



**Les  
Cahiers  
d'anticipation  
et  
de l'imaginaire**

**2017-2018**

# Liste des sujets de Thèses du programme SYMBIOSE 2017-2018

## **L'étoffe objet**

Pouvons-nous, en nous projetant dans un avenir plus ou moins proche, imaginer la création d'objets textiles modulaires et modulables répondants à d'autres comportements de consommation que la fébrile avidité de la nouveauté ? Par le développement d'étoffes aux structures modulaires et polymorphes et l'utilisation de matériaux biphasés, bimatière ou composite, serait-il possible d'élaborer des vêtements-objets avec plusieurs vies, chargés d'histoire, ou le designer et l'utilisateur proposent leur propre réinvention de l'objet et de ses usages ?

*Justine Decarsin / Etudiante chercheuse année de préparation*

*EnsAD – PSL*

*RESEARCH UNIVERSITY*

## **Design et matériaux sensibles**

Des matières augmentées et des surfaces haptiques comme vecteur de sensible et outil de rééducation au tactile, à destination des espaces publics et environnements hygiénistes.

*Lysiane Jupille // Etudiante chercheuse année de préparation*

*EnsAD – PSL RESEARCH UNIVERSITY*

## **Techniques en symbiose / Bricologies symbiotiques**

De la création à travers de chaînes opératoires hybrides générant une nouvelle grammaire technique entre le vernaculaire et la technologie.

*Natalia Baudoin / Etudiante chercheuse année de préparation*

*EnsAD – PSL RESEARCH UNIVERSITY*

## **Tâla médical**

Esthétiques des sons carnatiques contemporain dans le domaine du design sonore médical. Recherche de dispositifs méthodologiques sensoriels à travers des sonorités de musique indienne pour aider des patients valides ou non, atteints de trouble cognitif.

*Luc Perera / Doctorant année 1*

*EnsAD – MINES parisTECH - PSL*

*RESEARCH UNIVERSITY*

## **L'incidence de l'infime / Le pouvoir de l'invisible et du non-visible**

Comment et pourquoi reconsidérer l'infime et son impact non négligeable sur notre écosystème, en mettant en pratique de nouvelles méthodologies, avec comme terrain d'expérimentation la collecte et la récupération d'énergies dissipées et de matières disséminées comme ressources inexploitées dans notre environnement quotidien ?

*Christophe Guérin / Doctorant année 1*

*EnsAD – PSL RESEARCH UNIVERSITY*

## **Machination de la matière / Factures et manufactures technophanes**

Une recherche par le design d'outils et de processus pour stimuler la production et la transformation de matériaux à l'échelle locale et quotidienne.

*Émile De Visscher / Doctorant SACRe année 3*

*EnsAD – ESPCI – ENS – PSL*

## **Ancrage matériel pour la construction du sens et l'intelligibilité mutuelle**

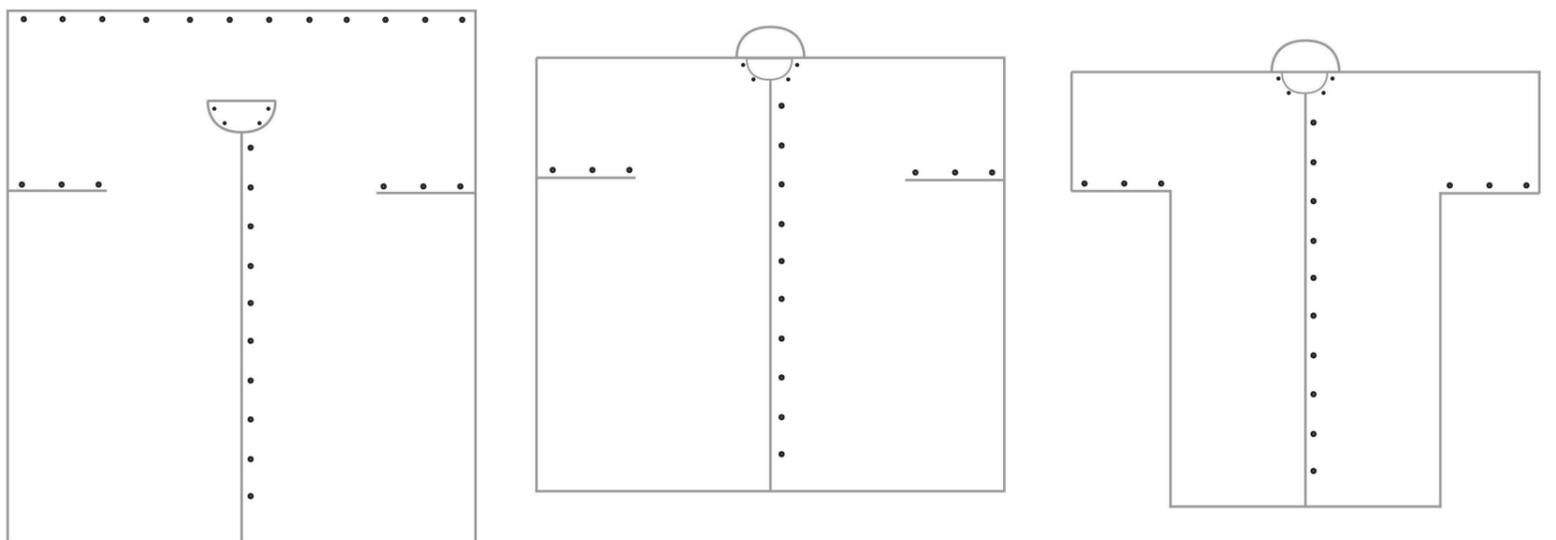
Une recherche qui traverse les champs du design et de l'ergonomie sur l'instrumentation des collectifs en milieu industriel.

*Aurélien DAANEN*

*UTT - EnsAD - EDF R&D*



# L'étoffe objet



Pouvons-nous, en nous projetant dans un avenir plus ou moins proche, imaginer la création d'objets textiles modulaires et modulables répondants à d'autres comportements de consommation que la fébrile avidité de la nouveauté ? Par le développement d'étoffes aux structures modulaires et polymorphes et l'utilisation de matériaux biphasés, bimatériau ou composite, serait-il possible d'élaborer des vêtements-objets avec plusieurs vies, chargés d'histoire, ou le designer et l'utilisateur proposent leur propre réinvention de l'objet et de ses usages ?

Nous sommes aujourd'hui dans une surabondance d'objets, de vêtements et de produits textiles inscrit dans une industrie de la mode en accélération constante de ses cadences de production et de ses cycles de collections. Nos comportements de consommateurs s'inscrivent dans une surconsommation, une avidité de la nouveauté et de la variété qui nous rend prisonniers de schéma d'utilisation du tout jetable. La durée de vie des objets est de plus en plus limitée encouragée par l'obsolescence programmée, la piètre qualité des matériaux. Le désinvestissement émotionnel des objets textiles et la gadgétisation sont encouragées.

Malgré la sensibilisation croissante à l'empreinte et à l'impact écologique et socio-économique de cette industrie textile et les nombreuses initiatives pour gérer nos déchets textiles, à travers notamment le recyclage des TLC et la promotion de l'économie circulaire, ou encore le regain d'intérêt pour la customisation, la "deuxième vie des objet" et le DIY, le grand problème de la régulation de nos comportements compulsifs demeure silencieuse et discrète, dévaluée au profit des grands mots-maux du Progrès, de la Création et de la Croissance présumée. Ces démarches proposent une solution, ou du moins un équilibre à notre goût effréné pour un changement d'objets et de vêtements toujours plus fréquent, sans remettre en question notre avidité à la consommation. Le but ultime pour 2035 sera de consommer sans culpabiliser, suivre la mode et varier les plaisirs à l'infini sans nuire à la planète.

Dans ce contexte, les designers ont un nouveau rôle à jouer pour infléchir le grand jeu. Plutôt que de dessiner des énièmes objets pour l'industrie de la mode, les designers-artistes se font force de proposition d'objets textiles qui induisent un autre rapport à la consommation, un autre rapport au temps et à l'objet, à son entretien, à son utilisation. En faisant participer l'utilisateur au cycle de vie de l'objet, en créant une relation d'attachement, de création participative, de transmission, d'héritage, le designer propose un autre modèle, une autre cadre de vie, une autre forme de consommation, apaisée. De proposer un objet, celui qu'on garde.

# Polymorphe, l'étoffe-objet-espace-vêtement

## Culture du projet de recherche

### L'objet textile modulaire d'hier

On retrouve des systèmes d'objets modulaires issus de systèmes de transmission, de production et d'utilisation dans plusieurs cultures :

- Les vieux systèmes de création/transmission/réappropriation textile : trousseau breton et alsacien, quilting irlandais...
- Les réinvestissements des rebus textiles : kantas indiens, boucharouites marocains, lirecte crêtois...
- La polyvalence des objets : le sari-couverture-abris indien, le sac-foulard-nappe-chapeau japonais.

### L'objet textile modulaire d'aujourd'hui

La modularité et le réinvestissement physique et émotionnel des objets et des étoffes sont explorés aujourd'hui par plusieurs marques aux démarches différentes :

- Petits-plis (Modularité des matériaux, temporalité)
- Patagonia (Transmission, valeur émotionnelle de la réparation)
- Jtt, le matériau Variants (Les matériaux à plusieurs phases, à plusieurs emplois)

Et par plusieurs dynamiques du marché :

- Les objets modulaires issus de la gadgétisation
- Le DIY et les objets en kit

### L'objet textile modulaire de demain

Mon objectif est de comprendre et analyser comment créer des vêtements/objets textiles qui questionnent nos usages, nos comportements de consommateurs et notre rapport au temps et à l'émotion de l'objet.

Je me propose d'explorer autour de ces objets polymorphes:

- d'interroger la pièce d'étoffe, ses pliages et ses articulations pour la repenser comme une architecture, un objet usuel ou un vêtement, d'explorer sa modularité. D'en faire un objet à usages multiples avec plusieurs cycles de vie.

- d'aller puiser dans les vieux systèmes de création/transmission/réappropriation/polyvalence des objets textiles.

- de repenser ses composants textiles traditionnels en croisant les matériaux durs, les

revêtements et les matériaux composites pour lui attribuer un plus grand spectre d'usages et de forces d'évocation.

- d'explorer les processus d'attachement, d'investissement émotionnel et de transmission des objets.

- de réfléchir au pouvoir symbolique, discursif et réflexif du textile, à parler de lui et de ses porteurs, à produire du contact et du sens.

Créer, enfin un objet inséparable qui soit multiple, polyvalent, modulaire, émouvant et ambiguë, un objet qui circule, un objet bavard, ouvert et réflexif qui nous parlerait de nos contradictions.

Un tissu comme objet augmenté à l'ère des low tech.

## Un exemple de projet

### Le Réveil des Autruches

Le Réveil des Autruches est un projet de couvertures modulable et polymorphes qui mettaient en jeu, explorait et revisitait cet objet fondamental et radical de notre histoire textile. Depuis la naissance des premiers tissages et systèmes d'assemblages, l'objet modulaire, il a su se faire refuge, palissade, surface-limite entre le monde et nous.

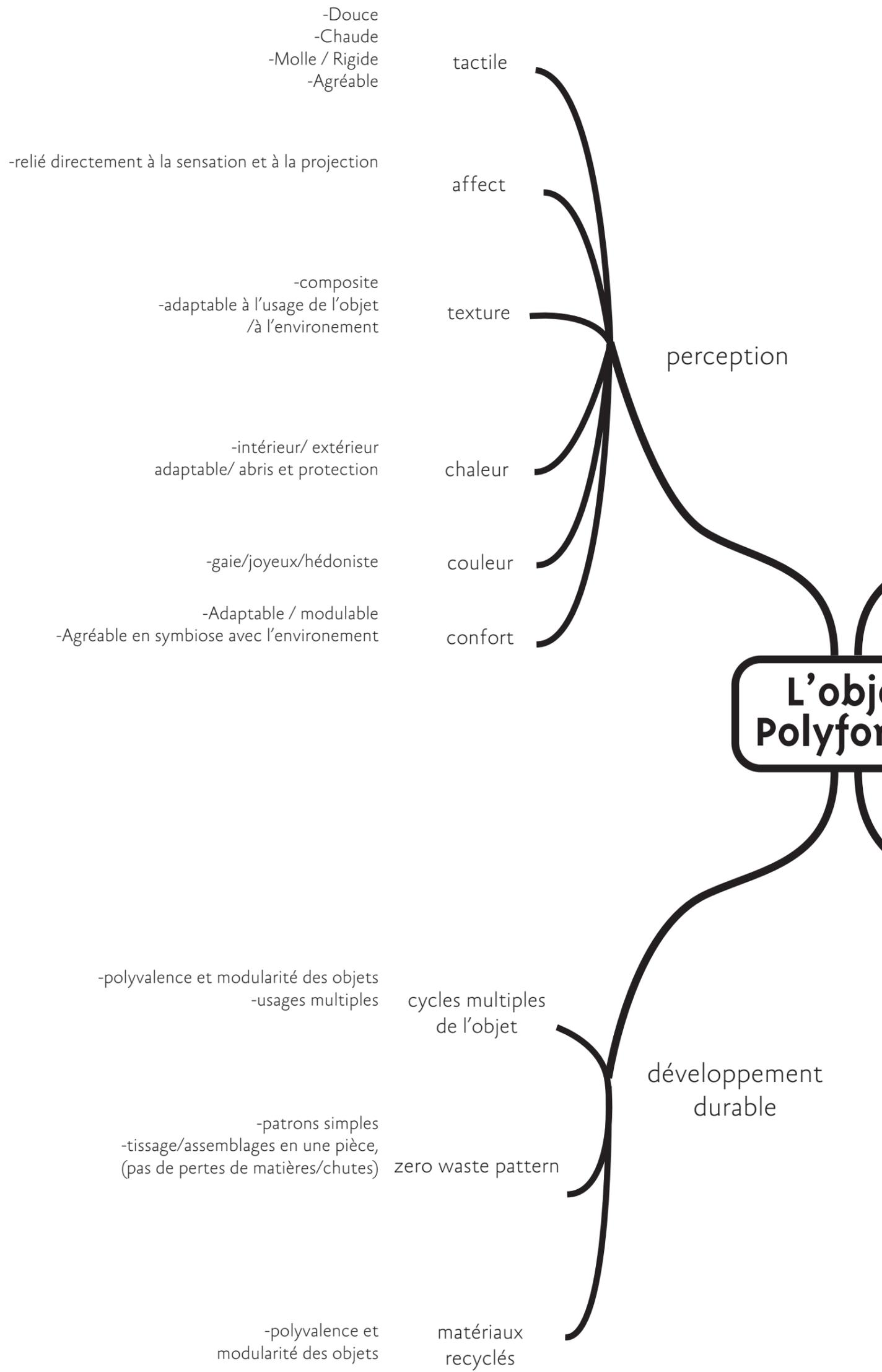
Avatar de l'habitat, elle enclose, contient, sépare et protège. Des intempéries, du froid, de l'Étrange et de l'étranger. Elle est à la fois frontière physique et protection magique, symbolique, comme substitut matriciel. Elle distingue par son recto et son verso, l'espace du corps et de sa vie intime et l'espace de ce que nous donnons à voir, à penser aux autres. Elle est la première des protections, polymorphe, devenant cloison, mur et vêtement selon si on la tend, si on la suspend, si elle nous couvre ou nous habille. Elle est ce que nous dressons contre les autres, tout contre nous. Elle est objet de transition qui peut tour à tour faire du lien ou faire barrage, un objet qui vient jouer et moduler la relation entre notre corps et la présence de l'autre.

J'ai produit mon propre dispositif de couvertures modulaire pour explorer cette polyvalence, ce multiusage, cette richesse de relations à l'objet, et cette multitude de relations à l'autre et à soi à travers cet objet.

J'y ai exploré la force de la couverture comme objet transitionnel et relationnel.

Ce dispositif se déploie en feuilleté de couches successives qui se transforment en vêtements et en cloisons au grès de notre sensibilité. Des couettes recto-verso, bifaces et réversibles, étranges et familières, des édredons et des couvre-lits de grand-mère à la doublure bavarde, étrange, drôle et inquiétante. Des couvertures-tentes qui se lisent à plat et en volume, horizontales et verticales, dont les motifs s'emboîtent comme des puzzles pour plusieurs lectures. Des couvertures qui se disloquent, se découpent, se décomposent et se recomposent en deux et trois dimensions, pour former robes et manteaux et explorer les ambivalences de cet objet-frontière.





et  
rme

matériaux

Matériaux  
"synthétiques" :

- plastiques souples
- thermoplastiques
- combinaisons plastique et matières naturelles textiles (lin, chanvre...)

Matériaux  
"d'Eco-conception"

- matériaux issus du recyclage des TLC
- réutilisation de TLC
- utilisation de rebuts de l'industrie textile

Matériaux  
"composites" :  
Combinaisons simples ou  
sophistiquées de matériaux aux  
propriétés complémentaires

- matériaux bimatières /bi phases
- Fil enduit : solidifier certaines parties tissées
- matériaux emperlés, encapsulés

partenaires

sciences humaines

- Labex H2H au sein du groupe  
Politiques de la Distraction
- Département de sociologie & d'anthropologie, Paris 8
- Licence sciences de l'homme, anthropologie, ethnologie, Paris Nanterre

entreprise de recyclage et  
récupération de TLC

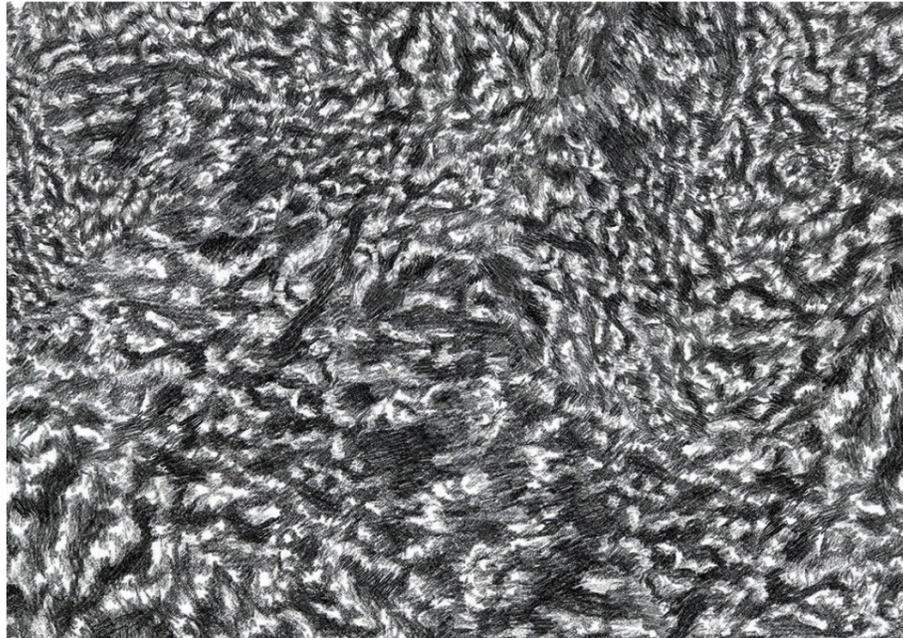
- Le Relais Emmaüs
- tiss'vies
- Gebetex

parténariat  
nouveaux matériaux

- JTT industrie  
et entreprises de  
fully Fashioned knitting

«

# Design et matériaux sensibles



Des matières augmentées et des surfaces haptiques comme vecteur de sensible et outil de rééducation au tactile, à destination des espaces publics et environnements hygiénistes.

La technologie numérique et post numérique nous accompagne partout. Nos smartphones intelligents savent anticiper nos gestes et nos besoins. Plus besoin de toucher les écrans, les images défilent, les pages internet se tournent grâce à notre rétine, les messages s'écrivent et se corrigent automatiquement avec notre voix. Et l'objet smartphone tend à devenir obsolète. Des chercheurs réfléchissent à mettre en place des lentilles de contact qui permettraient de le remplacer et de régler ainsi les problèmes de maintenance écologique et de pouvoir s'immerger dans la réalité virtuelle plus facilement. À l'école on remarque que les enfants nés après 2015 sont plus à même de comprendre le monde et sont plus curieux mais ont des troubles de la concentration, des problèmes cognitifs et des migraines chroniques dus à une surexcitation rétinienne qui ne cesse de s'amplifier. Un courant alternatif qui souhaite ramener le tactile dans notre quotidien se développe.

Grâce à la progression des technologies haptiques ; des interfaces permettant une meilleure interactivité tactilo-visuelle se créent. Mais ces systèmes se restreignent à des gestes qui transmettent ou collectent des informations via une pression des doigts ou de certaines parties du corps. Le sens du toucher n'est exploité que pour servir ce système et non pour ses propriétés enveloppantes.

Parallèlement à cela, les villes s'agrandissent et s'étendent sans fin. Le projet du grand Paris a permis de réunir toute l'Île de France en une seule et même cité. Les franciliens, sensibles à l'écologie prennent de plus en plus le transport en commun. Les vitesses et les réseaux se sont nettement améliorés depuis les Jeux Olympiques de 2024, mais les franciliens passent en moyenne 1 ou 2h par jour dans les transports, quand ils ne font pas du télétravail. Les modes de déplacement eux aussi s'améliorent et les distances d'une ville à l'autre, d'un pays à l'autre se rétrécissent. Les 15-34 ans, devenus moins consuméristes grâce à une prise de conscience globale, réservent la majeure partie de leurs revenus pour le voyage, le bien être et la découverte. Les instances de santé alertent néanmoins sur certains risques sanitaires ramenés par ces déplacements et flux de population et une certaine rigueur hygiéniste se met en place dans les lieux publics (restaurants, centres commerciaux) et lieux de mobilité pour respecter le durcissement des normes et par peur d'actions en justice de la part des usagers.

Des designers s'intéressent de plus en plus au sens du toucher comme moyen de réduire de manière alternative des maux causés par une surexcitation rétinienne trop importante mais se heurtent à ces questions d'hygiène.

# Meta-sensitive Materials

---

## Culture du projet de recherche

Quelle est la place laissée au tactile dans une société occidentale qui considère le sens de la vue comme primordial alors que notre seul sens vital est celui nous permettant de toucher? Comment le sens du toucher et son aliénation peut impacter notre santé? En produisant des surfaces qui prennent en considération l'haptique pouvons nous réduire nos sensations? Comment cela impactera-t-il nos modes de vie et notre relation en tant qu'humain, à la nature, à la santé, et à notre écosystème?

### Contexte

Comment, en immersion dans une agence d'architecture intérieure, participer à améliorer le confort des utilisateurs de lieux publics et de transports en communs par la prise en compte de l'humain dans la conception de la peau de l'habitat ?

Si aujourd'hui le principal geste tactile conscient que nous produisons est celui de notre doigt sur l'interface haptique de notre smartphone, on peut en effet imaginer que dans 20 ans quand ce type de technologie aura encore évolué nous n'auront potentiellement plus besoin d'utiliser nos doigts pour provoquer une réaction de l'interface.

En anticipant cette donnée, nous pouvons dès à présent réfléchir à des solutions visant à freiner l'impact de l'aliénation du sens du toucher sur notre santé et notre confort global par la prévention. Le cadre de la recherche par le design permet d'amener un questionnement plus en amont que les sujets traités par une agence et de la placer en position d'outsider sur le sujet. De plus, cela amène à repenser totalement la place du designer, et le rôle de l'utilisation des matériaux au sein de cette structure.

### Pistes d'action

Si le champ d'intervention se situe autour des sens de la vue et du toucher, il me semble intéressant de prendre en considération notre perception haptique dans l'élaboration de matières et interfaces sensibles.

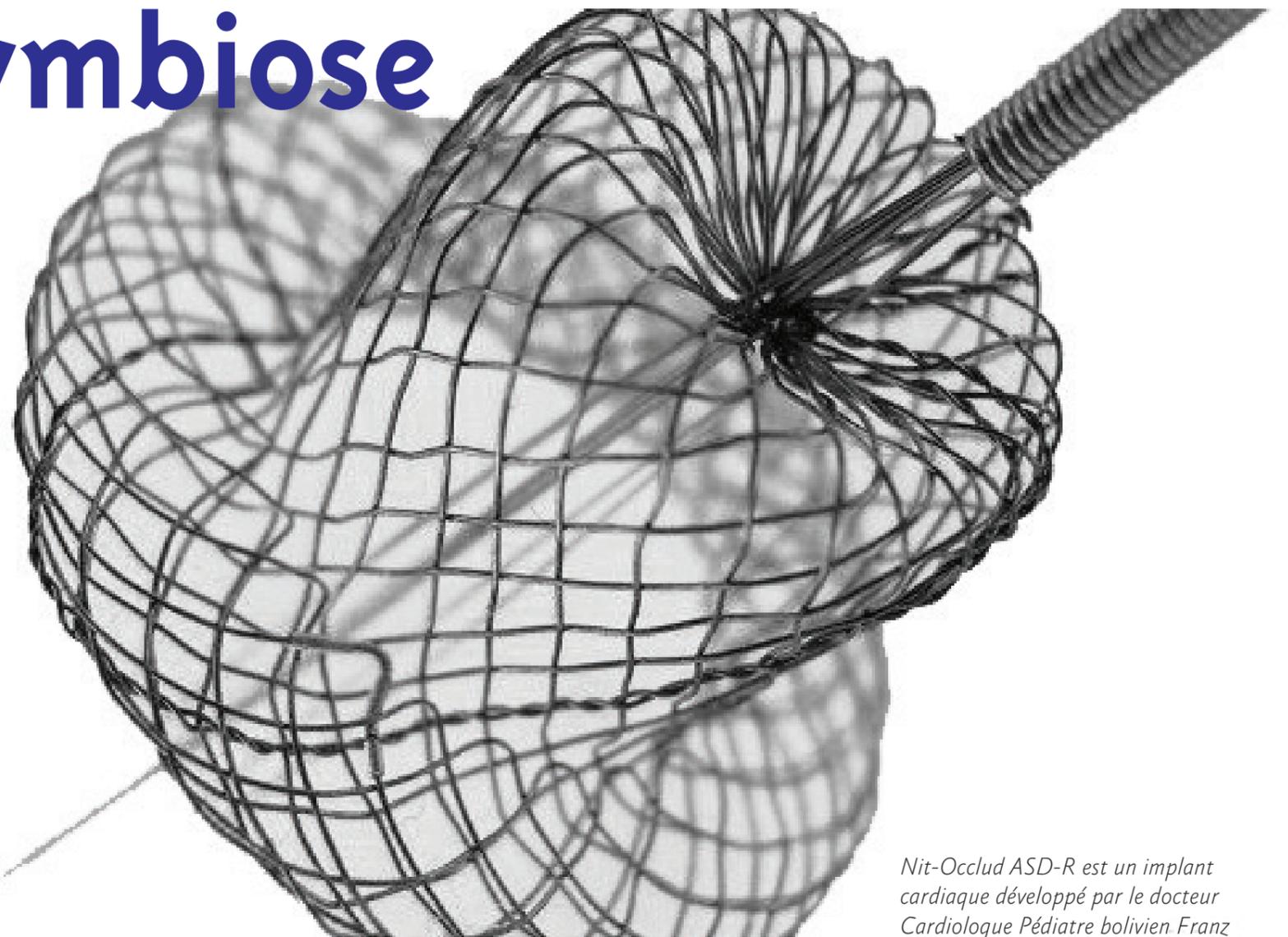
Il s'agit aussi de mieux comprendre ce qui se joue chez des personnes déficientes visuelles dans leur développement de sens augmentés. Dans le but de trouver des pistes pour réduire nos perceptions tactiles







# « Techniques en symbiose »



*Nit-Occlud ASD-R est un implant cardiaque développé par le docteur Cardiologue Pédiatre bolivien Franz Freudenthal l'aide du savoir-faire des femmes tisserandes aymaras de Bolivie. Les implants sont réalisés à la main par des femmes tisserandes avec du nitinol, matériau à mémoire de forme, compatible avec le corps humain.*

**De la création à travers de chaînes opératoires hybrides générant une nouvelle grammaire technique entre le vernaculaire et la technologie.**

La société de consommation arrive à ses limites. L'individualisme poussé par la société de consommation, le self made man et les abus du pouvoir financier ont transformé les êtres humains en des valeurs capitales, en des données monétaires négociables et jetables. Depuis la première révolution industrielle des machines se créent pour remplacer la main de l'homme.

On dit que pour trouver l'équilibre il faut passer par les extrêmes. Ayant passé par une production purement manuelle à une production presque purement machinale, une nouvelle révolution industrielle se met en place. Les méthodes de production massive ont perdu du terrain pour donner place à des nouvelles productions hybrides à échelle plus réduite.

Cette révolution résulte d'une volonté s'inscrire dans de courts circuits mettant en valeur les ressources locales (matériaux et main d'œuvre) les hybridant à la technologie de pointe. Dans ce contexte-là, les artisans, grâce à l'apport du design sont reconnus par leur savoir-faire manuel, analogue, gestuel, de manipulation et connaissance des matériaux locaux au même titre qu'un ingénieur est reconnu en industrie pour son savoir-faire lié aux machines et aux matériaux synthétiques et composites.

Les procédés de fabrication d'objets sont le résultat d'un équilibre de forces entre 4 pôles : le designer, l'artisan, l'ingénieur (ou homme de sciences) et les matériaux. Dans ce tétraèdre interconnecté, le designer a un rôle fondamental. Son inventivité et ses capacités bricologiques lui permettent de devenir l'interface entre ces nœuds déconnectés auparavant.

Les techniques vernaculaires, vues d'un autre angle résultent sources de solutions techniques inattendues. Leur hybridation avec des procédés industriels, permet de les faire évoluer et ainsi créer de nouveaux champs d'application. Une nouvelle forme d'artisanat naît, respectant la valeur culturelle intrinsèque de la tradition, mais trouvant des nouvelles applications.

# Bricologies symbiotiques

---

## Culture du projet de recherche

**Une recherche de processus hybrides mettant au centre l'humain et la valeur productive des techniques vernaculaires ou traditionnelles. Sortant d'une logique de remplacement pour aller vers une symbiose où les univers du manuel et de la technologie de pointe se rencontrent et créent des relations de complémentarité.**

Ce projet de recherche a comme point de départ deux points indissociables. La recherche sur le design qui a pour sujet d'étude la discipline du design et la recherche par le design, qui se base sur la pratique du projet pour proposer des approches innovantes.

A partir de cette base disciplinaire, cette recherche veut dialoguer avec l'anthropologie culturelle, les sciences de l'ingénieur, les sciences des matériaux, la philosophie des sciences et les sciences économiques afin d'ouvrir le spectre de compréhension des techniques et le situer dans leurs contextes socio-économiques.

### Problématique

Le bricolage, compris comme l'expression d'une forme d'ingéniosité technique, est une forme de langage, une science propre à l'art et au design. La Bricologie vise donc à comprendre les « chaînes opératoires qui mènent à la production d'une œuvre de création contemporaine » (Golsene 2015 : 26-28).

Comment le design, associé à des recherches sur techniques vernaculaires et industrielles ainsi qu'au développement de nouveaux matériaux peut-il participer à la création de nouvelles logiques de production plus soucieuses de l'humain et son environnement ?

## Un exemple de projet

### Hefesto

Le projet de recherche «Hefesto» résulte d'une évolution du projet Imprinted Memories.

Dans Imprinted Memories, des pièces en verre étaient soufflées dans des paniers en palme caranday, et aussi dans des moules en plâtre réfractaire ayant l'empreinte de ces mêmes paniers. Le résultat étant une collection de pièces gardant l'empreinte du négatif et du positif des paniers utilisés. L'objectif était de créer de nouvelles chaînes opératoires hybridant différents métiers, ici la vannerie et le soufflage de verre. Une manière de figer dans la matière les traces du travail manuel de l'artisan vannier et ainsi de tout son héritage.

Dans une volonté de faire évoluer cette première hybridation, une nouvelle recherche autour du moulage à destination du verre soufflé est réalisée. Comment développer une moule à bas coût tout en gardant ce langage des textures ? La solution est venue sous la forme d'un matériau souple et résistant à la chaleur : la fibre d'aramide.

L'utilisation de fibres de carbone et d'aramide et leur application à des techniques de tricotage et maillage, permettront la création de moules texturés souples aux formes complexes. Un savoir-faire vernaculaire, le soufflage de verre est donc hybridé avec des matériaux techniques et des process tels à dimension industrielle.

### État des lieux

À partir de l'hypothèse de la fabrication de moules souples avec de la fibre d'aramide, une première expérience de soufflage a été faite avec du textile d'aramide afin de valider ce matériau comme suffisamment résistant à la chaleur.

### Suite

Des moules souples sont en cours de développement pour une nouvelle phase de production prévue pour le mois de mars 2018.



# Bricolage Symbiotique

## Perception

Heritage Culturel

Pigmentation

Humeur

Chimie

Responsif

Hydrophile

Couleur

Animé

Lumière

Texture

Lisse

Rugosité

Matière

Transparence

Impression 3D

Découpe Laser

Fraiseuse 3D

CAO

Arduino

Robotique

Programmation

De l'ingénieur

Maillage/Tricot Industriel

## Techniques

Moulage

Céramique

Maille

Vannerie

Poterie

Soufflage de verre

Vernaculaires

Création de nouveaux matériaux

Valorisation de déchets

Matériaux

Industrie à valeurs humaines

Réduction d'échelles productives

Création de nouvelles méthodes de production

Valorisation du savoir-faire artisanal

Productif

## Développement Durable

Humain

# Technologies Matérielles

## Matériaux

### Traditionnels

Papier

Verre

À froid

À chaud

Fibres naturelles

Palme

Osier

Plâtre

Réfractaire

Bois

Massifs

Plaques

Céramique

Faïence

Porcelaine

Grès

### Biosourcés

Micélium

Créés à partir de déchets naturels

Sel

### Techniques

Metamatériaux

Cementation de verre

Bilames

À mémoire de forme

Responsifs

Synthétiques

Aramide

Carbone

Fibre de verre

## Partenaires

### Institutions

CNAM

Unesco / UNDP

VIA

### Entreprises

Groupe Michelin

Siemens

JTT Industries

Dassault Systèmes

### Productifs

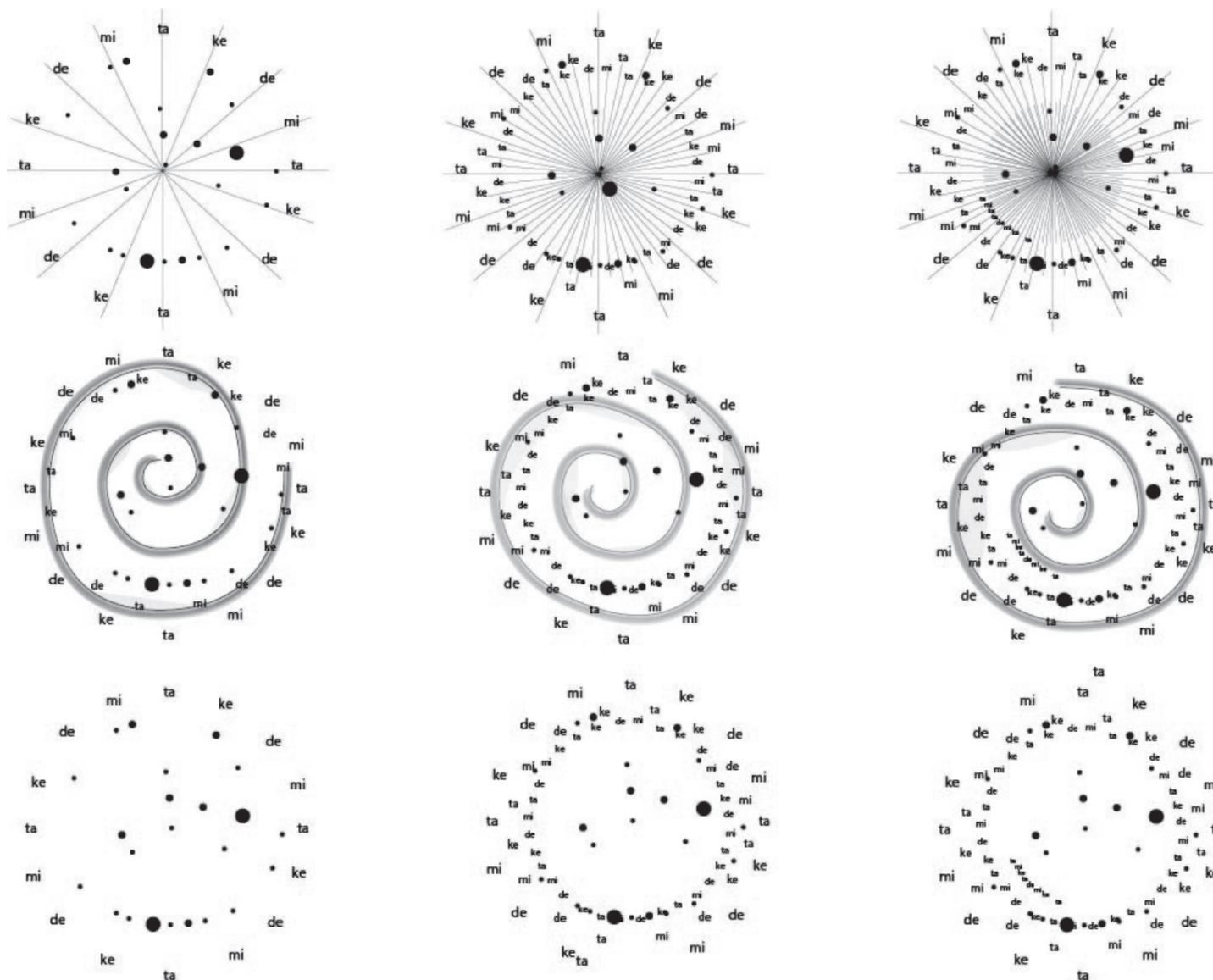
Musée du verre de Trélon

Les Arts Codés

Lycée Nehou



# Pulsation



*Recherche graphique sur des structures polyrythmiques.*

**Esthétiques des sons carnatiques contemporains avec des dispositifs interactifs. Design sonore médical.**

Les progrès scientifiques accroissent l'espérance de vie. L'Homme prend conscience de l'Humain mais aussi de la vitesse de l'évolution technologique.

Les greffes d'organes sont pratiquées dans les temps, grâce à la prolifération de cellules micro-génétiques qui s'impriment en 3D. On assure naturellement la reproductibilité des génomes. Les scanners holographiques/Home nous permettent de gagner des moments précieux ; il suffit de se mettre devant l'appareil holographique, qui scanne notre corps et le projette comme un fantôme sur le mur de notre appartement. Ce ne sont plus simplement des lumières blafardes, mais la réalité virtuelle de l'intérieur de notre corps qui surgit, y compris les zones où il pourrait y avoir quelques conflits ; le changement de l'état de nos globules, le taux de notre glycémie ou celui de notre pression artérielle sont indiqués par des codes de couleur lumineux. Nous n'avons quasiment plus besoin de médicaments. Les groupes pharmaceutiques sont en phase avec les produits homéopathiques ; notre traversée du désert coloré d'un monde sans liens sociaux et économiques commence à disparaître.

En cas d'accident grave, comme une déchirure musculaire ou une brûlure au 2nd degré, les traumatismes sont traités par l'intervention directe des médecins mobiles, qui sont formés pour la rapidité des interventions chirurgicales. Dorénavant, notre aide est totalement sollicitée par le médecin, car il n'écoute plus simplement le corps mais la parole qui arrive à exprimer angoisses et peurs. D'ailleurs, les centres médicaux ne sont plus bondés, car les cas traumatiques comme les accidents de voiture ont diminué du fait de la robotisation des véhicules ; seules subsistent les blessures corporelles liées au quotidien. Les prothèses méca-robot-humains sont générées à distance et mieux suivies par des thérapeutes agréés par le corps médical.

Revenons au centre médical ; l'espace d'accueil y est plus grand, chaleureux ; nous nous sentons moins stressés. L'agent d'accueil vous demande votre carte Vitale, et tout votre dossier médical apparaît directement sur l'écran : les analyses, les comptes-rendus, votre groupe sanguin, vos antécédents génétiques. La salle d'attente baigne dans une ambiance zen ; elle se fait amie, alors qu'une douce musique vient nous caresser les oreilles. Les lumières sont tamisées ; nous avons l'impression d'être dans un club de Jazz. Nous sommes une dizaine de patients assis autour d'un emplacement circulaire et ce cercle est bordé de canapés qui émettent des vibrations comme un massage. On se rend compte que ce sont ces vibrations qui produisent de la musique. Notre respiration lente, le rythme cardiaque, les premières sonorités de notre enfance... Tout rappelle notre existence face à la mort. Nous oublions ces sonorités polyrythmiques qui rappellent nos pulsions cardiaques. Puis on s'allonge sur ce canapé qui se transforme en brancard, et notre tête s'incline sur un coussin douillet qui masse la boîte crânienne via des ondes sonores qui ressemblent étrangement à des ragas indiens.

# Tâla médical

## Culture du projet de recherche

### Contexte

L'Insee prévoit pour 2050 un accroissement des personnes de plus de soixante ans en Europe occidentale et une stagnation de la population dans l'Union européenne. Nous avons une population qui stagne et qui vieillit, avec l'augmentation de l'espérance de vie.

Selon une étude de l'Inserm, cette population présente des troubles cognitifs qui commencent par des problèmes au niveau de la fonction exécutive. Ce même institut stipule que les maladies neurodégénératives observées deviennent un problème de santé publique. Ces altérations cognitives sont souvent considérées comme caractérisant un état de démence. L'état de démence touche 10 millions de personnes par an dans le monde ; un cas se déclare toutes les 3 secondes. D'un point de vue économique (médical et social), cette pathologie a coûté 1,1% du PIB mondial (818 milliards de dollars) en 2015 selon l'OMS. Cet état de démence prend le plus souvent la forme de la maladie d'Alzheimer. L'Inserm nous indique également que plus de huit cent mille personnes sont touchées par la maladie d'Alzheimer en France. Nous avons fait d'énormes efforts pour réduire les prises de médicaments en utilisant des moyens thérapeutiques ou d'accompagnement comme le sport, la danse et les arts plastiques. La musicothérapie fait partie de ces moyens d'aide à la personne. En 2012, une étude sur l'art-thérapie nous dévoile que 36% des thérapeutes sont des musicothérapeutes.

Pendant ces séances de musicothérapie, les thérapeutes utilisent les musiques occidentales, dites tempérées. Mais, pour l'instant, aucune étude (articles médicaux, musicothérapie, neurologies etc.) ne semble évoquer l'utilisation à long terme ou moyen terme de la mise en place de la musique indienne. L'utilisation de cette musique comme matériau sonore et thérapeutique serait novatrice, car aucun musicothérapeute n'a apparemment expérimenté ces sonorités dans le monde occidental. Ces nouvelles pratiques ou écoutes musicales favoriseraient peut-être des capacités d'apprentissages, selon certains chercheurs. Et, surtout, elles stimuleraient d'autres émotions !

Comment peut-on aider les patients âgés valides, atteints de troubles cognitifs (démence) ou non, à améliorer leur quotidien grâce à des dispositifs interactifs sensoriels qui stimuleraient leurs émotions à partir de sonorités indiennes ? Cette question sous-entend une problématique technique pour le design sonore médical de tels dispositifs.

### Problématique

Pourquoi et comment réutiliser l'esthétique contemporaine des sons carnatiques par des tonalités (modales) en masse sonore dans une approche symbiotique avec et par le design objet médical ?

### État des lieux

Le projet de recherche a été initié en mars 2016 à partir d'une observation dans un hôpital publique de la banlieue parisienne. Le patient y est accueilli dans un pré-poste (centre de tri), puis subit des examens. La prise en charge est actuellement uniquement médicale tout le long du processus ; la thérapie n'intervient seulement qu'après le diagnostic. Le cahier des charges du dispositif envisagé impose de savoir où et quand introduire le système proposé, mais aussi de définir la manière de l'utiliser pour créer du lien entre soignant et patient.

## Un exemple de projet

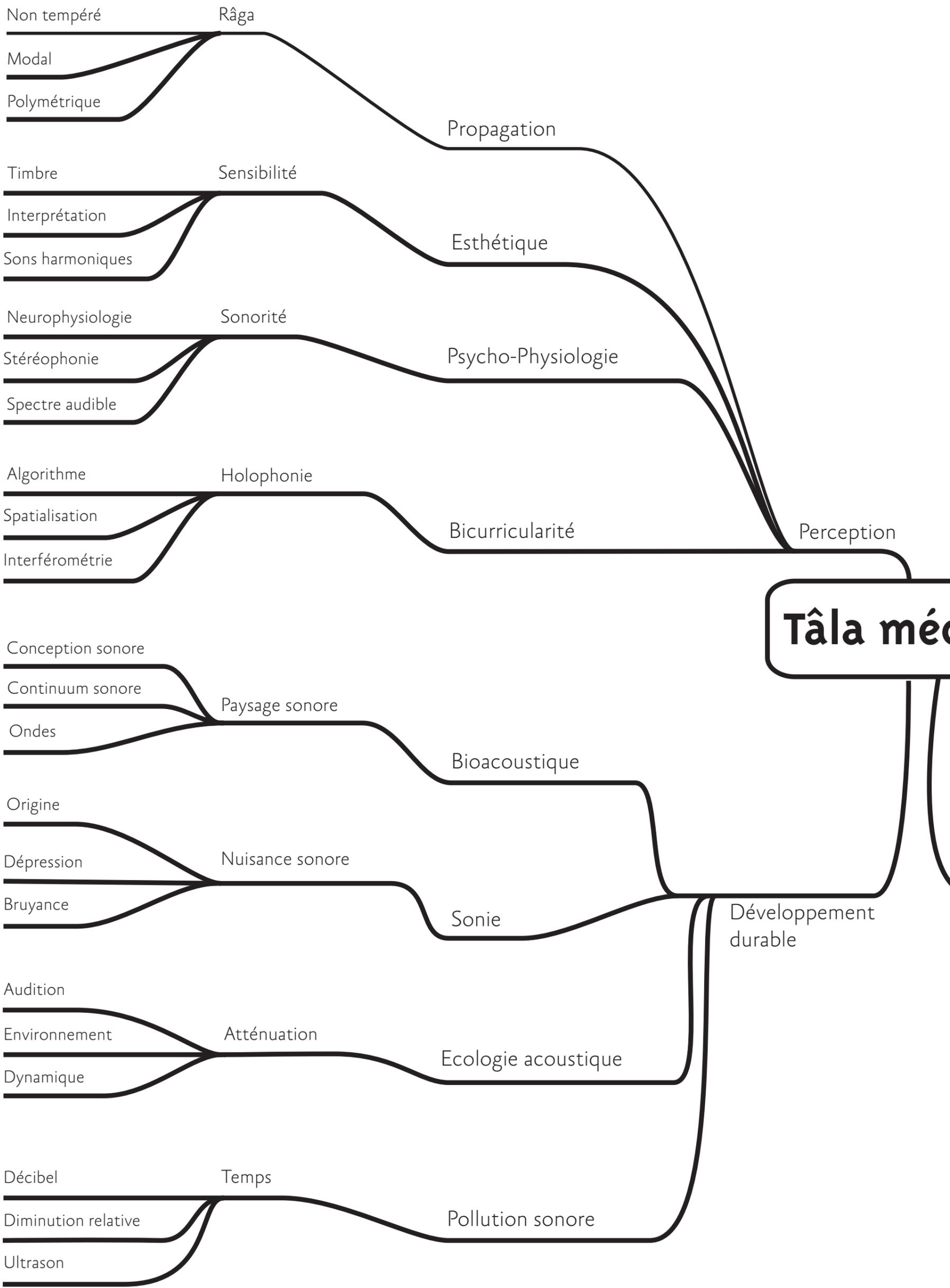
A partir d'enregistrements acoustiques, nous avons modifié les écarts entre tiers de ton et quarts de tons pour obtenir des effets de micro-tonalité via l'outil ProTools (logiciel de musique) et avons superposé d'autres éléments acoustiques dans le registre grave, comme la basse et la guitare. Après avoir remastérisé ces différentes sonorités, nous avons testé les effets des vibrations induites par un ViBoomer, un excitateur n'ayant pas de mécanisme d'amplification et pouvant être posé sur n'importe quelle paroi de verre, bois ou plastique. Ainsi le support se transforme en enceinte et diffuse le son. Plus la surface est grande, plus le son se répand.

Ce prototype sonore nous a permis d'évaluer, par expérimentation, les effets induits auditifs, visuels mais également sensoriels, au niveau du toucher. Nous avons élaboré six scénarii en utilisant des matériaux variés pour estimer l'intensité des effets vibratoires (notée 0, +, ++ et +++ ) selon différentes configurations :

- Test 1 (tabla) / bocal et eau = 0 ;
- Test 2 (tabla) / papier = + ;
- Test 3 (basse) / papier et riz = ++ ;
- Test 4 (tabla) / papier et riz = +++ ;
- Test 5 (tabla) / plastique, riz et pigment = + ;
- Test 6 (tabla) / plastique, eau et pigment = 0.

Nous pouvons conclure que le support papier est le meilleur conducteur de vibration sonore utilisé dans nos scénarii. Nous pouvons également y ajouter des éléments comme le riz, qui est plus dense que les pigments, pour accentuer ses vibrations, voire les mélanger afin de créer plus d'effets visuels. Le papier ne peut être remplacé par du plastique, puisqu'il ne vibre pas, mais peut-être pourrions-nous trouver un alliage entre le plastique et le verre. Enfin, pour obtenir une vibration via l'eau, il faudrait utiliser des supports en verre plus légers et remplacer l'eau par un gel très liquide, très peu dense et peu épais, pour obtenir un effet de vibration ou utiliser du textile imperméabilisant mais offrant de fortes potentialités technologique et numérique.





# Medical

Matériaux

Electro-acoustique

Transmission

Eau

Gel

Air

Sonorisation

Isolation

Bois

Caoutchouc

Fibre de verre

Objet

Composant

Organique

Textile

Céramique

Partenariats

CNRS

Ethnomusicologie

Sonogramme

Interprétation

Inde

LAM

Mécanique acoustique

Valeur numérique

Acouphène

Réverbération

MINES ParisTech

Musicothérapie

Multimédia

Informatique

Sérendipité

INSERM

Recherche médicale

Douleur fantôme

Alzheimer

Dépression

Paris 1

Sémiotique

Social

Economique

Sens

UiO

Composition

Rythme

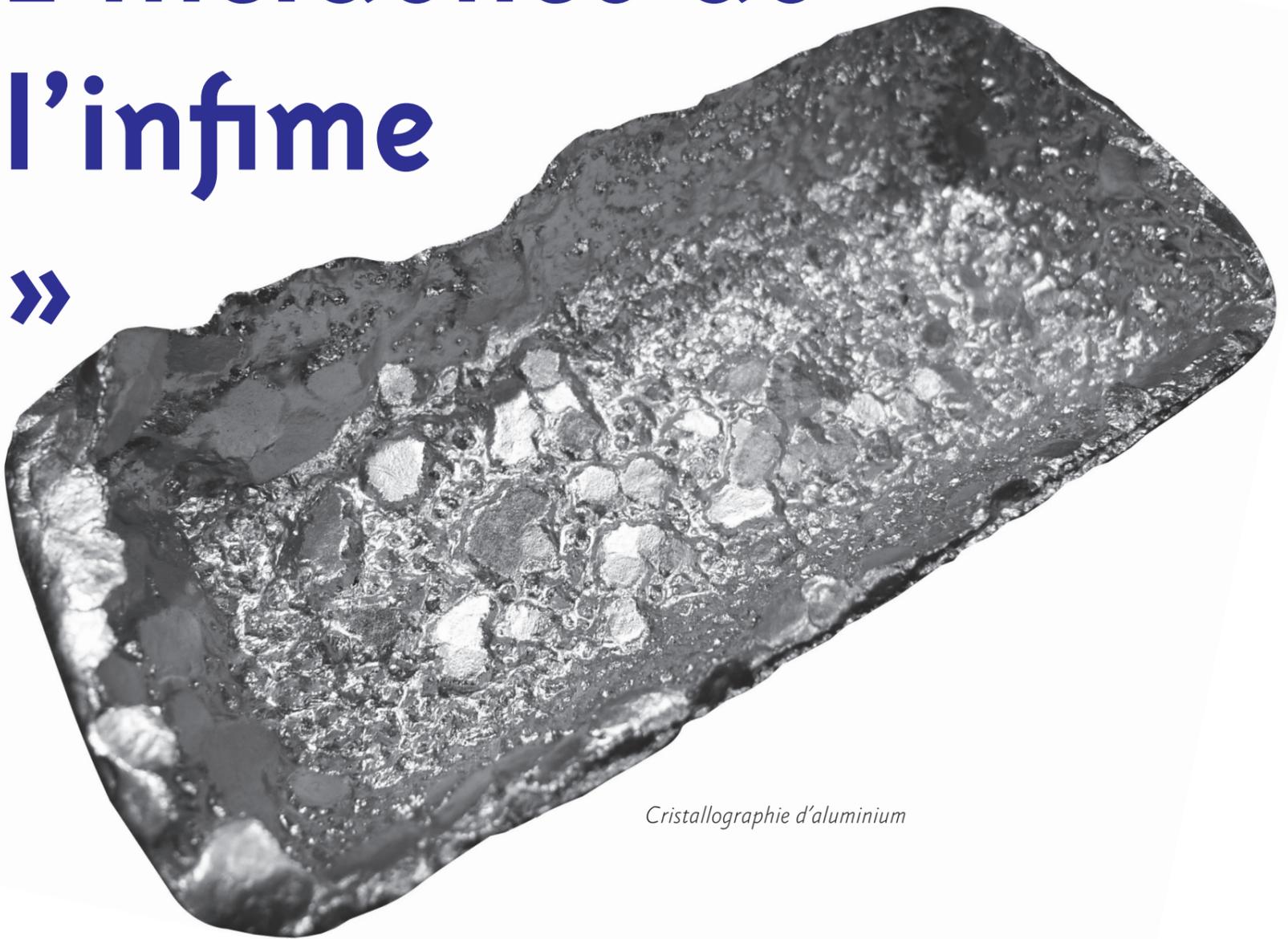
Arrangement

Harmonie

«

# L'incidence de l'infime

»



*Cristallographie d'aluminium*

**Comment et pourquoi reconsidérer l'infime et son impact non négligeable sur notre écosystème, en mettant en pratique de nouvelles méthodologies, avec comme terrain d'expérimentation la collecte et la récupération d'énergies dissipées et de matières disséminées comme ressources inexploitées dans notre environnement quotidien?**

En imaginant que les nations du monde entier aient réussi à se retrouver autour d'un enjeu commun, la prise de conscience que notre planète est un espace fini, ayant des ressources limitées, que l'on doit protéger. Tous ces pays, aux cultures variées et parfois même ennemies, auraient été capables de se fixer tous ensemble des objectifs de croissance 'raisonnée', mettant au cœur du processus, l'humain et son environnement. Les objectifs fixés n'auraient peut-être pas tous été respectés, mais les mentalités auraient changé. Un objet beau, ou un objet bon n'est plus une simple question d'esthétique ni de goût. L'information aurait évolué, plus de transparence aurait été faite sur les origines des produits, les matières utilisées, les pollutions engendrées, l'énergie consommée... Le consommateur serait devenu acteur de son système économique et un objet ou produit ne respectant pas la charte éthique fixée par cette communauté d'utilisateurs, voué à l'échec.

La perception du monde serait devenue une perception 'augmentée', le monde du visible, sensoriel et sensitif, y étant étendu au monde de l'invisible, dans un système vertueux, alliant connaissance scientifique, engagement éthique, intelligence artificielle, informations en temps réel. Ces informations auraient offert la conviction à l'utilisateur qu'un objet beau est avant tout un objet bon, c'est à dire sain, durable et respectueux du monde...

Il serait nécessaire dans un tel monde de s'attacher à éviter l'écueil d'une économie de la finance et de la spéculation, engendrant l'inévitable dichotomie entre exploitants et exploités. Effectivement, il fut peu probable que le système basé sur le capitalisme et la mondialisation s'arrêtât rapidement, notamment du au phénomène d'inertie, cependant il serait envisageable de le faire évoluer, afin de répartir, plus 'équitablement' les pouvoirs. Selon les principes de Jeremy Rifkin, dans son livre 'la troisième révolution industrielle', concernant le pouvoir latéral, la décentralisation énergétique, et l'importance des réseaux permettraient de mettre l'humain et l'individu au cœur de cette nouvelle économie. De plus, ce serait en développant des pratiques et des 'initiatives structurantes à l'échelle locale', selon Rob Hopkins, que nous pourrions transférer une partie du pouvoir.

Une partie de la réponse serait la quête d'énergie alternative, même infime, couplée à une dédramatisation, ou une relecture de la notion de déchet et de pollution, car elles permettraient de générer de nouvelles pratiques ainsi que des initiatives individuelles et collectives. Par exemple, il existera toujours une communauté de personnes pouvant s'acheter des produits issus de matières premières primaires, de plus en plus rares, et il existerait une communauté de personnes valorisant et développant économiquement les matières premières secondaires, anciennement appelées déchets.

# Le pouvoir de l'invisible et du 'non-visible'

## Culture du projet de recherche

### Contexte

C'est cette prévisualisation d'un monde futur résolument tourné vers une meilleure intégration par tous, des notions écologiques fondamentales, qui m'a permis de préfigurer le travail que je souhaiterais développer dans cette thèse. L'importance notamment des symboliques fortes de la notion du « renouvelable » qui pourrait être attachée à chacun de nos objets, sans tomber naturellement dans le 'mythe du cercle parfait', ainsi que la notion de « négligeable », car dans un monde que nous savons fini, 'plus de dehors, que du dedans' selon Baptiste Monsaingeon, comment pourrions-nous continuer à considérer certains de nos gestes, actions ou pratiques comme négligeables? Il me semblerait donc nécessaire d'exploiter les plus infimes quantités de ce que nous considérons encore comme déchets, ainsi qu'utiliser toutes les sources possibles d'énergie, aussi petites soient-elles, dans une vision du tout connecté, capable d'en décupler les effets.

Je souhaite réaliser une thèse par le design, par la pratique du design, dans un contexte scientifique, technique, économique, écologique et sociétal, avec une approche transversale. Le mot « design » est à entendre ici dans son acception la plus large, c'est à dire qui ne se restreint pas à concevoir un produit, mais aussi un service, une application, un procédé, une organisation, une méthode, un espace... Le designer ne conçoit plus simplement un objet en fin de chaîne, il est capable de concevoir la chaîne, de planifier, de penser un écosystème et d'agir sur l'environnement quotidien privé et public. Comme l'architecte, il se doit d'être visionnaire, créatif et scientifique, avec un regard en amont sur le monde. Son rôle est d'envisager les besoins et les problèmes d'une société, de proposer des solutions innovantes et d'explorer des propositions capables d'améliorer la qualité de vie de tous les hommes. Il est avant tout pluridisciplinaire, traverse différents domaines d'action et de champs de compétence, en adéquation avec le système économique actuel. Il nourrit ses réflexions aussi bien par l'art et les techniques, que de la recherche en sciences exactes et en sciences humaines. Engagé, il développe une vision apolitique, éthique et écologique du monde de demain.

### Axes de recherches

Une recherche par la pratique du design peut rendre visible, intelligible et exploitable une matière ou un phénomène invisible, considéré aujourd'hui comme étant négligeable, dans le but de faire évoluer notre vision du monde, de sensibiliser sur les bons usages et bonnes pratiques, et de favoriser l'émergence de solutions innovantes, de symbiose entre l'humain et son environnement, pour améliorer notre quotidien, tout en diminuant notre impact environnemental. Il ne s'agit pas de vulgariser la science, mais d'utiliser les ressources et connaissances scientifiques des laboratoires, de les valoriser, en cherchant des applications concrètes dans un modèle économique viable.

### Rattachement disciplinaire

L'infime n'est pas une échelle ou une mesure précise. C'est une fraction, une partie d'un tout que l'on désigne volontairement, subjectivement, comme très petite, négligeable. L'infime n'a donc a priori pas d'incidence sur un système, un écosystème, ou un environnement, que nous définissons comme fonctionnels et viables.

Or, beaucoup d'éléments non perceptibles et en très petites quantités peuvent être cependant très influents. Leurs effets sont souvent négatifs comme c'est le cas notamment de la majeure partie des polluants dans l'atmosphère ou dans l'habitat, des gaz à effet de serre, des ondes magnétiques, etc.

Face au contexte environnemental actuel, la recherche par le design doit transformer notre vision du monde actuelle. Nous proposons pour cela de remettre en question l'influence de l'« invisible et du non visible » en le considérant non plus comme négligeable, mais au contraire comme capable d'avoir une forte incidence sur notre société. Plus que cela, nous pensons pouvoir transformer l'impact négatif de certains d'entre eux pour en dégager un pouvoir, une source potentielle d'innovation. Certains éléments « invisibles et non-visibles », s'ils sont intelligemment mis à profit, pourront ainsi participer à une meilleure symbiose entre l'humain et son environnement.

### Problématique

Cette recherche portera sur deux aspects de l'infime, « l'invisible et le 'non-visible' » :

- La recherche de l'infime en tant qu'invisible (que l'on ne peut pas voir), questionne la production d'énergie alternative à l'échelle du corps humain et de la ville. L'objectif est de démontrer la puissance de l'infime, lorsque sont collectées des énergies dissipées, anciennement dites 'négligeables', afin de proposer des dispositifs (micro-usines) permettant de les transformer en énergies alternatives.

- La recherche de l'infime en tant que 'non-visible' (que l'on ne veut pas voir), questionne notre rapport aux déchets et aux pollutions 'toxiques', non plus comme des matières sales ou dangereuses, mais comme des matières premières secondaires. L'objectif est de démontrer la puissance de l'infime en récupérant ces déchets, dits 'négligeables' et en les transformant grâce à la création de procédés innovants. Les matières perdues ou dissipées d'aujourd'hui sont potentiellement les matières premières de demain.

## Un exemple de projet

### Les édicules et objets autonomes en interactions.

Un édicule est un terme architectural, qui représente un espace dans un espace. Il a souvent un rapport au sacré. Développer des édicules au sein de l'habitat, plutôt que des objets ou mobiliers, permet de dépasser la simple fonction de l'objet. Il est un espace au sein de notre habitat, il est en interaction avec nous, notre corps et nos usages / activités quotidiennes. Il fait partie intégrante de notre écosystème, de notre vie, de notre habitat.

Les objets autonomes, en synergies dans notre écosystème, ne sont pas intelligents, ils ne réfléchissent pas, mais ils sont en réaction avec leur environnement. Ils réagissent et interagissent avec nous, ainsi qu'entre eux.

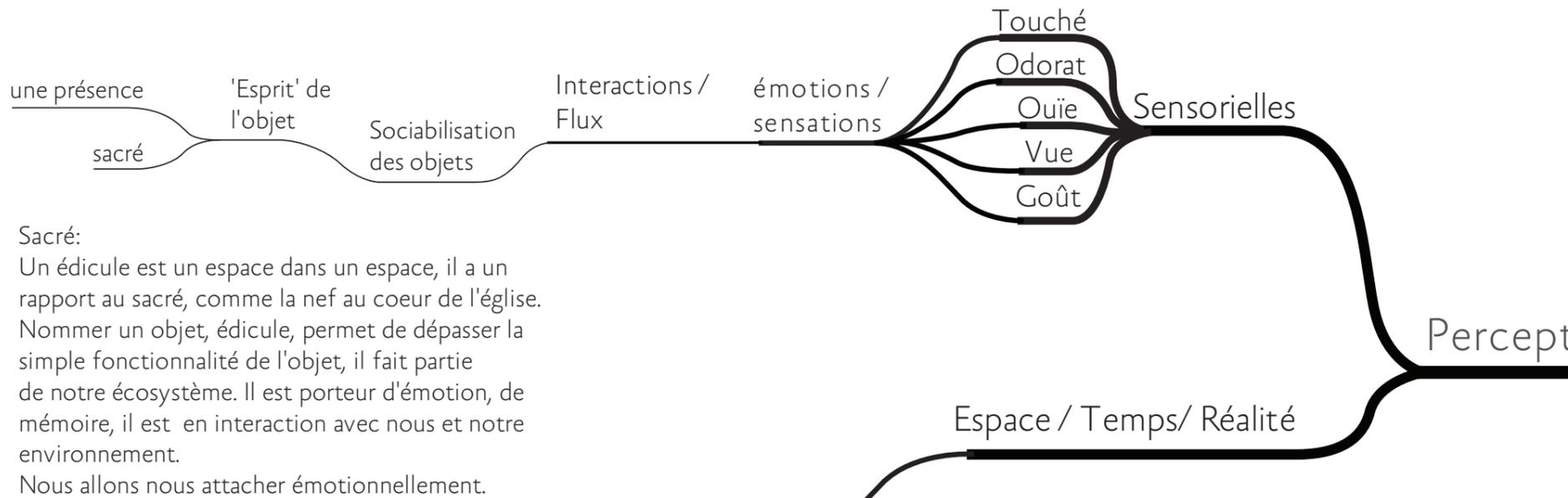
Par cette recherche de l'infime en tant qu'invisible, ne pouvant être vue à l'œil nu, je cherche à mettre en avant les liens invisibles qui relient les éléments de notre environnement. Notamment au niveau énergétique.

L'objectif sera de mettre en lumière les sources d'énergie en provenance du corps humain, de nos actions quotidiennes, des flux imperceptibles qui nous entourent pour récupérer ces énergies dissipées et les transformer / valoriser, en énergies potentielles.

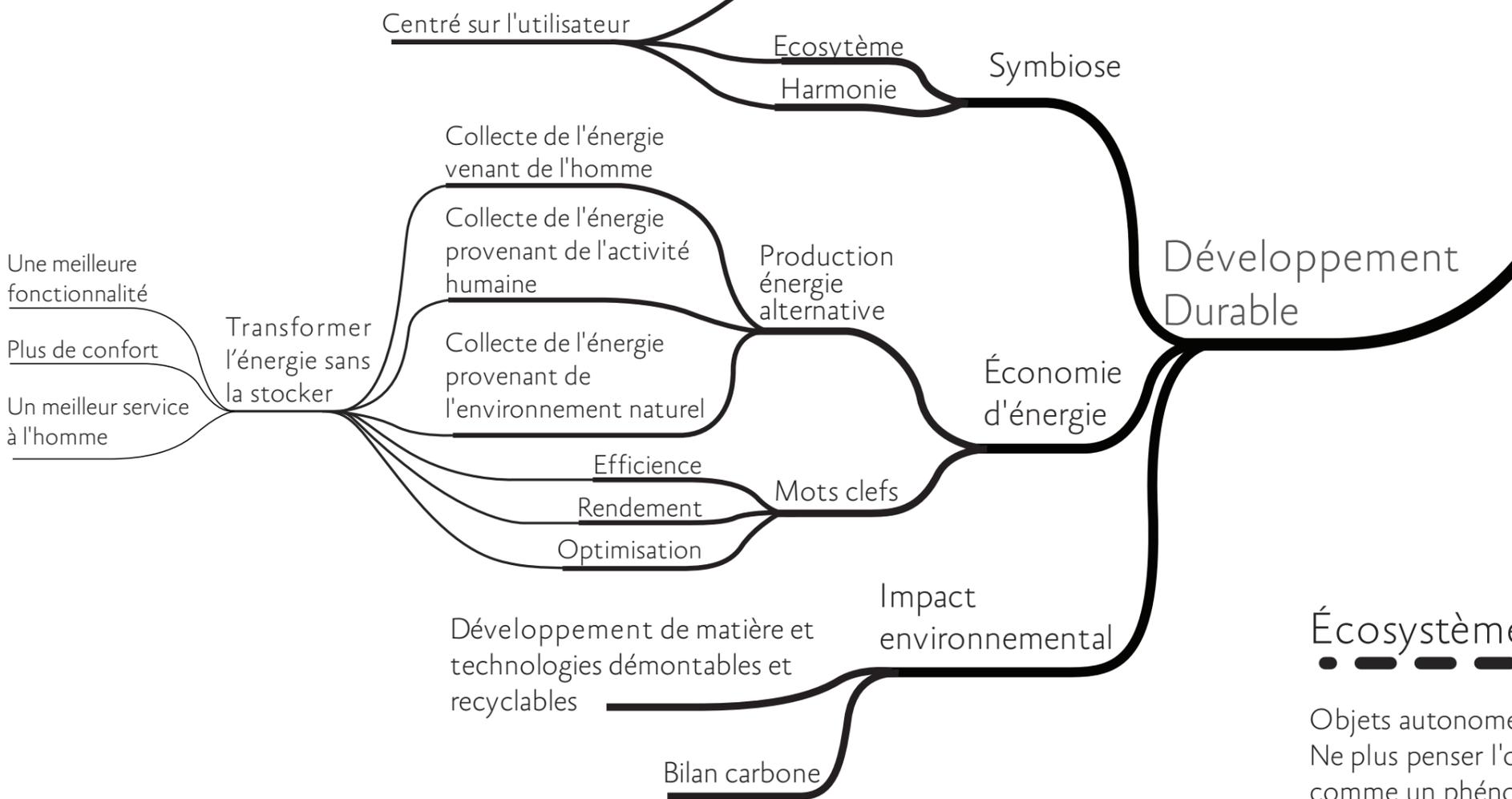
Par exemple, la collecte d'énergie 'dissipée' peut venir par l'interaction de contact physique avec un objet, la chaleur :

'La chaleur d'un siège (qui vient d'être quitté) est infra mince' Marcel DUCHAMP, notes Inframince N°4, p 21.





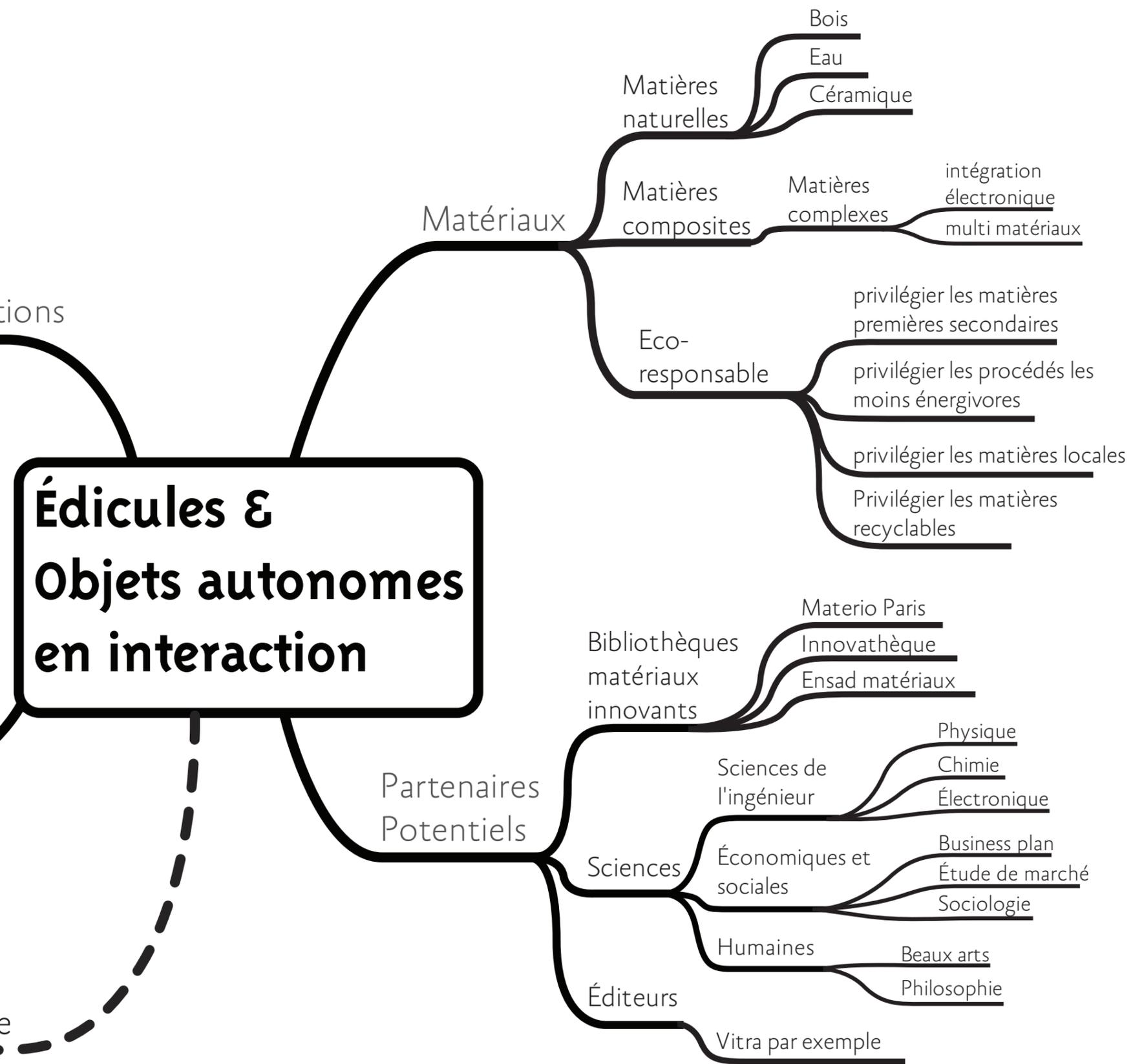
Sacré:  
 Un édicule est un espace dans un espace, il a un rapport au sacré, comme la nef au coeur de l'église. Nommer un objet, édicule, permet de dépasser la simple fonctionnalité de l'objet, il fait partie de notre écosystème. Il est porteur d'émotion, de mémoire, il est en interaction avec nous et notre environnement.  
 Nous allons nous attacher émotionnellement.



## Écosystème

Objets autonomes  
 Ne plus penser l'objet  
 comme un phénomène  
 de l'habitat.  
 Je souhaite créer  
 eux, dans notre e

Réfléchir VS Réagir



es ou Objets d'un écosystème :  
 objet comme matière neutre, utile, un accessoire de la vie, mais  
 omène faisant parti de notre écosystème, à l'échelle de la ville et/ou

r des objets qui réagiront et interagiront avec nous, ainsi qu'entre  
 nvironnement.

gir

«

# Machination de la matière

»



Une recherche par le design d'outils et de processus  
pour stimuler la production et la transformation de  
matériaux à l'échelle locale et quotidienne.

Le développement d'Internet et de systèmes d'information participatifs a eu un effet double : tout d'abord, il a permis aux consommateurs de se transformer en pro-sommateurs, c'est-à-dire en personnes extrêmement informées sur les conditions de production et de consommation de leur environnement : les aliments, les matériaux, les énergies ou les médicaments qu'ils consomment sont ainsi connus et sélectionnés. Une grande partie de la population ne souhaite plus consommer des produits industriels, en raison de leur manque de transparence, de leur usage néfaste et de leur empreinte écologique importante.

Corrélativement, s'est aussi développée toute une série d'initiatives et d'entreprises organisées à l'échelle « locale ». Fonctionnant comme des coopératives, elles sont composées de nombreuses concessions-micro usines, connectées entre elles, grâce aux mêmes types de plateformes web, autonomes, mais sans concurrence puisque justement attachées à un tissu, et donc un marché local. Que cela soit du service, de l'énergie, du conseil, ou de la production d'objets et d'architecture, ces nouvelles entreprises ont la particularité de lier des pratiques anciennes, voire ancestrales, à des technologies de pointe. La démarche de ces nouveaux « ferrailleurs » du futur, professionnels spécialisés, multidisciplinaires et extrêmement flexibles ont la particularité de non seulement reposer sur des savoir-faire, des matières et des besoins locaux mais aussi sur un nouveau rapport à la technique : plutôt que de la dissimuler (comme le faisaient les entreprises jusqu'alors), ici la technique est montrée, explicitée, transférée, diffusée. La technique redevient transparente et informée. Les personnes impliquées la voient, la comprennent, peuvent l'apprendre, se l'approprier et l'améliorer au besoin.

Dans ce contexte, les designers ont un nouveau rôle à jouer. Plutôt que de dessiner des énièmes objets pour l'industrie, les designers soutiennent ces initiatives locales en produisant des machines et des systèmes (d'assemblage, de dessin, de partage, etc.) qu'ils fournissent à ces coopératives. Ces designers-inventeurs font le lien entre recherche scientifique de pointe et contextes locaux pour fournir des solutions adaptées et ouvertes.

# Factures et Manufactures Technophanes

## Culture du projet de recherche

### Rattachement disciplinaire

La recherche se situe dans la discipline du design. Elle s'inscrit dans ce que Alain Findeli a appelé la recherche « en design », qui rassemble la recherche sur le design (produisant des connaissances sur la pratique), la recherche par le design (qui utilise le projet pour élaborer des propositions

d'objets et de dispositifs) et la recherche pour le design (qui a pour objectif d'apporter des outils aux pairs designers et chercheurs en design).

Cette recherche est aussi profondément liée à différentes disciplines scientifiques, en particulier la science des matériaux qui rassemble des éléments de physique et de chimie, mais aussi de la mécanique des solides et des fluides. Plusieurs recherches portent notamment sur la fabrication et la transformation d'hydrogels qui participent de ces différents domaines. Enfin, la recherche s'appuie aussi sur des notions d'histoire et

de philosophie des sciences, d'anthropologie et de sciences économiques, afin de lier des approches conceptuelles de la technique à ses enjeux politiques et à ses problématiques d'application.

### Problématique

La problématique générale de la recherche est : comment le design, associé à une recherche technique sur les outils, peut-il participer au redéploiement de productions locales dans nos sociétés industrielles ?

La recherche porte sur l'élaboration de quatre nouveaux procédés (outils et matières associées) à l'échelle locale. Chacun d'eux approche la problématique d'un point de vue différent, et correspond donc à quatre questions de recherche différentes.

#### 1. Matière première

Est-il possible de réutiliser les déchets urbains directement en local, en s'appuyant sur les techniques artisanales ?

#### 2. Facilité de mise en forme

Est-il possible de proposer un procédé de mise en forme universellement accessible et fondé sur des savoir-faire existants ?

#### 3. Valeur des productions

Est-il possible de réaliser des objets, sans savoir-faire spécialisé, possédant une grande valeur ajoutée ?

#### 4. Contexte urbain

Est-il possible de réaliser un outil de production propre aux pratiques urbaines ?

## Un exemple de projet

### Principe

Le projet de recherche « Pétrification » concerne un procédé de mise en œuvre de cellulose en carbure de silicium. Cette recherche est motivée par la volonté de fournir de nouveaux modes de fabrication locale, en abordant la question de la mise en forme sans outils ni apprentissage (question de recherche n° 2). Cette mise en œuvre est possible grâce aux différents médiums de la cellulose, très abondante et très commune, que sont le papier, le carton, la pâte à papier, ou le bois. Ces différents médiums, régulièrement utilisés dans le cadre d'activités de prototypage, et de formes complexes, nécessitent d'habitude de nombreux procédés de traduction, par l'informatique ou par le dessin en plan, puis par des procédés de fabrication divers et spécifiques en fonctions des formes et des usages. L'objectif de cette recherche est d'outrepasser ces phases de traduction.

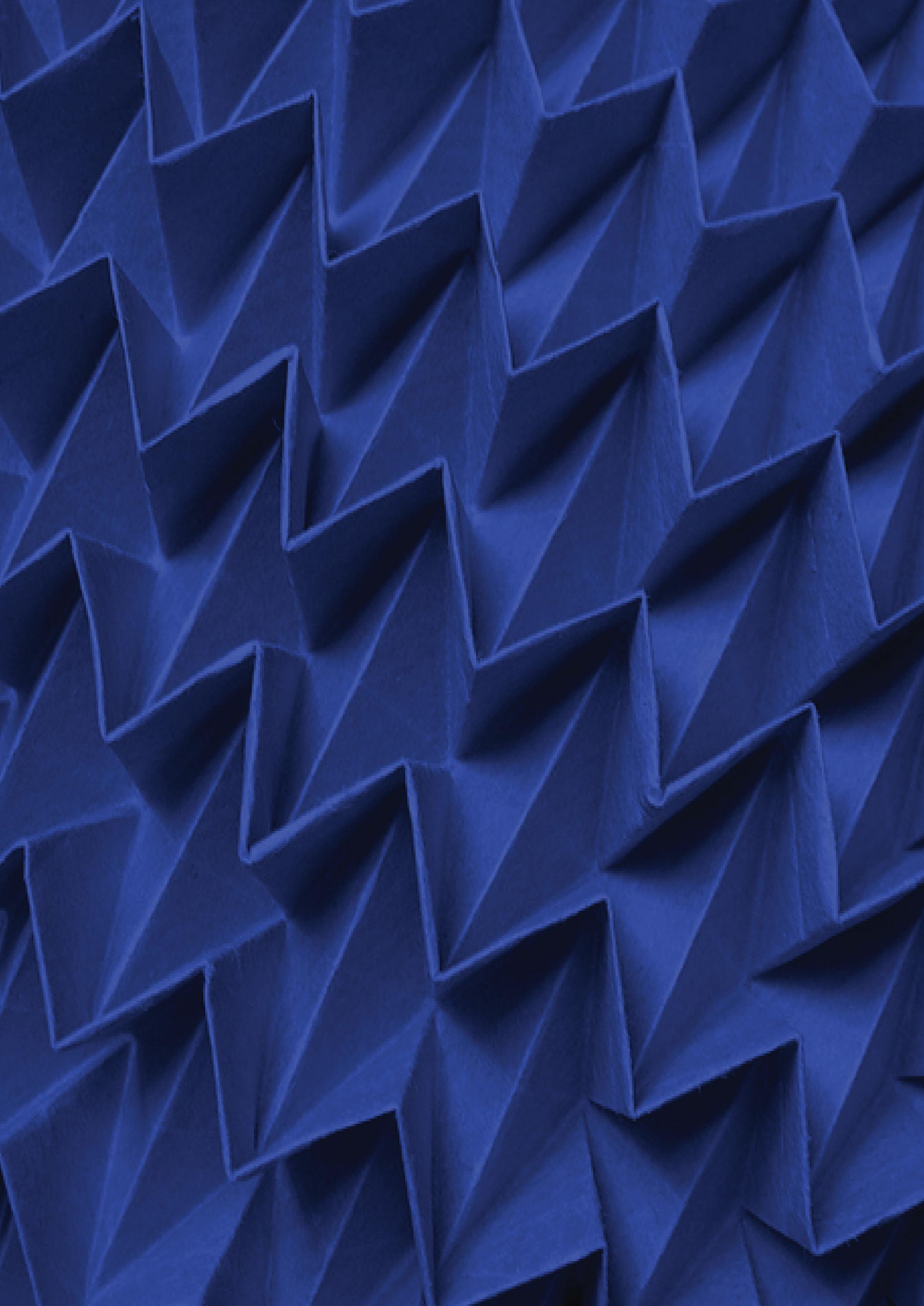
L'intérêt de ces médiums réside aussi dans la capacité formelle qu'elle engage (par l'origami, les pliages complexes, ou les courbures non linéaires), qu'il est difficile, voire impossible, à obtenir par d'autres procédés. Il sera donc possible, à partir de ces formes, d'obtenir des pièces en carbure de silicium avec des architectures et des surfaces complexes, pour des usages d'échanges entre flux par exemple (filtres, échangeurs, chauffage, refroidissement, etc.).

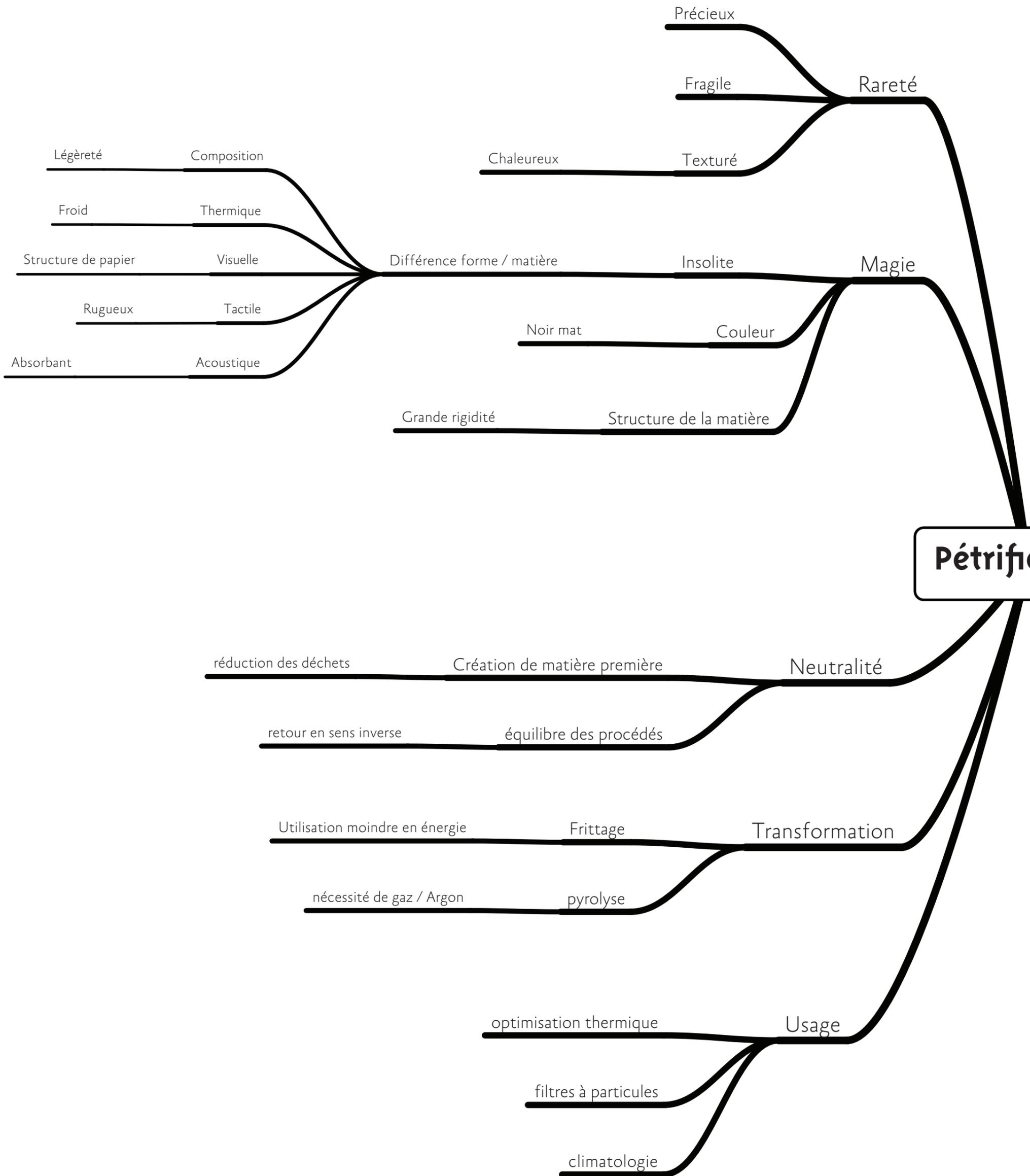
### État des lieux

Le projet de recherche a été initié en mars 2015 par une étude des procédés existants sur ce sujet. Une phase de recherche de partenaires et de conseils a ensuite permis de préciser les possibilités techniques au sein du réseau Paris Sciences et Lettres. Après une première définition du projet et une recherche d'acteurs partenaires, une batterie de tests initiale a été réalisée au sein des laboratoires LCMD de l'ESPCI et LCMCP au Collège de France. Ces premiers résultats ont validé le principe de l'expérience. Les échantillons ont gardé leur intégrité physique, et ont bien formé du carbure de silicium. Une série de tests complémentaires a été effectuée début 2016. En parallèle, un travail d'anticipation sur les usages et les mises en forme a été mené pour non seulement communiquer le principe du projet, mais aussi pour élaborer les différentes contraintes et principes techniques qu'il serait intéressant d'obtenir pour ce projet.

### Suite et points bloquants

La suite du projet est passée par plusieurs phases de tests en laboratoire pour spécifier les problématiques matière, les caractéristiques de la matière créée, les possibilités formelles associées. Une fois cette première phase créée, il sera nécessaire de passer à des échelles de production plus importantes. Les points de blocages possibles se retrouveront à plusieurs niveaux : état de la matière elle-même, si la fragilité de la structure empêche tout usage; équipement accessible, sinon financement pour le four et le matériel nécessaire; possibilité de faire de grandes pièces, problème d'échelle possible.





# céramique

## Propriétés

Fonctionnelles

Abrasif

Porosité très importantes

Surface de contact avec l'air

Captation de particules

Transfert de chaleur et de lumière

Ininflammable

Thermiques

Pas de dilatation en dessous de 1000 degrés

Mécaniques

Grande rigidité

Résistance à la traction et la compression

Fragilité

Propension à la fracture

## Malléabilité

Pliage

Papier

Pliage non linéaire

Modèles naturels

Origami

Tesselations

Modelage

Pâte à papier

Moulage

Matériau technique à surfaces complexes

Adjonction

## Rigidification

Matière Molle

Hydrogel

Gels de silice

Carbure de Silicium

Matière végétale

Cellulose

Carbone

## Laboratoires

ESPCI

Laboratoire LCMD

Université de Limoges

Laboratoire Céramiques techniques

Collège de France - UPMC

Florence Babonneau

## Institutions

VIA

Carte Blanche

## Industries

ESHY

Saint-Gobain

«  
**Ancrage  
matériel pour  
la construction  
du sens et  
l'intelligibilité  
mutuelle** »

Une recherche qui traverse les champs du design  
et de l'ergonomie sur l'instrumentation des collectifs  
en milieu industriel.

