL.

- **Avantage**

- multiplateforme.

- **Inconvénients**

- jusqu'à présent, aucune normalisation.
- Contenu 3D est une forme d'application.

### **2.1.7 COLLADA**

COLLADA (Collaborative Design Activity), a été créé par *Sony* à partir de 2004. Ce format permet de faire le lien entre des logiciels de conception et des

applications Web comme *Google Map*. Il a été repris en main par un consortium nommé KHRONOS regroupant plusieurs acteurs du web. L'objectif de ce format est aussi de standardiser les données, ce qui en fait un format riche en métadonnées. Il peut être vu comme un concurrent au format X3D ou un complément.

### 2.1.8 Java3D

Java3D est une nouvelle API développée par Sun Microsystems apparue au début de l'année 1998 et faisant partie de la suite Java Media. Cette bibliothèque de classes donne aux programmeurs des constructeurs de haut niveau permettant de créer et de manipuler une scène 3D et de construire les structures permettant de spécifier comment elle doit être affichée. Le principal atout de cette API est de transmettre la caractéristique de tout code écrit en Java dite « *write once, run anywhere* ».

D'autres avantages peuvent cependant paraître tout aussi importants, comme fournir un ensemble de classes de haut niveau. Java3D est également fort bien intégrée à Internet puisque les applications et applets écrites avec Java3D ont accès à toutes les autres classes Java.

Les bases de Java3D viennent d'API graphiques existantes et de nouvelles technologies. Pour la partie bas-niveau, elle synthétise les meilleures idées des API comme Direc3D, OpenGL, QuickDraw3D et XGL tout en s'appuyant dessus. De même, pour la manipulation des scènes, elle synthétise les meilleurs algorithmes issus des techniques de gestion des graphes. Enfin, Java3D introduit des aspects qui ne sont typiquement pas considérés comme faisant parties des environnements graphiques, comme le son spatial 3D, mais qui immerge l'utilisateur encore plus dans la scène.

- **Avantages et inconvénients de la solution Java3D**

Il existe également pour Java3D un paquetage regroupant diverses fonctions pour charger (« parser ») et afficher un fichier VRML97. Les classes de ce paquetage permettent de mettre en œuvre rapidement un navigateur VRML relativement complet. C'est un avantage de taille et surtout un gain de temps de développement précieux puisque l'interpréteur VRML n'est pas à écrire complètement.

Les autres avantages inhérents à une solution Java3D viennent directement des spécifications de départ données en début de cette partie. Quant aux inconvénients bien qu'étant d'apparence peu importants, ils suffisent néanmoins à nous faire préférer une solution utilisant le langage C avec l'API OpenGL.

- les seules plates-formes pour lesquelles est disponible l'API sont Solaris et Windows 95 ou NT,
- le peu de documentation et d'exemples,
- dû à sa caractéristique d'API haut niveau, Java3D ne rend pas accessibles aux programmeurs les détails du pipeline de rendu. Les programmeurs ne peuvent donc pas le contrôler comme dans une API graphique de bas niveau alors que certaines tâches l'exigeraient,
- Java3D effectue le rendu par liaison avec des API 3D de bas niveau (OpenGL ou Direct3D). Ce mode de fonctionnement ne se marie pas très bien avec d'autres composants Java tels que Swing, diminuant ainsi les possibilités offertes pour construire une interface graphiqueChiadée,
- enfin parmi les bogues<sup>18</sup> relevées, un nous gène particulièrement : le ramasse miette de la machine virtuelle Java ne désalloue pas la mémoire vive utilisée par des objets que l'on a détruits. Lorsque les objets graphiques d'une scène changent, que l'on doit en supprimer certains et en créer d'autres, ceux que l'on libère ne rendent donc pas la mémoire qu'ils utilisaient. Cela se ressent particulièrement lorsque les scènes sont chargées en textures.