



Étude biomécanique  
comparative

## Dalles Grand trafic GTI®

Améliore l'ergonomie pour les Femmes  
et les Hommes de l'Industrie

**Gerflor®**

# Protection et bien-être des collaborateurs

L'ergonomie, au centre des préoccupations des industriels



**30%**

Aux Etats Unis 30% des arrêts de travail dans l'industrie manufacturière sont liés à des troubles musculo squelettiques (Bureau of Labor & Statistics USA ,2018)



**50%**

Des employés disent que des espaces de travail ergonomiques les aideraient à être plus productifs. (Centre de ressources d'entreprise Staples, USA)



**9**

maladies professionnelles sur 10 sont des TMS (source INRS, France)



**17%**

des accidents du travail sont liés aux glissades, trébuchements, et chutes (Fonds des accidents du travail, Belgique)



# Etude biomécanique comparative dalle GTI® vs « Sols Durs »

## Le cadre de l'étude

### LES INSTITUTS



Le Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité, situé sur plusieurs sites en France, associe des chercheurs dans le domaine de la physiologie, de la biomécanique et des neurosciences appliquées aux activités physiques et sportives et à la santé.



Avec ses initiatives et ses projets, IGR soutient activement les entreprises dans la réalisation de leurs objectifs en matière de santé. L'Institut für Gesundheit und Ergonomie e.V. est une association d'experts dans les domaines de l'ergonomie et de la santé du dos.

### OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

**Evaluer l'apport des dalles GTI® dans la réduction des chocs et des vibrations à la marche chez l'humain par rapport à un sol « dur », type carrelage, béton, résine.**

Pour ceci les chocs et les vibrations ont été mesurés conjointement à l'évaluation des efforts musculaires, de la dépense énergétique et du confort perçu, chez les individus effectuant des tâches telles que la marche à vide ou la marche en portant des charges ; ont été ajoutées des mesures lors de tâches plus complexes telles que le remplissage de rayon nécessitant la pose d'un genou au sol (LiBM).

Étude visant à clarifier dans quelle mesure les revêtements de sol GERFLOR protègent le système musculosquelettique humain avec ses articulations, ses os et ses muscles grâce à leur effet d'absorption des chocs lors de la marche et de la station debout. (IGR)



### LES ÉQUIPEMENTS DE L'ÉTUDE

#### Electrodes EMG de surface, cuisse, mollet, lombaires

- Mesure des activations musculaires

#### Accéléromètre triaxial sur le talon

- Mesure des chocs et vibrations

#### Mesure de la fréquence cardiaque

- Cardiofréquencemètre, Polar® VANTAGE V2

#### Mesure de la perception

- Questionnaire de Borg (validé en médecine et en sport)

#### Mesure des pressions cutanées

- Capteurs de pression de type W-INSHOE collés sur le genou et le talon

#### Estimation du confort perçu

- Evalué avec une échelle visuelle analogique

#### Analyse de la marche

- Système Medilogic

### LA CIBLE

#### Population

- Hommes et Femmes

#### Age moyen

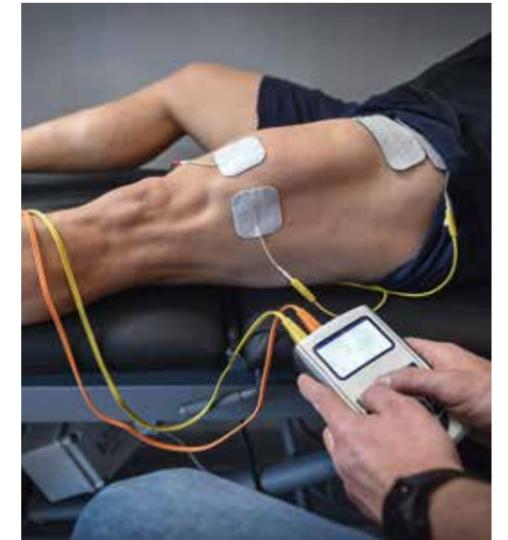
- 39 ans (+/- 10 ans)

#### Taille moyenne

- 1,7 m (+/- 9 cm)

#### Poids moyen

- 68 kg (+/- 10 kg)



### LES IMPACTS DU SOL OBSERVÉS SUR :



Les efforts musculaires  
(Chargés et non chargés)



Le confort perçu  
(Chargés et non chargés)



Les chocs et les vibrations  
(Chargés et non chargés)



Pression sur le genou au sol

# Etude biomécanique comparative dalle GTI® vs « Sols Durs »

## Bénéfices de la dalle GTI® pour les collaborateurs



Les efforts musculaires

**10%**

Réduction de la sollicitation musculaire\*

**3%**

Réduction de la fréquence des pas\*



Les chocs et les vibrations

**15%**

Réduction des chocs et vibrations sur l'organisme lors de la marche\*



Le confort perçu

**7,5%**

Réduction du stress à la marche (pression et activation musculaire)

**15%**

Réduction de la fatigue perçue à la marche\*

**20%**

Amélioration du confort perçu à la marche\*



Pression sur le genou

**38%**

Réduction de la pression globale sur le genou, genou au sol

(\*Valeur moyenne constatée)



Décerné par l'institut IGR (Institut für Gesundheit und Ergonomie)



## Résultats détaillés de l'étude

Réduction de l'effort à la marche :		À vide	Avec une charge (9 kg)
Réduction de la fréquence des pas sur une distance donnée	Chaussures de ville	-6,3 %	-
	Chaussures de sécurité	-0,6 %	-
Réduction de l'activation musculaire à la marche	Chaussures de ville	-12,9 %	-7,6 %
	Chaussures de sécurité	-11,9 %	-10,5 %

**AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ** propulsive par une meilleure adhérence du pied au sol. Diminution des efforts musculaires à fournir.

Amélioration du confort et de la fatigue perçus à la marche :		Gain
Confort à la marche	Fatigue perçue (Questionnaire de Borg)	-15,6 %
	Confort perçu	+21,1 %
	"Stresse" à la marche	-7,5 %

**AMÉLIORATION DU CONFORT PERÇU.** Diminution de la fatigue perçue.

Réduction des chocs et vibrations sur l'organisme :		À vide	Avec une charge (9 kg)
Réduction des impacts des chocs et vibrations sur l'homme à la marche	Chaussures de ville	-10 à 25 %	-10 à -30 %
	Chaussures de sécurité	-10 à -20 %	-10 à -25 %

**DIMINUTION JUSQU'À 30%** de la contrainte de choc et de vibration sur une large plage de fréquence.

Amélioration du confort et de la stabilité au sol :		Gain
Confort / stabilité au sol	Stabilité unipodale	+18 %
	Pression globale	-38 %
	Bourse infra patellaire	-40 %
	Tubérosité tibiale antérieure	-50 %
	Ressenti	+200 %

**DIMINUTION DE 38%** de la somme des pressions sur le genou. Une meilleur répartition des pressions.



« Notre étude nous a permis de démontrer que les Dalles Grand trafic GTI® permettent de réduire les chocs et les efforts musculaires tout en réduisant la fatigue perçue et en améliorant le confort des utilisateurs, par rapport à une surface béton. On a pu constater, en effet, une réduction significative du niveau d'activation musculaire pour une même performance ainsi qu'une limitation du comportement vibratoire du muscle sur les basses fréquences, qui correspondent aux fréquences de résonance des tissus humains. Ainsi, les dalles grand trafic GTI® permettent de réduire significativement les contraintes mécaniques et donc devraient permettre de diminuer les risques de blessures chez les utilisateurs. »

Christophe HAUTIER,  
Directeur Unité de Recherche du Laboratoire Interuniversitaire de Biologie et de la Motricité sur le site de Lyon.

**GAGNER EN CONFORT EN RÉDUISANT LES RISQUES POUR LE BIEN ÊTRE ET LA PRODUCTIVITÉ :**

- Réduction de la fatigue
- Amélioration du confort
- Réduction des chocs
- Amélioration de la productivité



# Gamme GTI®... le confort acoustique

Réduction des nuisances sonores :

	Gain
Impact sur les nuisances sonores	Bruit des roulements chariot -8 dB
	Impact au sol -4 dB
	Bruit de pas -17 dB

**9 dB** \*\* de réduction moyenne des nuisances sonores des pas, chutes d'objets ou bruits de roulement :

- **Améliorer le bien être des collaborateurs**  
Réduire les nuisances sonores participe à limiter le stress, les irritabilités... et à améliorer la productivité.
- **Protéger les collaborateurs**  
La réduction des nuisances sonores contribue à limiter les risques d'accident et les troubles de l'audition à court et long terme.



(\*\*Etude comparative dalles GTI® vs carrelage réalisée par le service technique GERFLOR)

# la sécurité par le marquage au sol

Facilite l'organisation des espaces :

- **Large choix de couleurs**  
Contribuent et facilitent la mise en place d'une sécurité induite par le marquage.
- **Logo de sécurité sur mesure**  
Permet d'intégrer vos protocoles de sécurité.
- **Marquage intégré**  
Résistance dans le temps accrue et modulable avec vos organisations.



# GTI® Grand Trafic Gerflor

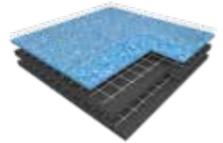
Une gamme de solutions complète

- **Version Connect : Assemblage « plug and play »**  
Rend possible une mise en œuvre rapide.
- **Pose libre**  
Permet les installations en milieu occupés et les maintenances localisées.
- **Versions Cleantech (joints soudés à chaud)**  
Compatible avec les environnements contrôlés.
- **Traitement de surface breveté**  
Forte résistance aux agressions chimiques et mécaniques, durabilité améliorée.  
Compatible avec les protocoles de nettoyage et de décontamination.

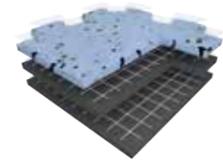
## VERSIONS DISPONIBLES



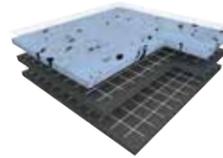
GTI® Max Connect



GTI® Max Cleantech  
Solution étanche

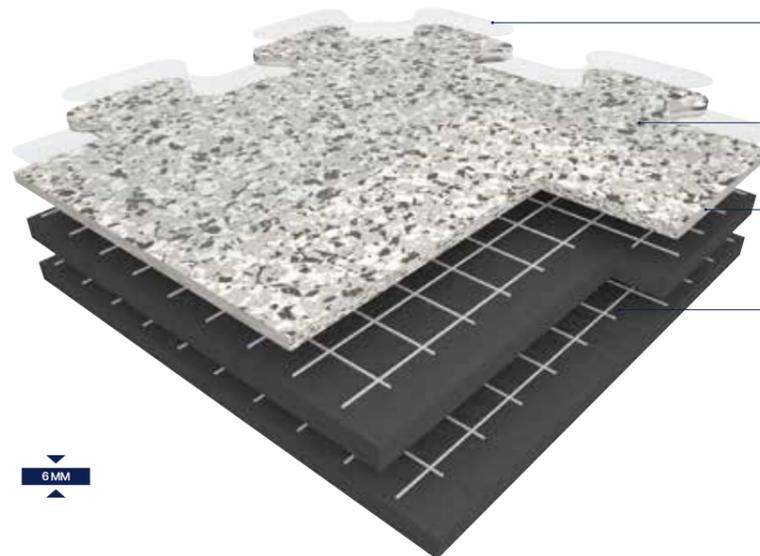


GTI® EL5 Connect  
Solution ESD



GTI® EL5 Cleantech  
Solution étanche & ESD

## GTI® MAX CONNECT



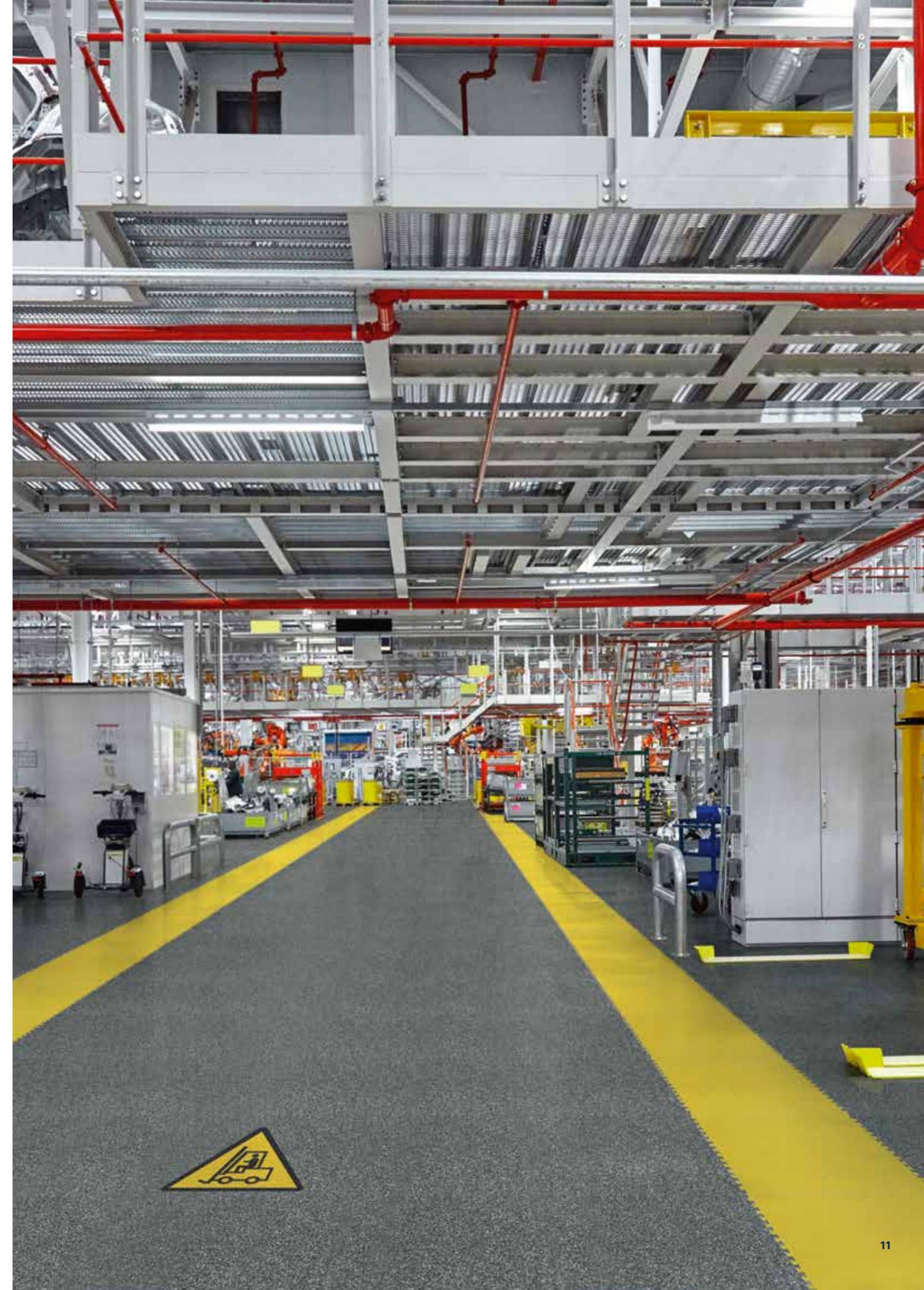
Assemblage par queues d'aronde

Traitement de surface breveté

Couche d'usure de 2mm

Double grilles de fibres de verre renforcées

6 MM





## we care / we act Nos engagements pour un développement durable

  
**EMPREINTE CARBONE\***  
-20 % kg équivalent CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> entre 2020 et 2025

  
**CONTENU BIOSOURCÉ\*\***  
10 % d'ici à 2025

  
**CONTENU RECYCLÉ**  
30 % d'ici à 2025

  
**POSE LIBRE\*\*\***  
50 % d'ici à 2025

  
**VOLUME RECYCLÉ ANNUEL**  
60 000 t d'ici à 2025



\* Scopes 1 et 2 définis dans le protocole des GES. \*\* % d'activité réalisée avec des produits contenant du biosourcé. \*\*\* % d'activité réalisée avec des produits en pose non collée.