



MESURER ET RÉCUPÉRER L'INFORMATION SUR LA PORTANCE D'UN SOL GRÂCE AU

# PLAQUE DYNAMIQUE LÉGÈRE MINIDYN

# MINIDYN : UN MATÉRIEL ÉCONOMIQUE ET ERGONOMIQUE

- Capteur de force intégré
- Appareil robuste et léger
- Valise de transport unique
- Un seul opérateur
- Résultat immédiat
- Essais rapides
- Gain de temps



- Mesures fiables
  - Construction en aluminium anodisée
- Pas besoin de camion ni de liste de matériels
- Scindable en 2 parties et muni de poignées
  - Mesures géolocalisées et corrélées Edyn2
  - Un point de mesure en 10 s - 3 lâchers
- Rapport automatique exportable dans Excel

# A QUI ET POUR QUOI EST UTILE LA PLAQUE DYNAMIQUE LEGERE MINIDYN ?



[CONTACT](#)

1. Un matériel fabriqué par Rincenc
2. Déflectomètre et essai de dynaplaque : présentation de la Minidyn
3. Mesure de déplacement et de portance du sol
4. Un matériel professionnel
5. Un outil pour des fondations solides
6. Vidéo





CONTACT

# 1. La Minidyn : un matériel fabriqué par RINCENT NDT

Le groupe Rincenc

Métiers du groupe Rincenc

Forces du groupe Rincenc

# LE GROUPE RINCENT

- Le groupe RINCENT existe depuis 1996
- Créé par M. Jean-Jacques Rincent, ancien du CEBTP
- Métier d'origine : Contrôle de fondations spéciales
- Domaines d'intervention:
  - Chaussées, Infrastructures, Bâtiments et Environnements
- Quelques Chiffres
  - Chiffres d'affaire de 15M€ dont 25% à l'international
  - 200 personnes
  - 30 implantations donc 12 à l'étranger



# METIERS DU GROUPE RINCENT

- **Trois pôles de compétences**
- **Expertise béton : 45 %**
  - > Laboratoire général béton
  - > Fondations spéciales
  - > Tests structurels des ouvrages d'art
- **Expertise chaussées : 40 %**
  - > Chaussées routières
  - > Chaussées aéroportuaires
- **Environnements : 15 %**
  - > Qualité de l'eau : Sites et sols pollués
  - > Qualité de l'air



# FORCES DU GROUPES RINCENT

- **Recherches et développement**
- Réinvestissement de 10% du CA en R&D
- 4 brevets :
  - > Essais ND sur tirants
  - > TRAC: Aggloméré de caoutchouc
  - > Auscultation GPR multifréquences: Radar Euradar
  - > Essais ND de traction sur plaques et dallages
- **Présence forte à l'international**
- DOM-TOM : Réunion, Antilles
- Amérique latine : 5 agences au Brésil
- Afrique : Sénégal, Mali, Tchad, Rwanda
- Asie du sud-est : Hong Kong





## 2. Déflectomètre et essai de dynaplaque :

# PRÉSENTATION DE LA MINIDYN

Appellations de la Minidyn

Qu'est-ce qu'un déflectomètre ?

Evaluer la qualité d'un sol

Essai de plaque

Essai de dynaplaque

Dynaplaque : pour quel sol ?

Conditions d'une mesure précise

Qu'est-ce que la Minidyn ?



# APPELLATIONS DE LA MINIDYN

Défectomètre { léger  
à main  
portable

Dynaplaque légère

Plaque dynamique légère (PDL)

LWD – *Light weight deflectometer*

PFWD – *Portable falling weight deflectometer*

*Nous utiliserons dans cette présentation l'appellation  
Plaque dynamique légère PDL.*

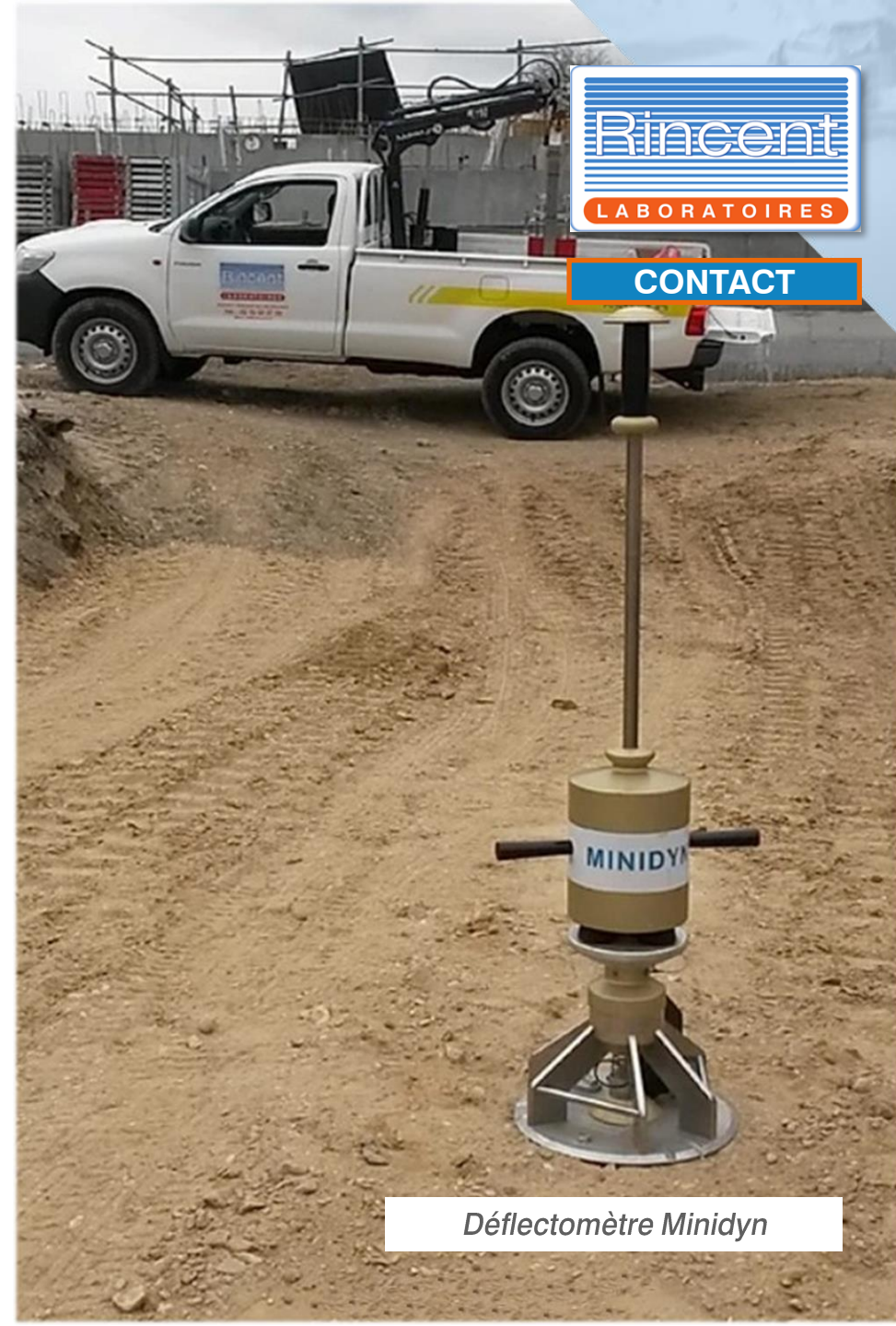
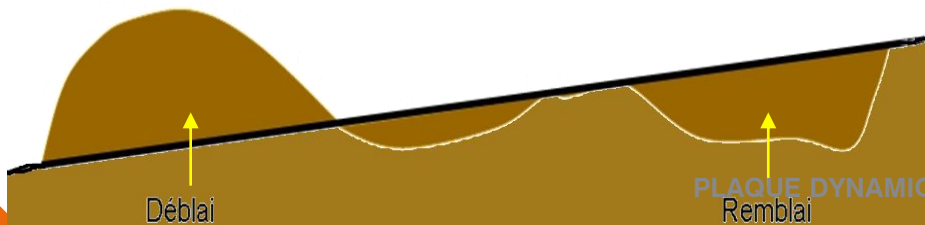


# QU'EST-CE QU'UN DÉFLECTOMÈTRE ?

Le déflectomètre est un instrument de mesure de la déflexion du sol. Il mesure le déplacement vertical d'une chaussée ou d'un remblai sous l'effet d'une charge.

## Exemple :

*une voiture qui passe cause une déflexion sur la chaussée. Cette déflexion se traduit par un enfoncement de la chaussée plus ou moins prononcé*



Déflectomètre Minidyn

# EVALUER LA QUALITÉ D'UN SOL

## Audit du sol...

La PDL contrôle la qualité d'un sol dans ses paramètres de portance : lorsqu'une charge tombe, elle diagnostique si le sol est porteur ou bien si la déformation sous charge du sol est élevée.

## ... pour assurer des fondations solides

La portance du sol permet de mesurer si les fondations sont assez solides pour supporter la structure qui va être mise en place ensuite.

*Portance :*  
*capacité du sol à supporter*  
*une charge sans se déformer*

*Les tests d'évaluation de*  
*la qualité d'un sol sont*  
*appelés essais de sol.*



# ESSAI DE PLAQUE - NF P94-117-1 AVRIL 2000

Rincent

LABORATOIRES

CONTACT

En géotechnique, l' « essai à la plaque » est une méthode relativement ancienne d'auscultation du sol : elle étudie la portance d'un sol.

Pour prendre la mesure, l'opérateur pose sur le sol à étudier une plaque métallique à l'arrière d'un camion lourdement chargé. A l'aide d'un vérin, l'opérateur transfère un certain poids du camion vers la plaque. Sous l'effet du poids appliqué à la plaque le sol se déforme. Un comparateur de précision mesure alors ce déplacement provoqué dans le sol. Avec cette mesure les géotechniciens peuvent enfin calculer la portance du sol.

Essai dangereux et peu confortable pour le technicien qui doit travailler près du sol et se baisser derrière un camion, cet essai est de plus en plus remplacé par l' « essai à la dynaplaque ».



# ESSAI DE DYNAPLAQUE

L'essai à la dynaplaque a le même objectif que l'essai de plaque mais emploie pour cela des outils plus ergonomiques aux possibilités techniques étendues. Solution compacte, passe-partout - même dans les endroits à accès difficile, ne nécessitant pas l'intervention de gros engins, plus sécurisée et plus confortable à l'utilisation pour le technicien, la dynaplaque légère s'impose auprès des géotechniciens professionnels comme méthode moderne de mesure de portance d'un sol.

La PDL consiste en une plaque métallique posée sur le sol. Le technicien lâche une charge le long de la tige reliée à la plaque. Celle-ci tombe sous l'effet de la gravité et exerce une pression sur le sol.

La plaque s'enfonce plus ou moins profondément dans le sol : ce déplacement est mesuré avec un géophone. Grâce à la mesure de la force de frappe et du déplacement, un logiciel calcule ensuite automatiquement la portance du sol.



CONTACT



Dynaplaque légère Minidyn version 2



Dynaplaque lourde Maxidyn

# DYNAPLAQUE : POUR QUEL SOL ?

L'essai de dynaplaque convient, comme l'essai de plaque pour la mesure de portance de :

- toutes les couches en remblai
- des différentes couches de terrassement.

**Portance** : cette mesure de la capacité du sol à résister à une pression est exprimée en MPa (mégapascals)



Différentes couches du sol : exemple d'une chaussée



CONTACT



# CONDITIONS D'UNE MESURE PRÉCISE

Pour que la mesure de la déflexion soit exploitable, le déflectomètre doit être muni d'un capteur de force et d'un capteur de déplacement.

Cela permet de savoir quelle force de frappe a causé quelle déformation du sol.

*La Minidyn est munie de ces deux capteurs nécessaires pour renseigner le technicien avec un maximum de précision.*



## QU'EST-CE QUE LA MINIDYN ?

La Minidyn est un instrument de mesure utilisé :

- pour contrôler la qualité du sol avant de faire des constructions ou des aménagements ;
- pour contrôler l'état d'intégrité des structures ou des matériaux.

Elle est utilisée pour des essais :

- **non-destructifs** : c'est-à-dire qui ne détruisent pas la structure qui est en place ;
- **in situ** : c'est-à-dire réalisables directement sur le lieu où se trouve la structure ou bien où le chantier est prévu.

*La Minidyn est facile à transporter et mesure la portance : c'est une dynaplaque légère.*

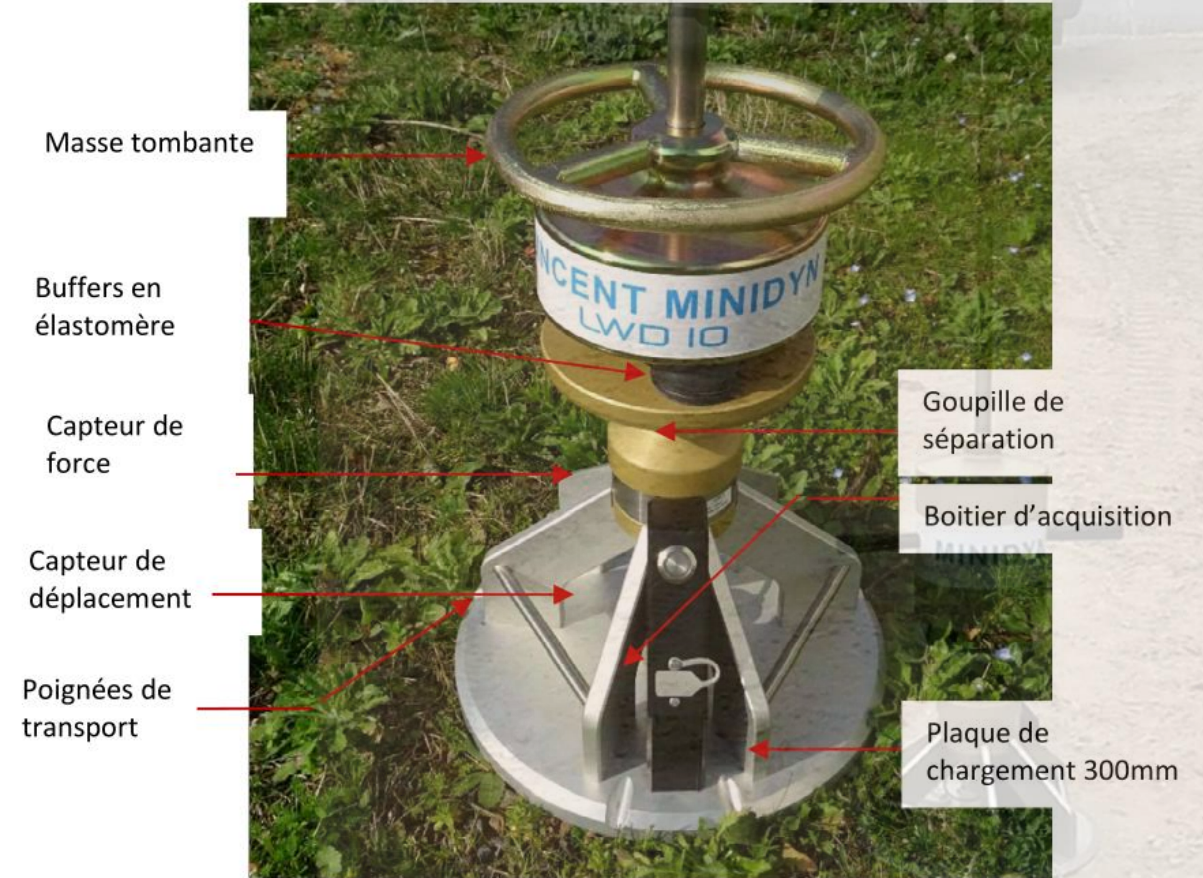


Figure 1 : Vue de la plaque de chargement.





CONTACT

### 3. MESURE DE DÉPLACEMENT ET DE PORTANCE DU SOL avec la Minidyn

Préparation du matériel    Données recueillies

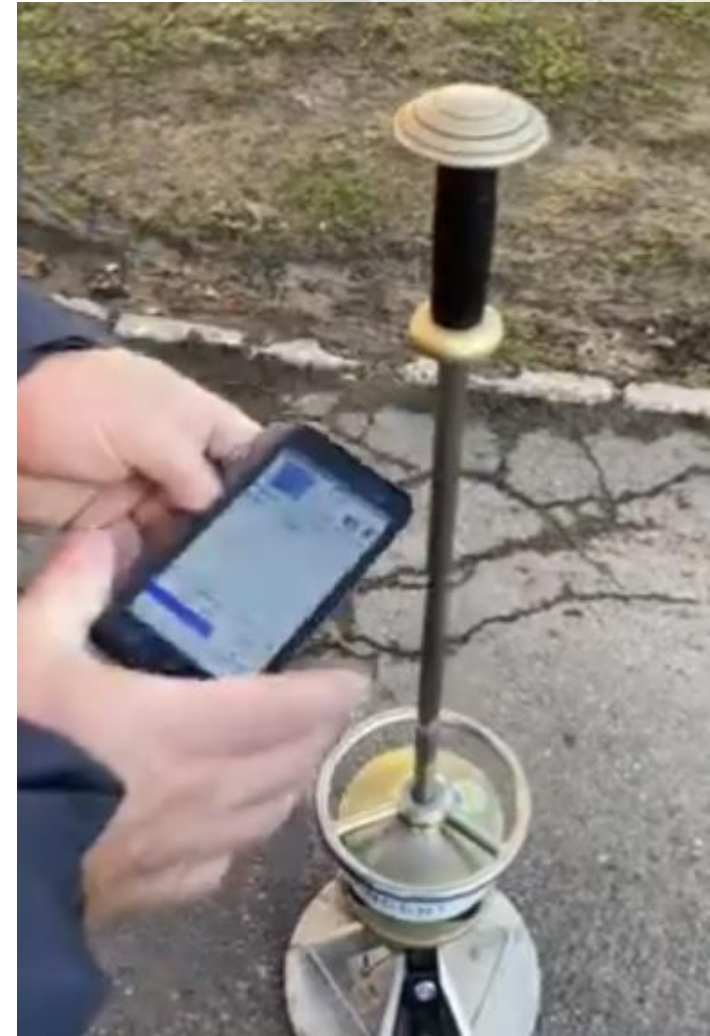
Préparation du sol    Récupération de données du téléphone et envoi vers un PC

Rincenc Minidyn : un logiciel d'acquisition de données    Alimentation et rechargement

Boîtier d'acquisition et transfert des données

# PRÉPARATION DU MATÉRIEL

Pour que la Minidyn fonctionne parfaitement, il suffit de prendre la valise avec son matériel et le smartphone.

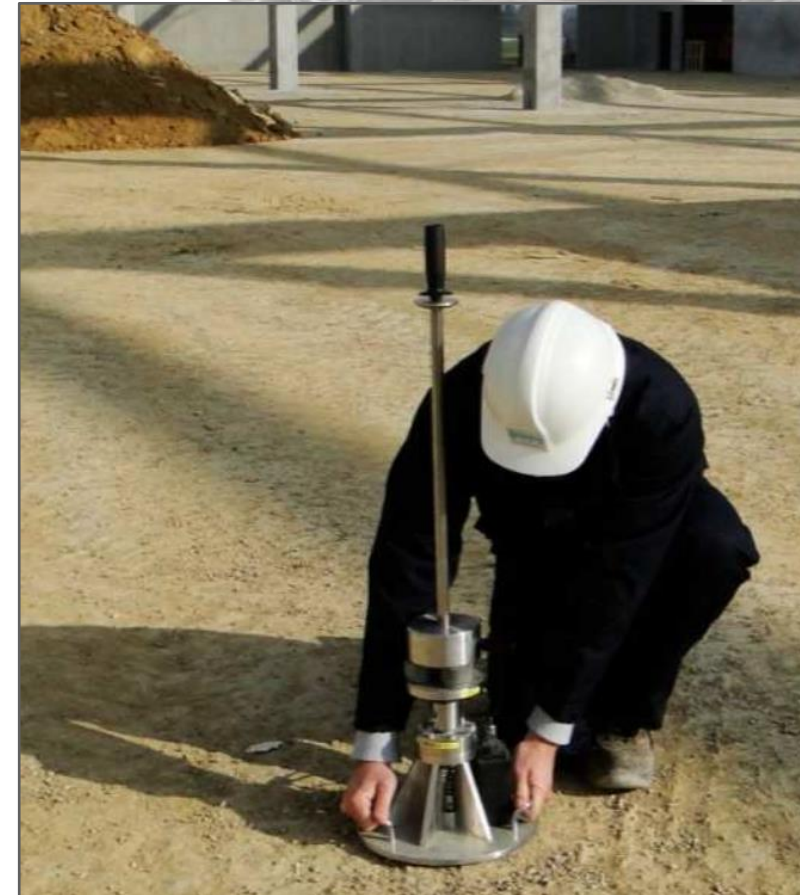


# PRÉPARATION DU SOL

Pour garantir des résultats optimaux, le sol doit être homogène.



***Astuce :**  
lissez le sol avec une  
couche très fine de sable.*



**Figure 7 : Réalisation d'un bon contact avec le sol.**

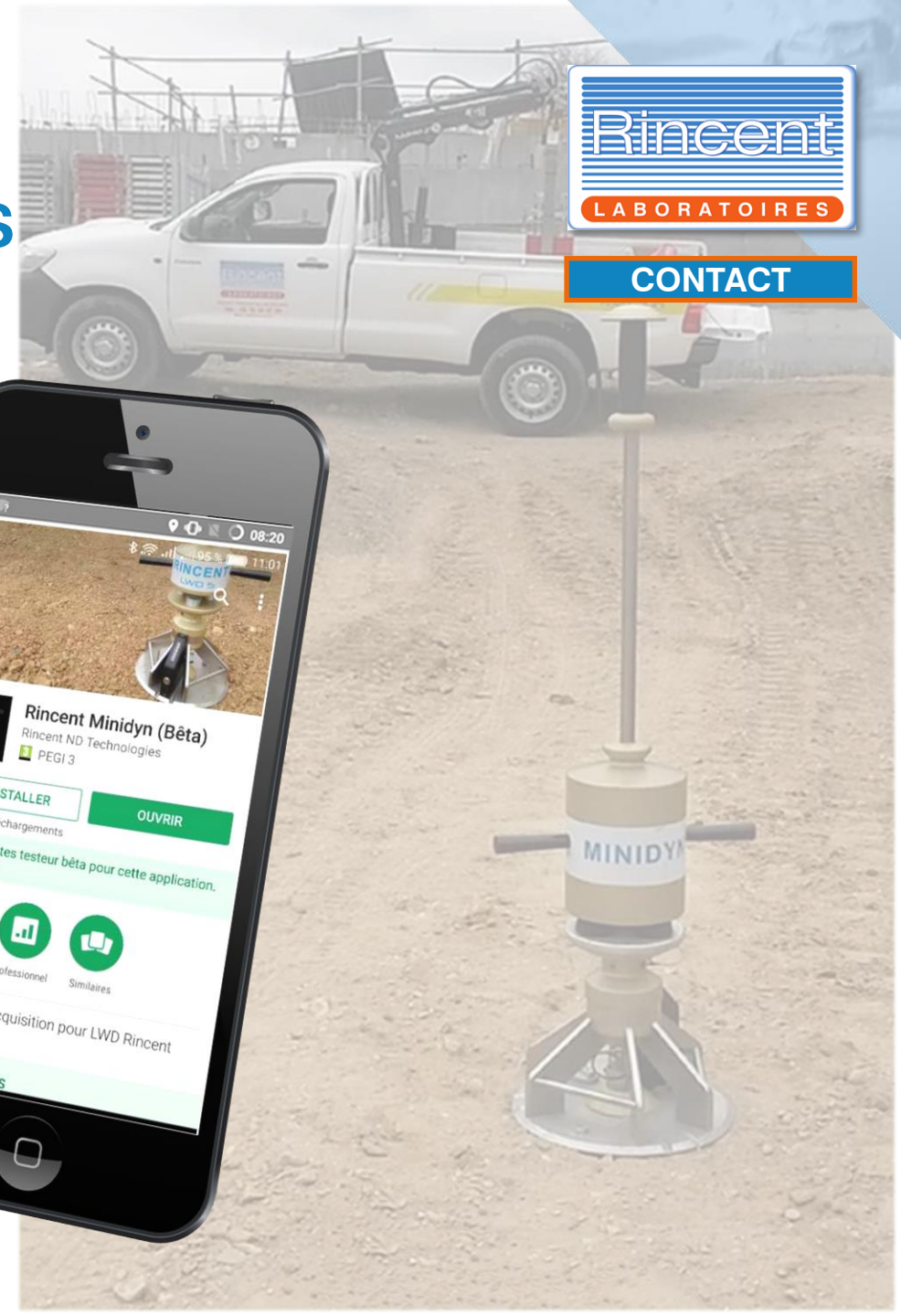
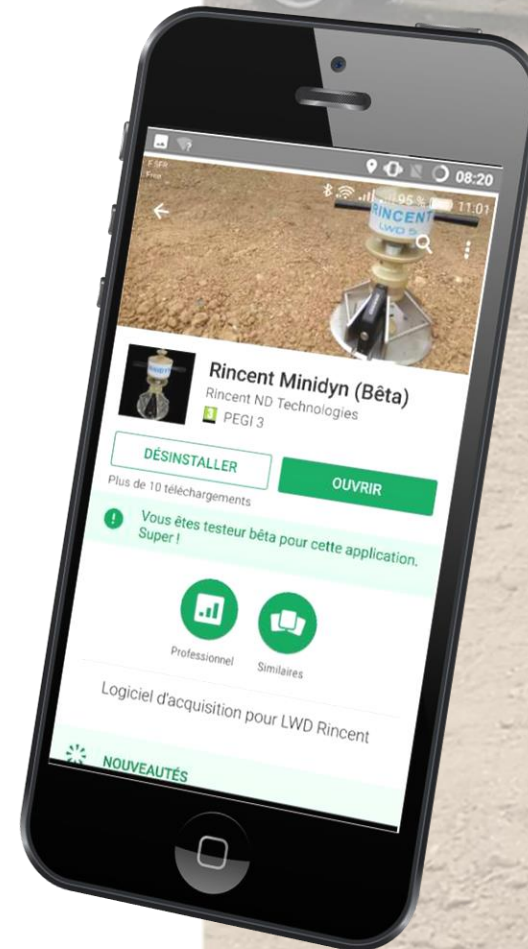


# RINCENT MINIDYN : UN LOGICIEL D'ACQUISITION DE DONNÉES

Pour récupérer avec précision l'ensemble des mesures des essais effectués, l'application Rincenc Minidyn permet au technicien d'enregistrer toutes les données.

Pour cela, le technicien pourra télécharger l'application Rincenc Minidyn, gratuitement et en nombre illimité de fois, directement dans le Google play store.

*Prérequis pour que l'appli fonctionne :  
- smartphone ou tablette sous Android*



# BOÎTIER D'ACQUISITION ET TRANSFERT DES DONNÉES

Le boîtier d'acquisition fonctionne sur batterie et a pour rôle d'acquérir et transmettre en temps réel les résultats mesurés par les différents capteurs.



Le smartphone du technicien se connecte à la Minidyn par bluetooth.

L'acquisition des résultats se fait automatiquement dans le boîtier dès que l'appareil est en marche.

Le transfert des données s'effectue grâce à l'appli Rincenc Minidyn : le technicien appuie sur le triangle bleu dans l'application et, lorsqu'il commence les frappes, les données sont envoyées depuis le boîtier d'acquisition vers l'application qui se trouve sur téléphone portable.

*Les données sont stockées sur un smartphone : un smartphone neuf peut enregistrer plus de 100 000 mesures.*



**CONTACT**



Mouton 10 kg

Poignées de transport

Boîtier d'acquisition



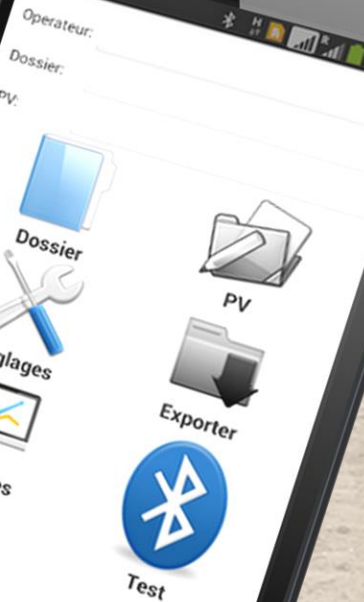
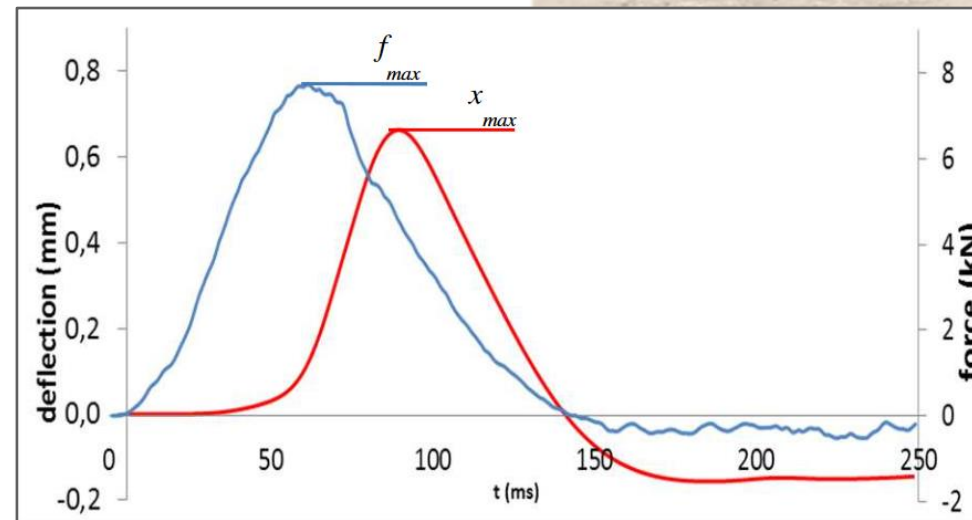
Start measurement

# DONNÉES RECUEILLIES

Les capteurs de la Minidyn mesurent et enregistrent les données suivantes :

- La **déplacement** en fonction du temps (en  $\mu\text{m}$  ou mm)
- La **force de frappe** en fonction du temps (en daN ou kN)
- Le **positionnement GPS** 

*Les mesures de déplacement et de la force de frappe renseignent précisément sur la portance du sol mesuré.*



# RÉCUPÉRATION DE DONNÉES DU TÉLÉPHONE ET ENVOI VERS UN PC

Les résultats des essais peuvent être récupérés soit en filaire via un câble USB, soit en réseau sans-fil via un abonnement téléphonique ou une connexion internet

## ▪ Filaire :

L'utilisateur connecte son smartphone en USB au PC et transfère ainsi les mesures.



## ▪ Réseau :

L'application dispose aussi d'une option export sans-fil qui permet d'envoyer les données via e-mail. Le téléphone doit pour cela être connecté à un réseau (wifi ou mobile).



**NB :** Le câble USB, la connexion à internet et l'abonnement téléphonique ne font pas partie du matériel Minidyn.

**NB 2 :** Un téléphone Android de terrain est proposé en option à l'offre de Minidyn.

**NB 3 :** Si votre téléphone Android se connecte à internet, alors il dispose des prérequis pour exporter les données en réseau.



# ALIMENTATION ET RECHARGEMENT

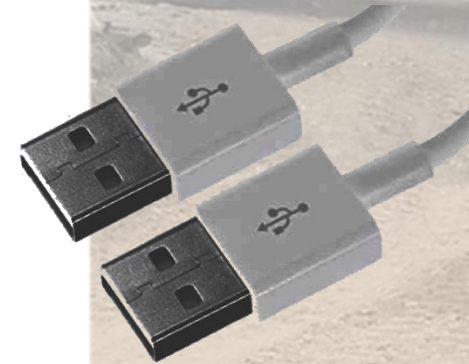
La Minidyn fonctionne sur batterie.

Elle a une autonomie de 5h en mesures et peut rester 15h en veille.

Sa batterie se recharge automatiquement lorsque l'on branche le matériel par USB (câble aux embouts ci-contre):

- à un chargeur USB de voiture pour téléphone portable ;
- à un chargeur USB secteur pour téléphone portable (prise ci-contre pour la France);
- au port USB d'un ordinateur.

*Pour garantir une meilleure autonomie, l'appareil s'éteint automatiquement après 15 min d'inactivité.*







CONTACT

## 4. La Minidyn :

# UN MATÉRIEL PROFESSIONNEL

Outil pour géotechniciens

Résultats corrélés Edyn2

Minidyn : ensemble de matériel

Exploitation des résultats

Précision et rigueur du calcul de portance avec la Minidyn

Matériel adapté pour un travail en extérieur

Matériel en option

Matériel facile à porter et à véhiculer

Etendue du calcul de portance avec la Minidyn

Un matériel conforme aux normes

# OUTIL POUR GÉOTECHNICIENS

La Minidyn est un matériel pour techniciens du sol.

Elle s'adresse aux professionnels qui construisent, ou qui préparent le terrain à la construction dans ses différentes couches, depuis les plus profondes jusqu'à celle de surface.

Les terrassiers, les géotechniciens ainsi que toutes les entreprises qui avant de construire ont en charge l'audit ou la préparation de terrain, doivent mesurer la portance du sol.



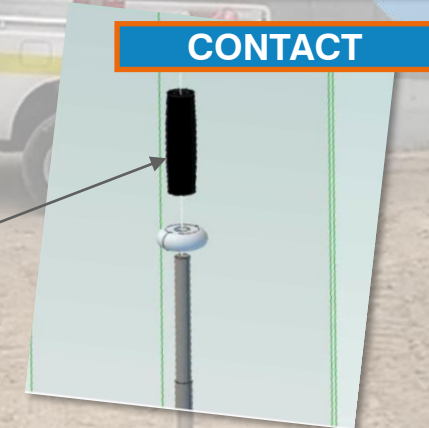
# MINIDYN : ENSEMBLE DE MATÉRIEL

Le matériel Minidyn version 3 comprend :

- Plaque de chargement Ø 300 mm
- Capteur de force 25 kN
- Capteur de déplacement
- Boîtier d'acquisition
- Un lot de buffers
- Goupille de sécurité
- Mouton 10 kg
- Tige de guidage 55 cm
- Logiciel d'acquisition de données Minidyn
- Logiciel de rapport Anydyn
- Manuel d'utilisation en français
- Guide de démarrage rapide



Poignée de maintien

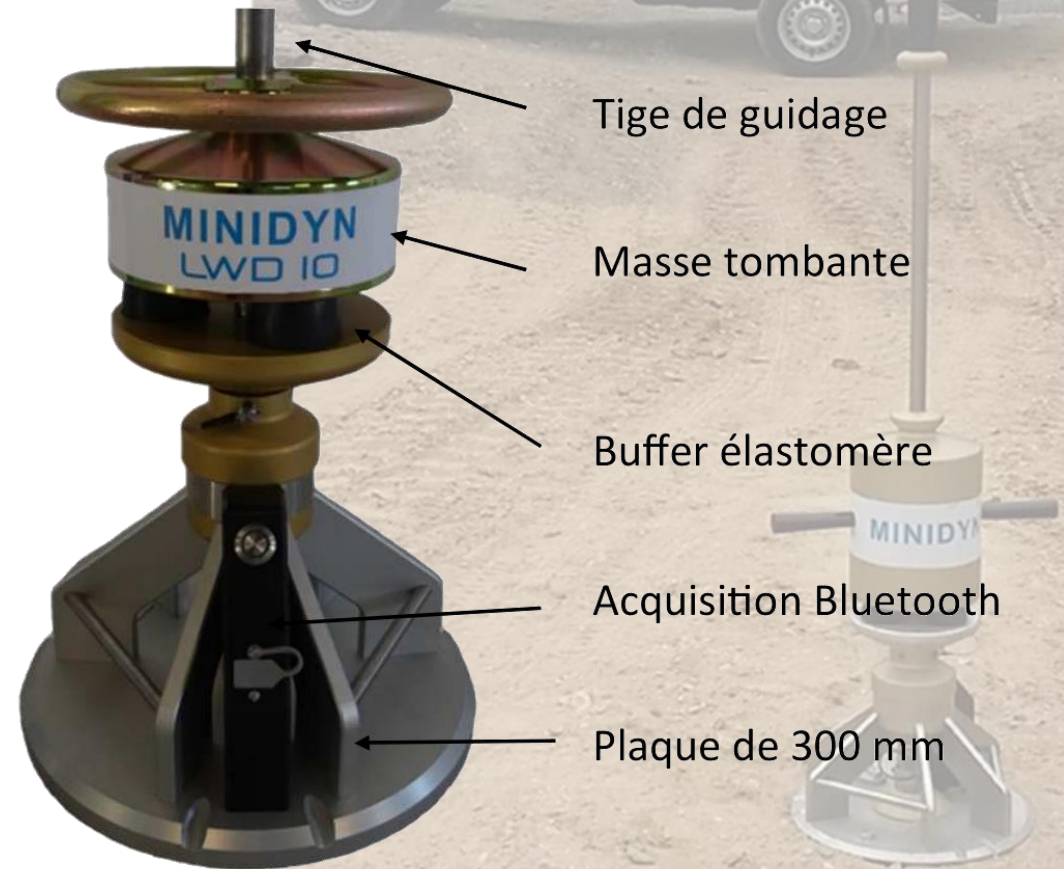


Minidyn bien plaquée au sol pendant l'essai grâce à l'appui sur la tige

# PRÉCISION ET RIGUEUR DU CALCUL DE PORTANCE

Contrairement à certaines PDL, la Minidyn mesure la déformation du sol avec une grande précision. En effet, elle dispose d'un capteur de force qui enregistre la force appliquée à la frappe via son application Rincen Minidyn.

La masse tombante exerce une force de 7 à 25 kN sur le sol suivant le poids de la masse et la force de frappe.



## MATÉRIEL EN OPTION

En plus du matériel précédent, les options suivantes permettent d'étendre les possibilités du matériel et de faciliter l'organisation du chantier :

- Valise de transport
- Smartphone de terrain (cf. ci-contre) avec l'application Rincent Minidyn

Pour des mesures de plates-formes de portance 80 à 120 MPa :

- Tige de guidage supplémentaire
- Masse tombante supplémentaire de 10 kg



# ETENDUE DU CALCUL DE PORTANCE AVEC LA MINIDYN

Après la fin des frappes, la portance de la plateforme est calculée.

Le module calculable par la Minidyn est compris :

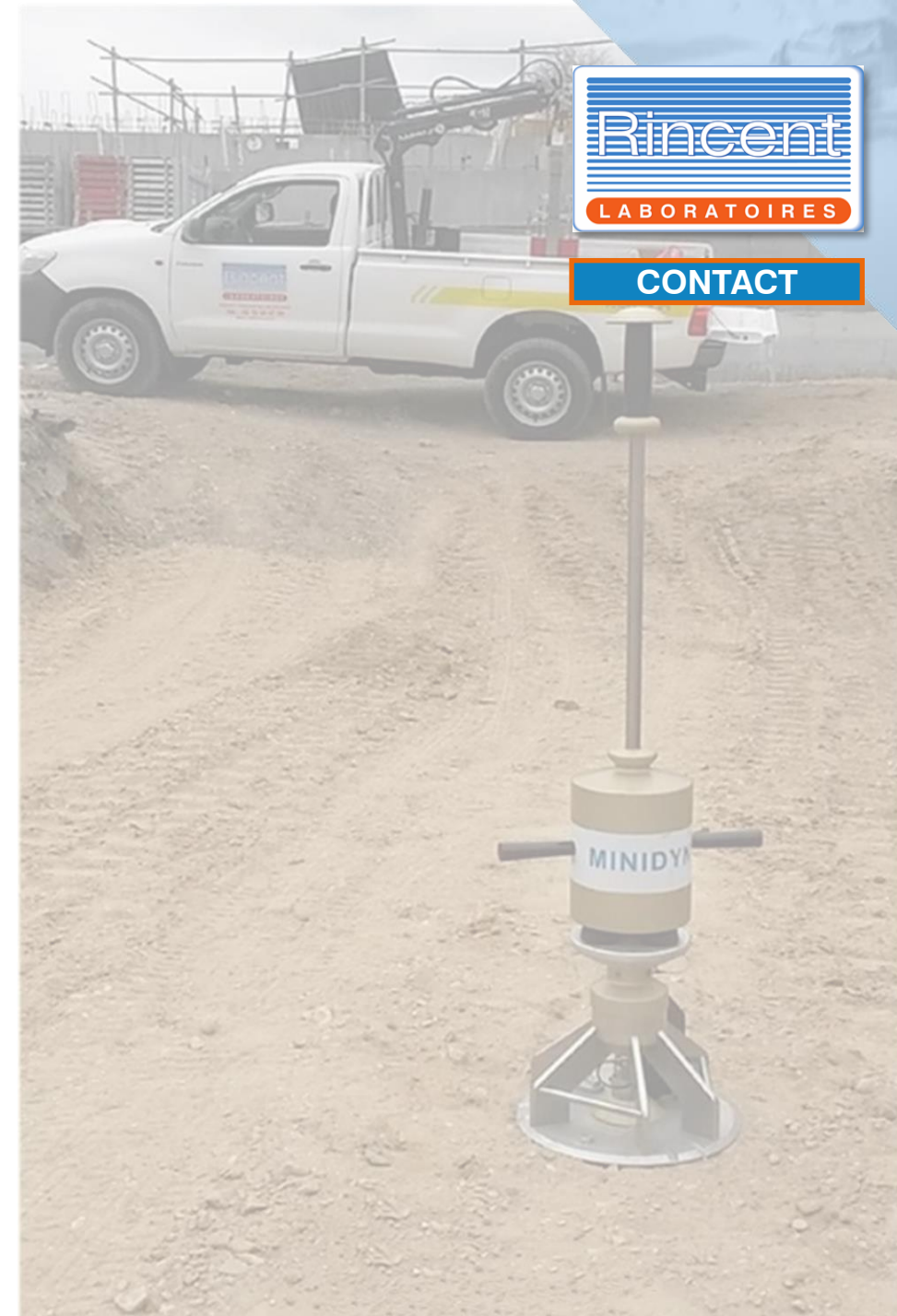


Entre 10 MPa et 80 MPa



Entre 20 MPa et 120 MPa

*Si la portance du sol étudié est supérieure à 120 MPa, Rincet NDT vous propose la dynaplaque Maxidyn.*



# RÉSULTATS CORRÉLÉS EDYN2

Des années de travaux de recherches conjointes entre les Laboratoires Rincenc et l'université d'Evry, ont permis la mise en place d'une corrélation  $E_{dyn2}$  optimisée.

Cette corrélation prend en compte différents matériaux courants des plateformes.

Elle est adaptée pour une utilisation du déflectomètre léger sur une plage de 10 à 100 MPa.

*Le résultat de portance du sol peut être exprimé en raideur (MN/m), en module  $E_{lwd}$  (MPa) ou en module  $E_{dyn2}$ .*

*Les mesures obtenues avec la Plaque Dynamique Légère Minidyn sont directement corrélées  $E_{dyn2}$ .*

$$E = \frac{2(1 - \nu^2)}{\eta r} k$$

Boussinesq

Rincenc

LABORATOIRES

CONTACT



# EXPLOITATION DES RÉSULTATS

En plus du logiciel Rincenc Minidyn pour récupérer les données, la Minidyn est livrée avec le logiciel de reporting Anydyn.

Anydyn permet d'exporter les résultats des mesures : un rapport est alors généré dans Excel.

Le rapport inclut automatiquement les courbes et tableaux de mesures, ainsi que la géolocalisation des points de mesure sous forme de cartographie.

*Anydyn fonctionne avec les appareils sous Windows*





# MATÉRIEL ADAPTÉ POUR UN TRAVAIL EN EXTÉRIEUR

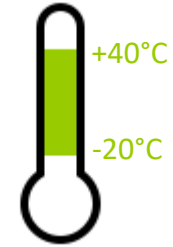
La Minidyn est prévue pour fonctionner dans des conditions de température entre  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+40^{\circ}\text{C}$ .

En plus d'une utilisation par beau temps, elle est aussi prévue pour être utilisée par temps de légère pluie.

 Son utilisation par temps de forte pluie est par contre déconseillée.

*Le boîtier de mesure et les capteurs sont étanches. Le connecteur USB n'est pas étanche quand le capuchon de protection est enlevé.*

IP 65



# MATÉRIEL FACILE À PORTER ET À VÉHICULER

Le matériel Minidyn a été conçu pour être déplacé et manipulé facilement en chantier :

- Sa valise est équipée de roulettes et d'une anse pour le confort du technicien ;
- Cette boîte de transport contient tout le matériel en un seul endroit ;
- Pratique pour véhiculer, la valise rentre largement dans un coffre de voiture.

Hors valise, cette PDL peut se porter à deux mains :

- Sa tige amovible se transporte dans une main ;
- Les poignées de la plaque permettent de la porter aisément dans l'autre main.

Taille de valise  
80 cm x 50 cm x 30 cm

Poids de la Minidyn  
Sans charge : 32 kg



# UN MATÉRIEL CONFORME AUX NORMES

La Minidyn est conforme aux exigences des normes internationales :



Royaume-Uni : BSI 1924-2



USA : ASTM\_E2583-07 et ASTM\_E2835-11



Italie : UNI11531-1



Allemagne : ZTVE-StB 94





## 5. La Minidyn : un outil pour DES FONDATIONS SOLIDES

Résister au temps

Renforcer la portance d'un sol

Minidyn : un déflectomètre pour PF2

Portance pour bâtiments

Portance des infrastructures

Portance des terrains aménagés

Portance des terrains non-aménagés

Portance pour gros engins

Portance pour monuments

# RÉSISTER AU TEMPS

Une construction à même le sol doit résister à l'épreuve du temps :

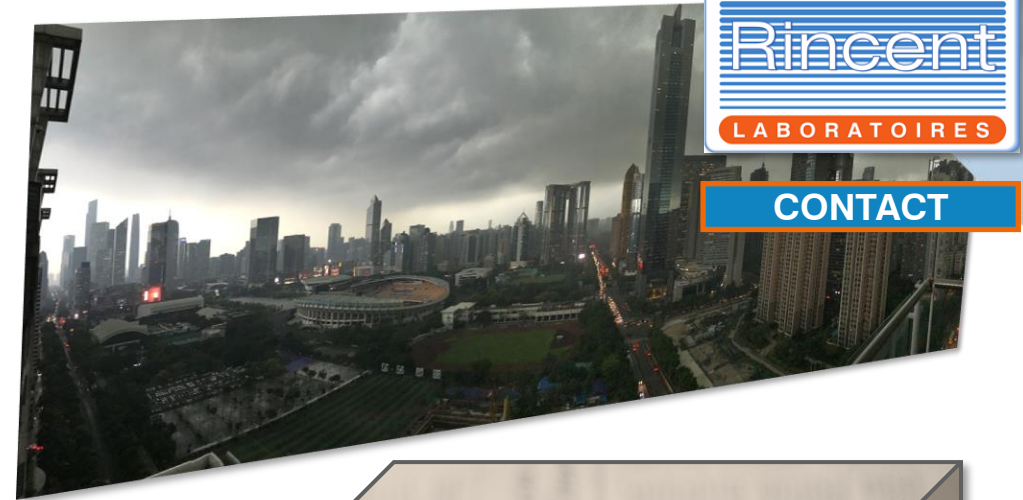
- Dans la durée au cours de laquelle l'ouvrage sera constamment soumis à des charges

*Exemples :*

*habitants qui se déplacent dans une maison*

*voiture qui passe sur une chaussée*

- Dans la météo : vent, pluie et autres intempéries vont attaquer l'ouvrage dans son ensemble et mettre ses fondations à l'épreuve.



CONTACT



# CONTRÔLER LA PORTANCE D'UN SOL

La portance du sol doit être vérifiée pour contrôler si elle correspond aux préconisations de la maîtrise d'œuvre. En effet le cahier des charges doit être respecté, et la PDL Minidyn permet, avec fiabilité, de vérifier la portance des sols.



## MINIDYN : UNE PLAQUE DYNAMIQUE LEGERE POUR PF2

CONTACT

La PDL Minidyn est optimisé pour mesurer la portance des sols PF2.

Il est adapté pour mesurer la majorité des sols en remblai :

- Plateformes,
- Fonds de fouille : travaux de terrassement d'une maison,
- Structures industrielles,
- Structures routières,
- Structures ferroviaires,
- ...,
- Et grâce à sa petite taille, les endroits les plus inaccessibles.



*Les sols classés PF2 sont déformables ou peu déformables :  
au cours d'un examen visuel ils ne laissent cependant pas apparaître d'ornières au sol suite au passage d'un essieu de 13 tonnes.*

# PORTANCE POUR BÂTIMENTS

- Habitations
- Immeubles
- Maisons individuelles
- Hôtels
- Gratte-ciel
- Edifices religieux
- Hôpitaux
- Centres culturels
- Centres industriels
- Centres commerciaux
- Centres administratifs
- Complexes sportifs
- ...



CONTACT





# PORTANCE DES INFRASTRUCTURES

- Infrastructures de réseaux routiers et autoroutes
- Réseaux ferroviaires (train, tgv, métro, quais ...)
- Remontées mécaniques (télésièges, funiculaires,...)
- Réseaux électriques (pylônes, éoliennes)
- Ponts et OA (ouvrages d'art)
- Tunnels
- Ports
- Centres de données informatiques (*datacenters*)
- Structures profondes des aéroports, aérodromes
- Structures profondes des centrales nucléaires, barrages ou digues
- Murs
- ...



CONTACT



# PORTANCE DES TERRAINS AMÉNAGÉS

Terrains aménagés pour les sports

Terrains de sport (football, rugby, ...)

Circuit ou piste pour sport automobile

Patinoire

Piscines

Terrains aménagés pour les loisirs

Parcs d'attraction

Parcs d'aventure (plateformes de support d'accrobranche,...)

Parcs aquatiques



CONTACT



# PORTANCE DES TERRAINS NON-AMÉNAGÉS

Terrains sur lesquels on procède à des travaux et qui devront résister à la pression exercée par l'entreposage de matériaux ou la circulation de gros engins :

Chantiers

Chantiers navals

Mines

Champs de pétrole ou de gaz

Terrains agricoles

Lieux d'intervention non aménagés pour la circulation

Lieux ayant subi un désastre écologique

...



# PORTANCE POUR GROS ENGIN

Tout endroit allant supporter le poids d'une :

Grue

Foreuse

Sondeuse

Camion inhabituellement lourd

...



Rincenc  
LABORATOIRES

CONTACT

# PORTANCE POUR MONUMENTS

Monuments

Sculptures

Ouvrages architecturaux

Fontaines

...



CONTACT





Une question ?



*Carol Chaize est à votre écoute*



+33 (0) 6 33 68 17 84



[commercial.ndt@rincent.fr](mailto:commercial.ndt@rincent.fr)

**MINIDYN**

PLAQUE DYNAMIQUE LEGERE MINIDYN





CONTACT

## 6. La Minidyn en VIDEO

EN 2 MINUTES :  
Qu'est-ce que la Minidyn ?





# IMAGES

## Images :

### Images de Rincent

Crédits photos : Rincent

### Images de Wikipédia

Illustration\_Remblai\_Déblai par Cjp24 ; JLPC ; Torché Waremme

### Images de Pixabay

Images by [jo vanel](#), [David Mark](#), [inkflo](#), [René Aucouturier](#), [Ulrike Mai](#), [Daniel Sauer](#), [David Mark](#), [Philipp Falkenhagen](#), [mimikama](#), [JingSun](#), [cocoparisienne](#), [Olga Moiseenko](#), [Peter H](#), [Paul Brennan](#), [PIRO4D](#), [Wim Lucas](#), [John R Perry](#), [Nyamdorj](#), [Pete Linforth](#), [Zdeněk Tobiáš](#), [Free-Photos](#), [herry Wibisono](#), [Wolfgang Claussen](#), [ReliableMidget](#), [Kurt Bouda](#), [Thomas B.](#), [272447](#), [Holger Schué](#), [Free-Photos](#), [Evan Todd](#), [Retina Creative](#), [OpenClipart-Vectors](#), [digital designer](#), [mohamed Hassan](#), [bernswaelz](#), [Sarah J WS](#), [klimkin](#), [jarmoluk](#), [PIRO4D](#), [Dimitri Houtteman](#), [Jarmoluk](#), [Broin](#), [OpenClipart-Vectors](#), [F. Muhammad](#), [nile](#), [rdqing](#), [Ich bin dann mal raus hier](#), [Kelly Taylor-Faye](#), [StockSnap](#), [lynettelhm](#), [Pexels](#), [jo vanel](#), [Retina Creative](#), [272447](#), [Dawn Sinclair](#), [smellypumpy](#), [mdherren](#), [Wim Lucas](#), [Ulrike Mai](#), [inkflo](#), [Erich Westendarp](#), [Anja](#) #helpinghands #solidarity#stays healthy 🙏, [OpenClipart-Vectors](#)

### Icones de freeicons.io

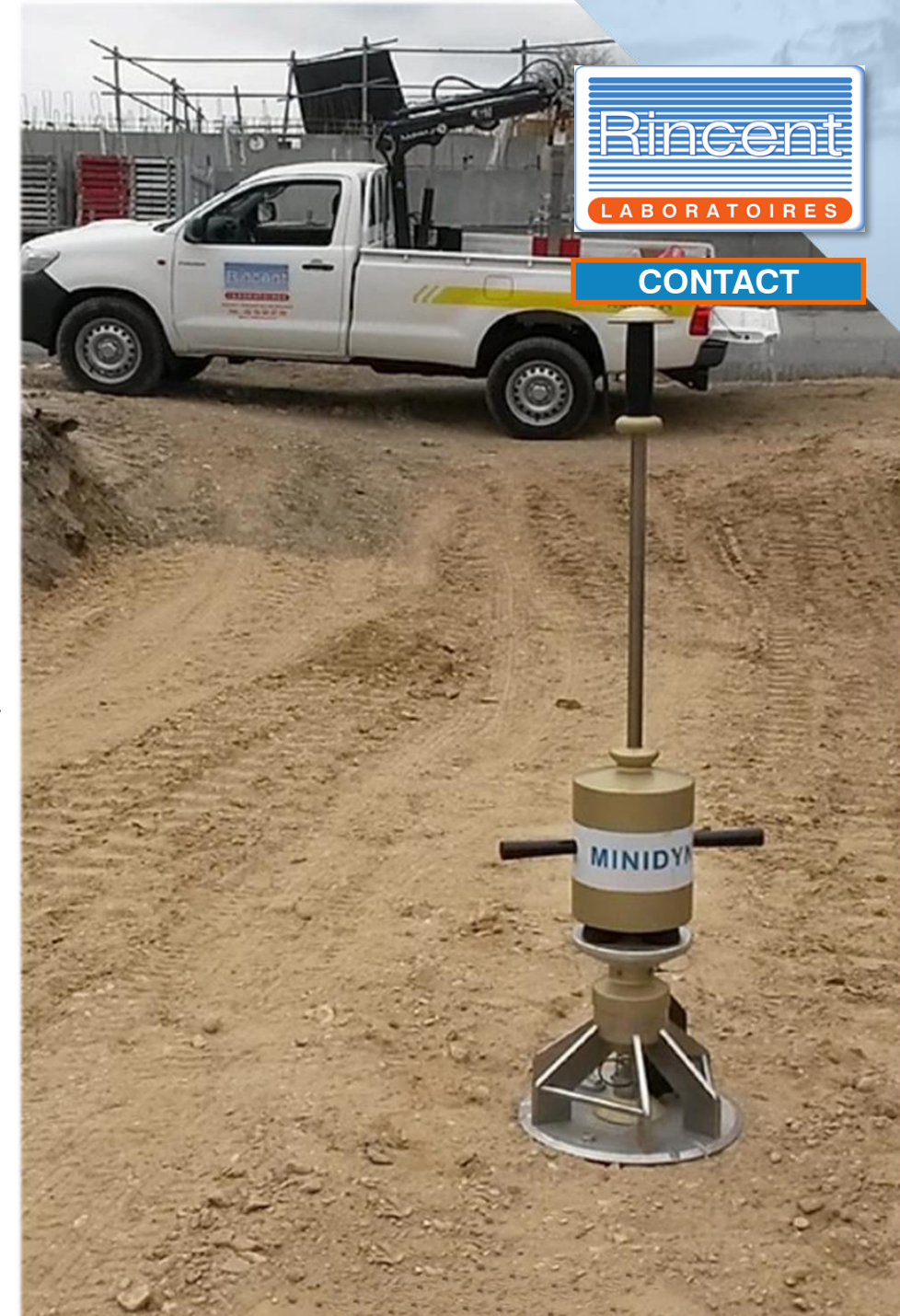
Icons made by Oscar EstMont, DotFix technologies, Raj Dev, Icon king

### Icone de icons8.com

Mobile email icon

# MINIDYN

© Rincent NDT - Juin 2020 PLAQUE DYNAMIQUE LEGERE MINIDYN



# PRÉCISIONS

Les informations contenues dans cette présentations concernent la Minidyn dans sa version 5, disponible depuis 2020. Cependant les versions précédentes - sont aussi performantes au niveau des mesures. Entre les différentes versions l'ergonomie et l'esthétique du matériel a changé.

Les contenus présentés sont susceptibles de modification sans préavis et sont mis à disposition sans aucunes garanties.  
Version Juin 2020



# MINIDYN

© Rincet NDT - Juin 2020 PLAQUE DYNAMIQUE LEGERE MINIDYN