**UNIVERSITE DE LYON**

**Sciences Humaines et Sociales de Lyon**

**Science Transfert**

**Etude d’opportunité pour la**

**valorisation socio-économique**

**d’un logiciel pédagogique**

**sur les neurosciences**

Complément au rapport d’étape

**Aout 2011**

**Lisette CAZELLET**

**CONSULTANT FORMATEUR TIC SANTE**

**Lisette Cazellet 106 rue des amarantes 30000 – NIMES  
Déclaré comme Organisme de formation à la Préfecture de Région Languedoc Roussillon   
sous le n° 91 30 02951 30**

**N° Siret 504 570 649 000 13 APE 8559A   
Tél** 04 66 51 83 32 ou 06 86 17 08 72 Courriel : [lcazellet@gmail.com](mailto:lcazellet@gmail.com)

**Suite du rapport complémentaire au rapport d’étape**

Compte tenu de l’étude réalisée, des points forts et des points faibles soulignés dans le 1er rapport d’étape suite à l’étude du logiciel pédagogique Eduanatomist et l’analyse comparative avec d’autres sites ou logiciels actuellement disponibles sur le marché et suite aux entretiens réalisés avec les membres de l’équipe projet, il apparait que la version actuelle du logiciel est devenue « obsolète » et que des modifications importantes s’imposent.

Suite à la présentation du rapport d’étape plusieurs réactions et commentaires ont été réalisés par certains acteurs présents et par les responsables de LST.

Les réactions des enseignants à propos de la complexité du logiciel soulignent la volonté de proposer des contenus et outils très ouverts et larges afin de laisser aux enseignants utilisateurs de ces ressources la possibilité de définir ses objectifs d’apprentissage et les ressources correspondantes, mais aussi le souhait de proposer dans une nouvelle version la possibilité d’accéder à différents niveaux en fonction des objectifs d’apprentissage définis.  
Les commentaires soulignent que nombre de propositions d’amélioration faites dans le dernier tableau de synthèse sont déjà prévu dans les propositions d’un nouveau cahier des charges réalisé par l’équipe projet et la spécificité du logiciel pédagogique EduAnatomist qui semble le seul à proposer le traitement des images d’IRMfonctionnelles. Ce dernier point technique reste encore à vérifier auprès des autres auteurs et responsables de sites et logiciels mais ils n’ont pu être joints en cette période de l’année.  
**A ce stade de l’étude, il serait nécessaire de pouvoir disposer du nouveau cahier des charges déjà préparé par l’équipe projet en complément de l’étude réalisée et des propositions d’amélioration présentées dans le rapport d’étape.**

En parallèle les responsables du site et de l’actualisation de la banque d’images ont fait évoluer le contenu de la base de données Neuropéda en lien avec l’évolution des programmes des classes de 1ère en SVT qui doivent se mettre en place dès la rentrée de Septembre. (voir annonce sur le site Accès). Cette évolution concerne notamment des contenus d’images et supports pédagogiques qui portent sur « La vision » et « Les circuits de récompense »

Les responsables de LSF ont souligné les observations relatives aux difficultés d’appropriation et de l’utilisation du logiciel par les enseignants et par les élèves, soulignées dans le rapport d’étape. Ces difficultés liées à la version actuelle du logiciel devraient pouvoir être réduites avec la mise en place d’une nouvelle version du logiciel. Cela présente une contrainte voire un obstacle dans la version actuelle pour envisager son utilisation en milieu professionnel. Pour une utilisation en milieu universitaire, est-ce que cela peut représenter une réelle valeur-ajoutée, tel que souligné ???

Alors comment permettre aux enseignants et aux élèves ou étudiants ou professionnels une meilleure exploitation de ces données et une meilleure compréhension du fonctionnement du cerveau en optimisant les fonctionnalités du logiciel pédagogique Eduanatomist ?  
 **En vue d’envisager l’évolution du projet, il nous parait indispensable de souligner en complément du rapport d’étape, les caractéristiques du dispositif pédagogique lié au logiciel EduAnatomist qui en fait est constitué de 3 composantes ou 3 types de ressources et outils numériques distincts et complémentaires.**

* **La banque d’images et de données Neuropeda** : Elle est préparée et enrichie régulièrement par une équipe d’enseignants qui collaborent au projet Neured en recherchant, collectant des images d’IRM anatomiques et fonctionnelles auprés de différents laboratoires et équipes scientifiques en France et à l’étranger.   
  Le choix de ces images et l’évolution de la base de données Neuropeda est guidée par l’évolution des contenus des programmes de SVT dans l’enseignement secondaire. L’équipe d’enseignants associés réalise d’une part un travail important pour rechercher, explorer et sélectionner les travaux de recherche et images à intégrer à la base de données et d’autre part un travail de préparation de traitements d’images et de supports et fiches pédagogiques à l’intention des enseignants utilisateurs potentiels de la base de données.  
  L’ensemble de ces supports (base de données et documents pédagogiques) accessibles sur le site Accés de l’INRP sont mis à jour et enrichis régulièrement. (voir la nouvelle mise à jour de cette base de données signalée et intégrée en Juin-Juillet 2011).  
  L’actualisation de la banque d’images est guidée par l’évolution des programmes d’enseignement mais aussi contrainte par la disponibilité et les possibilités d’accés aux ressources d’images suite aux travaux et publications réalisées par les équipes de recherche.  
  Cette banque d’images et de données est accessible directement en ligne sur le site Acces par l’interface du logiciel EduAnatomist ou bien elle peut être téléchargée sur le poste de travail des utilisateurs pour un accés local. Une mise à jour de cette banque d’image vient d’être mise en ligne également.
* **Le logiciel EduAnatomist**  conçu par Pintilla à partir du logiciel Anatomist (CEA), propose 3 interfaces qui s’affichent en 3 parties indépendantes sur l’écran de l’utilisateur.
  + **L**a partie contrôleur qui permet la commande et l’interfaces avec les 2 autres écrans ou interfaces
  + L’interface avec la banque d’images neuropeda accessible par Internet ou sur poste de travail si téléchargée
  + L’espace de visualisation des images pour la visualisation et l’exploration interactive des images d’IRM anatomiques et fonctionnelles

Ces 2 types de supports numériques (banque d’images et logiciel) sont interopérables mais ils évoluent indépendamment.   
Comme cela a été souligné dans le rapport d’étape, l’exploitation des images et les activités pédagogiques à réaliser avec les élèves à partir de la banque d’images Neuropéda sont rendues difficiles du fait des limites ergonomiques et techniques du logiciel EduAnatomist.

* **Les supports pédagogiques sur le site Acces** : de nombreuses ressources et fiches pédagogiques sont préparés par l’équipe d’enseignants associés au projet et mis à la disposition des enseignants sur le site Acces. Ils sont destinés à leur faciliter l’accés à une base de connaissances sur le cerveau et les neurosciences d’une part et à les guider dans les possibilités d’exploitation des données et de traitement de la banque d’images . Ces supports ont surtout pour objectif de faciliter la préparation de séquences de cours pour les enseignants, en leur proposant des fiches d’activités à réaliser en fonction des objectifs visés avec les groupes classes.

Ces supports ont aussi et surtout pour objectif de guider les enseignants et leur faciliter l’exploitation de la banque d’images du cerveau par l’utilisation du logiciel Anatomist,

**Ces 3 composantes du projet sont actuellement distinctes au niveau des espaces et supports numériques**. Cependant elles sont nécessairement complémentaire pour une bonne exploitation et une utilisation du logiciel EduAnatomist lors de la préparation et de la réalisation des activités pédagogiques par les enseignants.   
Nous formulons l’hypothèse que cette configuration actuelle est un facteur qui majore les difficultés de compréhension et d’utilisation du logiciel par les enseignants et autres utilisateurs potentiels, au-delà des difficultés purement techniques et ergonomiques du logiciel lui-même soulignées préalablement dans l’étude

**Afin d’envisager les possibilités d’évolution du projet et la valorisation du logiciel Eduanatomist, nous proposons plusieurs scénarios afin qu’ils soient examinés et discutés avec les différents membres de l’équipe projet préalablement et à l’occasion de la réunion de travail prévue le 30 Aout 2011.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Différents types de scénarios à explorer** | **Intérêts** | **Limites** |
| 1 | **Poursuivre et adapter le projet actuel** en   * **continuant à enrichir la base de données Neuropeda** de nouvelles images et études de cas * **développant une MAJ du logiciel Eduanatomist** dans la continuité de ce qui a été réalisé par Pintilla et/our ajusté en interne (service informatique de l’ENS) | Adéquation et conformité avec la réforme des programmes de 1ère Lycée  Continuité pour les utilisateurs actuels d’EduAnatomist  Moindre délai et coût au niveau de la mise à jour du logiciel  actuel si réalisé en interne  Ou continuité de solution si prestation assurée par Pintilla | Nombreuses modifications à apporter à la version actuelle pour améliorer les limites actuelles du logiciel et difficultés soulignées lors des expérimentations  Compétences requises en interne ou pour prestataires pour assurer les différentes évolutions nécessaires  Les difficultés d’utilisation liées à la configuration actuelle du projet avec les 3 composantes distinctes risquent de persister même si certaines fonctionnalités sont corrigées |
| 2 | **Développer une nouvelle version complète** à partir d’un nouveau cahier des charges élaboré sur la base des expérimentations et évaluations réalisées de la version actuelle d’Eduanatomist  à partir de la nouvelle version du logiciel Anatomist  **Améliorer l’ergonomie et intégrer de nouvelles fonctionnalités** à partir des pistes d’amélioration proposées  **Envisager dans le cahier des charges que le nouveau logiciel soit intégré sur une espace ou plateforme de formation** permettant d’assurer le suivi et l’individualisation des parcours d’apprentissages et des apprenants | Permettrait de concevoir une nouvelle solution du logiciel plus ergonomique et capable d’intégrer les nouveaux standart d’images avec possibilité d’intégrer différentes fonctionnalités à adapter et paramétrer selon les différents publics et objectifs pédagogiques visés Quid des possibilités de l’équipe du CEA avec Denis Rivière pour retravailler sur la base de la nouvelle version d’Anatomist  Faciliter l’accessibilité et une plus grande facilité d’utilisation par les enseignants  Améliorer l’interactivité pour les apprenants et donc une meilleure compréhension du fonctionnement du cerveau  L’intégration du logiciel dans une plateforme de formation permettrait d’optimiser l’exploitation de la banque d’images, le suivi des apprentissages et des activités d’auto-évaluation ou d’évaluation d’une part mais aussi faciliterai le travail des enseignants pour la préparation de leur séquence d’apprentissage en disposant de ressources regroupées et d’autres outils interactifs, tel qu’un chat, forum, possibilité de télécharger travaux réalisés….. | Délai de finalisation et validation du cahier des charges  Délai d’obtention d’un financement Choix et accord du prestataire : CEA ou autre ?  Temps de développement, de test et deréajustements éventuels de 10 à 12 mois  Investissement important nécessaire pour les différents acteurs du projet  Réserve pour l’obtention de financement du projet  Aucune garantie des performances d’un nouveau logiciel si réalisé par un nouveau prestataire. Nécessité de prévoir dans cahier de charges les mises à jour régulières  Changements importants pour tous les acteurs utilisateurs actuels d’Eduanatomist et risques de freins éventuels / temps d’appropriation |
| 3 | **Négocier un partenariat avec structure ou prestataire ayant déjà développé un logiciel de traitement d’images IRM**  Envisager la conception dune nouvelle solution logicielle enrichie etplus ergonomique et intégrant le maximum de fonctionnalités  permettant une exploitation optimisée de la banque d’images Neuropeda  Intégrer les supports et fiches pédagogiques sous forme de guides pour les enseignants et d’aide pour les apprenants  Définir plusieurs niveaux d’entrée selon publics visés pour accéder aux données de la banque d’image et possibilités de parcours différents selon publics visés  Possibilités d’intégrer l’ensemble dans une plateforme de formation intégrant différentes fonctionnalités pour faciliter le suivi des apprentissages et l’individualisation des parcours | Permettrait de limiter le temps et les délais de développement par rapport au développement d’une nouvelle solution  Limitation des coûts de développement par rapport au développement d’un nouveau logiciel  Possibilités d’intégrer de nouvelles fonctionnalités déjà testées et validées avec d’autres publics  Intégration de la banque d’images Neuropéda pour une exploitation maximum des ressources pédagogiques d’images  Et des supports et fiches pédagogiques correspondantes  Idem intérêt au niveau de l’intégration dans une plateforme de formation | Phase préalable de négociation à réaliser auprès des prestataires  publics et privés qui proposent des sites et logiciels de neurosciences  Problèmes de compatibilité et d’interopérabilité qui risquent d’être limités si développement avec logiciels libres  Délai, conditions financières à négocier selon partenaire potentiel choisi  Droits d’exploitation des différents droits et données à négocier préalablement  Changements importants pour tous les acteurs utilisateurs actuels d’Eduanatomist et risques de freins éventuels |
| 4 | **A partir de l’hypothèse de l’évolution du logiciel avec l’un des scénarios ci-dessus, développement d’applications auprès d’autres publics en formation : enseignement supérieur et/ou formation professionnelle**  Nécessité de définir plusieurs options et niveaux d’entrée et de difficultés pour l’accés et l’exploitation de la banque d’images de Neuropeda selon les différents publics visés  Possibilités d’enrichir et diversifier la banque d’images en fonction des publics visés | Valorisation de la banque d’images actuellement constituée et possibilié de l’enrichir en fonction d’autres publics visés  Possibilités de retour sur investissement pour le développement d’une nouvelle version, d’un nouveau logiciel ou du résultat de la négociation engagée avec un prestataire et des possibilités de facturation possibles à partir de différents tarifs possibles  Possibilités d’élargir l’équipe d’enseignants associés selon les publics visés et programme de formation pour l’utilisation d’une nouvelle version du logiciel | L’exploration de nouveaux publics potentiellement intéressés par le logiciel est étroitement conditionnée par les améliorations apportées à la version actuelle  D’où difficultés actuellement de faire des hypothèses précises sur différents publics cibles  Difficultés de rechercher et d’explorer de nouveaux publics et marchés potentiels avec la version actuelle d’EduAnatomist et la configuration actuelle correspondant aux 3 composantes du projet L’intérêt pour de nouveaux publics pour l’utilisation d’un logiciel de neurosciences est conditionné aux possibilités de tester et d’évaluer le logiciel d’une part et les la négociation des conditions et couts financiers possibles en fonction de la valeur ajoutée pédagogique qu’il peut représenter pour les publics visés. Ce travail de prospection de nouveaux publics et marchés potentiels s’appuyera essentiellement sur des hypothèses à partir d’un scénario défini |

A partir de la proposition et demande faite par l’équipe LST, «  *l’étude doit permettre de déterminer avec l’équipe projet*

* *soit un niveau de développement logiciel minimum permettant d’offrir un bon accueil par l’ensemble des usagers visés,*
* *soit plusieurs niveaux de développement potentiels, du niveau moindre au niveau le plus élevé, permettant un usage en lycée, dans le milieu professionnel ou dans l’enseignement supérieur*

*Sur cette base elle doit dégager un ou plusieurs axes de valorisation socio-économiques viables et pertinents, c'est-à-dire déterminer le niveau de développement technique nécessaire à un usage optimu auprès de chaque type d’usagers visés »*

***Afin de répondre à cette demande, il est proposé aux différents membres de l’équipe projet après lecture de ce document de faire des commentaires et surtout ses propositions sur la base des 4 scénarios proposés et éventuellement de proposer un nouveau scénario   
A cette fin il est proposé d’utiliser et de compléter le document proposé en annexe à cette effet et de le télécharger sur l’espace Accés ou de l’adresser par mail à L.Cazellet. La réunion du 30 Aout pourra permettre de faire la synthèse des premiers commentaires reçus ou d’échanger sur la base des différents scénarios proposés.***

Au cours de cette réunion seront à définir également les modalités de poursuite du travail collaboratif avec les différents membres de l’équipe projet complémentaires à l’échange de documents : réunions téléphoniques, web conférences ? afin de répondre à la demande des responsables de LST et conformément à la proposition faide dabs d’étude d’opportunité. Cela nécessitera de définir à l’occasion de la prochaine réunion un calendrier commun jusqu’à la dernière étape de présentation du rapport final prévue le 12 octobre 2011 à Lyon et les modalités de réunion de travail à distance.

En parallèle à ce travail de proposition de scénario, un travail complémentaire a été poursuivi avec l’exploration des différents publics susceptibles d’être potentiellement intéressés par le logiciel. Cependant la période d’été et des vacances n’a pas été du tout favorable pour joindre les personnes contactées et échanger sur l’intérêt potentiel du logiciel

## Analyse du marché potentiel pour le déploiement et la commercialisation du logiciel Eduanatomist

**1 - Formation des professionnels de santé paramédicaux (les plus nombreux effectifs à former en formation initiale et continue )**  
Les référentiels de formation relatifs aux différents diplômes paramédicaux sont en cours de réactualisation en lien avec les évolutions des référentiels de compétences pour s’intégrer dans le curcus LMD  
 L’analyse des contenus des anciens programmes ne prévoit pas de programme spécifiques sur les neurosciences

Le « sondage » réalisé en juin par courrier mail auprès de différents professionnels de santé chargés de formation par l’intermédiaire de notre réseau professionnel n’avait pas abouti.   
Ce sondage a été complété depuis fin Juin par des contacts téléphoniques complémentaire auprès   
- de 3 kinésithérapeutes et formateurs kinésithérapeutes  
- d’ un orthophoniste représentatif d’un réseau professionnel   
-d’un cadre de santé infirmier ayant une expérience de formateur en Institut de Formation en Soins Infirmiers et responsable pédagogique pour un organisme de formation organisant des formations en ligne.

Après la période de fin Juin et début Juillet non favorable du fait des évaluations et examens de fin d’année, la période de fin Aout n’a pas été plus favorable puisque, si toutes les personnes ont pris connaissance de la demande, aucune des personnes sondées n’a pris le temps nécessaire pour explorer la banque d’images Neuropeda et télécharger le logiciel EduAnatomist pour le tester.   
2 d’entre eux ont seulement visualisé le document vidéo de démonstration proposé, de ce fait ils sont restés réservés quand à l’avis à donner sur le logiciel

**Exploration des besoins pour la formation initiale et continue des manipulateurs en électroradiologie**Cette profession devrait être plus directement concernée par la formation sur les neurosciences et par l’acquisition de connaissances et compétences sur l’analyse des images IRM du cerveau.   
Cette **profession regroupe 24000 professionnels qui travaillent pour 75 % d’entre eux en milieu hospitalier a l’issue d’une formation d’une durée de 3 ans réalisée dans des structures de formation différentes pour l’obtention de 2 diplômes différents**

* le diplôme d'État préparé dans les instituts intra hospitaliers
* le diplôme de technicien supérieur délivré par l'Éducation Nationale  
  Le programme de formation actuel qui date de 1992 est obsolète, d’où la révision en cours du référentiel de formation

Le référentiel de formation initiale pour cette profession est en cours de révision. Dans les projets de réforme que nous avons consulté, les neurosciences et l’IRM apparaissent dans 3 UE sous le libellé en lien avec 2 compétences   
« Analyser la situation clinique de la personne et déterminer les modalités des soins à réaliser. »   
UE2.7 Physiologie, Sémiologie et Pathologie du système nerveux central et périphérique et Psychiatrique  
« Mettre en œuvre les soins à visées diagnostique et thérapeutique en imagerie médicale, médecine nucléaire, radiothérapie et explorations fonctionnelles, en assurant la continuité des soins   
UE4.6.S4 et UE4.6.S5 Explorations en remnographie

<http://www.ifchurennes.fr/ifmem/docs/Referentiel_formation_14032011.pdf>

**Exploration des besoins pour la formation initiale et continue des médecins**

Les nouvelles tentatives de contacts avec le médecin chargé du campus Neuro@nat ont été vaines mais nous le rappelons, ce site de formation est actuellement le seul site répertorié sur le site de l’Université Médicale Francophone virtuelle comme un site de référence et cependant il ne semble plus actualisé.

Pour la formation continue des médecins, le COFEMER ou Collège Français des Enseignants Universitaires de Médecine Physique et de Réadaptation. Les médecins qui appartiennent à ce collège participent aux enseignements de 1er et 2ème cycle de la formation médicale et organisent des DU dans le cadre de la formation continue <http://www.cofemer.fr/>. Cependant à la lecture des programmes, rien de spécifique ne semble actuellement développé en neurosciences.   
  
**Les neurosciences dans l’enseignement supérieur**

Nous avons exploré les Masters portant sur les Neurosciences et avons repéré plus particulièrement 3 masters dans ce domaine

* + **Master Biologie Santé - Spécialité Neurosciences et imagerie médicale organisé par l’Université de Caen et** soutenue par la Plateforme de recherche biomédicale Cyceron (Groupement d’intérêt public CEA, CNRS, INSERM, Université de Caen, GANIL, CHU de Caen, Centre de Lutte contre le Cancer François Baclesse, Région Basse Normandie).

<http://www.unicaen.fr/MSBIOLO_815/0/fiche___formation/&RH=1291198060074&ONGLET=3>

ou <http://www.ci-naps.fr/spip.php?rubrique37>

* **Master Physiologie Neurosciences et Comportement – Domaine Sciences, Santé et**

**Technologie proposé par l’Université de Franche Comté**

<http://neurosciences.univ-fcomte.fr/master/indexMaster.html>

* **Master de Neurosciences proposé par l’Université de Marseille**

<http://masterneuro.univ-mrs.fr/spip.php?article1746>

**En formation continue des professionnels de santé**

* + **Formation proposée à différents professionnels de santé  par le CNAM**« ***Les neurosciences appliquées au Handicap*** » d’une durée de 40 h et qui permet d’obtenir 4 crédits dans le cadre du Certificat de compétence **« Consultant en insertion dans le domaine du handicap »**

<http://brigitte-frybourg.cnam.fr/is02-neurosciences-appliquees-au-handicap-225954.kjsp?RH=hts>

**Cette exploration des publics susceptibles d’être intéressés par le logiciel pédagogique sur les neurosciences se poursuit.  
  
A l’issue de la réunion du 30 Aout avec les porteurs du projet et en fonction des discussions autour des scénarios proposés, nous pourrons orienter et approfondir plus particulièrement certaines de ces pistes ou en explorer de nouvelles.**

**ANNEXES**

Commentaires de Guillaume Rami

Réflexions et commentaires

 p3 : contexte :Dans le cadre de la réforme des programmes il est important de noter que l'incitation à l'utilisation du logiciel est très fortement soutenue par le corps d'inspection des sciences de la Vie et de la Terre .

* Il me semble également que l'objectif initial d'utilisation du logiciel n'était pas seulement limité au secondaire mais visait dès le départ une utilisation à terme dans le supérieur.
* Annexe 4 p28-29 : justement le contenu n'est à l'heure actuelle pas paramétrable, alors que la case "oui" est cochée.

Logiciel E-Anatomy :

Répond à un besoin bien identifié qui est une étude Anatomique (Atlas), (de l'encéphale pour ce qui nous intéresse ici) ce qui n'est pas l'objectif du logiciel EduAnatomist :

qui est "donner une possibilité d'instrumenter l'enseignement des Neurosciences", c'est à dire mettre à disposition des enseignants un outil qui permet de réaliser des expérimentations sur des cas cliniques d'IRM fonctionnelles par exemple...étude du cas clinique + visualisation d'IRM fonctionnelles = approche expérimentale et déductive...

E-anatomy utilise des images au format DICOM converties en jpeg puis traitées par photoshop et reconverties en flash pour une visualisation dans un navigateur. Cet outil répond parfaitement au besoin cité et peut être complémentaire d'EduAnatomist mais ne prend pas du tout en compte la même approche. Il n'y a notamment pas de possibilité de corréler les déplacements dans les plans de coupe, etc...

De plus, ce logiciel est très bien ciblé sur son public (professionnels de santé notamment), mais ne répond pas à la demande de l'enseignement secondaire général dans lequel la connaissance de l'anatomie cérébrale est un point extrêmement marginal.

Que ce soit pour une utilisation dans le supérieur ou dans un but de formations à visée professionnelle, il me semble que la composante "anatomie" du logiciel n'est pas adaptée et est beaucoup plus complète en utilisant d'autre approches. EduAnatomist doit se placer dans le champ de l'IRM fonctionnelle dont le développement actuel est extrêmement important et porteur (et il y a à mon avis un créneau à viser parmi les catégories professionnelles citées, dans le cadre de la rééducation fonctionnelle ou autre).

Neuro@nat :

Mêmes remarques que précédemment, de plus, des médecins du CHUPS font partie des scientifiques qui ont fourni des images de Neuropeda

Brain Voyager :

Quels sont les formats des images?

Combien y a -t-il d'images dans la banque? (variabilité interindividuelle?)

Même remarque que précédemment, pas d'approche expérimentale possible. Par contre il y a de nombreuses idées à exploiter là-dedans.

Whole Brain Atlas :

ressource déjà signalée sur le site ACCES (et dont je crois sont tirés certaines analyses de cas cliniques)

* Tableau récapitulatif p9 :
  + Proposition de retraiter certaines images anatomiques en superposant des couleurs supplémentaires pour mieux identifier certaines structures : Travail déjà entamé , voir [sujet 1212](http://acces.inrp.fr/acces/ressources/neurosciences/Banquedonnees_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/fiches-pedagogiques/1-irm/1-2-anatomie-generalites/1-2-1-anatomie-generalites/1-2-1-anatomie-generalites).
  + Le traitement statistique des données ne doit pas constituer un pré-requis...Tout dépend l'approche des images. Dans le mémoire de Réjane il s'agissait effectivement d'une partie du sujet, mais comme discuté lors de l'entretien téléphonique, l'interprétation des images fonctionnelles peut se faire à différents niveaux, soit au niveau du travail sur l'image en elle même auquel cas le travail sur les statistiques est indispensable, soit un travail sur l'interprétation des processus physiologiques sous-jacents aux données analysées auquel cas le travail sur les statistiques reste très très marginal.
  + "possibilité de superposer des images du visage ou du crâne avec des images IRM pour mieux appréhender les images du cerveau en 3D" : Cette possibilité existe déjà, Voir [sujet 1212](http://acces.inrp.fr/acces/ressources/neurosciences/Banquedonnees_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/fiches-pedagogiques/1-irm/1-2-anatomie-generalites/1-2-1-anatomie-generalites/1-2-1-anatomie-generalites) par exemple (mais il y en a d'autre). Par contre il est inenvisageable de le faire pour toutes les images !!!

* p11 : La base de données est très vaste et le nombre d'images utilisables en classe reste limité" : . Le grand choix d'images est justement là pour permettre aux enseignants (ou formateurs) de concevoir eux-mêmes des ressources adaptées à leur objectifs pédagogiques propres. Nous proposons des pistes d'exploitation pédagogique (des propositions d'activité pédagogiques en lien avec les nouveaux programmes sont en cours de publication sur le site ACCES) mais il n'est pas question de fournir une solution clé en main. Le travail de conception d'une séquence pédagogique reste à la charge de l'enseignant (du formateur) et doit se faire en amont de la séance.
* "La compréhension du fonctionnement du système nerveux nécessite l’utilisation de bien d’autres ressources et activités pédagogiques : planches anatomiques, schémas, vidéos, diaporamas, exercices de dissection d’animaux…" Encore une fois ici, il y a **confusion entre compréhension du fonctionnement du système nerveux et étude de l'anatomie du système nerveux**, ce qui n'a strictement rien à voir.

Compte tenu des éléments comparatifs avec les autres logiciels, il me semble intéressant de proposer certaines fonctionnalités supplémentaires dans le logiciel EduAnatomist.

Cependant, il me semble que cette étude ne tient absolument pas compte des potentialités du logiciel en terme d'étude du fonctionnement du système nerveux central (IRM fonctionnelle). Ces fonctionnalités font la véritable richesse du logiciel et ne sont actuellement proposées dans aucun des projets auxquels est comparé EduAnatomist. Il semble qu'aucun logiciel proposé à l'heure actuelle ne permet de travailler sur des images fonctionnelles, c'est donc à ce niveau qu'il faut s'insérer plutôt que d'essayer de faire mieux que ce qui existe déjà sur l'anatomique (ce qui n'a aucun intérêt).

Aucune mention n'est faite des formats d'image IRM qui sont actuellement devenus les standards. D'ailleurs aucun des logiciels analysés dans l'étude comparative n'utilisent ces formats IRM puisqu'il s'agit d'images retraitées et converties en jpeg. Ce sont donc des "photos" des différentes coupes.

L'intégration d'une nouvelle version d'Anatomist sous EduAnatomist est effectivement un pré-requis indispensable à toute évolution du logiciel...ce qui permettrait par exemple d'espérer coupler l'étude anatomique et fonctionnelle grâce aux nouvelles techniques et formats utilisés. De plus, je m'interroge sur le fait qu'aucun contact n'ai été pris et aucune discussion engagée avec les concepteurs du logiciel Anatomist au CEA...

**- Réflexions et commentaires de Réjane Monod Ansaldi  
transmis le 20 Juillet**

- Réflexions et commentaires / Pistes et propositions

P3 : **« Quelles sont les potentialités de ce logiciel pour l’enseignement des neurosciences dans le second degré ? »**

**🡪** Cette question ne me paraissait pas avoir été posée dans l’étude d’opportunité demandée. Nous avons beaucoup travaillé dessus, et même si une approche différente est toujours intéressante, ce n’est pas là-dessus que nos besoins étaient les plus importants.

**P4 : « Malgré les différents contacts pris par messagerie et proposition de rendez vous téléphoniques, peu de réponses ont été obtenues jusqu’à ce jour. La période d’examen et l’investissement nécessaire pour découvrir EduAnatomist peuvent expliquer le nombre de réponse limité à ce jour. »**

🡪 Effectivement l’approche de ce logiciel nécessite du temps et sans doute faudrait-il envisager de rémunérer les professionnels qui seront interrogés. Je pensais que le budget de l’étude d’opportunité contenait ce type de dépenses. En ce qui concerne les études d’usages faites par l’INRP-IFE, les enseignants associés ont été dédommagés. Les enseignants interrogés dans le cadre de l’étude d’opportunité ont été disponibles gentiment, car ils ont été rémunérés pour leur travail dans ce projet cet année.

**P6-7 et annexe 4** : Les éléments présentés dans la grille d’évaluation sont intéressants. La plupart reprend cependant des remarques et des résultats proposés dans nos études. Il me parait également important de rappeler une spécificité de l’outil EduAnatomist : EduAnatomist, comme plusieurs autres logiciels produits ou utilisés par ACCES (réaction, anagène, rastop…) ne représente pas un milieu d’apprentissage complet. Il n’intègre pas une séquence d’exercice ou d’activité pré-décidée par les concepteurs pour permettre l’apprentissage de telle ou telle notion ou compétence. Il fournit plutôt différentes fonctionnalités et la possibilité de traiter des données scientifiques authentiques, issues de la recherche, pour différentes situations pédagogiques. L’objectif d’apprentissage est laissé au choix de l’enseignant, ainsi que la scénarisation. C’est pour cette raison que les compétences précises visées par l’outil ne sont pas explicitées précisément (elles peuvent varier en fonction des choix de l’enseignant) et qu’il n’existe pas de modalités d’évaluation intégrée au logiciel, puisqu’il n’y a pas d’objectifs de connaissances inscrits dans l’outil. Le cahier des charges d’une nouvelle version propose par contre de permettre à l’enseignant d’adapter le logiciel à ses objectifs pédagogiques et au niveau de ces élèves, pour rendre son utilisation plus facile, plus pertinente et plus efficace.

**P7-8 et annexes 5 à 8** : Les 4 sites ou logiciels sélectionnés, et présentés sont très intéressants et leur évaluation enrichit de façon importante le travail autour d’EduAnatomist. Merci !

**P9-10 :** Le travail proposé est très intéressant. Les nombreuses propositions d’amélioration confluent avec les propositions du cahier des charges réalisé dans l’équipe.

* Je m’associe à l’intérêt qu’il y aurait à traduire le logiciel en anglais, à tracer l’activité des élèves (sur une plateforme ou en modifiant le logiciel lui-même), à réaliser des expérimentations avec une évaluation des apprentissages (ce qui peut également être fait sans plateforme, et qui dépendra toujours des objectifs d’apprentissages de la situation proposée aux élèves).
* L’idée de pouvoir intervenir sur les images en ajoutant des couleurs ou du texte nous était aussi venue dès le début du travail sur le logiciel, mais il a semblé très difficile d’intégrer cette fonctionnalité. Il est toujours possible de travailler sur les images 2D exportées depuis le logiciel, vers un logiciel de traitement d’image.
* La compréhension du traitement statistique des images ne doit effectivement pas être obligatoirement un pré requis pour l’utilisation du logiciel, c’est pour cette raison que le cahier des charges de la nouvelle version propose la possibilité pour l’enseignant de bloquer les bornes d’affichage. Cependant, la possibilité de jouer sur ces bornes doit être également conservée, car elle correspond à une originalité et une richesse du logiciel, et permet de l’utiliser pour des apprentissages épistémologiques
* L’ajout de consignes de navigation ne doit pas prendre la forme d’un cheminement linéaire (style visite du cerveau), ou alors il faut les rendre paramétrables par l’enseignant. Des incitations et des aides sont prévues pour la nouvelle version.
* Pour l’instant, le logiciel ne me parait pas être paramétrable par l’enseignant. Lorsqu’il le sera, s’il l’est un jour, il faudra effectivement proposer plusieurs paramétrages « en kit » correspondant à différents niveau d’élèves et différents objectifs pédagogiques.

**P11 :** Les propositions pédagogiques précises et variées existent sur le site ACCES. Elles sont accompagnées de ressources pour les enseignants et répondent à certains des besoins décrits dans cette page. Peut-être faudrait-il les faire mieux connaitre ?

Je m’associe à la conclusion qui affirme qu’il faut faire une nouvelle version d’EduAnatomist, c’est d’ailleurs pour cette raison que le projet avait été déposé.

**P12 :** Les contacts pris semblent très intéressants. Les retours de ces professionnels seront appréciables effectivement, pour envisager l’utilisation d’EduAnatomist hors cadre scolaire.

**Commentaires de l’Equipe LST**

\*\*\*\*\*\*\*

- Réflexions et commentaires

- « L’objectif […] « est de mieux définir les possibilités de développement d’un logiciel

pédagogique sur les neurosciences » (Rapport d’étape, p.3) :

L’étude d’opportunité prescrite par LST vise à faire état des usages potentiels du logiciel dans

l’objectif de définir un ou plusieurs axes de valorisation socio-économique viables et

pertinents. Il se peut que l’étude révèle d’autres usages que ceux préalablement identifiés ou

pour lesquels le logiciel a été conçu. Il est à noter que les études d’usages réalisées dans le

cadre du mémoire de Réjane Monod-Ansaldi, ayant permis de « mettre en évidence un

ensemble d’obstacles à la compréhension de l’organisation et du fonctionnement cérébral »

(Demande d’accompagnement à la maturation, p.6) et les études d’usages du logiciel en tant

que tel, prescrite par LST dans le cadre de l’étude d’opportunité, n’ont pas la même vocation.

Les premières ont une vocation scientifique et technique, les secondes, une vocation socioéconomique.

Ces deux types d’études sont donc à distinguer, bien qu’elles impliquent toutes

deux un retour sur la conception d’une nouvelle version du logiciel.

- « EduAnatomist apparaît relativement complexe à comprendre et à utiliser avec un groupe

d’apprenants » (Rapport d’étape, p.6 et p.11) :

L’étude relève un risque pour le projet qu’il est nécessaire de dénouer et de transformer en

opportunité. Il semble en effet que la latitude qu’offre le logiciel pour créer des exercices

pédagogiques adaptés et traiter les images de la base Neuropeda devienne une contrainte

importante pour l’utilisation, dès lors que le formateur n’a à la fois pas la compétence

informatique et/ou le temps nécessaire à la préparation des exercices/séances et que les

personnes formées ont peu de connaissances sur les neurosciences et de compétences

informatiques. Pour un usage dans les milieux universitaires, cette latitude pédagogique

semble offrir une valeur-ajoutée importante au projet. En revanche, pour un usage en milieu

scolaire et professionnel, cette latitude apparait davantage comme une contrainte.

- Pistes et propositions

- « EduAnatomist apparaît relativement complexe à comprendre et à utiliser avec un groupe

d’apprenants » (Rapport d’étape, p.6 et p.11) :

o Prévoir une version du logiciel en anglais, tracer et enregistrer les activités des élèves

et intégrer des tests d’évaluation des apprentissages permettraient à la fois d’ouvrir

l’usage du logiciel à de nouvelles cibles (international) et d’améliorer les fonctions

d’évaluation de l’usage du logiciel (interactivité, suivi d’activité et évaluation).

o Proposer un paramétrage de base et d’autres paramétrages selon le niveau et

l’objectif de la séance (incitations et aides), intégrer une fonction d’identification des

zones cérébrales par coloration ou texte, proposer des superpositions simples

d’images IRM et d’images anatomiques, intégrer des légendes aux schémas et des

consignes de navigation, etc. permettraient d’améliorer les fonctions pédagogiques

de l’usage du logiciel.

De nouvelles fonctionnalités allant dans ces directions pourraient permettre un meilleur

accueil du logiciel. De même, différencier les potentialités du logiciel en fonction de la cible

qu’il vise et de l’usage qui en sera fait pourrait également constituer une opportunité pour la

valorisation du logiciel.

- « 3ème phase : analyse de l’avantage concurrentiel du produit » (Rapport d’étape, p.3) :

S’informer sur les logiciels identifiés auprès de leur(s) concepteur(s) afin d’identifier leur

marché et son volume, comme énoncé lors de la dernière réunion.

- « 4ème phase : analyse du marché potentiel pour le déploiement et la commercialisation du

logiciel EduAnatomist » (Rapport d’étape, p.4 et p.11) :

Sur la base du réseau de l’équipe-projet notamment, prospecter des structures fédératives

d’enseignants, d’universitaires et de professionnels afin de sonder l’accueil du logiciel par les

milieux d’usagers, identifiés à travers le travail de veille précédent, et de définir une

demande potentielle.

- Conclusions :

o L’étude doit permettre de valider l’intérêt des cibles pré-identifiées pour l’usage du

logiciel et faire état des attentes pédagogiques formulées par celles-ci (facilité et

potentialités de paramétrage et d’utilisation, interactivité, suivi d’activité et

évaluation, etc.). Pour cela, elle doit s’appuyer sur une étude de besoins réalisées

auprès de ces cibles, qui fournira les bases pour de futures actions de prospection.

o L’étude doit permettre de déterminer avec l’équipe-projet soit un niveau de

développement logiciel minimum permettant d’offrir un bon accueil par l’ensemble

des usagers visés, soit plusieurs niveaux de développement potentiels, du niveau

moindre au niveau le plus élevé, permettant un usage en lycée, dans le milieu

professionnel ou dans l’enseignement supérieur. Sur cette base, elle doit dégager un

ou plusieurs axes de valorisation socio-économique viables et pertinents, c’est-à-dire

déterminer le niveau de développement technique nécessaire à un usage optimum

auprès de chaque type d’usagers visés. On suppose, par exemple, qu’une version

légère permette d’offrir un usage adéquat pour l’enseignement supérieur, mais ne

soit pas adaptée à un usage par des lycéens et/ou des professionnels ou encore à un

usage à distance, pour lesquels le niveau de développement nécessaire serait plus

important.

o Les liens avec l’équipe-projet et son proche réseau doivent être intensifiés et

approfondis, comme initialement prévu dans le cahier des charges de la proposition

d’étude d’opportunité. Il a été convenu que ces liens devaient être établis de

manière itérative et non pas seulement par la biais d’une médiation écrite ou d’une

plate-forme collaborative. Ces liens sont indispensables à la bonne compréhension et

à l’acceptabilité de la démarche par l’équipe-projet.