

Jugando y aprendiendo sin fronteras: un ambiente para juegos en línea y tiempo real

Sauvé, L.¹, Villardier, L.¹,
Probst, W.², Boyd, G.³, Kaufman, D.⁴ et Sánchez Arias, V.G.⁵, Power, M.¹
Louisesauve@vif.ca; lvillard@teluq.quebec.qc.ca;
probst.wilfried@uqam.ca; boydg@vax2.concordia.ca; dkaufman@sfu.ca; victor@lania.mx;
mpower@teluq.quebec.ca

¹Télé-université / SAVIE, 455 rue de l'Église, Québec (Québec), Canada G1K 9H5.

²Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, succ. C-V, Montréal (Québec), CANADA H3C 3P8.

³Concordia University, 1455, boul. de Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), H3G 1M8.

⁴Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, BC, V5A 1S6, dkaufman@sfu.ca

⁵Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, Rébsamen 80, Xalapa Veracruz México, C.P. 91000

Resumen

Financiado por CANARIE inc., el proyecto « Ambiente avanzado de juegos educativos y de simulación en línea ENJEUX-S » (*ENvironnement évolué de JEUX éducatifs et de Simulations en ligne*) tiene como objetivo el desarrollo de una interfaz de comunicación en tiempo real que enriquece los ambientes de juego educativos y de simulación desarrollados en el proyecto SAGE. Esta interfaz permite explotar la riqueza de la comunicación interpersonal en tiempo real en escenarios educativos que utilicen juegos y simulaciones en línea. Los elementos de la interfaz están contruidos a partir de un ambiente basado en Servicios Web y de acuerdo a la arquitectura SOA (*Service Oriented Architecture*). Esta nueva tecnología de programación permite a través de la Web, una difusión universal de juegos y de simulaciones sin necesidad de pre-cargar código permitiendo así un acceso más amplio a través de la inter-operación entre diversas plataformas y con la capacidad de reutilizar los componentes. La utilización de la fibra óptica *User-Controlled LightPaths* (UCLP) de CANet*4 asegura al proyecto ENJEUX-S una comunicación casi instantánea y un acceso extendido. Este proyecto es una continuación de los trabajos realizados por la red de investigación SAGE. Este artículo presenta una breve descripción de la interfaz ENJEUX-S, su arquitectura y las etapas de diseño sobre las que se basó su desarrollo.

Palabras clave

Interfaz de comunicación, juegos educativos, simulación, núcleos genéricos de juegos, *Web Services*, SOA (*Service Oriented Achitecture*), comunicación síncrona.

Introducción

Los juegos de educación y de simulación en línea, al igual que los juegos de video sobre Internet, son cada vez más exigentes en el uso de la banda pasante a medida que se integran componentes de multimedia y de comunicación. Afortunadamente gracias a los avances de la tecnología CANet*4 en el dominio de la fibra óptica, de los enlaces de alta velocidad con posibilidad de enrutamiento enteramente óptico (*User-Controlled LightPaths* - UCLP) y de los puentes ópticos, permiten experimentar aplicaciones que demandan instantaneidad y simultaneidad en el intercambio de datos.

En este contexto que el proyecto *Ambiente avanzado de juegos educativos y de simulación en línea* ENJEUX-S fue financiado por CANARIE inc. El proyecto tiene como meta el desarrollo de una interfaz de comunicación en tiempo real basada sobre la tecnología de los Servicios Web para enriquecer los ambientes de juegos educativos y de simulación desarrollados en el proyecto SAGE. Al integrar los componentes de comunicación en tiempo real (video, voz, audio, Chat, pizarrón y gestión del acceso en línea) en los ambientes de juegos educativos y de simulación sobre Internet, la interfaz introduce la dimensión de la tele presencia. Esta integración, una de las originalidades de este proyecto, permite la

explotación de escenarios educativos enriquecidos (retracción, diálogo en directo, asistencia inmediata, estrategias compartidas, ayudas en línea, etc.) donde el mundo real se funde con el mundo virtual para explotar visualizaciones en 2D o 3D simples o complejas. El desarrollo de esta interfaz tiene también como objetivo aumentar la capacidad de comunicación y de interacción de los núcleos genéricos de juegos multi-estación y de simulaciones desarrollados en el marco del portal universitario SAGE¹ y de los juegos de simulación actualmente existentes.

El proyecto ENJEUX-S (<http://enjeux.savie.ca>) es una continuación de los trabajos realizados por la red de investigación canadiense SAGE. En este contexto, presentamos una breve descripción de la interfaz ENJEUX-S, su arquitectura y las etapas de diseño en las que se basó su desarrollo.

1. La interfaz de ENJEUX-S

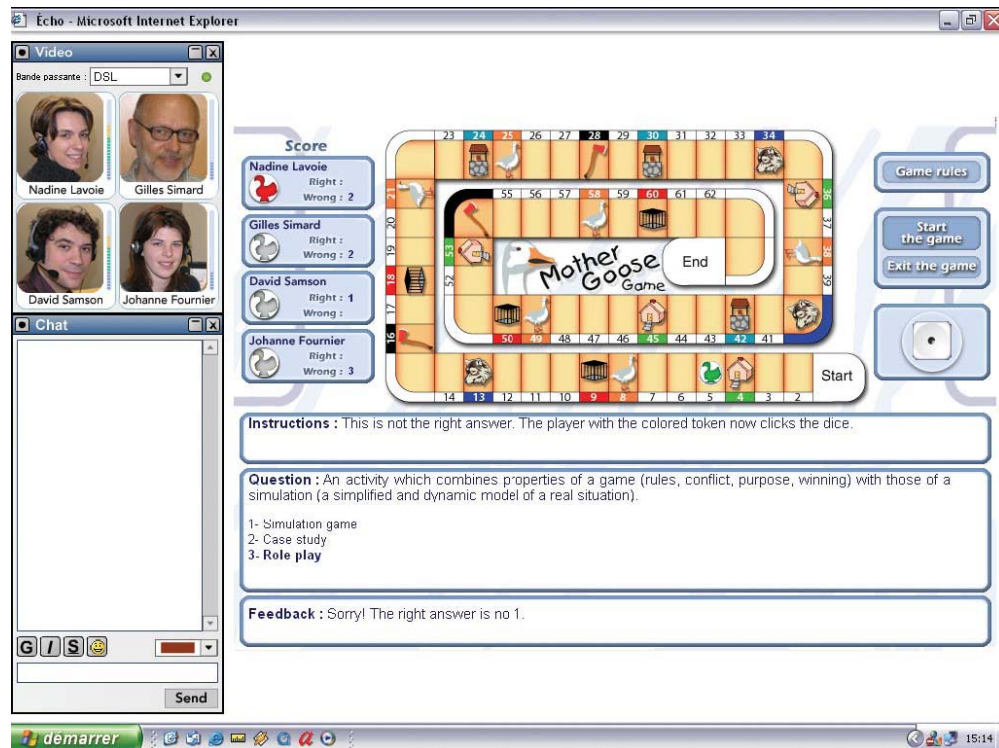


Figura 1 Uno de los modelos de despliegue de la interfaz ENJEUX-S

Al integrar las funcionalidades del trabajo en colaboración (Villardier et al. 2003, Probst et al. 2004) al Ambiente avanzado de juegos educativos y de simulación en línea (ENJEUX-S) se ofrece una zona de trabajo que activa entre otros (1) los juegos y las simulaciones en línea, (2) los juegos desarrollados con la ayuda de los núcleos genéricos del *Carrefour Virtual* de Juegos Educativos² y (3) los juegos y las simulaciones concebidos en el portal SAGE. Con el propósito de ser funcional, de fácil acceso y completamente transparente a los usuarios, el ambiente se desarrolló por un lado, usando servicios Web,

¹ SAGE significa *Simulations and Gaming Environnement for learning*. En francés se traduce con el acrónimo (Apprentissage par les jeux et simulations).

² Cinco núcleos genéricos de juegos se han desarrollado por elequipo de investigadores del Centro de Investigación SAVIE gracias a los financiamientos CRSNG 1995-199, DRHC 2000-2002, Francommunautés (Industrie Canadá) 2000-2001, Fondos Inukshuk 2002-2004. Un sexto núcleo se desarrollará con la subvención CRSH-INE 2003-2007.

para la gestión y la operación de los juegos y de las simulaciones en línea, y por otro, los servicios de comunicación en tiempo real (videoconferencia, audio y espacio de trabajo compartido) usado como el soporte del trabajo en colaboración entre los usuarios. Es suficiente de estar equipado con una cámara Web, unos audífonos con micrófono y de un enlace de alta velocidad para estar transportado a un mundo virtual de juegos y de simulaciones sin necesidad de tele-cargar código.

Entre otras funcionalidades, la interfaz ENJEU-S permite comunicar a los jugadores entre ellos de manera privada o pública durante una partida de un juego. Esta comunicación en tiempo real se puede realizar en modo audio o video/audio el cual se agrega por demanda al Chat video. Cada jugador puede también en todo momento tener acceso al tablero de mando quien le informará sobre la evolución del juego de acuerdo a ciertos parámetros: lista de juegos activos, puntuación, progreso del juego, configuración del ambiente de los otros jugadores en línea, etc. Esta interfaz [Fig. 1] ofrece igualmente modos de despliegue diferentes (*skin*) para adaptarse al contexto del juego o de la simulación, estos modos son parametrizables por los jugadores de acuerdo a sus necesidades. Se está analizando el desarrollo en flash de objetos translucidos que se sobrepondrían sobre el fondo de la interfaz que constituye el juego en si mismo. Esta hipótesis deberá permitir a los jugadores poder continuar con el juego sin salir ni perder el hilo de la partida en curso y continuar en comunicación integral con los otros jugadores. En el plano gráfico, esta solución tiene la ventaja de ofrecer una mayor visibilidad del juego o de la simulación conservando los elementos de la comunicación audiovisual.

2. El modelo de arquitectura Web Services

El equipo de ENJEU-S basó su arquitectura utilizando los *Web Services* y la arquitectura basada en servicios (*SOA*) para la gestión y operación de los juegos y de las simulaciones, y de los servicios de comunicación (*mildware*) como soporte de un ambiente de trabajo en colaboración entre los usuarios.

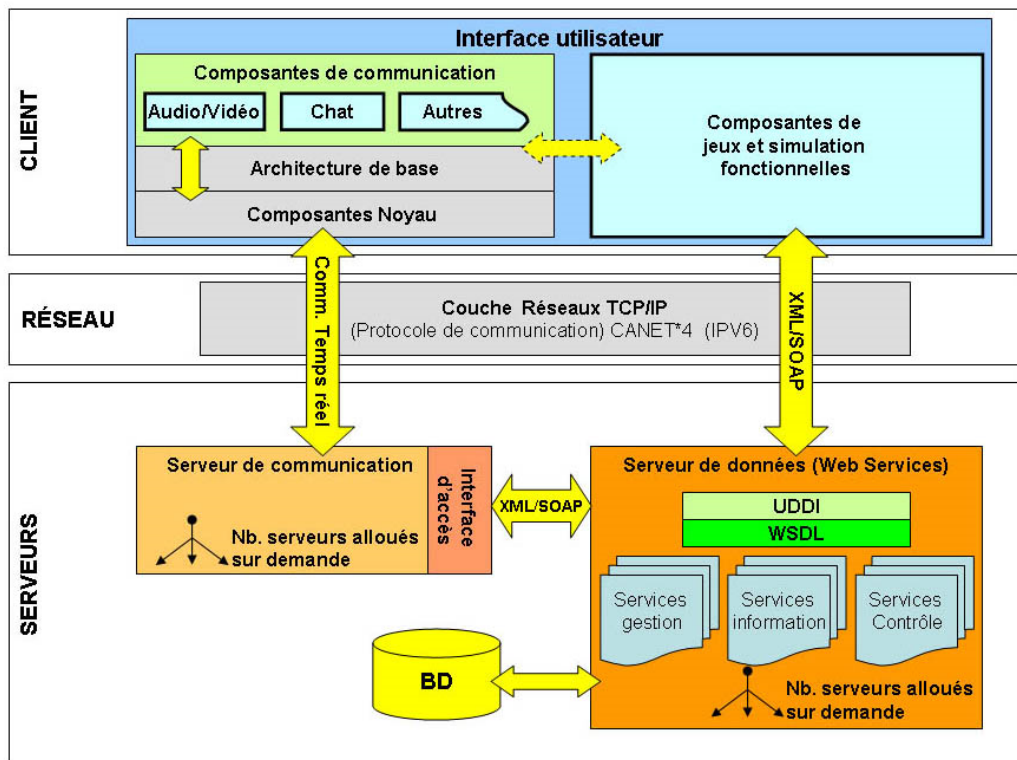


Figura 2. Modelo de arquitectura AOS de ENJEU-S

El esquema [Figura 2] se detalla el modelo de arquitectura. Este modelo reposa sobre una serie de capas: (1) la capa cliente representando esencialmente la interfaz usuario. Ésta comprende dos tipos de componentes – los de comunicación en tiempo real y los de juegos y simulaciones; (2) la capa red que es la encargada del transporte de los datos entre cliente y servidor y (3) la capa servidores conformado por los servidores: de comunicación para la gestión y transmisión de los flujos de comunicación en tiempo real (video, audio y datos) entre los participantes; y el servidor de datos (Web Services) que ejecutará las tareas y las solicitudes a través de una base de datos. La base de datos almacena información sobre los participantes y sobre el progreso de los juegos y de las simulaciones (perfil, autenticación de los participantes, reglas, movimientos de los actores y de los objetos, puntuación, etc.). Entre las capas, el lenguaje XLM/SOAP permitirá la encapsulación de los intercambios de información entre los dos sistemas distantes y diferentes que necesitan una conversión de datos en un lenguaje universal. Esta encapsulación se hace en el intercambio de información entre cliente y servidor y entre ciertos componentes de la arquitectura. Examinaremos con más detalle los componentes de esta arquitectura.

La capa cliente se compone de dos tipos de componentes:

- Los componentes de comunicación en tiempo real (videoconferencia, audio y espacio de trabajo compartido) desarrollados en Flash se apoyaron sobre una arquitectura de base (*Component Framework*) que estructura las funcionalidades de cada componente de comunicación y hace la liga con el núcleo (*Core Object Model*) que administra, con la ayuda de la tecnología de FlashCom de Macromedia, los periféricos (micro, cámara, captura de la pantalla, etc.) y las clases fundamentales del sistema operativo.
- Los componentes de los juegos y de las simulaciones ocupan el espacio central de la interfaz cliente. Estos están constituidos de dos tipos de productos: (1) los juegos y las simulaciones en línea existentes de los cuales la integración será transparente (independientemente de sus plataformas de desarrollo) y utilizables en el ambiente avanzado y (2) los juegos y las simulaciones que se obtengan a partir de los núcleos genéricos de SAVIE y del proyecto SAGE.

La capa red utiliza el protocolo y los servicios de comunicación de CA*net4 de CANARIE. Esta capa ofrece un gestión de la banda pasante con una calidad de servicio multimedia y multipunto en tiempo real, todo esto asegurando la fiabilidad y seguridad de la red. Esta capa favorece además de la interactividad transaccional e interpersonal la participación de un gran número de usuarios de juegos y de simulaciones en línea que es lo que el proyecto SAGE busca. Esta capa también permite la interoperabilidad con las redes internacionales de alta velocidad.

La capa servidor integra dos tipos de servidores:

- El servidor de comunicación se reposa sobre la solución de Macromedia del servidor Flash *Communication Server XML* quien asegura la gestión de las comunicaciones entre los componentes de comunicación desarrollados en el proyecto. Una interfaz de acceso permitirá al servidor de comunicación estar en comunicación con el servidor de datos a fin de efectuar las tareas o los requerimientos de gestión.
- El servidor de datos (Web Services) desarrollado en este proyecto, es el de intermediario entre los requerimientos de los clientes y los la base de datos del sistema NEJEUX-S. Este servidor ofrece los servicios de gestión ejecutando los requerimientos en cuanto a la gestión de los grupos, de los perfiles y de la identificación de los usuarios. En cuanto a los servicios de información, éste responde a los requerimientos de los diferentes componentes de la arquitectura. Un grupo de servicios de control permitirán gestionar ciertas acciones demandadas por los usuarios en los juegos o en las simulaciones. Estos últimos servicios sólo controlarán los juegos o las simulaciones desarrolladas en el proyecto SAGE quienes toma en cuenta nuestra arquitectura.

3. El diseño de la interfaz de ENJEUX-S

El proyecto se apoya sobre dos principios, uno de colaboración (Desgagné, 1997; Miles y Huberman, 2003) y otro, de participación (Floch'lay, 1997; Mayer *et al.*, 2000). Estos principios, que se reposan primero

sobre la colaboración entre los investigadores y las partes implicadas en la evaluación formativa de la interfaz, orienta el protocolo de evaluación a fin de asociar el medio a la construcción y a la validación de la interfaz y de otra parte privilegia, en la colecta de datos, el punto de vista de los que serán los usuarios.

El desarrollo de ENJEUX-S se apoya sobre una adaptación [Fig. 3] del modelo de diseño pedagógico

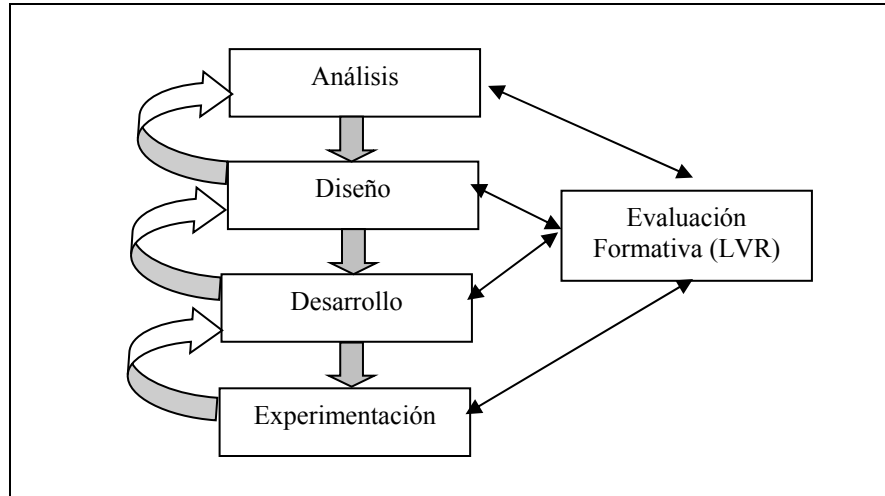


Figura 3. Modelo de diseño interactivo de núcleos genéricos de juegos

interactivo (análisis, diseño, desarrollo, experimentación y evaluación) de McGriff (2000) y de la técnica de desarrollo por ensayos (Perron et Bordeleau, 1994) a partir de la participación de los expertos y de una muestra del público tipo (usuarios), técnica desarrollada por Sauvé et al. (2002, 2004) durante el desarrollo de núcleos genéricos de juegos educativos. La interfaz de ENJEUX-S utiliza una adaptación de ADDIE (*analyze, design, develop, implement, and evaluate*) del modelo de diseño iterativo (McGriff, 2000), a través de la cual la retroalimentación se obtiene usando el modelo de *Learner Verification and Revision* (Sauvé et al. 2002) en audiencias entre los expertos y pequeñas muestras de los usuarios tipo (figura 3).

Descripción de las etapas.

Análisis

- Análisis de la clientela (usuarios) y de los contextos de la experimentación
- Identificación de los objetivos y funcionalidades que compondrán la interfaz
- Especificaciones pedagógicas y tecnológicas de la interfaz ENJEUX-S
- Validación por los investigadores y los socios del proyecto

Modelización y diseño

- Escenificación del modelo conceptual de la interfaz y validación por los miembros de la red SAGE
- Redacción de las observaciones técnicas de los expertos
- Desarrollo de la maqueta info-gráfica del ambiente
- Escenificación de las pantallas y de las funcionalidades
- Validación por los investigadores y los socios del proyecto

Desarrollo

Para el desarrollo de la interfaz se utilizó la técnica de la programación orientada a objetos (*Document Object Mode*). Esta técnica facilita entre otras cosas: (1) el desarrollo rápido de aplicaciones y su actualización (Olsen, 1995); (2) la revisión y corrección en el transcurso de la elaboración y de la evolución

tecnológica; (3) la prueba de los parámetros del sistema final en un tiempo reducido y (4) la optimización de los parámetros variables en tiempo real, la evaluación de las ideas (subjetivas u otras) y el convencimiento de los diferentes socios potenciales de la utilidad del producto final (Lauwereins, 1995; Wirth, 1995).

A continuación se presentan la etapas:

- Concepción info-gráfica del ambiente
- Programación de las diferentes funcionalidades
- Pruebas de integración funcional de la interfaz ENJEUX-S con los juegos y las simulaciones existentes y aquellos desarrollados con la ayuda de núcleos genéricos desarrollados por SAVIE y por la red SAGE.
- Parametrización de la matriz de traducción
- Refinamiento de los indicadores de las funcionalidades
- Pruebas beta tecnológicas (equipo técnico)
- Banco de pruebas de las funcionalidades (con la participación de los asociados al proyecto)
- Desarrollo de las ayudas contextuales y de las herramientas de autoformación del ambiente
- Adaptación del lenguaje de la interfaz y validación a partir de una muestra de la clientela (usuarios)

La utilización de los estándares definidos por (XML, SOAP, WSDL et UDDI) nos permiten desarrollar objetos conforme a las normas y estándares de acceso, inter-operación, re-uso, durabilidad y adaptación. Estas normas también están conformes a las definidas por la industria informática canadiense. Estas normas permiten una ubicuidad completa de los servicios por lo que los hacen accesibles y transparentes a la gran mayoría de los usuarios. Para acceder a un juego o a una simulación, los jugadores no tendrán la necesidad de tele-cargar código sólo tendrán que teclear simplemente la dirección URL del servidor.

Implantación y evaluación formativa

- Desarrollo del marco metodológico
- Desarrollo de los instrumentos de experimentación y validación con los usuarios finales
- Implantación de los medios de experimentación y establecimiento de los calendarios de trabajo
- Experimentación en los diferentes medios
- Recolección y análisis de los datos para la codificación de las modificaciones informáticas
- Programación final de las revisiones informáticas
- Última validación de las funcionalidades con los socios

Conclusiones

Al finalizar el proyecto ENJEUX-S tendremos un ambiente evolucionado que integra juegos y simulaciones multi-estación accesibles vía *Web Services* ofreciendo servicios de comunicación en tiempo real. Al conjuntar las funcionalidades del trabajo en colaboración, ENJEUX-S ofrecerá una zona de trabajo que activará entre otros (1) juegos y simulaciones en línea, (2) juegos desarrollados por núcleos genéricos de la plataforma *Carrefour Virtual* de juegos educativos y (3) las simulaciones concebidas en el portal SAGE. Funcional, fácil de acceso y completamente transparente a los usuarios, este ambiente se apoya sobre la tecnología de Servicios Web para la gestión y operación de los juegos y las simulaciones en línea; y sobre los servicios de comunicación en tiempo real (videoconferencia, audio y espacio de trabajo compartido) como soporte a un ambiente de trabajo de colaboración multi-usuario. Es suficiente estar equipado con una cámara Web, unos audífonos y micrófono y una conexión de alta velocidad a Internet para transportarse a un mundo virtual de juegos y simulaciones sin tener que realizar ningún tipo de tele-carga de software.

Los resultados esperados del proyecto son: (1) el desarrollo y utilización de juegos educativos y de simulaciones en línea por la parte de los profesores y educadores canadienses y accesibles a las comunidades de aprendices en las dos lenguas oficiales de Canadá, (2) una mejora en la calidad de la educación y de las prácticas de investigación. Este proyecto es innovador gracias a su ambiente Web que

integra componente multimedia (video, voz) con juegos y simulaciones. Además este ambiente permitirá interacciones entre los participantes en situaciones de aprendizaje en tiempo real estando los usuarios dispersos a en todo el Canadá y el mundo pudiendo así discutir, cooperar, tomar decisiones de las más variadas formas.

Los aportes para Canadá de este proyecto están en la promoción de las experiencias en el dominio de la educación basada en la TI's a través de la participación de socios públicos y privados y en la visibilidad que se le dará a nivel internacional tanto en la enseñanza como en la investigación.

Bibliografía

SAUVÉ, L., VILLARDIER, L., PROBST, W., BOYD, G., KAIFMAN, D., Sánchez, V.G., POWER, M. "[Playing And Learning Without Borders: A Realtime Online Play Environment](#)". International DiGRA Conference. Vancouver Canada, 16-20 junio 2005. pp. 164-168

PROBST, W., VILLARDIER, L. & SAUVÉ L. (2004). *A Real-Time Configurable Web-based Tool for Téléconferencing and Telelearning*, Proc.SITE2004 Conference, Atlanta,GA, March 1-6, 2004.

SAUVÉ, L. et SAMSON, D. (2004). *Rapport d'évaluation de la coquille générique du Jeu de l'oie du projet Jeux génériques : multiplicateurs de contenu multimédia éducatif canadien sur l'inforoute*. Québec : SAVIE et Fonds Inukshuk inc., décembre.

VILLARDIER, L., SALIAH, H. & SAUVÉ, L., (2003). *ECHO: A Synchronous Collaborative Environment for Distance Education and Teleworking*, ITHET2003, Maroc, juillet 2003.

MILES M. B. et HUBERMAN M. A. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Paris : Deboeck, 2e édition, 626 p.

SAUVÉ, L., POWER, M., ISABELLE, C., SAMSON, D., & ST-PIERRE, C. (2002). *Rapport final - Jeux-cadres sur l'inforout: Multiplicateurs de jeux pédagogiques francophones: Un projet de partenariat*. Québec: Bureau des technologies d'apprentissage (SAVIE).

MCGRIFF, S. (2000). *Instructional system design (ISD): using the ADDIE model*. Retrieved June 10, 2003 from <http://www.personal.psu.edu/faculty/s/j/sjm256/portfolio/kbase/IDD/ADDIE.pdf>.

MAYER, R., OUELLET, F. SAINT-JACQUES M.C., TURCOTTE, D. and al. (2000). *Méthodes de recherche en intervention sociale*. Montréal: Gaëtan Morin.

DESGAGNE, S. (1997). *Le concept de recherche collaborative: idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants*. *Revue des sciences de l'éducation*, 23, 371-394.

FLOCH'LAY, B. (1997), *L'évaluation participative: une mise en œuvre du modèle de rationalité procédurale au service de la modernisation de l'action publique*. Communication au colloque de la Society for the advancement of socioeconomics (SASE), Montréal, École des HEC, juillet.

LAUWEREINS, R. et al. (1995). *Grape-II: A System-Level Prototyping Environment for DSP Applications*. *IEEE Computer*, feb, 28 (2), p. 35-43.

OLSEN, N. (1995). *Survival of the Fastest: Improving Service Velocity*. *IEEE Software*, Sept, 12 (5), p. 28-38.

PERRON, L. & BORDELEAU, P. (1994). *Modèle de développement d'ensembles didactiques d'intégration pédagogique de l'ordinateur*. In P. Bordeleau, (Ed.), *Des outils pour apprendre avec l'ordinateur* (pp. 513-553). Montréal: Les Éditions Logiques.

WIRTH, N. (1995). *A Plea for Lean Software*. *IEEE Computer*, Feb, 28 (2), p. 64-68.