



chaire behaviour



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



chaire behaviour

Arriver au zéro accident en entreprise, c'est l'objectif de la Chaire de recherche industrielle Behaviour.



La Chaire Behaviour de recherche industrielle étudie les comportements humains dans l'industrie et dégage des axes innovants d'amélioration de la sécurité et de la sûreté sociétale et environnementale.

La Chaire Behaviour est portée par l'Enim et le 2LPN.



Pr. Pierre Chevrier,
directeur de l'Enim,
École Nationale
d'Ingénieurs de Metz



Pr. Jérôme Dinet,
directeur du 2LPN,
Laboratoire Lorrain de Psychologie
et Neurosciences de la Dynamique
des Comportements



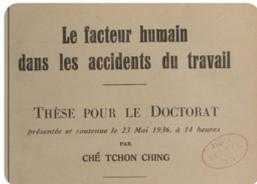
« **En 2020**, conscients qu'une approche scientifique pluridisciplinaire associant les meilleures innovations actuelles en data, CNT ou pédagogie immersive permettrait de renouveler la dynamique de la sécurité en entreprise, nous, chercheurs et représentants de l'Enim et du 2LPN, avons créé la **Chaire Behaviour**. Rejoignez-nous ! »



chaire behaviour

● Partir du constat

Une prise de conscience assez récente...



1936, thèse
**Le facteur humain
des accidents
du travail**,
Ché Tchou
Ching

1936

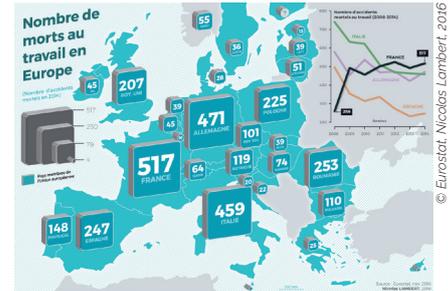
Publication de la thèse
*Le Facteur humain
dans les accidents
du travail*.



1977,
*Bulletin
de Psychologie*
**Les facteurs
humains des
accidents
du travail**,
Marcel Turbiaux,
24-293,
pp. 952-960

1977

Publication d'un article
dans le *Bulletin de Psychologie* :
*Les Facteurs humains des
accidents du travail*.

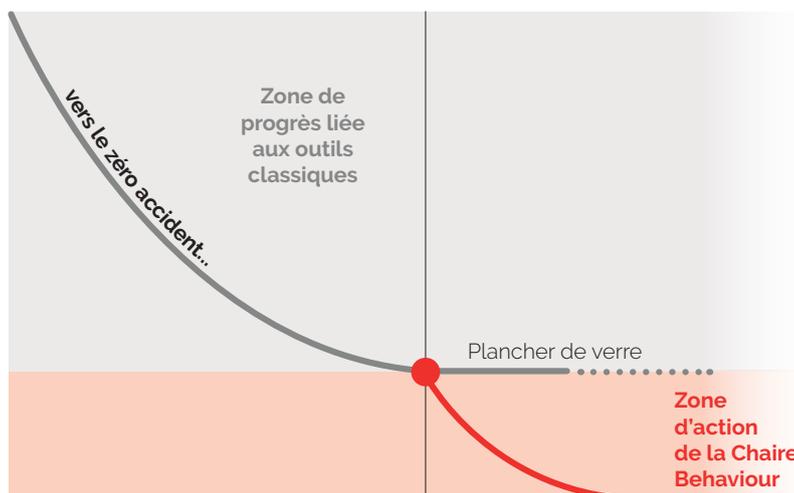


2014

Cette année-là, d'après
les dernières données d'Eurostat,
la France est le huitième pays
de l'UE avec le plus d'accidents
du travail mortels par rapport
au nombre total de travailleurs,
soit deux morts par jour.

Pour obtenir le zéro accident, la pédagogie classique a atteint ses limites

Comment arriver au zéro accident en entreprise ?
Même si les moyens déployés en milieu professionnel
ont considérablement évolué au cours du XX^e siècle et permettent
de limiter les accidents, il subsiste un plancher de verre
que la Chaire Behaviour de recherche industrielle veut dépasser.



Les méthodes classiques sont insuffisantes

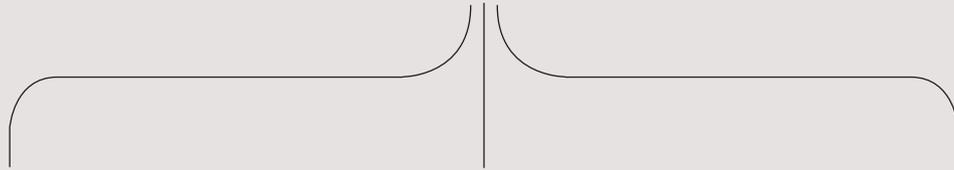
Pour atteindre le zéro accident,
les méthodes classiques
sont **nécessaires** :

- ↳ protection individuelle,
- ↳ protection des installations,
- ↳ réglementation,
- ↳ communication,
- ↳ inspection,
- ↳ REX (retour d'expérience),
- ↳ parades,
- ↳ formation...

mais sont **insuffisantes**.

● Étudier les **comportements** humains

La Chaire Behaviour vise l'étude des comportements humains, leurs dynamiques et leurs influences sur la sécurité et la sûreté sociétale et environnementale en milieu industriel.



Agir avec une stratégie

↳ Pour **modifier** durablement les **comportements**

Agir avec une méthode

↳ Par la **prise de conscience** individuelle et collective

↳ Par la **mesure** du changement

↳ Par l'intégration de nouveaux schèmes comportementaux en **mobilisant les émotions par l'immersion**

Agir avec un objectif

↳ Pour obtenir le zéro accident **durablement**



● Passer de l'obligation à la conviction

L'approche de la Chaire Behaviour de recherche industrielle sur la gestion des risques est novatrice car elle valorise :

- ↳ le rôle des compétences non techniques (CNT) dans la gestion des situations critiques,
- ↳ le rôle décisif de la conscience permanente, individuelle comme collective,
- ↳ le passage de l'obligation à la conviction.

● Agir sur les **compétences non techniques (CNT)**

« Les CNT sont des compétences en gestion des ressources personnelles, sociales et techniques nécessaires pour éviter ou rattraper les erreurs en mettant en œuvre des compétences techniques. Elles s'appliquent avant, pendant ou après une activité et sont individuelles ou collectives.

L'activité humaine exige de puiser dans différentes ressources cognitives, sociales et techniques pour être efficace et sûre. »

Source : Conférence de Laurent Karsenty, juin 2023 à l'Enim

Exemple de classification des CNT

Conscience de la situation	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Gérer son attention ↳ Prendre en compte l'ensemble de la situation ↳ Gérer sa mémoire, mémoriser les informations importantes ↳ Identifier et anticiper les risques
Rigueur professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Avoir une approche méthodique de son travail ↳ Contrôler ses actions (auto-contrôle, contrôles croisés) ↳ Attitude positive vis-à-vis des règles et procédures
Communication	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Savoir écouter, être clair et vérifier sa compréhension et celle de l'autre ↳ Partager des informations ↳ Savoir s'affirmer lorsque c'est nécessaire
Coopération	<ul style="list-style-type: none"> ↳ S'adapter pour prendre en compte les besoins et contraintes des autres ↳ Aider les autres et se faire aider par les autres
Prise de décision	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Prendre une décision adaptée à la situation ↳ Gérer les doutes de manière fiable
Gestion de la pression	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Gérer le multitâche et savoir prioriser ↳ Gérer la pression temporelle et le stress
Gestion de soi	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Préserver sa forme physique ↳ Apprendre de ses erreurs

Source : Pr Rhona Flin, Emeritus Professor at the University of Aberdeen and Professor of Industrial Psychology at Robert Gordon University

● Mobiliser les émotions pour induire durablement des comportements plus sûrs

La Chaire Behaviour développe des moyens de pédagogie qui **mobilisent les émotions**.

Ce type d'apprentissage favorise la **modification profonde et durable des comportements** humains et permet de développer une nouvelle culture de la sécurité et de la sûreté en entreprise.



↳ **Immerger l'individu dans un environnement plus ou moins proche du réel**, lui permettant de répéter un très grand nombre de fois certains comportements tout en évoluant dans un environnement sans risque.

↳ **Adopter une attitude « ludique »** pour stimuler par le jeu les facteurs de motivation humaine et rendre l'apprentissage plus engageant.

La Chaire Behaviour poursuit à la fois des objectifs **scientifiques** et **pédagogiques**

Comprendre et évaluer
le rôle des CNT

↳ Recherche

Accompagner et développer
les CNT

↳ Application en entreprise

Écosystème MetaBehaviour

Espaces dédiés

- 1 Salle Oasis
- 1 MetaLab
- 3 MetaBox

Outils

- Les Modules Scénarisés de Formation
- Le Scan Comportemental
- Le Débriefing Instrumenté

Modules scénarisés de formation déjà activés

- Risque Électrique
- Sauvetage en urgence
- Maintenance
- Conscience des Risques industriels en situation d'Urgence

Experts Techniques associés

Comité technique

1 représentant par Partenaire
(0,5 jour, 3x/an)

Comité de pilotage

1 représentant par Partenaire
(0,5 jour, 3x/an)

Ressources humaines de la Chaire Behaviour

- 1 coordinatrice
- 1 ingénieur de recherche
 - 2 post-doc
 - 4 doctorants
 - 2 stagiaires M2
 - 1 assistante administrative

Thèses

- **Thèse CIFRE CNPE de Cattenom** : « Dynamique des comportements et influence sur la sécurité : compétences, biais cognitifs et erreurs de jugement en environnements complexes »
- **Thèse CIFRE réséda** : « La prise de risque en situation professionnelle : de l'identification à la modification des biais cognitifs via les environnements immersifs »
- **Thèse Chaire Behaviour** : « Un dispositif de formation aux CNT visant le sauvetage et l'auto-sauvetage en situations critiques »
- **Master M2 avec SDIS57** : « Impact du débriefing sur le développement des CNT »
- **Master M2 avec MetaBehaviour** : « Évaluation du dispositif et étude de la transférabilité des CNT »

Publicat

- « Développement non technique d'urgence des comportements » Poster, 11^e Congrès
- « An innovative Non-Technical 5th International Technologies

Partenaires engagés

Institutionnels
+ entreprises



- Sapeurs-pompiers de la Moselle (SDIS57)
- ESITC (École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction)
- Fondation Enim
- Eurodépartement de la Moselle
- Eurométropole de Metz
- Fonds de dotation Mercy
- Virtual Rangers
- Demathieu Bard
- réséda
- Plastic Omnium
- EDF CNPE Cattenom
- John Cockerill
- Plastic Omnium
- Uneos

Comité d'orientation et d'évaluation

1 représentant
par Partenaire
(0,5 jour/an)

Cotitulaires de la Chaire



Pr. Pierre Chevrier

directeur de l'**Enim**,
École Nationale d'Ingénieurs de Metz



Pr. Jérôme Dinet

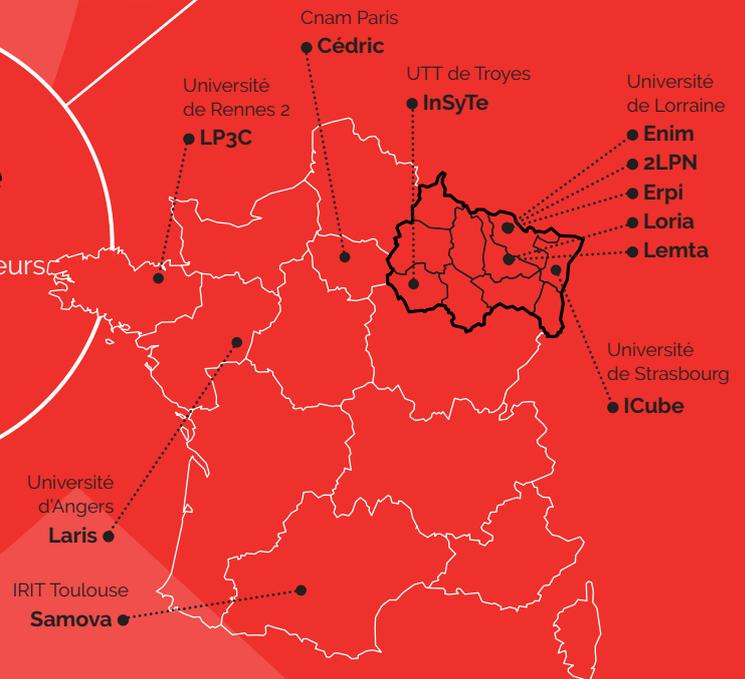
directeur du **2LPN**, Laboratoire Lorrain de Psychologie et Neurosciences de la dynamique des comportements



Équipe scientifique

Une dizaine
d'enseignants-chercheurs
et chercheurs
dans le Grand Est
et en France

Réseaux de scientifiques



Comité scientifique

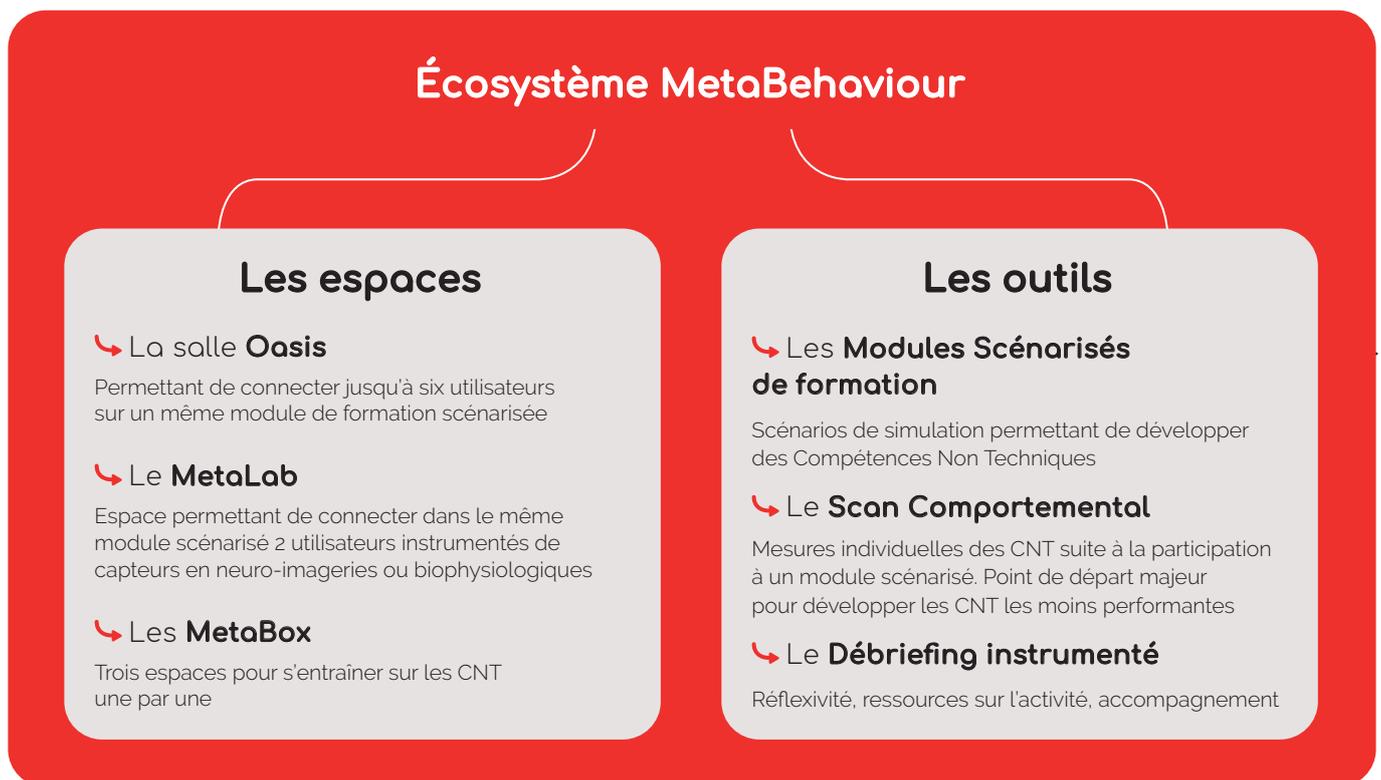
1 représentant
par Partenaire
(0,5 jour, 3x/an)

Publications

« **Instrument et évaluation des compétences** dans la formation de secours des soins sapeurs-pompiers : vers une approche pédagogique basée sur des métriques objectives », Congrès Sofrasims, 1-3 juin 2023, Nice
« **Immersive Environment to assess skills: a pilot project** », Actes 6 p., International Conference on Advanced Cognitive Systems and Applications, 26-30 juin 2023, Nice

● MetaBehaviour : une ambition affichée de développer un écosystème mutualisé

Le projet **MetaBehaviour** est le projet phare développé par la Chaire Behaviour de recherche industrielle. C'est un **écosystème** qui s'appuie sur la mutualisation d'espaces et d'outils accessibles à tous les Partenaires. C'est l'assurance pour chaque Partenaire d'accéder à des moyens innovants et adaptés à ses problématiques.



Le déploiement de l'**écosystème MetaBehaviour** est planifié en trois phases :



MetaBehaviour : vers un écosystème expert

Modules scénarisés de formation

Déjà 4 modules opérationnels

- Risque Électrique
- Sauvetage en urgence
- Maintenance
- Conscience des Risques industriels en situation d'Urgence



Scan Comportemental

(traitement statistique automatisé des données)

- Bio-physiologiques
- Neuro-imageries
- Auto-rapportées
- Langagières

Travaux de recherche

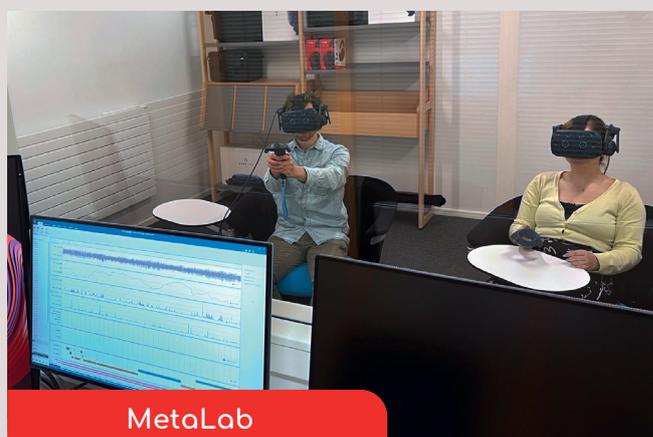
Chercheurs, doctorants, post-doctorants, IGR, étudiants

Itérations vers un système expert

À la fin de chaque formation sur les modules scénarisés, un **Scan Comportemental** est édité. L'automatisation des statistiques à partir de toutes les données cumulées permettra d'aboutir à un **écosystème expert**.



Scan Comportemental



MetaLab

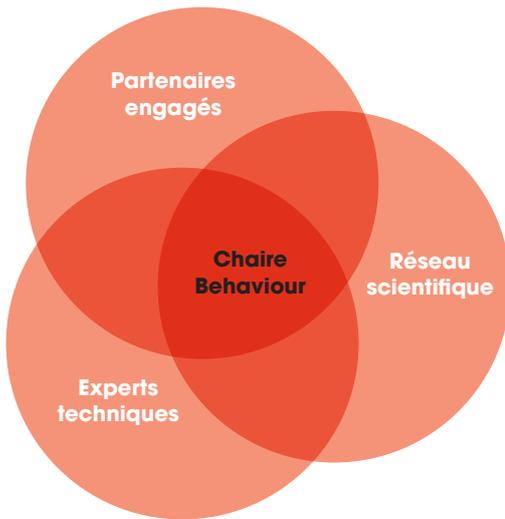


Salle Oasis



Une des MetaBox

● Une Chaire interdisciplinaire croisant les expertises industrielles, techniques et scientifiques



Pour mener à bien ses recherches, la Chaire Behaviour s'entoure de **Partenaires engagés**.

Sur la base de cas d'études remarquables **issus du terrain**, la Chaire définit ses thèmes de recherche.

La Chaire Behaviour contribue ainsi à mettre en place des projets pédagogiques transversaux pour former les cadres et ingénieurs de l'industrie à identifier les signes accidentogènes et à améliorer la sécurité au travail.

● Une approche comportementale de la sécurité

Exemples d'apports des trois disciplines dans la réalisation d'un module scénarisé de formation

Industriels	Scientifiques	Experts techniques
<ul style="list-style-type: none"> ↳ Définition par un groupe d'industriels d'un thème sur la base de cas d'études remarquables 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Identification des CNT mises en causes 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Écriture du scénario Les trois parties sont représentées
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Protocole de recherche associé au scénario 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Production du scénario Conforme au cahier des charges préalablement établi
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Extraction et exploitation des données pour établir le radar comportemental 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Calibrage des données récoltées
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Travaux de recherche 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Mesure des comportements
		<ul style="list-style-type: none"> ↳ Développement des capteurs

● Disposer d'une mesure de la signature comportementale

Méthode

Une approche scientifique rigoureuse

Approche en trois étapes

1

Kick-off

Choix préalable par les Partenaires de la problématique. Analyse par les scientifiques de la Chaire et constitution d'une équipe de travail pluridisciplinaire composée d'experts de la Chaire et d'experts métier des Partenaires.

Recueil et analyse

Analyse des données issues des REX* incidents-accidents des Partenaires, identification des comportements et CNT ayant fait défaut. Mise en évidence des situations susceptibles de mener à des incidents-accidents.

2

Définition du besoin

Définitions des paramètres prioritaires de l'architecture d'un futur scénario qui permettra de développer les CNT spécifiques à la problématique ciblée.

Écriture du scénario

Rédaction de l'ensemble de la trame narrative du scénario avec la team designer + chercheurs. C'est le squelette de l'application VR.

Développement

Déclinaison du scénario en storyboard (mise en image du scénario) puis programmation en VR.

3

Tests et améliorations

Tests du module par le personnel de l'entreprise, optimisation avant la mise en œuvre du *training* permettant le développement des CNT sélectionnées. Puis, lorsque les données nécessaires sont suffisantes, évaluation de l'impact du dispositif à partir d'indicateurs définis en commun lors de l'étape 2.



Mesure

Des approches complémentaires basées sur des outils scientifiques de mesure

Recueil de données et analyse

Données neuro-imageries

- EEG (activité électrique du cerveau)
- fNIRS (consommation en oxygène du cerveau)

Données bio-physiologiques

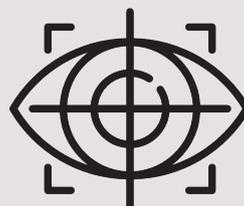
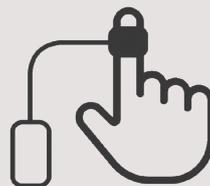
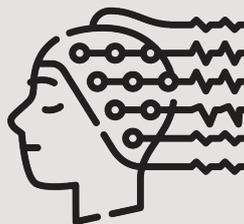
- ECG (fréquence cardiaque)
- Eye tracking (oculométrie)
- GSR (activité électro-dermale)

Données langagières

- Enregistrement audio (verbalisation)
- Traces comportementales (actions)
- Observation par un expert
- Motion capture (gestes et postures)

Données auto-rapportées

- Entretien (auto-confrontation)
- Questionnaire
- Débriefing





Pourquoi s'engager comme Partenaire ?

● Une Chaire de terrain, main dans la main avec ses Partenaires

Rejoignez un socle de Partenaires engagés dans la RSE et la sécurité de leur entreprise.

Les Partenaires de la Chaire Behaviour appuient leurs projets stratégiques tout en faisant avancer la recherche dans les domaines pertinents pour eux.

La santé-sécurité est généralement le point classé comme le plus important de l'analyse de matérialité de la RSE, c'est-à-dire ce qui peut avoir un impact significatif pour les parties prenantes.

L'écosystème MetaBehaviour permet d'atteindre le niveau ultime de la pyramide RSE.

Par sa proximité avec la Chaire Behaviour, le Partenaire joue un rôle actif dans le développement de l'écosystème MetaBehaviour car il peut en inspirer les contenus pédagogiques mais également participer à des projets collaboratifs de développements technologiques et managériaux intéressant l'entreprise sur la dimension indispensable de l'innovation.

Atteindre le sommet de la Pyramide RSE
(dite de Carroll)



Des objectifs de recherche clairement identifiés : atteindre un niveau expert

- ↳ Caractériser les comportements sur la base de données mesurées (Scan Comportemental)
- ↳ Identifier les profils et/ou tendances de comportement (CNT problématiques)
- ↳ Identifier les situations à risques (pour un groupe, profils particuliers, etc)
- ↳ Changer les comportements de manière durable
- ↳ Identifier les déclencheurs de comportement à risques
- ↳ Mesurer le changement comportemental individuel et collectif
- ↳ Optimiser le module scénarisé initial vers un outil expert (modules scénarisés de formation, données collectées, traitement des données, interprétation des données, IA...)



Visite sur le site Academos (2023)



Visite chez réséda (2023)



Visite chez Demathieu Bard (2023)



Visite chez Plastic Omnium (2023)

Offre Partenaire

Contre-parties pour le Partenaire

Rejoindre la Chaire Behaviour de recherche industrielle représente des intérêts multiples pour le Partenaire

- ↳ Mise en place des projets pédagogiques transversaux pour former les cadres et ingénieurs à identifier les signes accidentogènes
- ↳ Amélioration de la sécurité au travail et par extension dans la société
- ↳ Intégration de toutes les parties prenantes (RSE)
- ↳ Développement des compétences non techniques et un cadre de travail serein

Engagements du Partenaire

↳ Mise à disposition de ressources humaines

Des représentants de l'entreprise siègent aux différentes instances de la Chaire

- Copil, Comité Scientifique et Comité Technique
3 demi-journées par an et par instance
- Comité d'Orientation et d'Évaluation
1 demi-journée par an

Des Experts Métier désignés par projet

Ils participent aux ateliers et aux groupes de travail pour définir les besoins et valider la conception des dispositifs adaptés aux besoins de l'entreprise

↳ Mise à jour des données afin d'enrichir en continu les avancées de la science

Données recueillies par la Chaire dans le cadre de la recherche

Modes de financement

↳ Financer la Chaire par un don à la Fondation Enim

S'engager sur 3 ans par un don annuel à la Fondation Enim qui permettra à l'entreprise de bénéficier d'une réduction d'impôt de 60 %

↳ Financer une thèse CIFRE (Conventions industrielles de formation par la recherche)

Permet aux entreprises de droit français de recruter un doctorant dont le projet de recherche, mené en collaboration avec un laboratoire public, mènera à la soutenance d'une thèse. Le sujet de la thèse est défini par l'entreprise sur ses besoins propres tout en restant dans les domaines couverts par la chaire

↳ Financement direct de l'Enim via l'Université de Lorraine

Devenir Partenaire, c'est faire partie d'un réseau solide d'entreprises déjà engagées aux côtés de la Chaire Behaviour





Contact Partenaires

Fondation Enim

1 route d'Ars-Laquenexy
BP 65820 - 57078 Metz cedex 3
fondationenim.fr
+33 (0)3 72 74 87 63

Contact Chaire Behaviour

1 route d'Ars-Laquenexy
BP 65820 - 57078 Metz cedex 3
enim-behaviour-contact@univ-lorraine.fr

La Chaire Behaviour de recherche industrielle étudie les comportements humains dans l'industrie et dégage des axes innovants d'amélioration de la sécurité et de la sûreté sociétale et environnementale.



La Chaire Behaviour est portée par l'Enim et le 2LPN.