

# **TBI**

## **Enseigner avec les tableaux blancs interactifs**

En collaboration avec





## **Editeur**

educa.ch  
Institut suisse des médias pour la formation et la culture  
Erlachstrasse 21  
Case postale 612  
CH-3000 Berne 9

Téléphone: +41 (0)31 300 55 00  
Fax: +41 (0)31 300 55 01  
E-Mail: [info@educa.ch](mailto:info@educa.ch)  
[www.organisation.educa.ch](http://www.organisation.educa.ch)

1<sup>ère</sup> édition, octobre 2010

## **1. Préambule → 4**

## **2. Qu'est-ce qu'un TBI? → 6**

2.1 Présentation et fonctionnement → 6

2.2 Choix technologiques existants → 7

2.2.1 Solutions de pilotage → 7

2.2.2 Solutions de projection → 9

2.3 Logiciels, ressources et interopérabilité → 10

2.3.1 *Common file format*: un format de fichier interopérable → 10

2.3.2 *Uniboard*: un logiciel indépendant → 11

2.4 Questions importantes → 12

## **3. Cadre général et scientifique → 14**

3.1 Situation dans le monde → 14

3.2 Situation en Suisse → 15

3.3 Éclairage de la recherche → 17

3.3.1 Perception des TBI par leurs usagers → 17

3.3.2 Impact sur l'enseignement et l'apprentissage → 18

## **4. Installation et ergonomie → 20**

4.1 Santé et sécurité → 20

4.1.1 Le problème du bruit → 21

4.1.2 Le problème de la lumière → 22

4.1.3 Le problème de la hauteur de l'écran → 23

4.2 Exemples et recommandations → 24

## **5. Expériences d'intégration en Suisse → 28**

5.1 Collège de la Carrière, Crissier (VD) → 28

5.2 École primaire, Prez-vers-Siviriez (FR) → 29

5.3 École professionnelle, Baden (AG) → 30

# 1. Préambule

Lors de la construction ou de la rénovation de salles de classe, les autorités scolaires décident de plus en plus fréquemment de remplacer l'équipement traditionnel (tableau blanc ou noir, rétroprojecteur, etc.) par un tableau blanc interactif (TBI). Les revendeurs de TBI sont souvent les personnes de référence lors de ces achats, ce qui ne facilite pas toujours une prise de décision objective.

Par le biais de cette brochure, educa.ch souhaite mettre à disposition des enseignantes et enseignants, des directions d'écoles ainsi que des responsables locaux et régionaux de l'équipement scolaire, un condensé des informations disponibles à ce jour sur les TBI, en mettant un accent particulier sur les ressources et informations produites par des organes indépendants (départements de l'éducation, centres de compétences).

Le contenu de cette brochure a été réalisé en décembre 2009 et mis à jour en septembre 2010.

Technologies ...

Unbenannt



# 2. Qu'est-ce qu'un TBI ?

L'émergence des tableaux blancs interactifs (TBI) s'inscrit dans le contexte plus général des mutations à l'œuvre dans l'univers des technologies d'interface et notre manière d'interagir avec les ordinateurs. Sur un plan strictement technique, les TBI ne sont rien d'autre que des écrans tactiles géants qui, se substituant au clavier et à la souris, pourraient nous permettre d'interagir de façon plus naturelle et intuitive avec les ressources numériques.

## **2.1 Présentation et fonctionnement**

Un tableau blanc interactif est un périphérique informatique constitué d'une grande surface blanche tactile qui permet de piloter, par le toucher, l'ordinateur auquel il est connecté, tout en affichant simultanément l'image générée par ce dernier grâce à un système de vidéoprojection.

Techniquement parlant, le tableau blanc interactif est donc à la fois un « périphérique d'entrée » puisqu'il contrôle l'ordinateur en remplaçant le clavier et la souris et un « dispositif de sortie » puisqu'il tient lieu d'écran d'affichage. Grâce à cette double caractéristique, l'opérateur est en mesure de présenter, créer, modifier, manipuler et enregistrer du contenu numérique en exécutant directement ses commandes sur la surface du tableau blanc interactif, visible par tout un auditoire.

1. Le tableau blanc interactif capte les opérations que l'utilisateur exécute sur sa surface et les transmet instantanément à l'ordinateur auquel il est connecté, soit par liaison filaire, soit par liaison sans fil.
2. L'ordinateur traite les informations reçues et génère une nouvelle image qu'il envoie au vidéoprojecteur. Cette image est celle qui apparaîtrait normalement sur l'écran de l'ordinateur.
3. Le vidéoprojecteur reproduit l'image calculée par l'ordinateur en la projetant sur la surface du tableau blanc interactif.



## 2.2 Choix technologiques existants

### 2.2.1 Solutions de pilotage

Les différents modèles de tableaux blancs interactifs peuvent être classés en trois catégories principales selon leur mode de fonctionnement.

TBI à membrane résistante

Ces tableaux sont composés de deux toiles flexibles, recouvertes d'un revêtement à propriété résistante (qui s'oppose à la circulation du courant électrique). Ces deux toiles sont séparées par un espace vide très fin et tendues sur une surface plus rigide. Une pression au moyen du doigt ou d'un stylet crée un contact entre les deux couches flexibles, permettant au tableau de localiser la position exacte du toucher. Produit : Smartboard de *SMART Technologies*.





#### TBI à fonctionnement électromagnétique

Ces tableaux fonctionnent par technologie électromagnétique. Le mouvement du stylet sur leur surface rigide émet un champ magnétique ou altère celui produit par le tableau, permettant à ce dernier de calculer les coordonnées précises du point de contact. Le stylet peut être équipé d'un ou de plusieurs boutons qui lui confèrent des fonctionnalités supplémentaires. Le stylet fonctionne alors comme une souris d'ordinateur. Exemples de produits : Activeboard de *Promethean* ; Interwrite de *eInstruction*.

#### TBI avec capteur périphérique

Ces tableaux utilisent un système de capture externe (infrarouge, laser, ultrasonique, optique) qui balaye la surface du tableau et « scanne » ce qui s'y passe. Il peut s'agir, par exemple, de récepteurs infrarouges, de microphones à ultra-sons ou de caméras haute définition.

Parmi les solutions existantes, on distingue des dispositifs de capture mobiles et fixes :

- Les solutions mobiles consistent à placer un boîtier récepteur sur une surface claire quelconque afin de la transformer en tableau interactif. Toutefois, les fonctionnalités interactives offertes par ce genre de dispositif sont généralement moins avancées que celles intégrées à d'autres systèmes de TBI. Exemples de produits : eBeam de *Luidia* ; Mimio de *Virtual Ink*.
- Dans le cas des solutions fixes, un capteur est installé à l'intérieur d'un tableau blanc émaillé traditionnel. L'opérateur peut ainsi travailler sur la même surface, soit avec des feutres (capteur éteint), soit en mode interactif avec un stylet (capteur allumé et branché à un ordinateur). Exemple de produit : eBeam de *Luidia*, installé dans un tableau blanc *Legamaster*.



Un chercheur en informatique américain a par ailleurs proposé un mode d'emploi visant à créer un TBI artisanal en utilisant le contrôleur d'une console de jeux vidéo. Sur son site, Johnny Chung Lee explique comment créer un tableau blanc interactif multipoints en utilisant le détecteur de mouvements intégré au contrôleur de la console de jeux vidéo Wii de Nintendo<sup>1</sup>. Uwe Schmidt a adapté le travail de Johny Chung Lee pour les plateformes MAC et Linux (Java). L'application à télécharger s'appelle Wiimote Whiteboard<sup>2</sup>. D'autres informations sont disponibles en français sur le site suivant : → [www.prtice.info](http://www.prtice.info).

<sup>1</sup> → <http://johnnylee.net/projects/wii/>

<sup>2</sup> → <http://www.uweschmidt.org/wiimote-whiteboard>

### 2.2.2 Solutions de projection

Parmi les solutions disponibles sur le marché, on distingue deux systèmes de projection : le tableau blanc interactif à projection avant et le tableau blanc interactif à projection arrière.

TBI à projection avant

Le vidéoprojecteur est situé à l'avant de l'écran. C'est actuellement la solution qui prédomine sur le marché des tableaux blancs interactifs. Le principal inconvénient de ce dispositif réside dans le risque d'éblouissement du présentateur lorsque ce dernier se place directement dans le faisceau lumineux du vidéoprojecteur. De même, sur des surfaces de projection brillantes, un reflet très lumineux (« point chaud », image du haut) peut se former dans une zone de l'écran et incommoder les élèves lors d'expositions régulières et prolongées. Par ailleurs, si le vidéoprojecteur est situé trop bas ou trop loin de l'écran, l'ombre de l'utilisateur est projetée sur le tableau, ce qui en réduit la visibilité (image du bas). Pour y remédier, on peut recourir à des vidéoprojecteurs dotés d'objectifs à focale ultra-courte qui peuvent être montés sur le tableau sans pour autant en réduire la surface de projection.



TBI à projection arrière

Le vidéoprojecteur ou la source d'émission est situé(e) à l'arrière de l'écran. Ce dispositif présente deux avantages principaux : premièrement, aucune ombre ne se forme sur l'écran lorsqu'une personne se tient devant le tableau ; deuxièmement, le présentateur ne risque pas d'être ébloui par la lumière du projecteur en se tournant vers son auditoire. En revanche, ces solutions sont généralement plus coûteuses, plus encombrantes et ne sont donc pas adaptées au milieu scolaire.

## **2.3 Logiciels, ressources et interopérabilité**

Plusieurs marques de TBI se partagent le marché scolaire. Malheureusement, les logiciels pilotant ces différents tableaux ne sont pas compatibles entre eux. Certaines marques proposent des solutions limitées d'importation et d'exportation de fichiers issus des produits concurrents.

Ce manque d'interopérabilité est problématique puisqu'il limite le partage de ressources numériques entre enseignantes et enseignants. Il complique aussi le travail des maisons d'édition qui aimeraient proposer des ressources pour TBI, et celui des formateurs et formatrices du corps enseignant.

### 2.3.1 *Common file format* : un format de fichier interopérable

Pour résoudre le problème de compatibilité entre les différents produits, Becta, l'agence gouvernementale anglaise pour l'intégration des TIC dans les écoles, a fait développer un format de fichier TBI interopérable, c'est-à-dire compatible entre les différents systèmes et produits concurrents. Dix grandes marques de TBI se sont engagées à supporter ce *common file format* (CFF).

De plusieurs études menées au Royaume-Uni, le pays avec la plus grande proportion de TBI par rapport au nombre de classes, il ressort qu'un grand nombre d'enseignantes et d'enseignants n'utilisent que les fonctions de base de leur TBI. Or, quelle que soit leur marque, les TBI ont des fonctionnalités de base très similaires. Le *common file format* (CFF) est basé sur ces fonctionnalités partagées.

Pour faciliter le processus d'implémentation du *common file format* (CFF), Becta a financé la création d'une bibliothèque de code mise gratuitement à la disposition des développeurs.

Becta a également financé le développement d'une visionneuse de fichiers CFF. Grâce à cette visionneuse, il est possible d'ouvrir et de projeter les fichiers CFF compatibles sur tous les systèmes de TBI. Il n'est en revanche pas possible de modifier les présentations ou d'enregistrer des modifications. La visionneuse n'a pas été conçue pour remplacer les logiciels propriétaires, mais permet aux enseignantes et enseignants de tester les ressources à domicile.

La bibliothèque de code, le logiciel de visionnement et la documentation associée sont distribués sous licence LGPL et sont téléchargeables sur le site de *Sourceforge*.

#### **Informations complémentaires :**

Espace de *Sourceforge* consacré au *common file format* (CFF).

→ <http://iwbcff.sourceforge.net>

#### 2.3.2 Uniboard : un logiciel indépendant

*Uniboard*<sup>3</sup> est un logiciel propriétaire interactif qui, avec une infrastructure adaptée (ordinateur, projecteur, écran), peut piloter un tableau blanc interactif ou encore une tablette graphique de type Wacom. Développé par l'Université de Lausanne, le produit est désormais commercialisé par la startup Mnemis SA.

<sup>3</sup> → <http://www.unil.ch/uniboard/> et <http://getuniboard.com/>

## 2.4 Questions importantes

Lorsqu'on choisit une solution interactive, il importe avant tout de trouver des réponses aux questions essentielles suivantes :

- Quelle est la réactivité du stylet sur le tableau (délai entre le geste d'écriture et la représentation sur l'écran) ?
- Peut-on enregistrer le contenu du tableau sur l'ordinateur et/ou l'imprimer ?
- Quels formats de fichiers (.doc, .ppt, etc.) et types de médias (vidéos, animations flash, etc.) est-il possible d'importer dans le logiciel du TBI ? Peut-on ensuite modifier les contenus importés dans la présentation TBI ?
- Existe-t-il des versions Mac et Linux du logiciel ? Leurs fonctionnalités sont-elles identiques à la version PC ?
- En quelles langues le logiciel est-il disponible ?
- Peut-on également utiliser le tableau comme surface d'écriture au feutre ?
- Peut-on simultanément écrire à plusieurs sur le tableau ?

### Informations complémentaires :

Le Centre fri-tic de la HEP Fribourg a publié et met régulièrement à jour plusieurs documents en lien avec les tableaux blancs interactifs (TBI) pour aider les responsables des écoles dans leur choix d'une solution interactive, incluant une estimation des coûts entre différentes alternatives. → [www.fri-tic.ch/tbi](http://www.fri-tic.ch/tbi)

Un poster au format A3 est joint à cette brochure et présente un outil d'aide à la décision relatif au choix d'une solution d'équipement, interactive ou non. Ce document existe aussi en version électronique. → [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)



DDR

Berlin

Stettin (Szczecin)

POLEN

Prag  
(Praha)

TSCHECHOSLOWAKEIEN

Koblenz  
(Koblenz)

Poznan  
(Poznan)

Glogau  
(Glogow)

Breslau  
(Wroclaw)

Stralsund

# 3. Cadre général et scientifique

Dans le marché en plein essor des tableaux blancs interactifs, l'éducation représente le secteur au potentiel lucratif et de développement le plus important pour les constructeurs. Entre enjeux économiques et implications pédagogiques, cette partie dresse un aperçu très général de l'intégration scolaire de ces nouveaux équipements, en Suisse et dans d'autres pays, suivi d'une synthèse de la recherche actuelle dans ce domaine.

## **3.1 Situation dans le monde**

À en croire les chiffres actuels (Futuresource, 2009), plus de neuf tableaux blancs interactifs sur dix écoulés sur le marché mondial le seraient à destination du secteur de l'éducation, c'est dire l'importance et l'intérêt tout particulier que revêt le domaine de l'équipement scolaire pour les constructeurs et revendeurs de ces nouveaux écrans. Encore peu développée dans le monde de l'entreprise (4%), encore moins au sein des organisations gouvernementales (2%), l'utilisation des tableaux blancs interactifs est en effet majoritairement représentée dans l'éducation, à commencer par l'enseignement primaire et secondaire (respectivement 45 et 44%), suivi des hautes écoles et universités (4%).

Dans les années 2000 en Grande-Bretagne, sous l'impulsion de réformes initiées par le gouvernement travailliste, un vaste plan gouvernemental a conduit à l'introduction systématique de vidéoprojecteurs et de tableaux blancs interactifs dans les écoles publiques,

si bien que trois quarts des classes sont aujourd'hui dotées d'un tel dispositif, faisant de ce dernier un précurseur et le pays le mieux équipé en la matière. D'autres pays bien équipés sont les États-Unis et les pays du nord de l'Europe (environ 35%). Globalement, le taux de pénétration mondial des tableaux blancs interactifs serait de l'ordre de 7% (Futuresource, 2010). Ce chiffre montre, d'une part, une forte disparité entre les états et, d'autre part, un potentiel de développement et de croissance encore très important pour ce marché en plein essor. Ce n'est donc pas par hasard que le marché des tableaux blancs interactifs, d'abord resté l'apanage d'entreprises spécialisées telles que *Smart Technologies*, *Promethean*, *eInstruction*, s'est désormais élargi à des constructeurs de produits électroniques grand public comme *Panasonic* qui, à l'instar d'autres fabricants, a fortement investi dans ce secteur au cours de ces dernières années.

Alors qu'on évaluait déjà à 700 000 le nombre de tableaux blancs interactifs vendus dans le monde au cours de l'année dernière (Futuresource, 2009), une classe sur six pourrait se voir équipée d'une solution interactive d'ici 2012.

#### **Références :**

- Futuresource Consulting (2009). *Interactive Displays Quarterly Insight : State of the Market Report*. Bedfordshire : Futuresource Consulting Ltd.
- Futuresource Consulting (2010). *Projector and Interactive Whiteboards usage in primary and secondary schools*. Bedfordshire : Futuresource Consulting Ltd.

### **3.2 Situation en Suisse**

En Suisse, l'introduction de tableaux blancs interactifs dans les classes n'a pas été considérée comme une priorité au regard des stratégies et objectifs glo-

baux visés en matière d'intégration des TIC dans l'enseignement. Au cours de ces dernières années, les dépenses structurelles en matière de TIC ont en effet davantage concerné l'accroissement du nombre d'ordinateurs par élève, la connexion de chaque machine au réseau internet et l'acquisition de vidéoprojecteurs pour les salles de classe (Barras & Petko, 2007). Il n'existe encore aucune statistique officielle nationale sur le déploiement des tableaux blancs interactifs au sein des écoles helvétiques.

Néanmoins, comme on peut l'observer chez la plupart de nos voisins, une demande se fait jour dans notre pays, attisée par la réalité du marché et les nombreuses campagnes de marketing organisées par les constructeurs et leurs partenaires commerciaux. En particulier, la question de l'acquisition de tableaux blancs interactifs se pose régulièrement aux autorités scolaires locales lors de nouvelles constructions et rénovations de locaux. Certaines écoles ont ainsi déjà choisi de s'équiper, avec bien souvent comme seuls référents les constructeurs et revendeurs de ces équipements. À titre indicatif, dans le canton bilingue de Fribourg, la proportion d'écoles primaires ayant opté pour des tableaux blancs interactifs avoisinerait 5%, tandis qu'un quart des écoles secondaires seraient déjà équipées ou envisageraient de le faire dans un avenir proche (Enquête annuelle du Centre fri-tic).

#### **Références :**

- Barras, J.-L., et Petko, D. (2007). Computer und Internet an Schweizer Schulen : Bestandsaufnahme und Entwicklung von 2001 bis 2007. In BBT (Hrsg.). *ICT und Bildung. Hype oder Umbruch ? Eine Beurteilung der Initiative Public Private Partnership – Schulen im Netz*. Zürich : Hep-Verlag (p. 75–129).  
→ [www.ict-nutzung.educa.ch](http://www.ict-nutzung.educa.ch)
- Burton, S. (2009). European Schoolnet IWB Working Group. *National case study: Switzerland*. Rapport de synthèse récupéré le 22 septembre 2010, de → <http://moe.eun.org/web/iwbworkinggroup/library> et → <http://www.fri-tic.ch/iwb>

### 3.3 Éclairage de la recherche

Nous nous proposons de résumer ici quelques contributions scientifiques importantes et récentes dans le domaine de l'utilisation des tableaux blancs interactifs en contexte scolaire. Ne se voulant pas exhaustive, notre sélection d'articles privilégie des études indépendantes et le plus souvent librement accessibles en ligne.

#### 3.3.1 Perception des TBI par leurs usagers

Reconnus faciles d'utilisation (Higgins & al., 2007 ; Schuck & Kearney, 2007), les tableaux blancs interactifs sont globalement perçus de manière positive par les enseignantes et enseignants ainsi que par les élèves. Les premiers estiment que les TBI s'intègrent aisément dans leur pratique quotidienne (Moss & al., 2007) et considèrent que leur utilisation contribue à améliorer l'apprentissage et l'enseignement (Higgins & al., 2005). D'une part, la facilité avec laquelle des éléments multimédias peuvent être incorporés et manipulés dans les présentations permet aux enseignantes et enseignants de concevoir des démonstrations riches et adaptées à différents styles d'apprentissage (Higgins & al., 2007) et facilite la représentation de concepts complexes (Becta, 2003). D'autre part, la capacité de sauvegarder et réutiliser les ressources rend possible leur partage avec d'autres collègues (Becta, 2003) et diminuerait, à terme, le temps investi par les enseignantes et enseignants à préparer leurs leçons (Rudd, 2007). De leur côté, les élèves se montrent aussi très favorables à cette nouvelle technologie, invoquant notamment la richesse des fonctionnalités multimédias et la variété des ressources accessibles (Hall & Higgins, 2005). Plusieurs études rendent également compte d'une augmentation de l'attention et de la motivation chez les élèves (Becta, 2003 ; Hall & Higgins, 2005 ; Higgins & al., 2007 ; Somekh & al., 2007), même si l'enthousiasme de la nouveauté pourrait s'avérer de courte durée selon Moss et al. (2007).

### 3.3.2 Impact sur l'enseignement et l'apprentissage

Quant à l'impact produit par les tableaux blancs interactifs sur les pratiques de classe, il apparaît de manière assez évidente que ces nouveaux écrans favorisent des formes d'organisation plénière de l'enseignement (l'enseignant face à la classe entière), comme le démontrent différents travaux réunis par Higgins et al. (2007). Ces derniers relèvent en outre un risque de renforcement d'un enseignement frontal et magistrocentré avec une diminution des travaux de groupes dans les classes équipées, ce que confirment les observations consignées par d'autres chercheurs (Hennessy & al, 2007 ; Moss & al., 2007 ; Schuck & Kearney, 2007).

Si plusieurs études ont suggéré que l'utilisation de tableaux blancs interactifs pouvait accélérer le rythme des leçons (Higgins & al., 2007) et stimuler la participation et les échanges entre les élèves lors de phases collectives (Becta, 2003 ; Hennessy & al., 2007 ; Higgins & al., 2005), la plupart des auteurs précités s'accordent sur le fait que ce sont davantage les compétences de médiation des enseignantes et enseignants qui en détermineront les usages plutôt que les caractéristiques propres à l'outil. Selon Rudd (2007), les tableaux blancs interactifs ne suffiraient donc pas à transformer les approches pédagogiques des enseignantes et enseignants mais ils se fonderaient dans des pratiques existantes, ce qui corrobore les résultats de nombreuses recherches antérieures à propos de l'intégration des nouvelles technologies dans les classes. Plusieurs auteurs avancent qu'une plus grande familiarité avec l'outil et la mise en place de formations de qualité – notamment basées sur la réflexivité – pourraient en revanche favoriser des pratiques plus innovantes (Hall & Higgins, 2005 ; Moss & al., 2007 ; Schuck & Kearney, 2007).

Il convient finalement de préciser qu'aucune étude expérimentale n'a pu encore démontrer d'effet significatif et durable sur les performances scolaires à long terme des élèves suite à l'introduction de tableaux blancs interactifs dans leur classe.

#### **Références :**

- Becta (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. Coventry : Becta.
- Hall, I. & Higgins, S. (2005). Primary school student's perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted learning*, 21(2), 102–117.
- Hennessy, S., Deaney, R., Ruthven, K., & Winterbottom, M. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 283–301.
- Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H. & Wall, K. (2005). *Embedding ICT in the literacy and numeracy strategies: Final Report*. Newcastle: Newcastle University.
- Higgins, S., Beauchamp, G., & Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 213–225.
- Moss, G., Jewitt, C., Levacic, R., Armstrong, V., Cardini, A., & Castle, F. (2007). *The Interactive whiteboard, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE) Project: London Challenge*. Londres : School of Educational Foundations and Policy Studies, Institute of Education, London University.
- Rudd, T. (2007). *Interactive whiteboards in the classroom*.
- Schuck, S. & Kearney, M. (2007). *Exploring pedagogy with interactive whiteboards*. Sydney : University of Technology.
- Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., Sing, S., Bird, K., Cummings, J., Downing, B., Harber Stuart, T., Jarvis, J., Mavers, D., & Woodrow, D. (2007). *Evaluation of the Primary School Whiteboard Expansion Project: Report to the Department for Children, Schools and Families*. Manchester : Education & Social Research Institute, Manchester Metropolitan University.

#### **Informations complémentaires :**

Des résumés des travaux mentionnés ainsi que d'autres recherches sont disponibles en ligne. → [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)

# 4. Installation et ergonomie

Comme c'est le cas pour toute nouvelle technologie, pour les tableaux blancs interactifs aussi se pose la question d'un impact éventuel sur la santé des utilisateurs et utilisatrices. Les paragraphes qui suivent traitent de l'aspect ergonomique des tableaux blancs interactifs, en vue d'éviter d'éventuels dommages pour la santé.

## **4.1 Santé et sécurité**

De récentes études de cas menées dans plusieurs pays européens montrent que la question de la santé et de la sécurité liée à l'utilisation de tableaux blancs interactifs semble ne pas avoir été considérée dans tous les établissements scolaires ayant choisi d'adopter cette nouvelle technologie (European Schoolnet, 2009). Pourtant, de tels équipements peuvent présenter des risques pour leurs usagers s'ils ne sont pas correctement installés et manipulés.

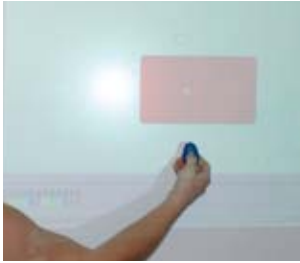
Dans la majorité des cas, les tableaux blancs interactifs fonctionnent en affichant l'image émise par un vidéoprojecteur distant placé vis-à-vis de leur écran. Dans ces conditions, certaines précautions doivent impérativement être observées afin d'assurer à l'enseignant et à ses élèves un confort optimal d'utilisation et d'éviter toute atteinte à leur intégrité. Le vidéoprojecteur peut en effet présenter quatre dangers principaux : un risque de brûlure, un risque de choc électrique, un risque d'éblouissement et un risque de nuisance sonore lors d'utilisations prolongées. Si les deux premiers peuvent être évités en confiant

l'installation du matériel à du personnel compétent et en respectant les règles usuelles de sécurité, le problème lié au bruit et à la lumière requière une attention particulière.

#### 4.1.1 Le problème du bruit

Les ventilateurs des vidéoprojecteurs émettent un bruit qui peut représenter une gêne pour la classe. Comme le révèle une étude de cas récemment menée en Suisse, la présence de ce fond sonore continu constitue une source de fatigue et de déconcentration pour certains élèves. Le choix du vidéoprojecteur devra donc tenir compte de cet aspect, même si le niveau sonore produit par ces appareils se situe bien en deçà des valeurs limites présentant un risque pour l'ouïe (CFST, 2008). Dans une salle de classe, en fonction de la taille et de la configuration des locaux, le niveau de pression acoustique ne devrait ainsi pas dépasser 30 à 40 dB(A) selon les recommandations adoptées par la Société Suisse d'Acoustique (SSA, 2004). Toutefois, de nombreux progrès ont été réalisés dans ce domaine ces dernières années, si bien que le seuil de 30 dB(A) ne devrait idéalement pas être dépassé. Actuellement, un appareil est effectivement considéré comme silencieux lorsqu'il fait moins de 30 dB(A). Les ultrasons produits par certains types de tableaux blancs interactifs ne représentent en revanche aucun risque pour la santé si leur niveau ne dépasse pas le seuil maximal de 140 dB (CFST, 2008).

Une astuce pour réduire le bruit du ventilateur consiste à utiliser le vidéoprojecteur en mode économique lorsque l'appareil le permet et que la visibilité à l'écran n'en souffre pas.



#### 4.1.2 Le problème de la lumière

Le faisceau lumineux des vidéoprojecteurs est d'une intensité telle qu'il peut représenter une source d'inconfort, voire un danger potentiel pour l'œil. Interpellé sur cette question, l'organisme gouvernemental britannique *Health and Safety Executive* (2008) enjoint les utilisateurs de tableaux blancs interactifs à ne jamais fixer du regard la lampe du projecteur afin d'éviter tout risque de lésion oculaire. Parmi les lignes directrices formulées, il est en outre recommandé à l'opérateur de tourner le dos au vidéoprojecteur le plus souvent possible et de s'écarter du faisceau lumineux s'il doit faire face à son auditoire plus de quelques secondes. Quant aux personnes assistant à la projection, elles peuvent également être incommodées par la réflexion de la lampe sur la surface de projection. Le reflet ainsi formé sur l'écran (phénomène du « point chaud »), en conséquence de sa forte luminance, pourrait entraîner une fatigue de l'œil et une diminution de la concentration (CFST, 2008). L'emploi de revêtements mats et antireflets permet d'atténuer cet effet, tout comme l'utilisation de vidéoprojecteurs à focale ultra-courte directement montés sur le tableau. Pouvant être placés à une distance relativement proche de l'écran, ces derniers types de projecteurs limitent également le risque d'éblouissement pour la personne manipulant le tableau blanc interactif.

Par ailleurs, pour garantir une image suffisamment visible à l'écran, même dans des environnements clairs, les vidéoprojecteurs doivent émettre une puissance lumineuse suffisamment importante. Pour assurer le confort de travail des élèves, il devrait en effet être possible de travailler avec le tableau blanc interactif sans devoir réduire de façon trop prolongée et régulière la luminosité de la pièce, par exemple à l'aide de stores. Le choix d'un vidéoprojecteur devrait par conséquent être évalué au regard des prescriptions en vigueur dans chaque canton concernant

l'éclairage des locaux scolaires (voir aussi les directives de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail à propos du milieu du travail [CFST, 2008], les normes de la Société suisse des ingénieurs et des architectes et les recommandations de l'Association Suisse pour l'éclairage).

Lors de la sélection d'un vidéoprojecteur, il importe finalement de bien étudier le rapport bruit – qualité de l'image, aussi bien en mode économique (durée de vie de l'ampoule plus longue) qu'en mode normal.

#### 4.1.3 Le problème de la hauteur de l'écran

Dans le cadre de l'évaluation d'un projet d'équipement à grande échelle dans les écoles primaires en Angleterre, des chercheurs ont constaté que les tableaux blancs interactifs avaient été installés trop haut dans la plupart des classes de petits degrés (Somekh et al., 2007). Pour adapter des équipements existants, l'agence gouvernementale britannique Becta (2006) suggère l'installation de petits escabeaux ou de plateformes surélevées pour permettre aux élèves de facilement accéder au tableau, tout en assurant une hauteur adaptée à la taille de l'enseignant. La *National Union of Teachers* (2006) soutient cette proposition, évoquant par ailleurs d'autres alternatives telles que l'utilisation de baguettes ou encore de tablettes numériques permettant de piloter le tableau blanc interactif à distance. Plus récemment, de nouveaux vidéoprojecteurs munis d'une focale ultra-courte (objectif grand angle) sont apparus. Ces derniers pouvant être sensiblement rapprochés de l'écran, il est désormais possible de les fixer sur un bras solidaire du tableau blanc interactif. Dès lors, l'ensemble du dispositif peut être facilement réglé en hauteur sans qu'il ne soit nécessaire de réorienter le projecteur ni recalibrer le tableau. Pour toute nouvelle installation, ce type de configuration est très fortement recommandé.



### Références :

- Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (2008). *Directives pour la sécurité au travail*. Récupéré le 30 novembre 2009, de → <http://update.ekas.ch/materialpool/pictures/WLAS%20de%20Teil%207%20330A-2008.pdf>
- European Schoolnet (2009). *EUN project on interactive whiteboards (IWBs) – National case study: Switzerland*. Rapport de synthèse non publié.
- Health and Safety Executive (2008). *HSE advice on the use of interactive whiteboards*. Récupéré le 30 novembre 2009, de → <http://www.hse.gov.uk/radiation/nonionising/whiteboards.htm>
- National Union of Teachers (2006). *Interactive Whiteboard Projectors: NUT health & safety briefing*. → <http://www.teachers.org.uk/resources/pdf/whiteboards.pdf>
- Société Suisse d'Acoustique (2004). *Recommandation relative à l'acoustique des salles de classe et autres locaux destinés à la parole*. Récupéré le 30 novembre 2009, de → [http://www.sga-ssa.ch/pdf/publications/Recommandation\\_classes\\_f.pdf](http://www.sga-ssa.ch/pdf/publications/Recommandation_classes_f.pdf).
- Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., Sing, S., Bird, K., Cummings, J., Downing, B., Harber Stuart, T., Jarvis, J., Mavers, D., & Woodrow, D. (2007). *Evaluation of the Primary School Whiteboard Expansion Project: Report to the Department for Children, Schools and Families*. Manchester: Education & Social Research Institute, Manchester Metropolitan University.

## 4.2 Exemples et recommandations

Exemple 1 – Classe primaire à Prague

Dans cette classe primaire de Prague, le TBI est installé au fond de la classe et complète le tableau noir plutôt que de le remplacer.

La hauteur du TBI est réglée en fonction des élèves. Un « coin tapis » permet aux élèves de s'asseoir sur le sol lors des travaux de groupe.

À considérer

Si le TBI est placé au fond de la classe, tous les élèves doivent se retourner quand l'enseignant souhaite l'utiliser. Une activité combinant tableau noir et TBI est difficilement réalisable.

Exemple 2 – Classe enfantine du Botzet, Fribourg (FR)

Dans cette classe enfantine du Botzet à Fribourg, le tableau se trouve à la portée des élèves et s'intègre parfaitement à l'aménagement de la classe.

À considérer

Le choix d'un tableau mixte (TBI avec deux volets de tableau noir) n'est pas sans danger pour le vidéo-projecteur. Pour un bon fonctionnement, il importe de nettoyer régulièrement les filtres à cause des poussières de craie. Le recul manque pour se prononcer sur la durabilité de ces configurations hybrides.



Exemple 3 – École primaire de Prez-vers-Siviriez (FR)

A l'école primaire de Prez-vers-Siviriez (Fribourg), les autorités communales ont choisi un tableau réglable en hauteur avec un vidéoprojecteur à courte focale intégré, ce qui limite les ombres sur le tableau et la création d'un point chaud gênant lors d'une utilisation en continu du TBI. Autre avantage de la dernière génération de vidéoprojecteurs à col-de-cygne : l'utilisateur du TBI ne traverse pas le champ visuel de la lampe du vidéoprojecteur (ce qui peut, à la longue, entraîner des lésions oculaires).

À considérer

Les enseignants ne disposant pas de surface d'affichage autre que le TBI ont bricolé des solutions de remplacement. Dans ce cas, il est essentiel de prévoir au moins un petit tableau blanc ou noir pour noter les devoirs, les consignes, le programme de la journée, etc. Pour offrir des prix compétitifs, les revendeurs sont parfois tentés de proposer des vidéoprojecteurs de qualité moyenne qui ne sont pas adéquats pour une utilisation en continu. Le bruit du ventilateur peut se révéler gênant pour les enseignantes et enseignants ainsi que pour les élèves, tout particulièrement lors des phases de travail individuel des élèves.



Pour éviter ces nuisances sonores, le vidéoprojecteur sera utilisé, le plus souvent possible, en mode économie. Pour un usage scolaire, le niveau sonore ne devrait en aucun cas dépasser 35 dB(A). On recommande de choisir un projecteur faisant moins de 28 dB(A) en mode économique.

Attention : un test de quelques minutes ne permet pas d'évaluer correctement les désagréments produits par un projecteur allumé pendant plusieurs heures par jour.



Exemple 4 – École professionnelle de Baden (AG)

À l'École professionnelle de Baden, les enseignantes et les enseignants disposent d'une panoplie d'outils à choix : tableau blanc traditionnel, TBI, flipchart, etc.

À considérer

L'installation du vidéoprojecteur au plafond génère un point chaud gênant sur l'écran et nuit à la visibilité.

Pour que le TBI s'intègre parfaitement dans la classe, les écrans ont été réalisés sur mesure (taille non standard). Or plusieurs écoles ont signalé des gondolements de la surface du tableau lorsque celui-ci est placé dans un cadre métallique.



two weeks in August of 1936 as Berlin  
the world's greatest athlete

# 5. Expériences d'intégration en Suisse

Dans le cadre d'une étude du groupe de travail « Interactive Whiteboard » (IWB WG)<sup>4</sup> de *European Schoolnet*, des exemples tirés de la pratique liés à l'introduction des tableaux blancs interactifs furent recueillis dans divers pays. Les deux premières études de cas présentées ici sont issues et adaptées de l'étude européenne. La troisième étude de cas a été entreprise indépendamment et sans référence à l'étude précitée.

<sup>4</sup> → <http://moe.eun.org/web/iwbworkinggroup>

## **5.1 Collège de la Carrière, Crissier (VD)**

En 2005, à l'occasion de la construction d'un nouveau bâtiment, le Collège de la Carrière décida d'équiper les nouvelles salles de classe par des tableaux blancs interactifs. Après plusieurs visites et démonstrations organisées par le responsable informatique, il fut décidé de choisir des tableaux de la marque *Promethean*, complétés par deux tableaux blancs émaillés traditionnels ainsi que des tablettes graphiques. L'aménagement des salles de classe fut adapté en conséquence, notamment avec l'installation de rideaux blancs et de haut-parleurs. Un dispositif de formation exemplaire fut mis en place, incluant un premier module de six mois, construit autour de la transposition des gestes quotidiens des enseignantes et enseignants au tableau noir, suivi d'un module d'approfondissement facultatif (élaboration de séquences d'enseignement tirant profit des fonctionnalités interactives du TBI).

Un groupe de suivi fut chargé d'évaluer l'implantation et l'utilisation des nouveaux équipements. Globalement, les tableaux blancs interactifs furent très bien accueillis, en particulier par les élèves. Au terme de la première année, il ressortit qu'une majorité du personnel enseignant s'était bien adapté au nouvel outil et que la formation avait joué un rôle déterminant dans le succès du projet. Les degrés d'utilisation des TBI variaient fortement d'une discipline à l'autre.

#### **Informations complémentaires :**

Le compte-rendu détaillé de cette expérience et ses résultats sont proposés en complément à cette brochure.

→ [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)

## **5.2 École primaire, Prez-vers-Siviriez (FR)**

À l'occasion de la construction d'un nouveau bâtiment scolaire achevé en 2007, la commission scolaire de la communauté rurale de Prez-vers-Siviriez décida de remplacer la configuration traditionnelle (tableau noir, télévision, rétroprojecteur) par des tableaux blancs interactifs et des visualiseurs. Les enseignantes et enseignants optèrent pour les tableaux à technologie résistive de la marque *Smart* en raison de leur apparente facilité d'utilisation. L'installation du matériel fut assurée par le revendeur, tout comme la formation technique offerte au personnel enseignant. Cette formation de 90 minutes aurait été totalement insuffisante si les enseignantes et enseignants concernés n'avaient pas au préalable suivi une formation continue cantonale en intégration des technologies de l'information et de la communication (environ 30 heures).

Au bout d'une année et demie, les enseignantes et enseignants de Prez-vers-Siviriez estiment que les TBI sont allumés entre 30 à 70% du temps. Ils apprécient les plusvalues apportées par les nouveaux outils – tout particulièrement les apports du visualiseur

et l'ouverture de la classe au monde via internet – même s'ils estiment n'utiliser qu'un sous-ensemble de leurs fonctionnalités. Selon eux, une formation pédagogique plus poussée leur permettrait de faire un meilleur usage de ce nouvel outil et d'intégrer des pratiques plus innovantes.

**Informations complémentaires :**

Le compte-rendu détaillé de cette expérience et ses résultats sont proposés en complément à cette brochure.

→ [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)

### **5.3 École professionnelle, Baden (AG)**

L'École professionnelle de Baden, qui accueille aujourd'hui 2500 étudiantes et étudiants, a décidé d'équiper ses salles de cours par des tableaux blancs interactifs à l'occasion d'une rénovation et d'un réaménagement de ses locaux en 2006. Une stratégie globale d'équipement, portant aussi bien sur des questions matérielles et logicielles que pédagogiques et didactiques, sert de base aux aménagements techniques envisagés, et notamment à la décision d'installer des tableaux blancs interactifs dans les 72 salles de cours de l'établissement, parallèlement à un équipement traditionnel (grand tableau banc, lecteur DVD, ordinateur, projecteur). Le choix se porta sur des tableaux de type *InterWrite*<sup>5</sup>, complétés par un tableau blanc émaillé traditionnel. Les enseignantes et enseignants qui bénéficiaient déjà d'une bonne maîtrise des TIC ont suivi une formation spécialement dédiée aux tableaux blancs interactifs. Cette formation fut conçue et dispensée par le département informatique de l'école même.

<sup>5</sup> → <http://www.gtcocalcomp.com/educators.htm>

Si aucune véritable évaluation n'a été conduite jusqu'à présent, le proviseur responsable de l'informatique estime qu'environ 60 à 70% du corps enseignant utilise le tableau blanc interactif, les autres se contentant du grand tableau blanc traditionnel ou du vidéoprojecteur. Le proviseur insiste sur la nécessité d'inscrire toute acquisition de TBI dans un projet global, avec des objectifs et priorités pour l'enseignement clairement définis.

**Informations complémentaires:**

- Le compte-rendu détaillé de cette expérience et ses résultats sont proposés en complément à cette brochure.  
→ [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)
- D'autres études de cas réalisées au niveau européen sont présentées à cette adresse:  
→ <http://moe.eun.org/web/iwbworkinggroup/iwb>

# Information sur cette brochure et suppléments

La présente publication est disponible en français et en allemand dans sa version imprimée ainsi qu'en français, en allemand et en italien dans sa version en ligne (cf. ci-après). Elle fait partie d'un ensemble d'informations rassemblées par le Serveur suisse de l'éducation, educa.ch, à propos des tableaux blancs interactifs et de leurs implications éventuelles pour l'enseignement.

## Poster

Le poster A3 joint à cette brochure contient un outil d'aide à la décision présentant les différentes options liées au choix d'une solution d'équipement, qu'elle soit interactive ou non. Ce document existe également en version électronique. → [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch).

## Compléments en ligne

Par le biais de sa plateforme d'information, educa.ch propose des informations régulièrement actualisées et du matériel additionnel à cette brochure. Y sont notamment réunis les documents suivants :

- une liste des principaux constructeurs de TBI ;
- des vidéos explicatives et illustratives sur cette technologie ;
- des comptes-rendus détaillés de plusieurs recherches indépendantes sur les TBI ;
- des études de cas circonstanciées sur des expériences d'intégration menées en Suisse ;
- des exemples de bonnes pratiques et des exemples concrets d'utilisation des TBI en contexte scolaire ;
- des références à d'autres sites d'information et des liens vers des ressources en ligne pour l'utilisation des TBI.

Ces contenus sont à votre disposition à l'adresse suivante :

→ [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch).

Le dossier TBI du Centre fri-tic propose de l'information pratique, régulièrement actualisée, sur l'équipement de classes en solutions interactives. → <http://www.fri-tic.ch/iwb>



# Impressum

educa.ch



educa.ch est spécialisée dans les questions touchant aux technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement. Mandatée par la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) et par l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT), educa.ch gère le Serveur suisse de l'éducation (SSE). Elle dirige également le Centre suisse des technologies de l'information dans l'enseignement (CTIE).

Le Centre fri-tic de la Haute École pédagogique fribourgeoise est le Centre de compétences responsable de tous les aspects en lien avec les médias et technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le domaine de l'enseignement du canton de Fribourg. Il offre conseils et formations aux écoles de tous les degrés de la scolarité du canton.

## Auteurs

Stephanie Burton Monney, Centre fri-tic, HEP Fribourg |  
BurtonS@edufr.ch / Laurent Jauquier, collaborateur scientifique,  
educa.ch | Laurent.Jauquier@educa.ch

## Les auteurs tiennent à remercier tout particulièrement :

*Pour les études de cas :* Bertrand Magnin, Collège de Crissier /  
Gérard Toffel et les enseignants de l'école de Prez-vers-Siviriez  
(FR) / Hans-Peter Vogt de l'École professionnelle de Baden  
*Pour les éléments techniques :* Bertrand Magnin, RI Collège de  
Crissier / Philippe Devaud, ingénieur Centre fri-tic HEP Fribourg

## Crédits photographiques

P. 7: Photomontage de educa.ch, basé sur les travaux de Hay Kranen,  
Luigi Novi et Dave Pape; Kathy Cassidy / P. 8: Stan Vonog; eBeam /  
P. 9 und 22: Bud Hunt / P. 1, 2/3, 4, 5, 13, 27, 33, 35: [www.bueroz.ch](http://www.bueroz.ch)  
Les images non référencées sont la propriété de educa.ch.  
Références photographiques détaillées: → [www.tbi.educa.ch](http://www.tbi.educa.ch)

## Conditions d'utilisation et droit d'auteur

Cette brochure est publiée sous les termes de la licence *Creative Commons, Paternité–Pas d'Utilisation Commerciale–Pas de Modification* (→ <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0>). La réutilisation de son contenu est donc autorisée selon les conditions fixées par cette licence, avec l'obligation d'en citer la source.

educa.ch, octobre 2010

Schattenbücherei

Gedächtnis

Anforderung

10/10/10



