

# QUI SOMMES NOUS ?



Tech Ergo Appliquées

Expert de la **mesure** et de l'analyse du **comportement** de **l'Homme** en **Activité** et de ses interactions avec son **environnement**.

Bouygues Construction



# Au Programme

1. Outils numériques pour l'ergonomie
2. Cas d'études
3. Réalité Virtuelle



---

# Outils numériques Pour l'ergonomie



# PLATEFORME CAPTIV

## Vidéos



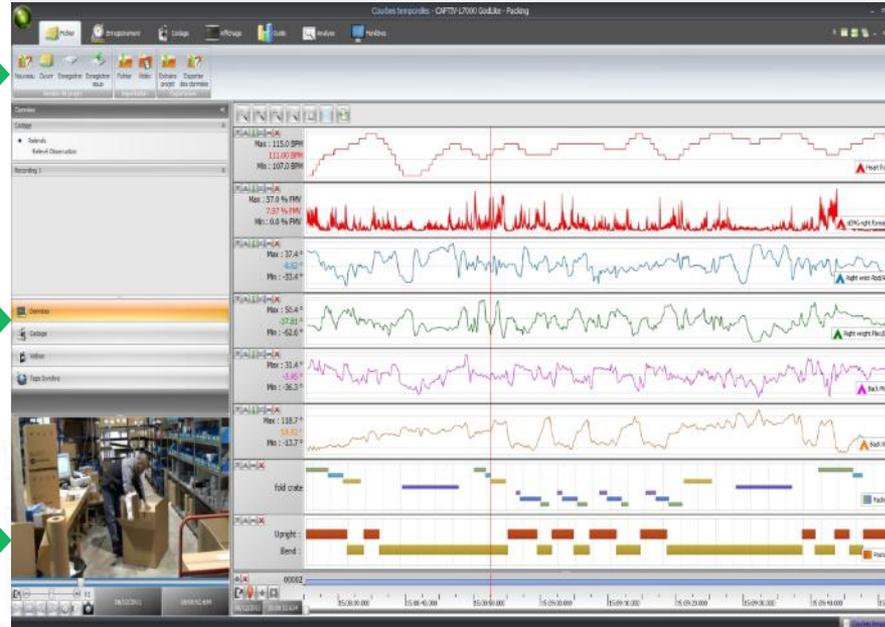
## Analyse de tâches

Packing	Posture
carry crate	Upright
drop crate	Bending
fold crate	Kneeling

## Capteurs



## CAPTIV L7000



## Rapport

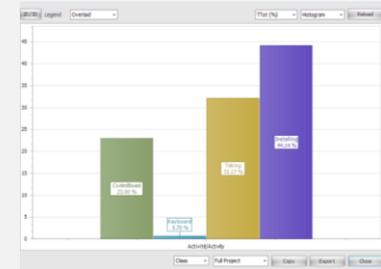


Item	Value	Unit
Max (Heart Rate) (max)	115.0	BPM
Max (SpO2) (max) (max)	97.0	%
CC (Change in heart rate)	40.0	BPM
CC (Change in heart rate)	38.0	BPM
CC (Change in heart rate)	40.0	BPM
CC (Change in heart rate)	38.0	BPM
CC (Change in heart rate)	40.0	BPM
CC (Change in heart rate)	38.0	BPM

# Analyse d'Activité

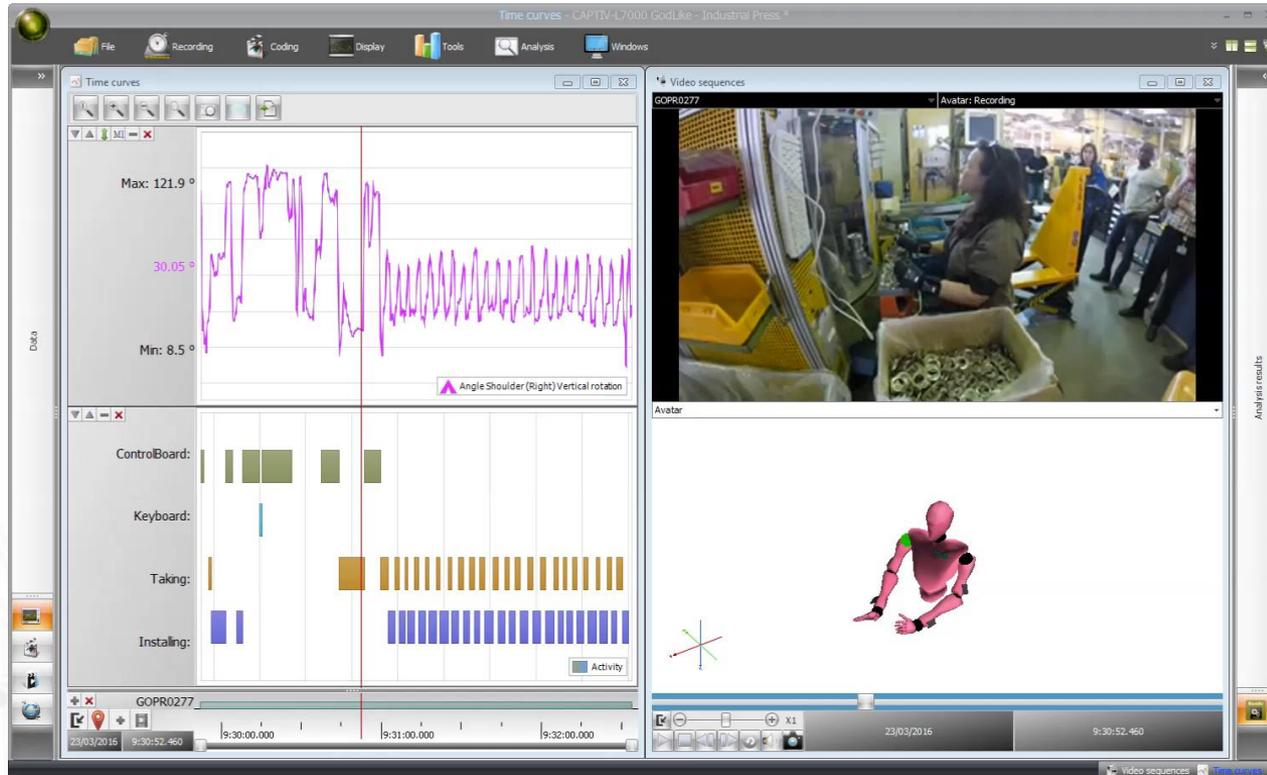


## Analyse d'activité

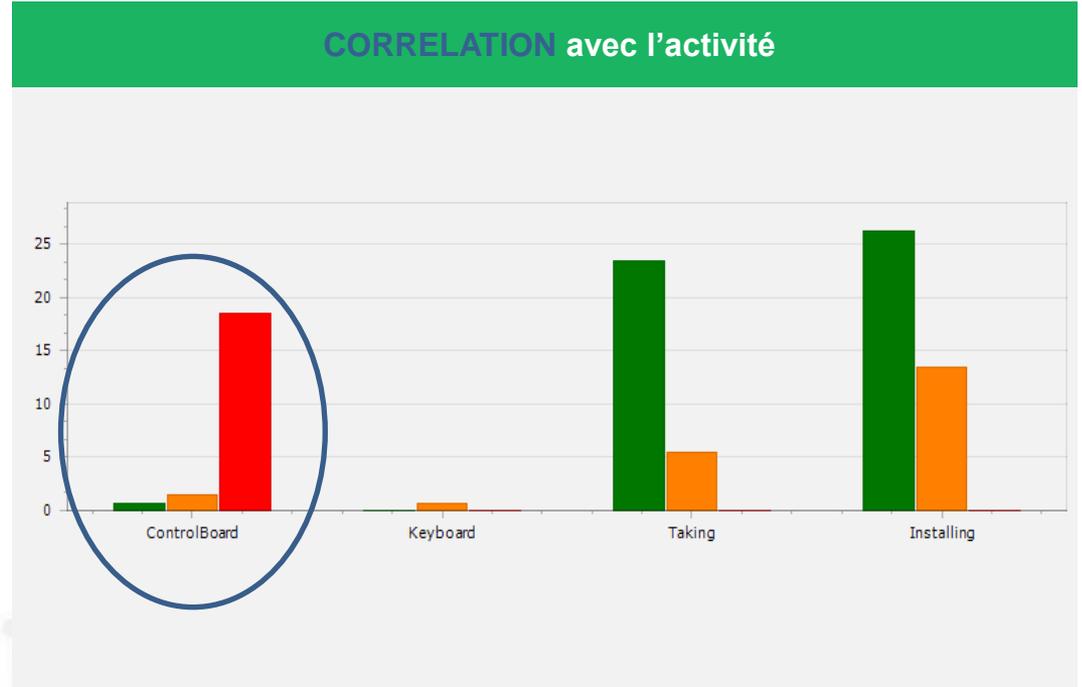
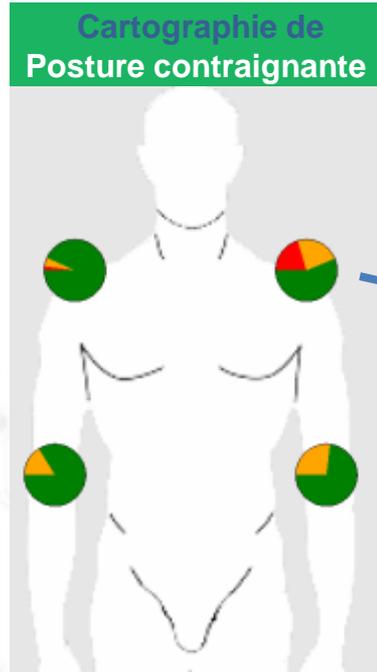


- Occurrence, durée, ...
- Transition, simultanéité, ...

# Analyse de posture: Motion capture



# Analyse de posture: Motion capture



# Analyse d'Efforts

sEMG



Cellules de Pression

Cellule de Force

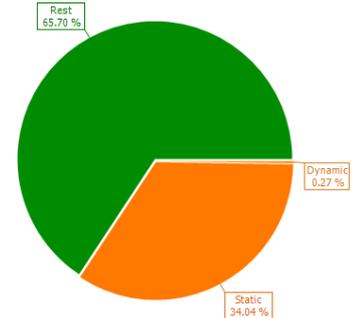


## Contractions statiques et dynamiques

Analysis area: legs area

20/30

	Total	Stabic	Dynamic
Number	7	3	4
Frequency	3.1/min	1.3/min	1.8/min
Total duration	45.8s	45.4s	0.4s
Total duration (%)	34.3%	34.0%	0.3%
Maximum length	19.6s	19.6s	0.1s
Median duration	0.1s	19.3s	0.1s
Average duration	6.5s	15.1s	0.1s
Standard deviation	8.4s	6.1s	0.1s



Advanced

# Analyse de Pénibilité

ECG



Respiration

## Analyse du coût cardiaque

Data	Value	St...	Conditions						
HR (Average heart rate)	90.7 BPM		Time: 12/09/2018 11:26:38.329 Project name :: Simulateur de chirurgie Start time: 05/03/2014 12:39:42.136      Duration: 0:01:01.067 Analysis areas:      Analysis duration: 0:01:01.066						
TMHR (Theoretical maximum heart rate)	202.0 BPM								
CC (Average cardiac cost)	20.7 BPM	✓	The proposed results are projections on 8 hours. The user has full responsibility for the use of these results.						
RCC (Average relative cardiac cost)	15.7 %	✓							
RCC99 (Peak cardiac cost) 99th percentile	22.8 %	✓							
RCC50 (Duration when the CCR is over 50%)	0.0s	✓							
RCC60 (Duration when the CCR is over 60%)	0.0s	✓							
RCC80 (Duration when the CCR is over 80%)	0.0s	✓							
			<table border="1"><thead><tr><th>Chamoux method</th><th>Meunier method</th></tr></thead><tbody><tr><td>CC (Average cardiac cost): Medium </td><td>Rank: 4/15 </td></tr><tr><td>RCC (Average relative cardiac cost): Light </td><td>Frimat method Rank: 7/25 </td></tr></tbody></table>	Chamoux method	Meunier method	CC (Average cardiac cost): Medium 	Rank: 4/15 	RCC (Average relative cardiac cost): Light 	Frimat method Rank: 7/25 
Chamoux method	Meunier method								
CC (Average cardiac cost): Medium 	Rank: 4/15 								
RCC (Average relative cardiac cost): Light 	Frimat method Rank: 7/25 								

# Analyse de Contraintes Environnementales

T° / Luminosité

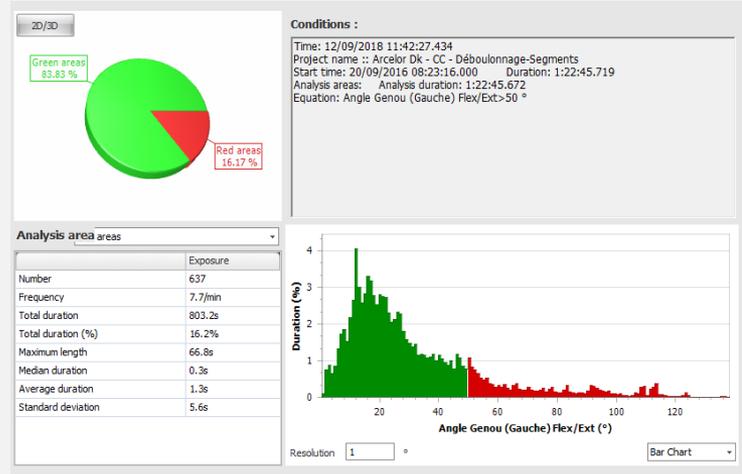


Vibration

Poussière  
COV



## Exposition des travailleurs



---

# Exemples D'utilisations



# Ligature des treillis soudés

## ■ Problématique :



## Conséquences

- TMS du dos (lombalgie etc....)
- Syndrome du canal carpien (gestes répétitifs + efforts)

# Ligature des treillis soudés

- Solution proposées :



## Caractéristiques

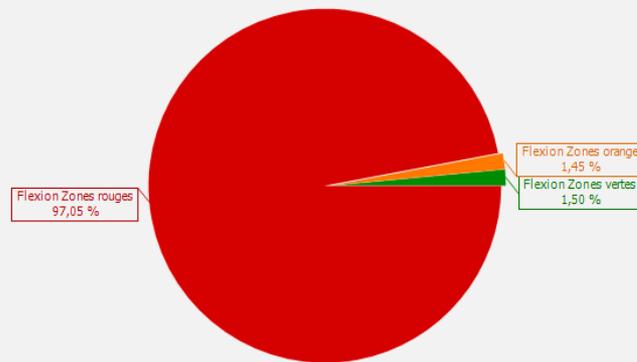
- Travail à hauteur d'homme
- Ligature rapide à fixer
- Poignée télescopique
- Léger : 2,2kg

# Ligature des treillis soudés

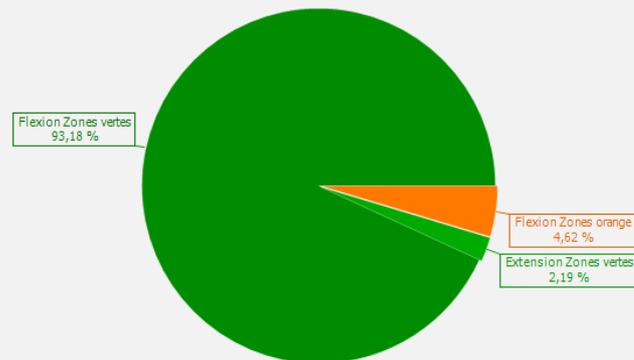
- Protocole et résultats :  
Comparatif Avec / Sans suffisant



## Méthode traditionnelle

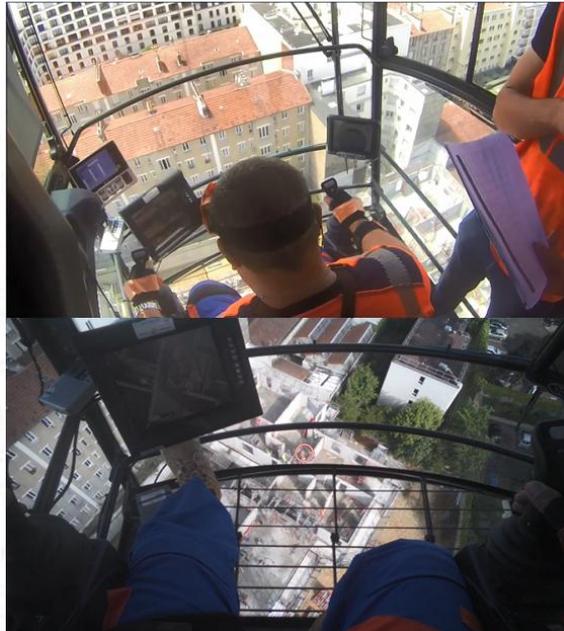


## Avec ligatureuse



# Poste de travail du grutier

## ■ Problématique :



## Conséquences

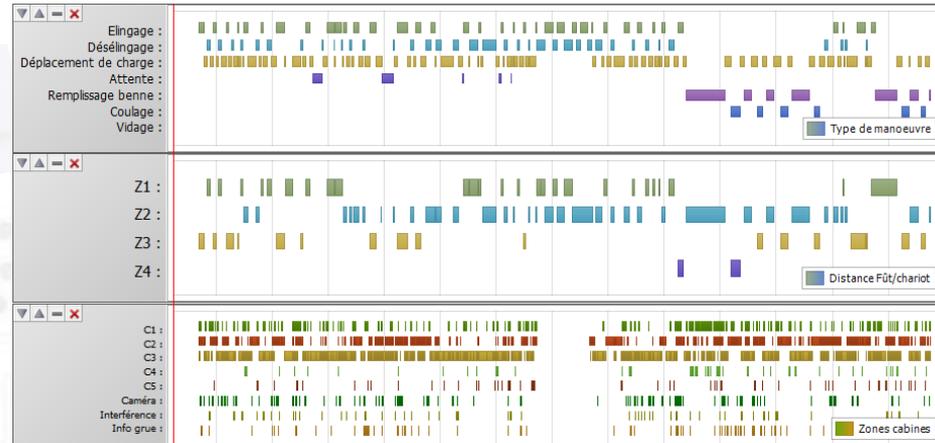
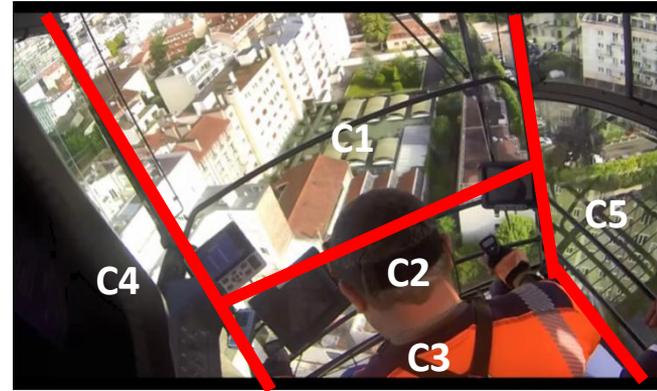
- TMS de la nuque
- Fatigue oculaire :
  - utilisation des écrans,
  - concentration
- Stress

# Poste de travail du grutier

## ■ Protocole :

Approche holistique du poste de grutier :

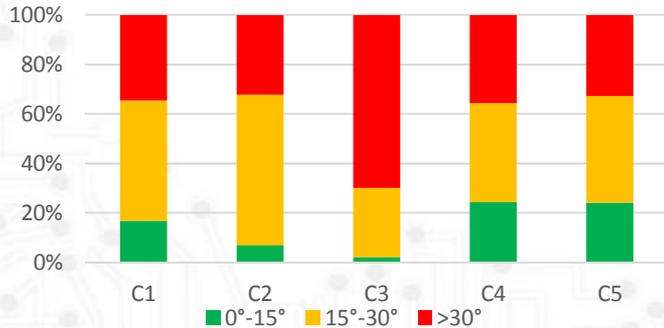
- Utilisation des écrans
- Eye Tracking
- Communication
- Postures



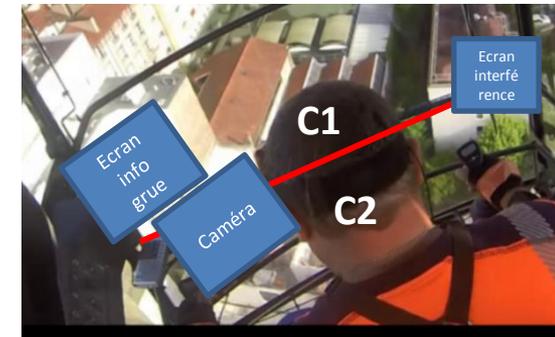
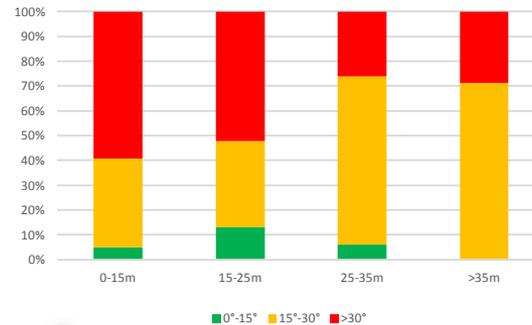
# Poste de travail du grutier

## ■ Résultats :

Flexion de la nuque en fonction des zones regardées



Flexion de la nuque en fonction de la distance



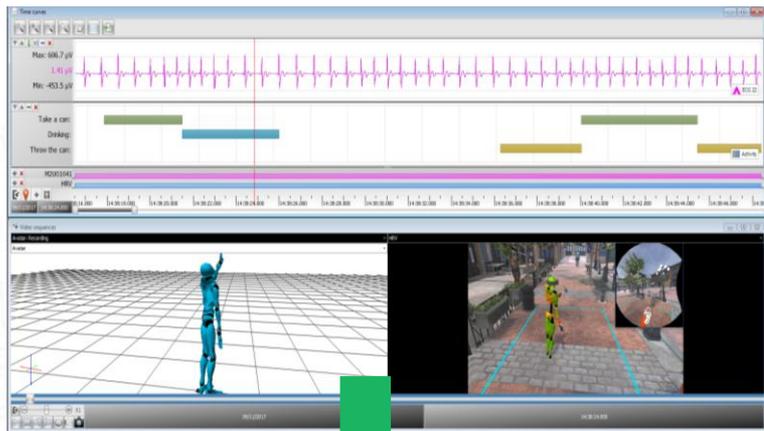
---

# Réalité Virtuelle



# CAPTIV VR

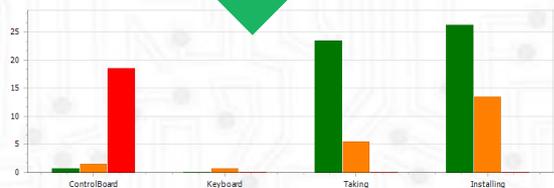
## CAPTIV L7000



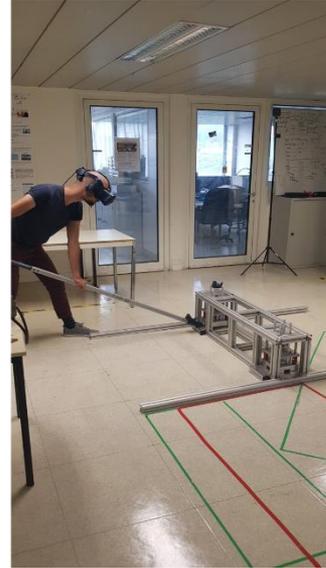
- Motion Capture
- Mesure physio
- ...

TCP/IP

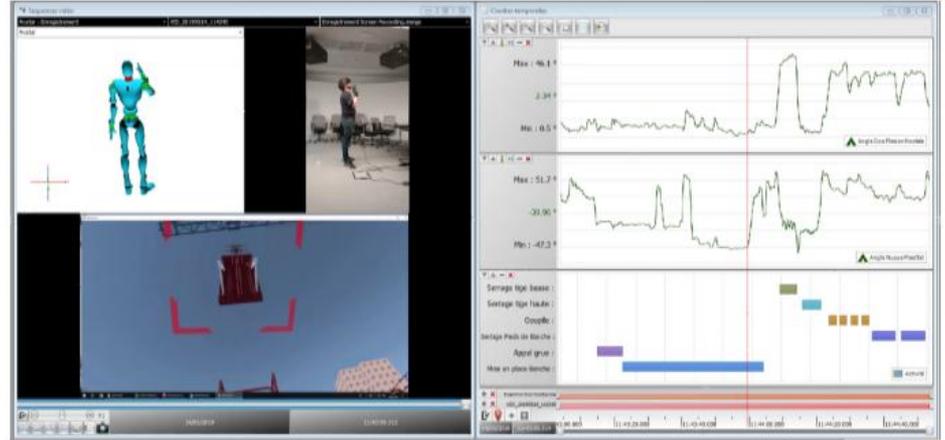
- Codage temps réel:
- Interaction Homme/VR
  - Timing
  - Paramètres
  - ...



# La VR chez Bouygues-Construction

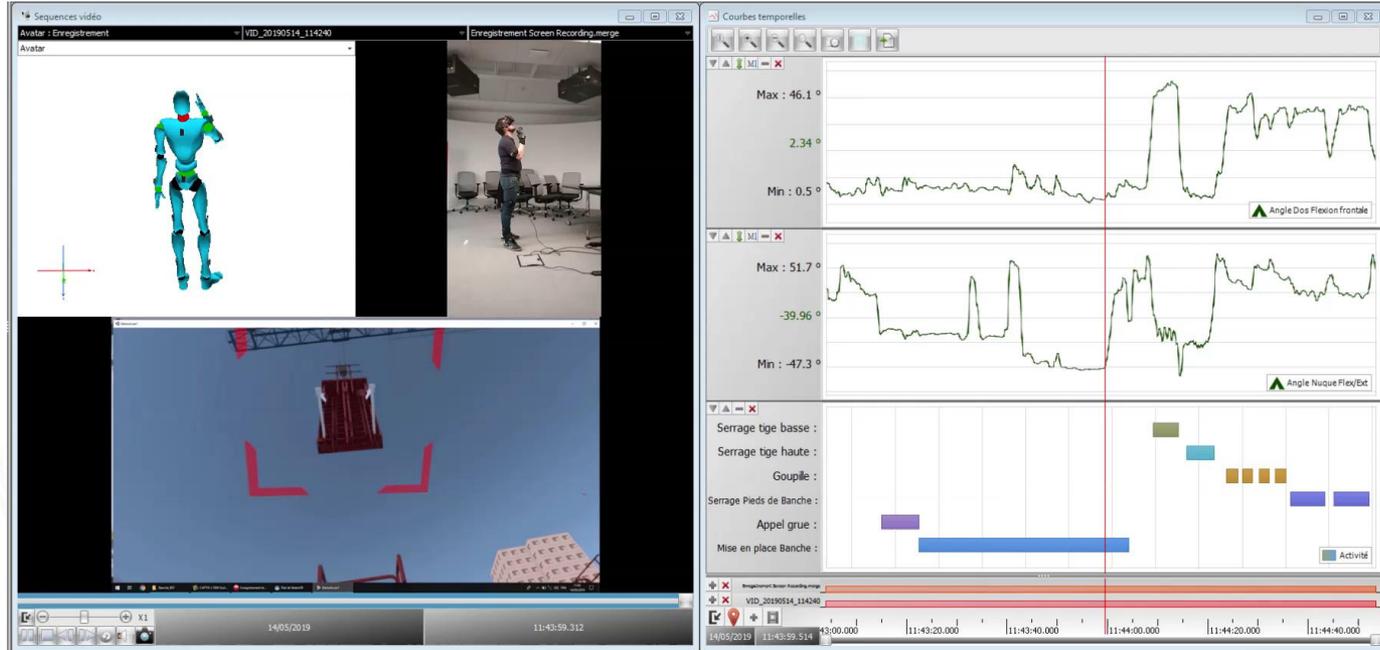


# L'intérêt de **CAPTIV** en VR



Et demain... ?

# L'intérêt de CAPTIV en VR



Et demain... ?

---

# TEA

TECHNOLOGIE ERGONOMIE APPLICATIONS

3 rue du Bois Chêne Le Loup  
F54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY, FRANCE

[www.teaergo.com](http://www.teaergo.com)

[www.captiv-neurolab.com](http://www.captiv-neurolab.com)

[contact@teaergo.com](mailto:contact@teaergo.com)

