

DEFLECTOMETRE A MASSE TOMBANTE FWD / HWD

RINCENT HEAVYDYN



Version 5 : 17/07/2024

1. Matériel FWD/HWD

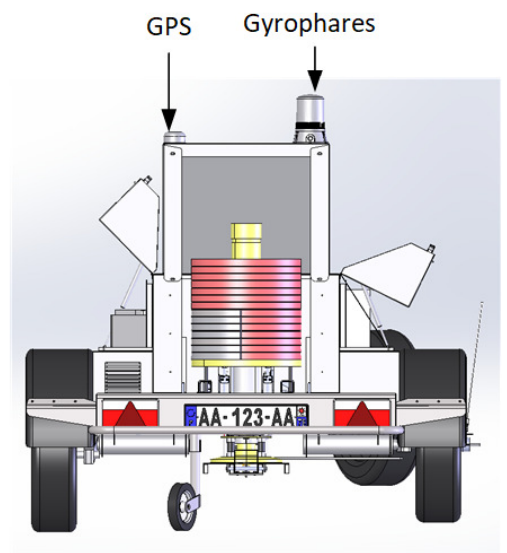
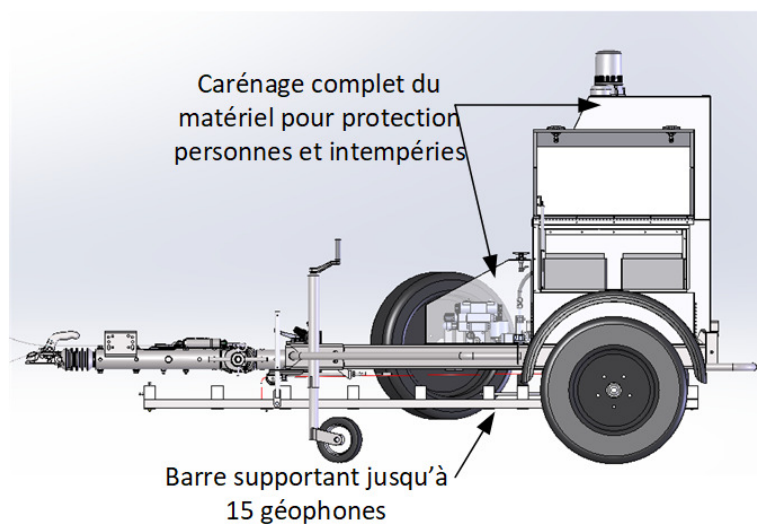
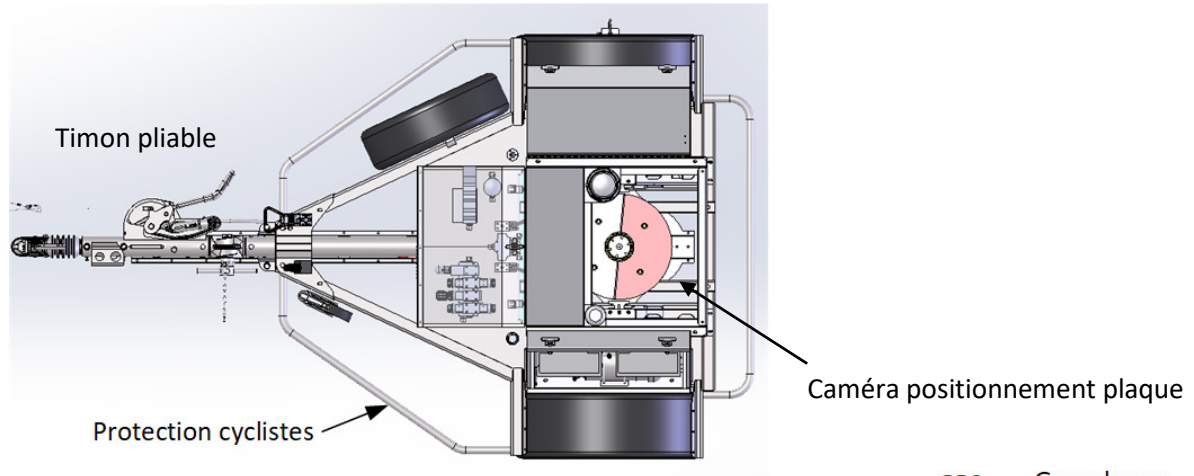
Le FWD / HWD est une remorque à essieu simple pliable, réalisée sur un châssis en acier mécano soudé.

Parmi ses avantages, sont à noter ses dimensions compactes, le pliage rapide et facile du timon, son fonctionnement simple et intuitif, sa connexion à l'ordinateur portable (avec seulement deux câbles) et son système hydraulique à haute vitesse.

En option, le matériel est livré avec un jeu de masselotte permettant de le faire passer d'une configuration FWD (utilisation routière jusqu'à 120kN) à une configuration HWD (utilisation aéroportuaire 250 kN).



Atelier de montage en Ile de France



Vue 3D du matériel



Défectomètre en configuration FWD (gauche) et HWD (droite)

1.1 Electronique

Le système de mesure et de commande électronique est placé sur la remorque et relié à un ordinateur portable grâce un câble Ethernet.

Une cellule de charge est placée au-dessus de la plaque d'appui. La cellule de charge est calibrée jusqu'à 350 kN (35T).

Jusqu'à 15 géophones sont placés devant la barre de mesure à des distances de -30 à 210 cm.

1.2 Positionnement

Un DMI (codeur de distance linéaire) est installé sur la roue gauche du FWD assurant l'affichage de la distance.

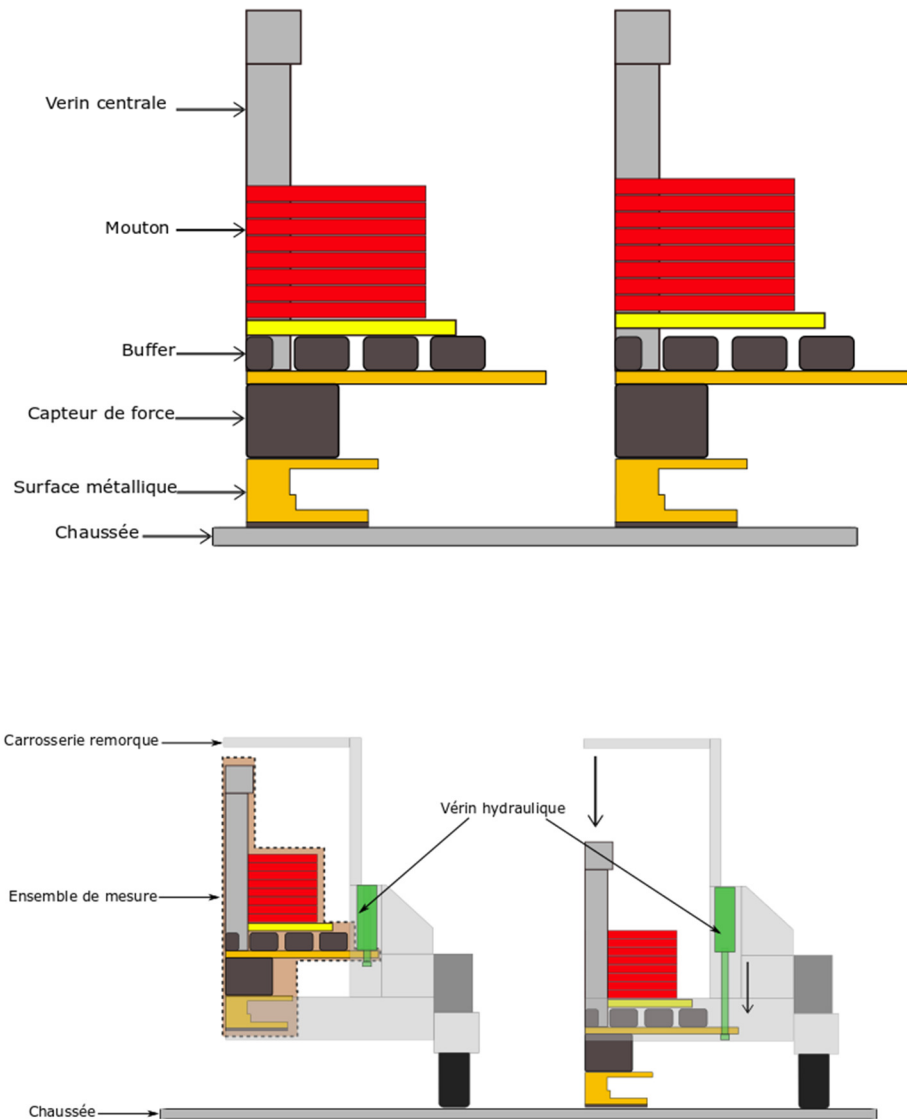
Le positionnement se réalise aussi par un GPS situé sur la remorque.

1.3 Thermomètres

Deux thermomètres sont installés pour mesurer la température de l'air et de la surface du sol.

1.4 Mécanique

La figure suivante donne une vue schématique du système mécanique du matériel.



Schémas principe mécanique

1.5 Signalisation lumineuse

La remorque est livrée d'origine avec un gyrophare clignotant jaune. Vous avez la possibilité d'ajouter en option soit :

- Une rampe LED avec fleche défilante, deux gyrophares et deux feux flash
- Une barre avec panneau travaux lumineux et deux gyrophares



Barre avec panneau lumineux



Rampe LED avec flèche défilante

1.6 Résumé des caractéristiques techniques

Spécifications	Valeur
Remorque	Remorque simple essieu freinage par inertie
Dimensions (déplié)	(l) 3,50 m x (L) 1,70 m x (h) 1,70 m
Dimensions (plié)	(l) 3.00 m x (L) 1,70 m x (h) 1,20 m
Poids de la masse tombante	300 kg (FWD) 600 kg (HWD)
Poids total	PTAC 1150 kg (FWD) 1500 kg (HWD)
Hauteur de chute	50 cm
Force d'impact (FWD)	30 - 120 kN (FWD) 50-250 kN (HWD)
Capteur de déplacement	12 géophones placés sur la poutre de mesure de – 40 cm à +210cm Plage fréquence : 4.5 Hz...2500 Hz Résolution : 1µm
Capteur de Force	1 capteur de force 350 kN (~35T) Précision 1%
Plaque de chargement	300mm non segmenté (FWD) 450mm segmenté (HWD)
Temps de réalisation 3 impacts	22 secondes
Alimentation	2x Batteries 12V 100A/h Charge par groupe électrogène ou alimentation secteur
Transfert des données	Par un câble réseau RJ45 connecté au PC de mesure
Positionnement	DMI : 1% précision après calibration GPS : GPS, GLONASS + GALILEO + SBAS, jusqu'à 1m de précision
Caméra	Une caméra pointant vers la plaque de chargement, visualisation sur le logiciel d'acquisition
Température	Température surface par pyromètre laser Température air par PT100

Caractéristiques du matériel

1.7 Permis B et immatriculation

La remorque ayant un PTAC de plus de 750kg, sa conduite par un utilisateur Français nécessite :

- Un permis B avec la mention 96 si la somme des PTAC de la remorque (FWD 1150kg) et du véhicule est inférieure à 4250kg ;
- Un permis BE si la somme des PTAC de la remorque (FWD 1150kg) et du véhicule est supérieure à 4250kg.

De plus, il faut vérifier le PTRV du véhicule (Poids Total Roulant autorisé) qui est le poids total de l'ensemble véhicule et remorque. En cas de contrôle, le véhicule et la remorque sont pesées pour contrôler que le poids total est inférieur au PTRV.

Aussi le code de la route impose des limitations de vitesse aux véhicules dont le PTRV dépasse 3,5 tonnes. Par exemples les véhicules concernés doivent par exemple respecter une limite de 90 km/h sur l'autoroute au lieu de 110 km/h.

2. Installation dans le véhicule et alimentation

Le FWD/HWD peut être installé sur tout véhicule équipé d'une boule d'attelage de 50mm et disposant des capacités de traction suffisantes pour le poids de la remorque.

Les batteries internes de la remorque permettent une utilisation sans recharge d'environ une heure. Pour une utilisation continue, un dispositif de recharge doit être installée.

La recharge des batteries du matériel est soit :

- Effectuée par une prise 220V secteur standard afin de réaliser un fonctionnement en continue.
- Effectuée par un groupe électrogène posé sur la remorque FWD. Il est ainsi possible de changer simplement de véhicule tracteur car celui-ci n'est pas modifié.

L'installation dans le véhicule consiste à :

- Ajouter un faisceau de puissance l'alternateur du véhicule vers la boule d'attelage.
- Ajouter dans la cabine un support pour un pc portable 10 pouces et la caméra.
- Deux journées d'immobilisation du véhicule sont à prévoir pour l'installation.

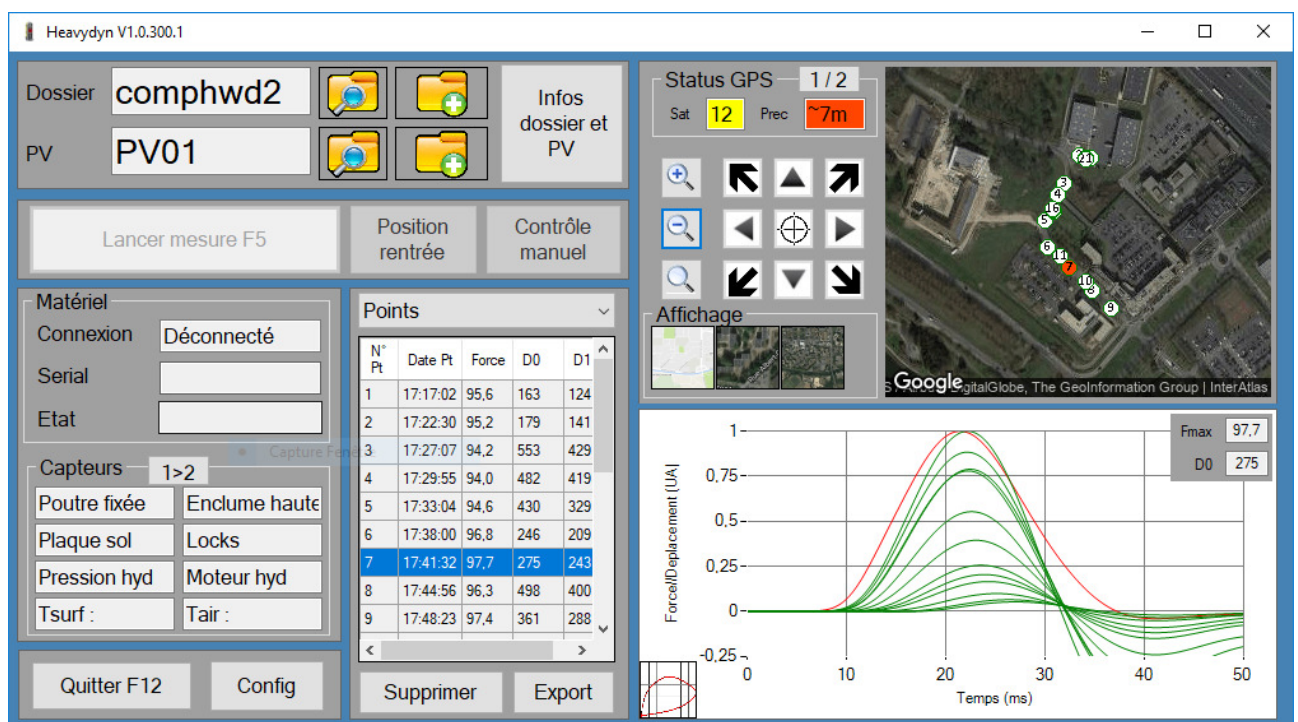
3. Logiciels

Les logiciels fournis avec les remorques Heavydyn ne nécessitent pas de licences et sont installables sur un nombre illimité d'ordinateurs.

3.1 Logiciel FwdDyn d'acquisition

Le logiciel FwdDyn contrôle automatiquement ou manuellement le système hydraulique. Il permet à l'opérateur de modifier la longueur de chaque cycle de processus de travail, le nombre d'impact et la hauteur de chute requise.

Le logiciel génère l'affichage des impulsions de charge et de toutes les déflexions, et ce pour tous les points mesurés.



Logiciel d'acquisition

Le logiciel FwdDyn donne accès à la configuration complète de la machine (Sensibilité capteurs, paramètres d'acquisition).

Les fichiers de mesures conservent la totalité des données temporelles brutes de tous les capteurs et de toutes les frappes effectuées.

Logiciel Sequences Calibration ADC Ana Camera

Infos calibration
Date: 20/06/2020
Infos: Default values calibration

Paramètres acquisition
Fréquence acquisition (Hz): 30000
Nombre d'échantillons: 3000
Temps minimum (ms): 0,000500000
Durée prétrig (ms): 0,0049999998
Force minimum (kN): 20000
Voie trig: 0
D plaque (mm): 0,4499999880

Charger depuis Sauver dans fichier
Sauver dans FWD

ID	Nom	Gain	V0
-1	DZWY	4,075E-008	0,000E+000
-2	FG256	2,863E+001	0,000E+000
-3	FG189	2,912E+001	0,000E+000
-4	FG211	2,964E+001	0,000E+000
-5	FG201	2,894E+001	0,000E+000
-6	FG216	2,889E+001	0,000E+000

Voie	ADC	Distance	Capteur
0	15	0 mm	DZWY
1	0	-300 mm	FG256
2	7	0 mm	FG189
3	2	300 mm	FG201
4	3	400 mm	FG216
5	4	600 mm	FG240
6	5	900 mm	FG244
7	6	1200 mm	FG200
8	10	1500 mm	FG257

Retour

Accès aux calibrations des capteurs

Logiciel Sequences Calibration ADC Ana Camera

Nom
UK-50KN
UK-75KN
FR-60KN
FR-65KN
3-Forces

Séquence par défaut
FR-65KN

Séquence PV

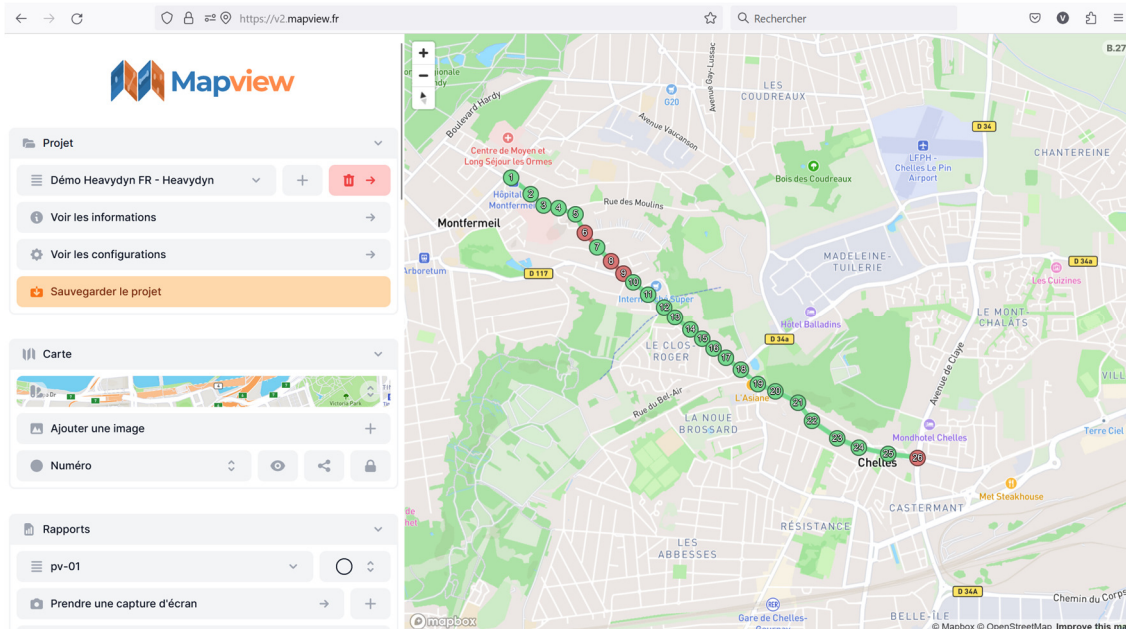
N° étape	Valeur lâcher	Type lâcher
1	100 mm	Distance
2	65,0 kN	Force
3	65,0 kN	Force

Retour

Création des séquences d'essais

3.2 Logiciel de mise en plan cartographique

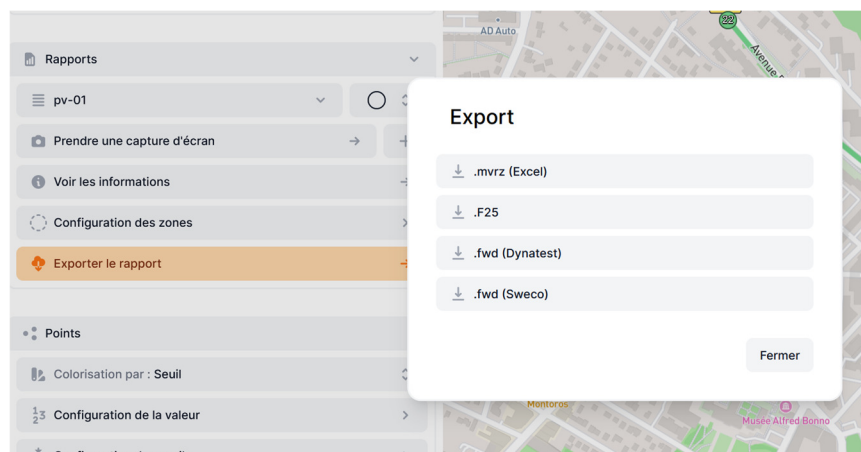
L'application web Mapview permet de placer les points de mesure sur un fond de plan cartographique.



Application web Mapview

L'exportation des mesures peut être r alis e sous différents formats :

- Exportation selon un modèle Excel de l'utilisateur
- Exportation de la base de données en format texte CVS
- Exportation vers logiciels de retro-calculs courants (Aliz e, Elmod, DAPS, Rosy,...)



Export disponible



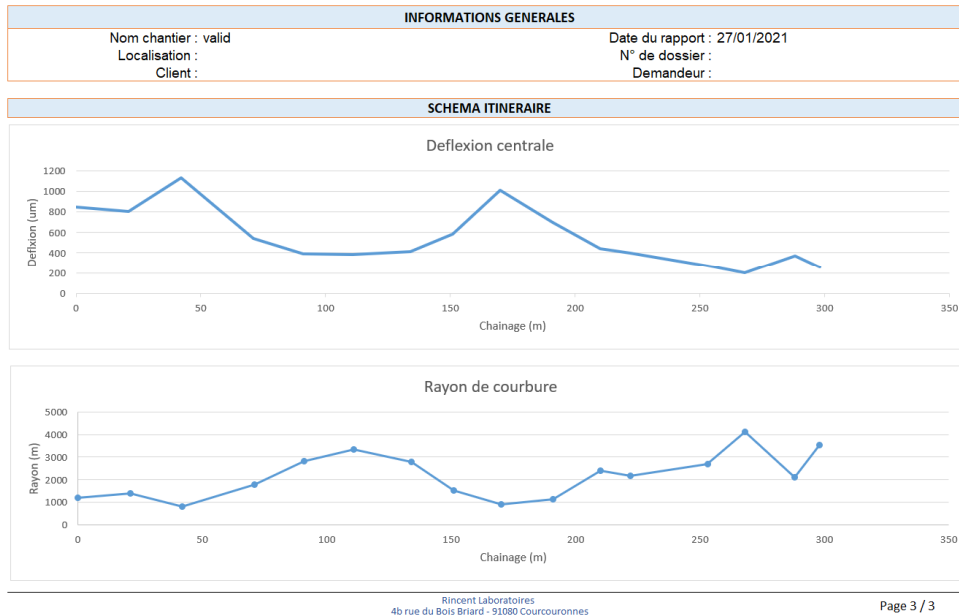
Essais relatifs aux chaussées

Déflexion au deflectomètre à masse tombante (FWD)

INFORMATIONS GENERALES																			
Nom chantier : marne et gondoire									Date de rapport : 27/01/2021										
Localisation :									N° de dossier :										
Client :									Demandeur :										
MESURES DE DEFLEXION																			
N° point	Localisation			Chargement			Déflexion (µm)											Rayon courbure (m)	Etat du support / dégradations
	Chainage (m)	Longitude	Latitude	Charge (kN)	Temps impact (ms)	Pression (MPa)	d ₁₋₃₀₀	d ₀	d ₁₋₃₀₀	d ₃₀₀	d ₁₋₃₀₀	d ₃₀₀	d ₁₋₃₀₀	d ₁₋₃₀₀	d ₁₋₃₀₀	d ₁₋₃₀₀	d ₁₋₃₀₀		
1	34	2,684420	48,876905	154,0	20	2,18	1032	688	531	531	253	368	253	196	152	122	2070		
2	51	2,685082	48,877051	157,1	20	2,22	474	316	266	266	199	228	199	180	157	143	6500		
3	101	2,685738	48,877185	156,1	20	2,21	482	321	275	275	225	252	225	192	165	148	7065		
4	152	2,686400	48,877318	151,8	21	2,15	1019	679	583	583	77	234	77	54	44	36	3385		
5	200	2,687024	48,877458	152,4	20	2,16	488	325	251	251	199	221	199	186	165	150	4392		
6	253	2,687696	48,877608	153,7	20	2,17	420	280	226	226	133	160	133	123	110	100	6019		
7	300	2,688311	48,877727	154,8	20	2,19	458	305	218	218	115	141	115	103	92	82	3736		
8	0	2,687878	48,877664	149,6	21	2,12	1290	860	736	736	448	592	448	341	244	178	2621		
9	50	2,687080	48,877491	150,3	21	2,13	1184	789	707	707	490	604	490	394	301	220	3963		
10	55	2,686369	48,877334	148,6	21	2,10	1347	898	767	767	478	620	478	368	267	192	2481		
11	102	2,685774	48,877210	147,1	21	2,08	1574	1049	874	874	465	582	465	339	249	179	1857		
12	154	2,685097	48,877081	145,6	22	2,06	2376	1584	1525	1525	639	917	639	450	312	184	5508		
13	194	2,684534	48,877002	149,5	21	2,11	1131	754	644	644	299	496	299	247	193	144	2955		
14	260	2,684208	48,877520	152,0	21	2,15	642	428	358	358	209	273	209	162	123	89	4643		
15	53	2,683522	48,877384	151,5	21	2,14	434	289	243	243	178	210	178	153	127	108	7065		
16	102	2,682911	48,877214	152,5	21	2,16	396	264	266	266	125	154	125	118	103	91	4521		
17	152	2,682293	48,877002	149,1	21	2,11	1121	747	477	477	220	307	220	180	147	127	1204		
18	199	2,681723	48,876819	147,7	21	2,09	861	574	469	469	289	382	289	230	185	152	3095		
19	253	2,681034	48,876672	151,1	21	2,14	270	180	163	163	142	153	142	138	123	110	19118		
20	301	2,680428	48,876504	150,2	21	2,12	359	239	217	217	180	197	180	165	141	119	14773		
21	351	2,679786	48,876335	150,5	21	2,13	309	206	188	188	156	173	156	143	124	114	18056		
22	421	2,678918	48,876090	149,1	22	2,11	651	434	352	352	222	277	222	177	150	127	3963		

Rincint Laboratoires

Donc 7 / 17

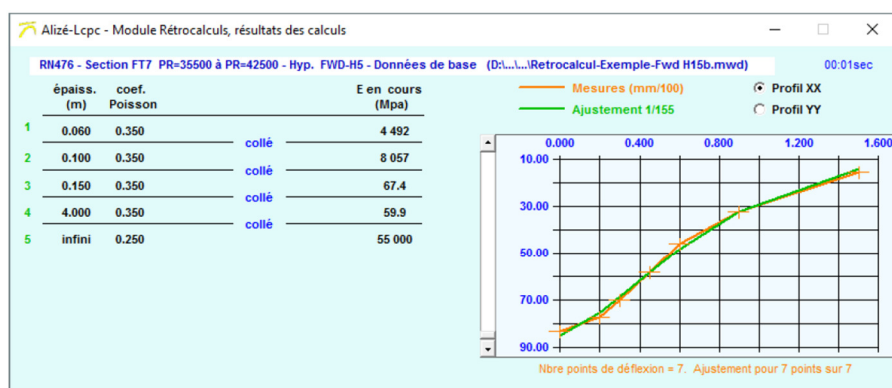


Exemple d'export

1.8 Exploitation des résultats par retro calcul

Les données de sorties (notamment F25) sont importables par les logiciels de retro calcul Alize LCPC, Elmod ou DAPS.

Le logiciel Alize avec le module Retrocalcul permet une exploitation du bassin de déflexion et l'obtention du module par couche à l'aide d'un modèle de Burminster.



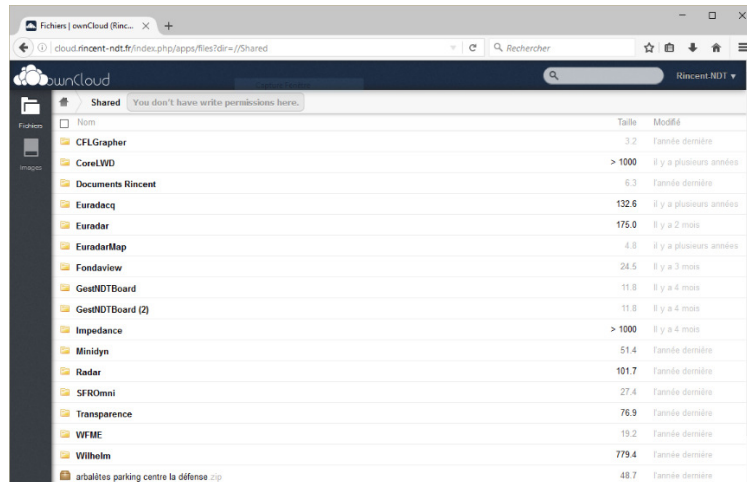
Module Retrocalculs- Ecran de comparaison entre bassins mesuré et rétrocalculé
Option de calcul n°1 (algorithme de descente)

1.9 Installation ultérieure des logiciels

Un identifiant vous est fourni pour accéder à la page de téléchargement du site internet de Rincenc ND Technologies.

Les logiciels peuvent être installés librement sur un nombre illimité de PC.

Les mises à jour du logiciel sont gratuites et disponibles sans limites de durées.



Page "Cloud" de téléchargement

4. Calibration

Rincent ND Technologies réalise la calibration absolue de capteurs des matériels.

Le matériel est livré avec les certificats d'étalonnage relié aux étalons internationaux des capteurs de force, déplacements et températures.

Les FWD/HWD Heavydyn participent régulièrement aux campagnes d'essais croisés Européens tel que TRL (Angleterre), BAST (Allemagne), CROW (Pays-Bas), ou DGAC (France).



Essais croisés aéroportuaire

5. Garanties et SAV

Le matériel et ses accessoires sont garantis un an pièces et main d'œuvre. Les mises à jour des logiciels d'acquisition et d'export sont incluses sans limitation de durée.

Notre atelier de Courcouronnes en Ile de France réalise la maintenance de la plupart des remorques et des véhicules instrumentés utilisés pour l'auscultation des chaussées routières ou aéroportuaires. Notre équipe est à même de réaliser le SAV téléphonique ou sur votre lieu de travail en France ou à l'étranger.



Matériels de mesure de portance fabriqués par Rincent ND Technologies

6. Formation

Une formation de une journée est proposée pour :

- Utilisation du matériel
- Réalisation d'essais de test
- Entretien du matériel
- Interprétation des données
- Export et rapport d'essais

CONTACT



ndt@rincent.fr



+33 6 61 18 87 63



4 bis rue du bois briard
91080 Courcouronnes



L'apparence des produits et/ou les caractéristiques techniques sont susceptibles de modifications sans préavis.