

Rapport du Comité d'évaluation externe de l'INRIA

Paris

18-20 décembre 2008

Rapport du Comité d'évaluation externe de l'INRIA

(18-20 décembre 2008)

Membres du Comité d'évaluation⁽¹⁾ :

Yann Barbaux (EADS-IW, France)

Furio Honsell (Université d'Udine, Italie)

Jean-Claude Latombe (Université de Stanford, États-Unis)

Claudine Schmidt-Lainé (Cemagref, France)

Gerard Van Oortmerssen (Autorité nationale de la recherche et de l'innovation en TIC, Pays-Bas)

Jeffrey S. Vitter (Université Texas A&M, États-Unis)

Wolfgang Wahlster (DFKI et Université de Saare, Allemagne)

Willy Zwaenepoel (EPFL, Suisse)

Déroulement de la réunion : Le Visiting Committee (VC) s'est réuni avec les membres de la direction et plusieurs chercheurs de l'INRIA dans un hôtel parisien, les 18 et 19 décembre 2008. Il a également travaillé à huis clos le 20 décembre pour discuter de son évaluation et de ses recommandations. Avant la réunion, la direction de l'INRIA avait élaboré un ensemble très complet de documents riches en informations, dont une présentation générale de l'INRIA, une description de la mission assignée au VC, l'actuel plan stratégique de l'INRIA, le contrat quadriennal 2006-2009, et les rapports des précédents VC et des comités d'évaluation de programmes. L'ordre du jour des 18 et 19 décembre comportait des présentations sur l'ambition et la stratégie de l'INRIA, sur son évolution scientifique, sur ses impacts nationaux et internationaux universitaires, et sur sa stratégie en matière de transfert. Ces exposés étaient complétés par des présentations de recherche.

1. Introduction

L'INRIA est un institut de recherche d'exception dans le domaine des STIC et des mathématiques appliquées. Il est largement reconnu comme l'un des meilleurs dans le monde et, dans certains domaines, il est considéré comme la «star». Le niveau des talents est élevé et les résultats de la recherche sont excellents. Le VC se réjouit du leadership de l'INRIA, qui a réalisé une croissance considérable en douceur, sans sacrifier la qualité et en veillant avec succès à préserver un environnement de recherche dynamique et productif.

(1) Geneviève Berger (Chief R&D Officer, Unilever, Royaume-Uni), pressentie pour en être membre, n'a pu participer à la réunion du Comité.

L'INRIA est en position de rester un grand établissement de recherche. Toutefois, plusieurs défis se présentent aujourd'hui à lui. Pour maintenir sa position actuelle, l'INRIA devra renforcer son attractivité, particulièrement en ce qui concerne les rémunérations. Il devra élargir le champ de sa prospective afin de mieux répondre aux énormes problèmes sociaux et environnementaux auxquels l'Europe et le monde sont confrontés. Il aura à mieux définir son identité dans un contexte de recherche français en pleine évolution, et en particulier à clarifier ses relations avec les universités, de plus en plus autonomes. Enfin, après dix années de planification et de gestion d'une dynamique de croissance certainement complexe, il convient désormais qu'il se donne et relève d'autres défis organisationnels pour accroître son impact et son efficacité.

Dans le chapitre 2 ci-après, nous évaluons l'INRIA selon plusieurs points de vue. Dans le chapitre 3, sont listées nos principales recommandations.

2. Évaluation

2.1. Réalisations

L'INRIA a traité avec succès les priorités de recherche de son plan stratégique 2003-2007. De nombreux indicateurs montrent une augmentation de la productivité. Plusieurs avancées technologiques de portée internationale sont basées sur des résultats de chercheurs affiliés à l'INRIA. L'institut est également en bonne voie pour atteindre sinon l'ensemble du moins la plupart des objectifs fixés dans son contrat 2006-2009. Il faut noter cependant que l'objectif d'augmenter de 50 % les revenus en provenance de l'industrie pourrait être difficile à atteindre en raison de la crise financière et économique.

L'institut a tenu compte avec beaucoup de sérieux des recommandations des précédentes évaluations (VC et comités d'évaluation de programmes). La plupart des recommandations ont été prises en considération, de sorte que les préoccupations qui les sous-tendaient ne sont plus aujourd'hui un problème. En particulier, le nombre des personnels de recherche non titulaires a été augmenté et porté à 50 %. Cela donne à l'INRIA plus de souplesse pour l'avenir et accroît le potentiel de transfert de technologie par le biais du transfert des personnes, qui offre les meilleures chances de succès.

L'INRIA est un organisme très dynamique, qui s'est attaqué avec succès à de nouveaux domaines (par exemple, l'informatique biomédicale) et s'est implanté sur de nouveaux sites géographiques. Nous nous félicitons des mouvements d'extension des sites existants de Rocquencourt à Paris, de Grenoble à Lyon, de Nancy à Strasbourg. Cela démontre que l'INRIA s'efforce de se rapprocher de groupes de recherche d'autres institutions académiques et de recherche qui sont les plus pertinents pour ses ambitions stratégiques de recherche.

La création de trois nouveaux centres (Saclay, Bordeaux et Lille), l'affectation dans ces centres de moyens en personnel pour y constituer des groupes de recherche exceptionnels, et leur connexion solide avec les universités locales, ceci sur une durée relativement courte, constituent un résultat majeur. Ceci aussi démontre l'efficacité managériale de l'INRIA. Dans le même temps, le renouvellement et l'extension des partenariats de l'INRIA avec les universités françaises – qui acquièrent plus d'autonomie pour se concentrer sur leurs forces – est une relation gagnant-gagnant pour la recherche française en STIC.

En coopération avec leurs partenaires, les centres de l'INRIA ont mis en œuvre avec succès l'ensemble de la chaîne d'innovation qui va de la recherche fondamentale au transfert de technologie, en passant par la recherche orientée vers les applications. La nouvelle organisation matricielle de l'INRIA semble être plus adéquate au regard de la taille actuelle de l'institut et de ses projets. Les services de soutien à la recherche ont été renforcés. Les structures administratives et les procédures ont été simplifiées et rationalisées, même si davantage doit encore être fait à cet égard.

2.2. Impact sur le monde scientifique

L'institut interagit étroitement avec le système d'enseignement et de recherche, non seulement en informatique, mais aussi dans d'autres disciplines, par exemple, la médecine et la biologie. Quelques indicateurs simples suffisent pour le constater : plus de 75 % des 160 équipes-projets de l'INRIA impliquent d'autres universités ou institutions de recherche, et seulement 25 % des 1 200 doctorants travaillant actuellement dans les équipes-projets de l'INRIA sont entièrement rémunérés par l'INRIA.

Le « modèle INRIA », original et distinctif, reposant sur des équipes-projets, chacune avec un axe de recherche et une vision très clairs, a un impact extrêmement fructueux sur le système universitaire, favorisant l'émergence de pôles d'excellence régionaux à visibilité internationale, ainsi que des projets pluridisciplinaires et des collaborations internationales et industrielles. Ce modèle souple et dynamique convertit la créativité « bottom-up » des chercheurs en une stratégie nationale cohérente. En outre, les services récemment mis en place dédiés au développement, au transfert technologique ainsi qu'aux collaborations européennes et internationales fournissent à la fois un soutien large et une plateforme d'appui solide aux équipes. Leurs effets positifs débordent aussi sur le système universitaire. L'INRIA a un riche patrimoine de contributions aux fondements de la science informatique et des mathématiques appliquées. Plusieurs de ses chercheurs de renom – et anciens chercheurs – ont été élus à l'Académie des sciences. D'autre part, les productions les meilleures en informatique appliquée découlent souvent de l'élégance et la clarté des théories sous-jacentes. En collaboration avec ses partenaires, l'INRIA devrait non seulement alimenter de grands projets interdisciplinaires et appliqués, mais aussi poursuivre et peut-être même accentuer ses efforts en recherches fondatrices mettant l'accent sur le « S » des STIC. Des STIC avec un faible « S » seraient dépourvues de plus values méthodologiques et, par conséquent, auraient un impact moindre.

La plupart des indicateurs (touchant par exemple au nombre de publications dans des revues et des conférences à haut facteur d'impact ou de grande réputation, aux citations, aux doctorants, aux prix nationaux et internationaux, aux demandes de brevet, à l'enregistrement de logiciels, aux collaborations européennes et internationales) se situent à un niveau élevé.

Globalement, l'INRIA joue deux rôles importants avec beaucoup de succès : (1) il constitue un opérateur de recherche de classe mondiale, avec une réputation scientifique remarquable ; (2) il joue un rôle essentiel dans « l'écosystème » universitaire et scientifique français en favorisant et en reliant des pôles d'excellence. Il ne fait aucun doute que l'INRIA continuera à être un atout précieux pour le système français de recherche dans les domaines des STIC et des mathématiques appliquées.

2.3. Les partenariats industriels

Compte tenu de la position spécifique de l'INRIA dans l'écosystème français de l'innovation dans les STIC, à savoir celle d'un acteur de premier plan en tant que passerelle entre de nouvelles réalisations scientifiques et de nouvelles applications, le partenariat industriel et le transfert de technologie ont fait l'objet d'une grande attention de la part du VC. À cet égard, nous faisons les observations suivantes :

- L'INRIA a poursuivi la politique d'essaimage qu'il a conduite avec succès pour favoriser la création de nouvelles entreprises. À côté de la formation des étudiants, c'est l'un des mécanismes les plus efficaces pour le transfert de technologie. Le nombre de nouvelles entreprises créées a à peu près suivi la croissance générale de l'institut.
- La politique de propriété intellectuelle joue un rôle majeur dans la coopération avec l'industrie. Le précédent VC avait formulé un avis à ce sujet, mais la question est toujours d'actualité. Expliciter une politique simple et claire en matière de propriété intellectuelle reste une recommandation.
- Comme la plupart des résultats de recherche de l'INRIA en matière de logiciel, la qualité et l'appli-

cabilité des logiciels est un facteur important dans le transfert de technologie. L'INRIA dispose d'un excellent programme pour soutenir la professionnalisation des développements logiciels.

- L'INRIA devrait diversifier ses canaux de communication avec l'industrie. Nous recommandons en particulier qu'il se porte candidat au statut « d'Institut Carnot ». Ceci contribuerait à mettre sur le rôle de l'INRIA en tant qu'intermédiaire entre la science et de la société, et lui conférerait un rôle accru dans l'élaboration de politiques d'intérêt national comme la protection de la propriété intellectuelle. L'INRIA devrait aussi créer un programme « d'affiliation industrielle ». De tels programmes, qui existent dans les meilleurs départements d'informatique des universités américaines, constituent un moyen efficace pour interagir avec un large éventail d'entreprises.

2.4. Attractivité

L'INRIA est l'un des organismes les plus attractifs en Europe pour faire de la recherche en STIC. Son attrait provient principalement de la reconnaissance de son excellence en matière de recherche et de sa capacité à favoriser le travail interdisciplinaire. Mais cet attrait est sensiblement pénalisé par les niveaux de salaire offerts, qui ne sont pas compétitifs avec ceux des institutions comparables en l'Europe, aux États-Unis et dans certains pays asiatiques (par exemple Singapour). Cela est vrai à tous les niveaux, du débutant au poste de responsabilité. Le management de l'INRIA devrait retenir comme priorité des priorités la résolution de ce problème, et ceci d'une manière radicale plutôt que par une combinaison d'expédients.

Alors que nous nous félicitons de la procédure adoptée par l'institut pour évaluer ses équipes de recherche, nous sommes préoccupés par la nature beaucoup trop fréquente des évaluations. Un rythme trop rapproché des évaluations induit une consommation de temps considérable pour les chercheurs et – ceci est plus important encore – induit une vision à court terme et décourage la prise de risque, parce qu'il faut des résultats pour l'évaluation suivante qui est très proche. Ce problème est particulièrement aigu pour les équipes qui ont de multiples affiliations. Les évaluations devraient être coordonnées de sorte que toute équipe ou personne ne soit évaluée qu'au plus une fois par an.

Les critères de recrutement et de promotion des scientifiques sont explicites, mais on a le sentiment qu'ils ne sont peut-être pas suffisamment communiqués aux chercheurs et aux rédacteurs de lettre de référence. Là encore, nous tenons à souligner que les critères d'évaluation devraient encourager la prise de risque. Du fait du caractère interdisciplinaire d'une partie de ses recherches, l'INRIA doit exploiter la possibilité d'être imaginatif pour évaluer et récompenser le travail interdisciplinaire. Pour les travaux qui relèvent du cœur de discipline, l'institut encourage correctement la publication dans les meilleurs supports ; afin d'orienter ses chercheurs, il devrait également établir des listes de revues et de conférences de haut niveau dans d'autres domaines.

L'attrait de l'INRIA est en outre limité par le manque d'attrait général de la recherche scientifique en France. Ce problème (que rencontrent la plupart des pays développés) a de multiples facettes. Tout d'abord, l'intérêt pour la science et la technologie a diminué dans les collèges et lycées. Même si l'INRIA s'est engagé dans des activités de sensibilisation pour s'attaquer à ce problème, il devrait faire beaucoup plus. Peut-être devrait-il aller jusqu'à la création d'une structure dédiée, du type de l'entité qu'il a créé pour le transfert vers l'industrie. Par ailleurs, même chez les étudiants intéressés par la science et la technologie, il y a un sentiment, dans le contexte français des grandes écoles, que leurs perspectives de carrière ne seraient pas suffisamment améliorées par l'obtention d'un doctorat.

2.5. Stratégie scientifique et organisationnelle

Les équipes-projets de l'INRIA couvrent la plupart des domaines stratégiques clés en STIC et en mathématiques appliquées. Une des originalités de l'INRIA est de combiner informatique et mathé-

matiques appliquées. Cette combinaison constitue un atout important pour l'avenir. Alors que le nombre de processeurs embarqués dans des systèmes physiques augmente rapidement – et dépasse aujourd'hui largement le nombre d'ordinateurs individuels –, la nécessité de « mathématiques continues » dans l'informatique augmente également. De nombreux domaines applicatifs clés, comme par exemple, l'informatique biomédicale, la vision par ordinateur ou la robotique, soulèvent aussi ce besoin.

La principale faiblesse de la couverture par l'INRIA des principaux domaines stratégiques dans les STIC concerne les sujets liés au hardware et aux couches basses des télécommunications. Nous ne suggérons pas que l'institut devienne un acteur majeur dans le matériel informatique. Cependant, le développement de systèmes informatiques efficaces est de plus en plus lié aux « interdépendances de bas niveau » entre matériels et logiciels (par exemple, pour les questions de vitesse ou de consommation d'énergie). En outre, pour avoir un impact réel sur l'Internet du futur et sur l'informatique mobile, il faudra aborder simultanément les aspects du logiciel, du matériel et des télécommunications. Pour des raisons historiques, l'INRIA a mis l'accent sur le logiciel. Il apparaît important qu'il développe maintenant des partenariats appropriés pour intégrer les volets matériels et télécommunications requis.

Le nombre d'équipes-projets s'est considérablement accru au cours des dernières années, augmentant le risque de perte de cohérence globale. La direction de l'INRIA a identifié ce risque et a judicieusement lancé « des projets d'envergure » qui associent des chercheurs de différentes équipes. Avec ces projets, l'INRIA peut mieux compléter l'approche disciplinaire classique des universités en créant des équipes interdisciplinaires qui abordent des sujets applicatifs étendus. Ils permettent à l'INRIA de combiner les talents de ses propres chercheurs dans diverses spécialités et ceux des universités proches et d'autres organismes tels que le CNRS ou l'Inserm. Le nombre de projets d'envergure devrait croître à l'avenir et ceci devrait contribuer à répondre au besoin de préserver la cohérence au sein de l'INRIA. Ces projets devraient aussi impliquer un nombre plus grand d'équipes « non-STIC » extérieures à l'INRIA.

L'INRIA a également lancé des « projets exploratoires », afin d'encourager une recherche à haut risque dans de nouveaux domaines, en particulier pour les jeunes chercheurs. Nous nous félicitons de ces initiatives, mais nous pensons que l'INRIA devrait faire encore plus pour promouvoir la recherche à risque et encourager ses brillants jeunes chercheurs à prendre un rôle de leadership. Nous considérons que la création de chaires temporaires Université-INRIA est une très bonne initiative, de nature à renforcer les liens entre l'INRIA et les universités: ces chaires donnent l'occasion à des enseignants de consacrer plus de temps à la recherche et à des chercheurs de l'INRIA à s'impliquer davantage dans les programmes de formation.

L'INRIA a développé de larges partenariats avec de nombreux groupes de recherche externes. On a cependant le sentiment que certaines de ces équipes sont principalement intéressées par les ressources financières supplémentaires que l'institut est susceptible d'apporter. L'INRIA devrait mieux définir sa valeur ajoutée, notamment sur le plan scientifique et sur le plan technique, et il devrait reconnaître les contributions de ses partenaires et de leurs institutions respectives plus qu'il ne le fait actuellement. Ceci est particulièrement important dans un contexte où les universités françaises seront de plus en plus autonomes et plus puissantes. A ne pas bien identifier la valeur ajoutée apportée par l'INRIA et son identité spécifique, on courrait le risque que l'institut et les autres institutions deviennent plus concurrents que partenaires sur le marché du financement de la recherche. Grands projets interdisciplinaires et recherche à risque devraient être des composantes importantes de l'identité future de l'INRIA.

Les nouvelles technologies et les évolutions mondiales suscitent des défis d'une ampleur sans précédent : l'environnement, l'énergie, l'éducation, la santé, le vieillissement des populations, la sécurité. Ces défis doivent de plus en plus être considérés par l'INRIA comme l'arrière plan de sa stratégie scien-

tifique. En effet, nombre de techniques et de méthodologies développées à l'INRIA pour gérer des systèmes très complexes pourraient être adaptées pour traiter efficacement les problèmes sociétaux et environnementaux. La recherche sur les questions d'environnement, par exemple, implique la mise en œuvre de systèmes complexes à forte référence spatiale et intégrant de multiples modèles. Même si un certain nombre d'équipes-projets INRIA sont engagées, individuellement et en partie, sur certains de ces problèmes (en particulier dans le domaine biomédical), la stratégie de l'institut doit reconnaître de façon encore plus nette qu'une de ses principales missions est de produire des connaissances utiles pour traiter ces grands problèmes sociétaux et environnementaux. Ceci devrait conduire l'INRIA à lancer des actions bien identifiées, afin de s'affirmer pleinement comme un acteur majeur engagé dans la résolution de ces problèmes. Ceci nécessitera la mise en œuvre de nouvelles mesures d'incitation pour les chercheurs (par exemple, dans le cadre de leur évaluation), et l'établissement de nouveaux types d'interactions avec les agences gouvernementales, avec les acteurs de la société en général, et avec d'autres institutions de recherche telles que les observatoires de recherche sur l'environnement. Un effet de bord possible de ces mesures pourrait être d'augmenter le niveau d'intérêt des étudiants pour les STIC et de contribuer à attirer davantage de femmes, qui, traditionnellement, se mobilisent en plus grand nombre sur des disciplines à dimension sociale.

3. Recommandations

Le présent chapitre résume les recommandations formulées dans le chapitre précédent et fait d'autres recommandations, notamment en ce qui concerne la croissance future. Ces recommandations sont organisées en trois niveaux de priorité : 1 (le plus élevé), 2 et 3.

■ Priorités de niveau 1

- **Une focalisation sur l'excellence** – Comme mentionné par le précédent VC, l'INRIA s'est assigné plusieurs objectifs qui sont parfois antinomiques. L'excellence de la recherche (mesurée par son impact) doit clairement rester la priorité absolue.
- **Les rémunérations** – L'attrait de l'INRIA est significativement diminué par ses niveaux de rémunération, qui ne sont pas compétitifs avec ceux des institutions comparables dans d'autres pays développés. La direction de l'INRIA devrait s'attaquer à ce problème à tous les niveaux, du débutant au poste de responsabilité, d'une manière radicale plutôt que par une combinaison d'expédients.
- **Les défis sociétaux et environnementaux** – La stratégie de l'INRIA doit plus nettement reconnaître comme l'une de ses missions essentielles la production de connaissances utiles pour traiter les grands problèmes sociétaux et environnementaux. L'institut devrait lancer actions bien identifiées, afin de s'affirmer pleinement comme un acteur majeur engagé dans la résolution de ces problèmes.
- **La croissance future** – Il n'est pas clair que l'INRIA puisse croître beaucoup plus en taille tout en conservant le dynamisme et la souplesse que requiert la recherche en STIC. Une poursuite de la croissance devrait être mesurée plus en termes de qualité, d'attractivité et de niveau d'impact. Plus de ressources devront être affectées à l'augmentation des rémunérations, à l'amélioration des infrastructures de recherche, au développement de nouvelles actions de grande portée. La mobilité des titulaires devrait être encouragée, afin de maintenir le dynamisme.

- **Les relations avec les autres institutions** – L'INRIA devrait mieux définir son identité scientifique et technique et sa « valeur ajoutée », et reconnaître plus clairement les contributions de ses partenaires et de leurs institutions. Grands projets interdisciplinaires et recherche à risque devraient être des composantes importantes de l'identité future de l'INRIA.

■ Priorités de niveau 2

- **Les fondements de l'informatique** – En coopération avec ses partenaires, l'INRIA devrait non seulement alimenter de grands projets interdisciplinaires et appliqués, mais aussi poursuivre ses efforts en recherches fondatrices mettant l'accent sur le « S » des STIC.
- **L'informatique et les mathématiques Appliquées** – Une des originalités de l'INRIA est de combiner informatique et mathématiques appliquées. L'INRIA devrait encourager cette combinaison, car la nécessité de « mathématiques continues » dans l'informatique ne fait que croître.
- **Hardware et télécommunications** – L'INRIA doit développer des partenariats appropriés pour tirer parti des perspectives en matière de recherche sur le hardware et les télécommunications, ce qui est une nécessité pour l'Internet du futur, pour l'informatique mobile et pour les systèmes de calcul à haute performance.
- **Les évaluations** – L'évaluation des équipes de recherche et des chercheurs est souhaitable, mais une trop grande fréquence de l'évaluation favorise la réflexion à court terme et décourage la prise de risque. Ce problème est particulièrement aigu pour les équipes qui ont de multiples affiliations. Les évaluations devraient être coordonnés de sorte que toute équipe ou personne ne soit évaluée qu'au plus une fois par an.
- **Les critères de recrutement et de promotion** – Alors que ces critères sont explicités, ils doivent être mieux communiqués aux candidats et aux rédacteurs de lettres de référence. Les critères d'évaluation devraient encourager la prise de risque. L'INRIA doit faire preuve d'imagination pour évaluer et récompenser le travail interdisciplinaire et la recherche à impact sociétal ou environnemental.
- **Confier à de jeunes scientifiques la responsabilité de projets** – L'INRIA devrait permettre à ses brillants jeunes scientifiques de devenir chefs de projet. Beaucoup de chercheurs sont très créatifs et productifs après leur doctorat. Les insérer systématiquement dans des équipes-projets existantes sous la responsabilité de leaders expérimentés, comme on le fait actuellement, ne leur permet pas de réaliser pleinement leur potentiel.
- **Les relations avec l'industrie** – L'INRIA devrait se porter candidat au statut « d'Institut Carnot ». Il devrait également créer un programme « d'affiliation industrielle » semblable à ceux qui existent dans les meilleurs départements d'informatique des universités américaines. Il devrait formuler une politique de propriété intellectuelle simple.
- **Favoriser l'intérêt pour les STIC dans les collèges et lycées** – Pour attirer plus d'étudiants vers la science et l'ingénierie en général et l'informatique en particulier, l'INRIA devrait avoir un projet plus ambitieux pour former des enseignants et familiariser à l'informatique les élèves du secondaire par des activités stimulantes liées aux STIC.

■ Priorités de niveau 3

- **L'enseignement en premier et second cycles** – De nombreux chercheurs de l'INRIA donnent des cours de troisième cycle dans des universités et grandes écoles françaises. Mais INRIA devrait

avoir une contribution plus active à l'enseignement en premier et second cycles. Les chercheurs de renom ont une capacité exceptionnelle à motiver les meilleurs étudiants des premiers cycles.

- **Les ressources numériques comme un critère de performance** – Dans une large mesure, l'informatique expérimentale est désormais fondée sur l'utilisation d'ensembles de données partagées et l'évaluation comparative de bases de test (par exemple, bases de données d'images en vision par ordinateur, journaux de trafic Internet, ontologies,). Ces ressources ont un impact significatif sur les programmes de recherche et de développement logiciel. La création de telles ressources devrait être prise en compte par l'INRIA dans le processus d'évaluation de ses chercheurs et de ses équipes.
- **Le réseau des anciens** – Les efforts visant à créer un réseau des anciens doivent être intensifiés. Ce réseau doit aider les anciens collaborateurs à garder le contact avec l'INRIA, mais il peut également aider l'INRIA à attirer des sponsors et des partenaires.