

## Les micro-technologies en région liégeoise

### Le contexte

Depuis l'annonce de la fermeture de la phase à chaud faite par Arcelor, grand groupe sidérurgiste implanté en région liégeoise, de nombreux acteurs socio-économiques planchent sur les pistes d'une reconversion de l'économie locale. Celle-ci se fera soit en développant des activités existantes, soit en développant de nouvelles activités porteuses pour l'avenir.

Les micro-technologies sont un des axes de redéploiement défini par le GRE (Groupement de Redéploiement Economique du Pays de Liège) et soutenu par Agoria. Elles sont également un des axes stratégiques de développement du Pôle Génie Mécanique.

Ce document vise, d'une part, à rendre compte, de façon synthétique et accessible à un large public, les informations recueillies dans le cadre d'une table ronde organisée par le CSEF de Liège en janvier 2005 et, d'autre part, à exploiter les résultats d'une enquête menée fin 2005 auprès des entreprises appartenant aux deux clusters micro-technologie animés par Agoria.

### Que sont les micro-technologies ?

Les micro-technologies sont des technologies qui permettent de concevoir et de produire des micro-systèmes intégrant quatre fonctions :

- la fonction de capteur : écoute de l'environnement, saisie d'information (température, lumière, vibrations, bruit, mouvements, etc...)
- la fonction de traitement de l'information : « intelligence » du système
- la fonction d'actionneur : action sur l'environnement
- la fonction alimentation : apport d'énergie

Les informations captées et recueillies dans un micro-processeur sont retransmises soit simplement en terme d'information, soit pour déclencher un certain nombre d'actions, via des actionneurs. Il faut enfin une source d'énergie de manière à faire fonctionner le tout (de façon autonome ou non).

Les capteurs et les actionneurs sont fabriqués au moyen de micro-technologies et de procédés d'assemblage spécifiques. Les autres parties du micro-système sont fabriquées à partir de techniques dérivées de la micro-électronique ou par miniaturisation des techniques classiques.

La Commission Européenne a défini les micro-systèmes comme étant : « des systèmes miniaturisés qui comportent des fonctions de capteurs et/ou d'actionneurs ainsi que des fonctions de traitement. En principe, ces systèmes doivent combiner deux ou plusieurs fonctions électriques, mécaniques, biologiques, magnétiques ou autres, intégrées sur une même puce ou sur un montage hybride à plusieurs puces ».

## Avantages des micro-technologies

- Une miniaturisation (encombrement et poids réduits) qui permet la création de nouveaux produits, de nouvelles applications et qui, dans certains cas, permet d'abaisser la consommation d'énergie
- Une sensibilité accrue
- Une fiabilité élevée
- Une capacité de calcul grâce au micro processeur
- Une réduction du temps de R&D
- Une diminution des coûts de production par la micronisation mais aussi en incluant dans les process de fabrication de meilleurs contrôles et de meilleures technologies, un meilleur suivi des processus et des stocks
- Une traçabilité pour le suivi des produits
- Un encapsulage au cœur du système, ce qui réduit le risque de copies

## Champs d'application

Tous les stades de création de la valeur ajoutée d'une entreprise peuvent être touchés et influencés par les micro-systèmes, y compris la distribution mais aussi, par exemple, les opérations liées au management.

Les limites du champ d'application des micro-systèmes sont l'imagination et la créativité. L'opportunité de l'introduction d'un micro-système dans la création d'un nouveau produit, dans l'amélioration d'un produit existant (pour en augmenter sa valeur ajoutée) ou dans un process de fabrication (pour améliorer la compétitivité de l'entreprise) doit être déterminée, au cas par cas, par une analyse coût-bénéfice.

Actuellement, on connaît déjà des applications dans :

- le secteur médical (mini-sonde, mini-caméra) et biomédical (génomique, implants)
- la biochimie, la pharmacie, l'analyse, la microchimie et l'instrumentation
- les contrôles de process (alimentaire, chimie fine, analyse de vibrations, détecteurs de gaz et de fumées)
- les périphériques des TIC (têtes d'imprimantes, téléphonie mobile)
- la géophysique
- l'aérospatial (micro vannes, micro moteurs)
- l'aéronautique
- les systèmes optiques
- la domotique
- la distribution (traçabilité, antivol)
- les télécommunications
- l'automobile (capteurs à haute précision)
- la sécurité et l'armement (système de reconnaissance)
- la maintenance et la logistique (container intelligent)
- etc....

**Ceci démontre combien les micro-technologies sont transversales : elles sont susceptibles de transformer tout secteur en secteur de pointe et d'avenir.**

## Les entreprises et l'emploi

Le projet des micro-technologies à Liège dépasse largement les murs des quelques entreprises-moteurs de la démarche. Les micro-technologies seront amenées à l'avenir à se développer au niveau de l'ensemble du tissu industriel liégeois, tous secteurs confondus.

Pour rappel, à Liège, le secteur industriel représente encore 31.376 postes de travail soit 16,9%<sup>1</sup> des postes de travail salarié. On peut considérer que la quasi-totalité des branches industrielles sont susceptibles d'être touchées par le développement et l'utilisation des micro-technologies.

Quantifier et qualifier l'emploi lié aux micro-technologies n'est pas une tâche aisée. En effet, le caractère transversal des micro-technologies ne permet pas une approche sectorielle classique. Dans ce cas, seul un travail d'enquête est susceptible de livrer des informations utiles sur cet aspect.

Afin de donner quelques tendances relatives à l'impact que les micro-technologies pourrait avoir sur l'emploi, nous avons choisi d'interroger, fin 2005, l'ensemble des entreprises actives au sein des deux clusters\* micro-technologie animés par Agoria et ce, en partant du principe que ces derniers concentraient les entreprises concernées de près par des projets en lien avec les micro-technologies.

*\* Qu'est-ce qu'un cluster ?*

*Le cluster est un mode d'organisation du système productif qui se caractérise par le rassemblement d'une masse critique d'acteurs économiques autonomes autour d'activités liées et par le développement volontaire entre ceux-ci d'interrelations verticales et horizontales, marchandes et non marchandes, ainsi que par la construction d'une vision de développement commune, lesquelles engendrent des avantages collectifs au bénéfice de la compétitivité de ces activités et de la région<sup>2</sup>.*

**Le nombre d'entreprises ayant accepté de répondre au questionnaire (30) n'est évidemment pas suffisant pour obtenir des chiffres globaux et représentatifs de l'impact global des micro-technologies sur l'emploi. Il nous a néanmoins semblé utile, à titre indicatif, de publier quelques résultats issus de cette enquête.**

Il est à noter que l'obtention de réponses au questionnaire a nécessité une certaine opiniâtreté et un travail de relance intense. La dimension transversale des micro-technologies est peut-être peu propice à créer un sentiment d'appartenance à une activité de promotion commune, comme cela peut-être le cas au sein d'un secteur d'activité structuré et porté par ses propres acteurs.

---

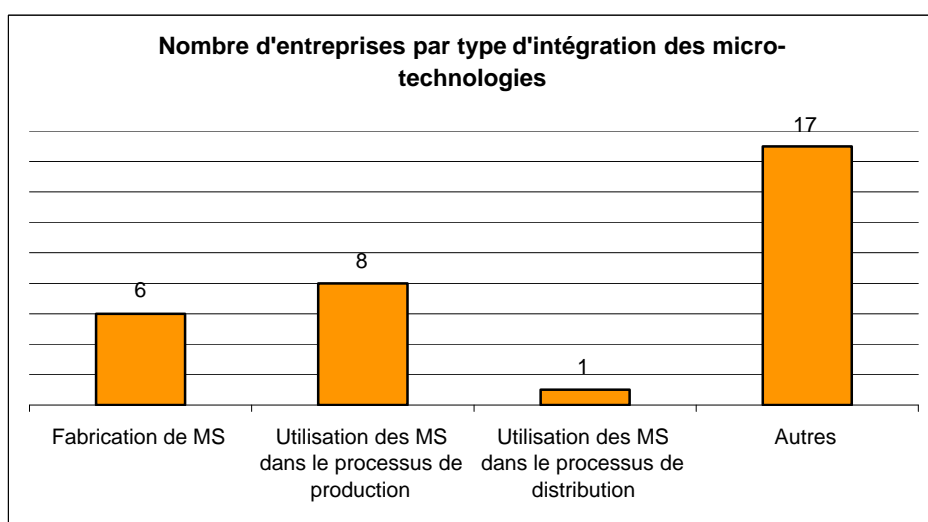
<sup>1</sup> ONSS Statistique décentralisée, 30 juin 2002

<sup>2</sup> Définition MERIT (Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology)  
CSEF de Liège – juin 2006

## Résultats de l'enquête

Les entreprises qui ont accepté de répondre à notre enquête<sup>3</sup> ont des activités très diversifiées.

A titre d'exemple, on peut citer quelques applications qui peuvent toucher de près ou de loin la vie du citoyen : l'accès à internet à haut débit, les réseaux sans-fil, un système d'enregistreur ambulatoire pour la détection des troubles ventilatoires du sommeil chez l'adulte et pour la détection de l'enfant respirateur buccal, une animation 3 dimensions dans un musée de la région, la gestion à distance du chauffage des bâtiments, les sécurités actives ou passives sur armes de petits calibres (smart guns), un compteur de trafic routier, la digitalisation en 3 dimensions d'œuvres d'art pour les musées, la brachythérapie (traitement du cancer), la parlophonie, un système de détection et de sécurisation pour ouverture de porte automatique...



Le lien entre l'activité des entreprises interrogées et les micro-technologies peut se décrire comme suit :

19% des entreprises sont actives dans la fabrication des micro-systèmes

25% les utilisent dans leur processus de production

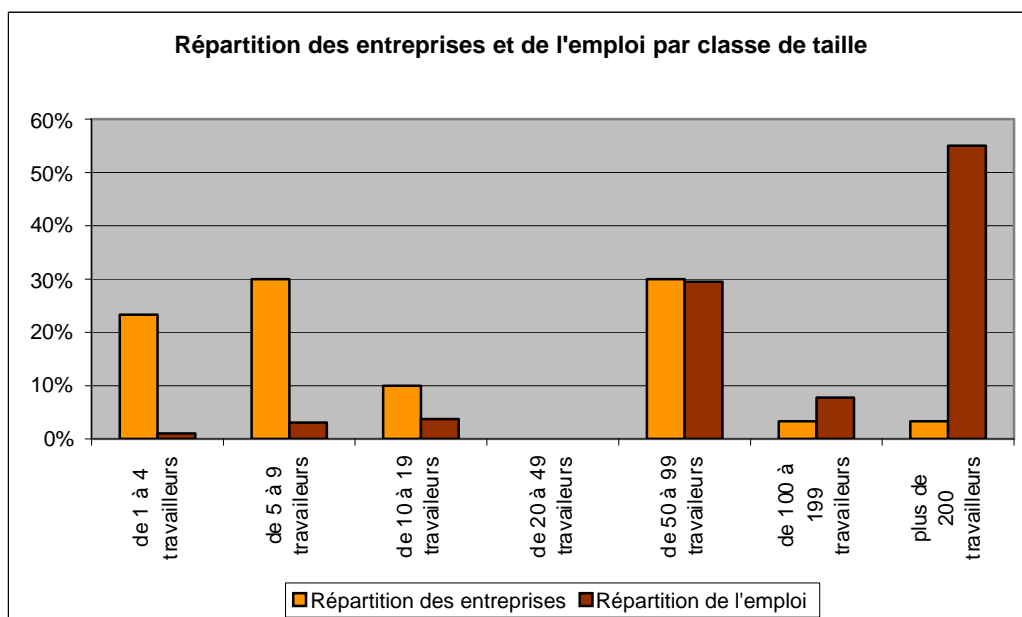
3% les utilisent dans leur processus de distribution

53% des entreprises estiment avoir un lien d'un autre ordre avec les micro-technologies. Il s'agit, la plupart du temps, d'une activité de recherche et développement, mais aussi des travaux de conception, simulation, modélisation, prototypage, implémentation...

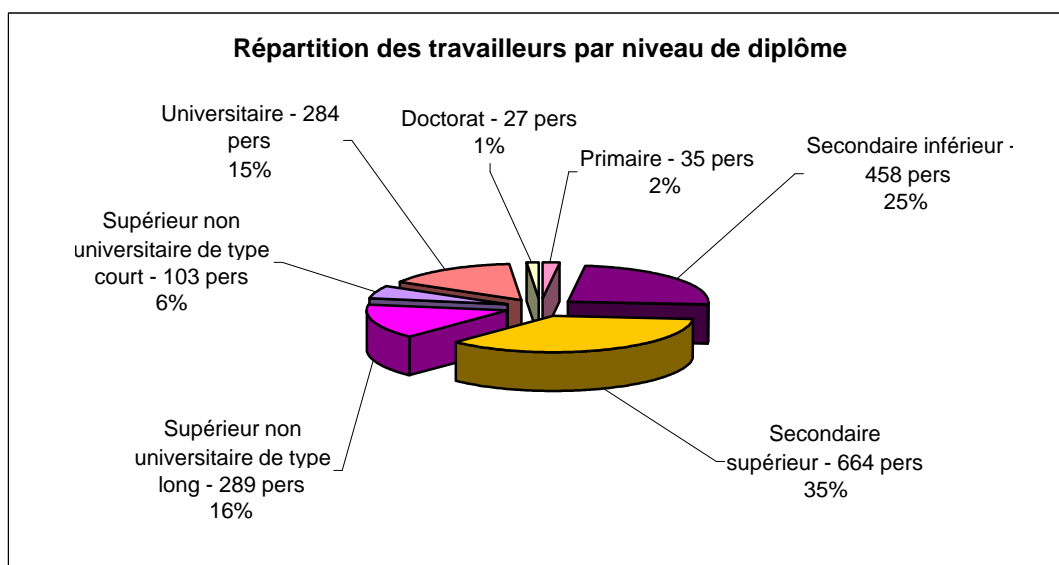
Les 30 entreprises qui ont accepté de répondre à notre enquête occupent au total 1860 travailleurs salariés : 879 ouvriers et 981 employés.

Il faut bien évidemment garder à l'esprit que l'emploi dans ces entreprises génère aussi un nombre important d'emplois indirects<sup>4</sup> (sous-traitance, effet multiplicateur, ...).

<sup>3</sup> 30 entreprises actives au sein des deux clusters micro-technologies animés par Agoria ont accepté de répondre à notre enquête. Il s'agit de BEA, BRITTE, CE+T, CE+T, Technics, CO-Toon, CRIF, DEIOS, DEVELTECH, DIGICONCEPT, EURESYS, FN HERSTAL, FORGES DE ZEEBRUGGE, GILLAM Fei, MECASOFT, MEISTER Benelux, MICROMEGA DYNAMICS, MICROSYS, MULTITEL, NANOSHAPE, Nomics, OPEN ENGINEERING, OPEN NET, RFIdea, SIMONIS GROUP, Socran, SYREG, SYSPEO, TECHNIFUTUR, ULg-LTAS, V2i. Seules trois d'entre elles sont implantées en dehors de la région liégeoise. Nous remercions l'ensemble de ces entreprises pour leur précieuse collaboration.



Plus de la moitié des entreprises interrogées sont des entreprises de moins de 10 travailleurs. Ces dernières ne concentrent que 4% de l'emploi total de l'ensemble des entreprises qui ont participé à l'enquête.

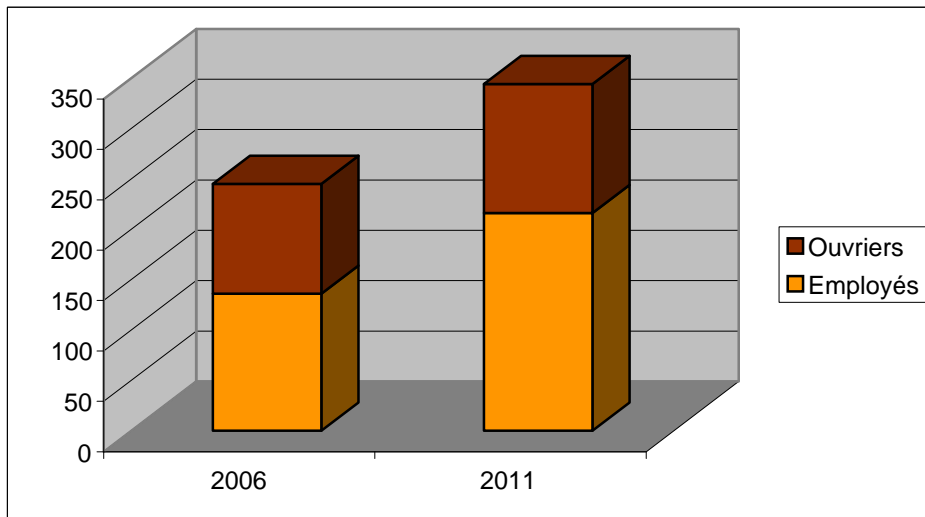


Ces entreprises disposent d'une main-d'œuvre fort qualifiée. En effet, si l'on retire les travailleurs de l'entreprise qui pourvoit le plus grand nombre d'emploi parmi celles qui ont répondu à l'enquête, on observe que 60% des travailleurs ont au minimum un diplôme de l'enseignement supérieur non-universitaire.

Dans un avenir de 5 ans, parmi les 30 entreprises interrogées :

- 24 (soit 80%) envisagent une augmentation de leurs effectifs
- 6 (soit 20%) envisagent une stabilisation de leurs effectifs
- aucune n'envisage une diminution de leurs effectifs

<sup>4</sup> Selon une étude menée par le Bureau Fédéral du Plan, un emploi direct du secteur industriel génère un emploi indirect (qui ne se retrouve pas nécessairement dans le secteur industriel) – voir *Quelques applications à l'aide du tableau entrées-sorties*, Working paper 18-03, L. Avonds, V. Deguel, A. Gilot, octobre 2003.

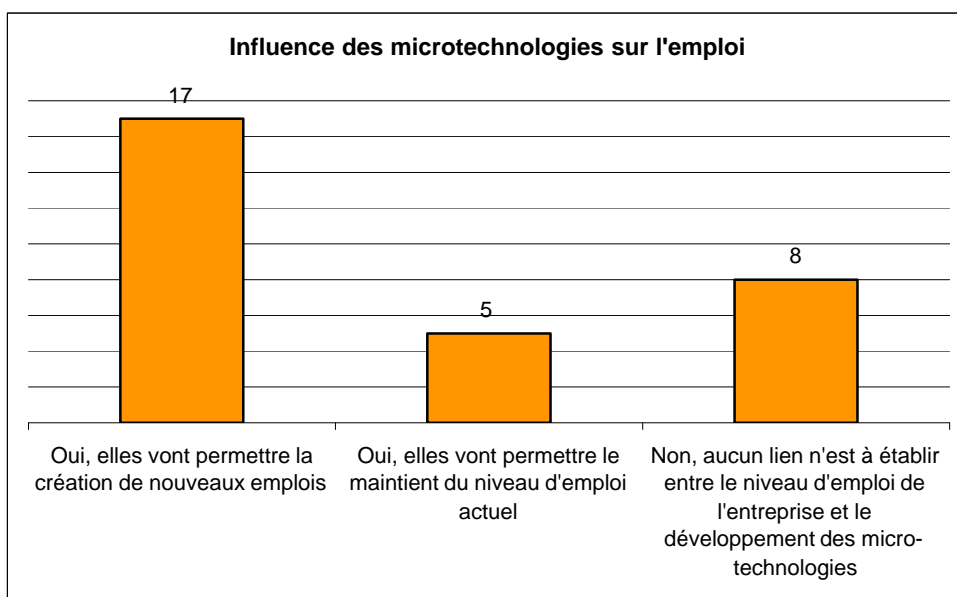


28 des 30 entreprises interrogées ont pu chiffrer le nombre de salariés qui ont, aujourd'hui, un travail directement en lien avec les micro-technologies. Il s'élève à 245 unités (136 ouvriers et 109 salariés), soit 13% de l'emploi total de ces entreprises.

23 des 30 entreprises interrogées ont accepté de se projeter dans un avenir de 5 ans et d'estimer quel serait le nombre de salariés dont le travail serait directement en lien avec des projets relevant des micro-technologies. Cette estimation donne lieu à une perspective de 344 emplois.

Cela signifie que d'ici 5 ans, on pourrait assister, au sein de ces entreprises, à une augmentation de l'emploi liée au développement des micro-technologies de l'ordre de 40%, répartie comme suit : une croissance du personnel ouvrier de 17% et une croissance du personnel employé de 59%.

D'après les entreprises interrogées, les métiers particulièrement concernés par le développement des micro-technologies aujourd'hui et demain sont les métiers de : ingénieur, physicien, informaticien, développeur-concepteur, analyste, programmeur, technicien en usinage, commercial, formateur, chercheur, électronicien, ingénieur en informatique et en électronique, dessinateur, acheteur.



Plus de la moitié des entreprises estiment que les micro-technologies permettront la création de nouveaux emplois. Il est à noter qu'aucune entreprise n'envisage que les micro-technologies puissent engendrer une diminution de l'emploi.

Les entreprises sondées ont émis plusieurs recommandations à relayer aux mondes de l'enseignement et de la formation.

En ce qui concerne l'**enseignement**, plusieurs suggestions concernent le contenu : enseigner l'ingénierie du micro-système, l'optique et la micro-optique, la transformation de polymère par injection, la modélisation multi-physique, les particularités de la précision inférieure à un micron, les langages de programmation, l'utilisation des capteurs MEMS dans les designs électroniques, les langues...

D'autres suggestions sont relatives à la création de nouvelles options : former des diplômés en optique, des diplômés en électronique, des ingénieurs civils en électronique

D'une manière générale, les entreprises souhaitent que l'enseignement mette l'accent sur la maîtrise des technologies traditionnelles, en insistant sur la pratique et l'utilité de celles-ci. Si les bases sont bien assimilées, les technologies plus spécifiques ou de pointe pourront être apprises en entreprise.

Enfin, il s'avère que les entreprises désirent engager des jeunes motivés (importance du savoir-être) et qui acceptent de continuer à apprendre tout au long de leur vie professionnelle.

En ce qui concerne le monde de **la formation**, une série de suggestions ont également été formulées afin d'étoffer ou de renforcer l'offre de formation actuelle : organiser des formations en métrologie optique, en transformation de polymère par injection, en usinage, en micro-technologies, des formations en techniques physico-chimiques, des formations en dessin assisté par ordinateur...

## Perspectives et recommandations

Pour favoriser le développement des micro-technologies dans notre région, il y a lieu de :

- Contribuer au développement de l'offre des micro-technologies via la conception et fabrication de senseurs, la fabrication d'actuateurs, la fabrication et la distribution de micro-systèmes en excluant la fabrication de microprocesseurs, la fabrication de micro-systèmes en grandes séries et la fabrication de sources d'énergie.
- Déterminer, avec les entreprises de la région, les activités qui pourraient être développées en intégrant les micro-technologies. L'introduction des micro-technologies dans les secteurs traditionnels permettra à terme d'y conserver l'emploi en renforçant leur compétitivité.
- Donner la priorité aux projets dont on maîtrise les canaux de distribution afin de maximiser les retombées en terme d'emplois.
- Travailler à ramener à Liège les travaux de sous-traitance qui seraient actuellement effectués en dehors de la région.
- Poursuivre le développement du clustering pour les micro-technologies
- Favoriser la rencontre entre le monde des entreprises et celui de l'enseignement et de la formation afin d'adapter l'offre de formation et les cursus de l'enseignement aux besoins des entreprises

## Liens utiles :

Agoria

[www.agoria.be](http://www.agoria.be)

Agoria Wallonie Liège –Luxembourg

[www.agoriwall.org](http://www.agoriwall.org)

Centre de compétences Technifutur

[www.technifutur.be](http://www.technifutur.be)

Groupement de Redéploiement Economique pour le Pays de Liège

[www.gre-liege.be](http://www.gre-liege.be)

Comité subrégional de l'emploi et de la formation de Liège

[www.csef-liege.org](http://www.csef-liege.org)



Depuis 2003, le **Comité Subrégional de l'Emploi et de la Formation (CSEF) de Liège** a mis en place un cycle de tables rondes dont l'objectif est d'identifier les spécificités liégeoises en regard d'une thématique et d'en appréhender les principaux enjeux pour l'avenir. Il s'agit, d'une part, de faire le point sur des thèmes d'actualité susceptibles d'avoir une portée particulière sur le marché local de l'emploi et de la formation et, d'autre part, de collecter des informations utiles aux partenaires sociaux qui le composent (CSC, FGTB, EWCM, UWE) pour alimenter les remises d'avis et la formulation de recommandations sur les matières concernant l'emploi et la formation.

Quatre thèmes ont à ce jour déjà été abordés :

- la biotechnologie à Liège
- la gare TGV : quels impacts sur l'emploi à Liège ?
- les micro-technologies à Liège
- la contribution des projets culturels liégeois au développement économique de Liège