



*Texte original\*.*

# Un outil d'aide à la transformation du travail

**Pascal DAYRE**

IRIT-ENSEEIH, 2 rue Charles Camichel, 31071 Toulouse, France

[dayre@enseeiht.fr](mailto:dayre@enseeiht.fr)

## Résumé:

Par son intervention, l'ergonome recherche la transformation du travail, le changement des relations entre les hommes et entre les objets (Jobert 2000). Cette transformation s'opère par la réalisation de deux objectifs principaux relèvent Casse & Biquand (2003): concevoir des objets (outils, représentations, diagnostics, ...) et faire évoluer les représentations individuelles et collectives des acteurs de l'entreprise. Nous nous intéressons ici à la démarche de l'ergonome pour la mise en œuvre de cette transformation, de l'établissement du diagnostic à la restitution de la solution en passant par la prescription et son évaluation. Nous proposons un outil d'aide opérationnalisant et médiatisant la méthodologie ergonomique afin de faciliter la transformation innovante du travail. Cet outil, fondé sur l'annotation sémantique collaborative de contenus multimédia, offre un support à l'auto-confrontation simple et croisé. Il permet la co-conception d'une représentation commune, son assimilation par les acteurs et l'évaluation de son impact sur l'activité transformée.

**Mots-clés :** apprentissage, développement de savoir-faire, acquisition de connaissance et de concept, représentation de la connaissance, expérience et pratique, observation participative et négociation de sens.

## A help tool to support the transformation of work

### Abstract :

By his intervention, the ergonomist looks for the transformation of the work, the change of the relations between the people and between the objects (Jobert on 2000). This transformation takes place by the realization of two main objectives raise Casse&Biquand (2003): design objects (tools, representations, diagnoses) and develop the individual and collective representations of the actors of the company. We are interested here in the ergonomist approach for the implementation of this transformation. We propose a help tool to support the ergonomic methodology and facilitate the innovative transformation of the work. This tool, based on the semantic collaborative annotation of multimedia contents, offers a support to reflexive approaches. He allows the co-design of a common representation, its assimilation by the actors and the evaluation of its impact on the transformed activity.

**Key words:** learning, skill development, knowledge acquisition and concept attainment, knowledge representation, experience and practice, participative observation and group decision making.

---

\*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris du 14 au 16 septembre 2011. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

DAYRE, P. (2012). *Un outil d'aide à la transformation du travail*

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

## INTRODUCTION

Par son intervention, l'ergonome recherche la transformation du travail, ou autrement dit le changement des relations entre les hommes et entre les objets (Jobert 2000).

D'après Arnaud Groff, « l'innovation est la capacité à créer de la valeur en apportant quelque chose de nouveau. ». Si nous en retenons la définition, le but recherché de l'ergonome est d'aboutir à une transformation innovante du travail. Cependant, tout changement représente un risque potentiel pouvant, à l'inverse, détériorer une situation.

Afin de réduire ce risque et favoriser l'émergence de l'innovation, nous proposons un outil pour instrumenter la démarche ergonomique. Il s'agit d'un outil d'aide pour supporter l'ergonome dans sa démarche et dans ses pratiques. La complexité grandissante des situations de travail ne permet pas une analyse exhaustive de l'activité et nécessite une recherche exploratoire selon quelques axes jugés pertinents pour orienter les questionnements et organiser les faits et les observations.

Par ailleurs, la transformation du travail s'opère par la réalisation de deux objectifs principaux relèvent Casse & Biquand (2003): concevoir des objets (outils, représentations, diagnostics, ...) et faire évoluer les représentations individuelles et collectives des acteurs de l'entreprise.

Nous proposons de revisiter le processus de transformation du travail en l'outillant pour aider à supporter la mise en œuvre de ces deux objectifs, à mesurer l'impact sur l'activité en terme de changements des relations entre les hommes et les objets et à évaluer leur caractère innovant.

L'instrumentation de son intervention permet à l'ergonome de capturer l'expertise des acteurs. L'outil lui offre une médiatisation des collectifs pour revisiter leurs pratiques, les accompagner et les guider vers des transformations durables de leur milieu de travail dont ils sont seuls capables comme le reportent Clot, Faïta, Fernandez & Scheller (2000) par leurs expérimentations basées sur l'auto-confrontation croisée. Les enregistrements vidéo et les annotations multimédias sémantiques contribuent à la verbalisation et s'intègrent dans le processus même de l'auto-confrontation.

Dans un premier temps, nous menons une réflexion non exhaustive sur l'évolution de la démarche ergonomique. Nous proposons de la revisiter par notre méthode instrumentée. Puis l'outil d'annotation est présenté. Pour finir un cas d'étude expérimente l'intérêt d'une telle instrumentation.

## RÉFLEXION SUR L'ÉVOLUTION DE LA DÉMARCHE ERGONOMIQUE

Casse & Biquand (2003) nous décrivent la pratique de l'intervention ergonomique. Nous nous intéressons ici plus particulièrement à la démarche de l'ergonome pour mettre en œuvre le processus de transformation de l'activité.

Dans ce processus, nous pouvons distinguer les phases suivantes: le choix des axes d'analyse à partir de la demande de l'organisation, l'établissement du diagnostic, la construction de la conceptualisation du travail, la prescription, l'évaluation du changement proposé et la restitution de la solution.

Concevoir des objets et faire évoluer les représentations sont au cœur de la transformation du travail. Les questions suivantes se pose alors:

- quels objets concevoir et comment les construire pour les différentes phases du processus?
- comment ces objets contribuent-ils à faire évoluer les représentations individuelles et collectives?

### L'évolution des pratiques et des méthodes des ergonomes

J. Leplat (2003) identifie les méthodes et les pratiques nouvelles dans son analyse des évolutions en ergonomie.

Les méthodes classiques (entretien, verbalisation, observation, simulation, ...) sont enrichies de nouvelles approches telles que:

- les méthodes d'auto-confrontation simple (Theureau, 1991) permettant une verbalisation assistée par des enregistrements du comportement en situation de travail.
- les méthodes d'auto-confrontation croisée (Clot et al. 2001) par croisement des confrontations de deux sujets à leur tâche et à celle de l'autre.
- la simulation pour l'analyse et la transformation du travail.
- la méthode clinique comme analyse de l'activité pour passer de la rationalité de

l'action à sa conceptualisation scientifique (Y. Clot 1995).

D'autre part, les pratiques des ergonomes évoluent également (Leplat, 2003):

- tout au long de l'intervention, il y a un besoin d'adapter le diagnostic au fur et à mesure de l'analyse et de la prise de connaissance de la situation de travail. Cela entraîne une articulation plus marquée entre l'analyse du travail et l'intervention proprement dite. Le diagnostic se construit à travers les informations apportées par le déroulement de l'intervention en même temps que l'intervention s'ajuste à partir de cette évolution du diagnostic.
- L'ergonome ne peut rester extérieur à la situation si il a vocation à participer à sa transformation. Il a de plus en plus tendance à s'impliquer ou à s'engager dans l'intervention. Il n'est pas extérieur à la situation étudiée, mais élément de cette situation qu'il étudie pour la transformer.
- les acteurs sont les mieux placés pour contribuer au développement des pratiques de travail. En effet, ils connaissent les rationalisations de l'organisation. Ce sont les acteurs, en tant qu'experts de leur domaine qui sont moteur du changement (Change Laboratory, Engeström et al. 1997). Ainsi, les transformations intensives et profondes comme les améliorations progressives et continues sont facilitées et mieux acceptées.

La question du rôle et de la place de l'ergonome se pose comme celle de sa pratique. Le processus initialement conçu comme linéaire est en fait itératif.

### **L'auto-confrontation pour l'analyse de l'activité**

Un point de vue et une expertise externe à une situation de travail peut être salutaire dans bien des cas.

Cependant Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G. & Scheller, L. (2000) étudient la place de l'ergonome dans la pratique de l'intervention et reportent que l'expertise seulement " externe " a été légitimement critiquée: « nous faisons ce constat : seuls ces collectifs eux-mêmes peuvent opérer des transformations durables de leur milieu de travail. Notre rôle est de seconder leurs efforts pour élargir leur propre rayon d'action, c'est-à-dire le développement de leur activité ». « L'analyse clinique

de l'activité permet de comprendre la dynamique d'action des sujets pour le développement aussi bien des sujets, du collectif que de la situation. L'auto-confrontation croisée permet une activité réflexive du collectif sur son propre travail ».

### **Utilisation de l'auto-confrontation dans les différentes phases du processus de transformation du travail**

L'auto-confrontation est utilisée dans les différentes phases pour concevoir les représentations et faire évoluer les représentations individuelles et collectives. Elle permet la mise en place de la co-analyse et de la co-conception qui rendent plus efficace l'analyse de l'activité selon Scao-Briec (2003).

### **Comment choisir les axes d'analyse?**

La complexité grandissante des situations de travail ne permet pas une analyse exhaustive de l'activité et nécessite une recherche exploratoire selon quelques axes jugés pertinents pour orienter les questionnements devant répondre à la demande et organiser les faits et les observations. Par suite, le choix de ces axes n'est pas anodin sur le déroulement du processus et ses résultats.

### **Comment établir un diagnostic pertinent?**

Quelle est la validité du diagnostic et en quoi il permet de cheminer vers l'innovation? Béguin, Coutarel, Prost & Maillot (2011) relèvent que le diagnostic ne constitue en rien une ressource opératoire suffisante. Falzon (1995) relève que dans le cas de la résolution des problèmes de conception, en plus du diagnostic, un ensemble de connaissances implicites de l'ordre du culturel est mobilisé. « Il apparaît donc que, simultanément à la production d'un diagnostic, des hypothèses d'évolution des pratiques culturelles doivent être co-construites avec les acteurs ».

### **Comment est faite la prescription et comment est-elle acceptée et appropriée par les acteurs?**

La problématique liée à la prescription est d'une part sa pertinence par rapport à un objectif d'innovation et d'autre part son acceptation et son appropriation par les acteurs. Un apprentissage peut se révéler nécessaire. La co-construction participative de la conceptualisation est très importante car elle est le vecteur de la transformation.

## LA METHODE INSTRUMENTÉE PROPOSÉE

### Fondement théorique

Nous pouvons nous demander quels fondements théoriques peuvent justifier l'usage de l'auto-confrontation dans la démarche ergonomique. Nous avons vu que la transformation du travail s'opère par la réalisation de deux processus principaux qui doivent être appliqués de manière itérative: un premier processus de co-analyse et de co-conception des objets (outils, représentations, diagnostics, ...) et un deuxième processus permettant de faire évoluer les représentations individuelles et collectives des acteurs de l'entreprise comme celle de l'ergonome.

Plus largement nous pouvons voir que ces deux processus s'intègrent dans un cadre de création collaborative de connaissances. Cette création de connaissances passe par la création d'artéfacts partagés et est en elle-même un processus d'apprentissage. Les vidéos et les annotations créent un espace partagé favorisant les interactions (Sceobriec 2003) et matérialisant les contextes de connaissances. Cet apprentissage participatif et réflexif permet de prendre en compte différentes formes plus ou moins explicites de la connaissance des contextes des acteurs et de l'ergonome. La mise en relation de ces deux contextes est source de création de nouvelles connaissances qui serviront à la démarche ergonomique. Ces aspects théoriques ne sont pas l'objet de cet article et sont traités par ailleurs (Batatia, Hakkarainen et Morch 2012).

L'apprentissage réflexif intervient intra-acteur (auto-confrontation simple), inter-acteur (auto-confrontation croisée) mais aussi intra-ergonome (Casse & Biquand, 2003) pour la co-analyse et la co-construction par l'externalisation et la confrontation des points de vues, la négociation de sens, la co-conceptualisation et l'internalisation des représentations partagées. Nous parlons ici d'externalisation et d'internalisation au sens de la théorie de l'activité.

### Le processus de la méthode

La méthode proposée est fondée sur un apprentissage réflexif par co-construction de connaissance à l'aide de l'auto-confrontation simple et croisée.

L'ergonome formule le problème, accompagne les acteurs et « met à disposition des ressources » et ses connaissances. Les acteurs mobilisent leurs connaissances et collaborent pour imaginer et développer de nouvelles solutions.

L'ergonome améliore sa connaissance de l'activité de l'organisation et formule le problème par rapport à la demande. Il choisit des axes de questionnement qui forment la base de l'analyse. Par l'auto-confrontation simple et croisée, les acteurs verbalisent leurs pratiques et co-construisent la représentation commune et les rationalisations de l'organisation.

Le processus proposé est itératif et constitué des phases a,b,c,d,e,f et g . Ces phases se suivent séquentiellement. L'itération se fait par un retour de e à d et de g à a,b,c ou d :

Au début, l'ergonome fait réception de la demande de l'organisation. Il fait une première sélection des axes d'analyse.

- a) L'ergonome et les acteurs choisissent les situations de travail et illustrent les pratiques observables (relations entre les hommes et les objets) par des captations vidéo.
- b) L'ergonome affine les axes d'analyse.
- c) L'ergonome fait/révisé au besoin le diagnostic par l'analyse des ressources constituées.
- d) Co-conception de la prescription: l'ergonome fait/révisé au besoin la prescription sous forme d'un modèle conceptuel de l'activité établi à partir de la représentation commune.  
Par l'auto-confrontation simple ou croisée, les acteurs verbalisent leurs pratiques, négocient le sens et font évoluer la représentation commune et les rationalités de l'organisation.
- e) Appropriation des représentations: par l'auto-confrontation simple ou croisée, les acteurs apprennent le modèle prescripteur et font évoluer leur représentation individuelle. Puis, ils évaluent et valident le modèle prescripteur.

#### Itérations par un retour possible en d)

- f) Mise en situation des acteurs pour mettre en pratique selon le modèle prescriptif : les acteurs sont mis en action dans une activité réelle ou simulée pour créer de nouvelles illustrations de situation de travail. Il s'agit de la mise en action des nouvelles représentations, sources de la transformation du travail.
- g) **Mesure de la transformation du travail et de l'évolution des représentations individuelles : arrêt de l'itération si il y a convergence dans l'apprentissage vers la**

**représentation commune et validation du modèle prescripteur**  
**Sinon, par itération nous revenons selon l'analyse et le pilotage de l'ergonome en a), b), c) ou d)**

## **L'INSTRUMENTATION**

### **SMAT, Semantic Multimedia Annotation Tool**

L'outil SMAT, est une plateforme collaborative d'annotation sémantique de contenus multimédias pour médiatiser et analyser l'activité. La vidéo est utilisée pour capturer l'activité ; les annotations pour verbaliser et expliciter son contexte comme le décrivent Dayre & Batatia (2011).

De nombreux outils d'analyse existent pour les analystes professionnels. SMAT offre la possibilité aux acteurs d'analyser directement leur propre activité et d'en faire la restitution au travers d'annotations.

SMAT est un outil d'annotation qui n'a pas pour l'instant d'équivalent et qui a été conçu comme une nouvelle génération de système d'information éducatif permettant un enseignement selon le paradigme de l'apprentissage triadique (Paksi & Kárpáti, 2009) : les apprenants peuvent créer, développer, transformer des objets partagés de l'activité tels que des schémas conceptuels, des pratiques et des produits. L'annotation peut être utilisée dans plusieurs buts : internalisation d'un modèle mental, internalisation de connaissances, mise au jour de pratiques sociales, articulation partielle de connaissances embarquées, transformations réflexives de pratiques.

(Paksi & Kárpáti, 2009) proposent un benchmark comparant SMAT avec d'autres outils d'annotation vidéo. SMAT se distingue par le fait qu'il propose l'ensemble des caractéristiques suivantes : le processus d'annotation est complètement paramétrable sous forme de scénarios, des schémas sémantiques servent à modéliser les représentations des utilisateurs, les annotations sont gérées comme des données sémantiques. L'ensemble a été conçu pour permettre à un groupe de médiatiser et d'expliquer son activité et pour construire collectivement de la connaissance.

L'outil permet de :

- charger et structurer des médias
- gérer des représentations conceptuelles
- Gérer des scénarios d'annotation et des groupes d'intérêt

- Annoter des médias
- Rechercher, visualiser et analyser des annotations, des contenus et des experts

### **Les artefacts utilisés**

#### ***Le film***

Par l'articulation des approches ergonomiques et filmistiques, il est possible de construire des ressources capturant les situations de travail. Lascaux, Manson & Penel (2000) relèvent l'importance de cette articulation pour l'utilisation du film comme instrument d'observation, instrument de questionnement et instrument d'intervention.

#### ***Les schémas sémantiques pour les représentations conceptuelles***

Ils sont considérés comme représentatifs du discours du domaine des acteurs. Chacun d'eux représente un modèle de l'activité (ex. un protocole médical de type APCER, un processus de négociation commerciale, une procédure de maintenance d'équipement électronique...).

#### ***L'annotation sémantique***

Les annotations sont utilisées pour verbaliser et expliciter le contexte des situations de travail. Elles permettent d'externaliser la représentation des acteurs et les rationalisations de l'organisation.

#### ***Les hyper-vidéos***

C'est un type d'objets partagés co-construit par les acteurs et particulièrement intéressant dans la confrontation de sens et de point de vue. C'est un cas particulier des hyperliens entre contenus multimédias.

#### ***Les scénarios d'annotation***

L'ergonome organise le processus de transformation du travail en créant un scénario d'annotation: il organise le processus sous forme d'une suite de phases et pour chacune d'elles, il choisit le groupe d'annotateur, la vidéo cible ainsi que le schéma sémantique. Ce scénario est éditable au fil de l'activité.

### **Le rôle des ergonomes et l'instrumentation de l'intervention**

SMAT permet à l'ergonome de définir les axes d'analyse de l'activité par le choix des captations et le montage des médias, d'établir un diagnostic et de piloter la co-analyse et la co-conception, d'évaluer la prescription ainsi produite, de mesurer l'évolution des représentations des acteurs et de constater son impact sur l'activité transformée.

Par l'élaboration et le paramétrage d'un scénario d'annotation, l'ergonome construit et adapte si nécessaire le processus de son intervention. Il arrête son intervention quand il juge que la co-conception est aboutie et que la représentation commune est suffisamment assimilée par l'ensemble des acteurs avec l'effet recherché sur l'activité.

Le scénario d'annotation permet par un ensemble de phases alternant des auto-confrontations simples et croisées:

- À l'ergonome d'organiser le processus de transformation du travail en définissant pour chaque phase les médias, les modèles et les acteurs à impliquer
- aux acteurs de projeter leur représentation et de s'approprier la représentation de leur collègue.

Itération par itération, la confrontation des représentations influe sur les pratiques et conduit à la co-construction d'une nouvelle rationalisation de l'organisation, rôle moteur de l'action collective comme le décrivent Casse & Biquand (2003).

## EXPERIMENTATION

Une expérimentation pilote a été menée à l'Université de Karolinska (Suède) sur l'amélioration des pratiques d'une équipe médicale d'un plateau chirurgical lors des phases de soin critique pour réduire et gérer les erreurs tel que le décrivent Karlgren, Dahlstrom, Lonka & Ponzer (2007). Selon une étude, la moitié des décès sont causée par de mauvaises pratiques. La demande était d'améliorer l'efficacité de l'équipe pour pallier à cette situation.

Les acteurs ont été mis en situation quasi-réelle d'opération chirurgicale. L'activité a été filmée par plusieurs caméras. Avec l'outil SMAT, les apprenants ont été invités à annoter les vidéos de l'opération. Chaque acteur de l'équipe a projeté sa compréhension de l'activité en annotant et en commentant les événements qui se déroulaient sur les vidéos ; ces phases d'annotations pouvant être individuelles ou coopératives. Le groupe a alors été réuni pour une auto-confrontation afin de négocier une compréhension commune du déroulement de l'opération. Ces phases ont été répétées plusieurs fois. La prescription initiale consistait à discerner dans l'activité les phénomènes positifs des phénomènes négatifs. Au fil des itérations, les axes d'analyse sur l'amélioration de la collaboration et de la communication de l'équipe ont émergé. La co-conception a abouti à une représentation commune sous la forme du modèle APCER (Assigned Roles,

Plan, Communication, Evaluation, Resources). Cette représentation explicite le protocole attendu de l'activité sous forme d'une liste d'actions remarquables et de leur évaluation.

L'analyse des résultats a montré une amélioration nette du comportement et de l'efficacité des apprenants, en comparaison à des méthodes classiques d'apprentissage.

## CONCLUSION

Nous avons présenté l'outil SMAT d'aide à la transformation innovante du travail. SMAT est un outil d'annotation sémantique collaborative de contenus multimédias qui offre un support au travail de l'ergonome basé sur l'auto-confrontation simple et croisée.

Nous l'avons confronté aux évolutions de la démarche ergonomique et nous avons réinterrogé le processus d'intervention d'un ergonome consultant. Une méthode pour l'usage de SMAT basée sur la création collaborative de connaissance est présentée. Le processus associé est proposé. Il est itératif. Il permet aux acteurs et à l'ergonome de co-analyser les pratiques, de co-concevoir une représentation commune et les rationalisations de l'organisation. Puis, l'assimilation de cette conception par les acteurs et son impact sur le travail sont évalués.

Pour finir, une expérimentation de la méthode et de l'outil sur l'amélioration des pratiques d'une équipe médicale est exposée. L'expérimentation valide la méthode et l'apport de l'outil SMAT pour la co-conception d'une représentation commune et son appropriation par les acteurs. L'impact sur l'activité s'est traduit par une plus grande efficacité et l'amélioration de la collaboration et la communication de l'équipe.

## BIBLIOGRAPHIE

- BATATIA H., K. Hakkarainen et A. I. Morch (2012). "Tacit knowledge and dialogical learning: Towards a conceptual Framework for designing innovative tools". In "Collaborative Knowledge creation: Practices, Tools, Concepts", Editors S. Pavlova, A. Morch, A. Moen, Oslo: Sense Publishers, 2:25-40.
- BEGUIN, P. & COUTAREL, L., PROST, L. & Maillot, P.A. (2011). Conduite de projet et réduction des risques environnementaux : le cas des AAC « grenelle ». Actes du 46ème congrès Self :

- "L'ergonomie à la croisée des risques". SELF2011, Paris.
- Casse, C. & Biquand, S. (2003). *La pratique de l'intervention : le travail de l'ergonome consultant. Actes du 38ème congrès de la SELF : "Modèles et pratiques de l'analyse du travail 1988-2003 15 ans d'évolution". SELF2003 Paris.*
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G. & Scheller, L. (2000). *Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. PISTES © Vol. 2 No. 1 Mai 2000 -- Réflexion sur la pratique*
- Dayre P., Batatia H. (2011). *Annotation collaborative de médias pour l'émergence de concepts d'ontologie. Proceedings of SIIM'2011, Toulouse.*
- Dayre, P., Batatia, H. (Consulté Avril 2012). *SMAT : plateforme coopérative d'annotation de contenu multimédia. <https://www.projet-plume.org/relier/SMAT>*
- Karlgren K., Dahlstrom A., Lonka K. & Ponzer S., (2007). *A new education annotation tool for supporting medical teams to improve their teamwork and communication. Proceedings of ICEM/LE'07*
- Lascaux, C., Manson, N. & Penel, P. (2000). *Place et rôle du film dans l'intervention ergonomique : pour analyser et pour transformer les situations de travail.*
- Actes du 35ème congrès Self: "Communication et travail ». SELF2000, Toulouse
- LEPLAT, J. (2003). *Quelles évolutions en ergonomie ?* SELF2003, Paris.
- Paksi, A. and Kárpáti, A. (2009): *SMAT - a semantic multimedia annotation tool . In: New Technology Platforms for Learning - Revisited. Proceedings of the LOGOS Open Conference on strengthening the integration of ICT research effort. 19-20 January 2009, Budapest , Hungary . ISBN: 978-963-87914-1-2. pdf*
- Sceo-Briec, C. (2003). *La « bataille du travail rée » à de beaux jours devant elle ! ». Actes du 38ème congré de la SELF : "Modèles et pratiques de l'analyse du travail 1988-2003 15 ans d'évolution". SELF2003 Paris.*

### **Remerciements**

Ce travail a été réalisé dans le cadre et en extension du projet européen KP-LAB (<http://www.kplab.org>).

Nous remercions Dr. Klas Karlgren (Karlinska Institute) et son équipe pour sa coopération.