APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3468_V3

Version modifiée le 15/10//2026, annule et remplace l'ATEx numéro 3468_V2

ATEx de cas a

Validité du 15/10/2026 au 31/12/2028



Dalles préfabriquées EcoLithe ®

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

A LA DEMANDE DE :
NEOLITIK SAS
851 Avenue Jean York
F-76400 EPREVILLE

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT
Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3468_V3

Note Liminaire : Cette appréciation ne vise pas la stabilité des éléments supports supposée être vérifiée par ailleurs.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 15/10/2024, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

Demandeur : Société NEOLITIK SAS, 851 Avenue Jean York, F-76400 EPREVILLE

- Technique objet de l'expérimentation :

  Dalles de revêtement de sol « ECOLITHE » composées d'un mélange de granulats issus de béton de démolition (charge minérale) et d'un liant obtenu à partir du mélange de plastiques recyclés (liant), d'épaisseur totale nominale de 30 ± 1 mm et de dimensions nominales 500 x 500 (± 2) mm, destinées à l'emploi :

  En extérieur, en climat de plaine uniquement :

  - En cheminements piétons, en pose sur lit de sable conformément à la norme NF P 98-335, ou en pose sur plots sur support maçonné ;
  - En allées carrossables et allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers, de charge par roue < 0,9 t, circulant à une vitesse < 15 km/h et à raison de 10 véhicules/jour et par sens de circulation au maximum, en pose sur lit de sable uniquement conformément à la norme NF P 98-335
  - En toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots ou par dalles sur couche de désolidarisation, en protection d'étanchéité dans le respect des prescriptions des DTU 43.1 et DTU 43.11.

    En outre, en toiture-terrasse :

    - L'utilisation des dalles sur plots est limitée aux zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.
    - Sont exclues :
      - Les toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, et l'utilisation des dalles ECOLITHE pour le lestage des gravillons par les dalles pour les toitures présentant de la protection meuble ;
      - La pose sur isolation inversée.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3468_V2 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

Pour l'emploi en cheminements piétons sur lit de sable et sur plots, ainsi qu'en allées carrossables et allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers dans les limites de charge définies, la stabilité de l'assise devra être assurée ; pour l'emploi en toiture-terrasse, la stabilité du support est supposée vérifiée. Cela étant, la technique n'a pas d'incidence sur la stabilité de l'ouvrage

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers

  La mise en œuvre du système n'entraîne pas de risque particulier, sous réserve du respect des réglementations en vigueur et des précautions d'emploi des produits décrites dans les fiches techniques et fiches de données de sécurité et notamment du recours aux équipements de protection individuelle adaptés typiquement lors de la découpe des dalles (gants, masque FFP3, lunettes …).

- Sécurité des usagers

  La dalle fait l'objet du rapport d'essai GINGER CEBTP n° BEB6.N.3060 du 11 janvier 2024 avec le résultat d'essai de résistance à la glissance selon la norme NF EN 14231 : décembre 2003 (essai au pendule SRT) suivant : VEP moyenne mesurée en milieu humide de 46. Compte tenu de ce résultat, la maîtrise du risque de chute par glissade apparait être assurée moyennant un entretien satisfaisant.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

La dalle fait l'objet du rapport du CSTB n°RA23-0229 du 30/11/2023 de classement de réaction au feu ; le classement obtenu est le suivant :

- Cfl-s1 en pose libre sur support de masse volumique ≥ 1350 kg/m3 classé A2fl-s1 ou A1fl et d'épaisseur ≥ 6 mm ;
- Dfl-s1 en pose libre sans support (avec vide d'air au dos).

La conformité du classement de réaction au feu, pour le mode de pose prévu, à l'exigence réglementaire en vigueur le cas échéant notamment pour les Etablissements Recevant du Public (ERP) pour la destination prévue devra être vérifiée au cas par cas par le Maître d'oeuvre.

Pour l'emploi en toiture-terrasse, lorsque la règlementation incendie l'exige, un essai Broof(t3) devra être réalisé sur le complexe mis en œuvre (complexe d'étanchéité + protection par dalle Ecolithe).

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des dalles est réalisée par la Société NEOLITIK à l'usine de Saint Leonard (France) ; la Société NEOLITIK assure l'ensemble des étapes de fabrication.

Au regard des informations et justifications techniques produites, la fabrication des dalles apparait relever de processus maîtrisés. Elle fait l'objet d'un suivi de fabrication avec des exigences relatives aux matières premières, aux conditions de fabrication et aux produits finis ; l'efficacité de l'autocontrôle apparaît satisfaisante.

La maîtrise de la constance de qualité apparaît pouvoir être assurée de façon satisfaisante sous réserve d'une fréquence de contrôle de la résistance à la flexion de 1 essai par jour.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre s'effectue selon des dispositions similaires à celles requises pour les dalles en béton, elle apparait pouvoir être maîtrisée par une entreprise répondant aux exigences de formation et de qualification requises pour ces dernières.

Un soin tout particulier doit être apporté au respect du jeu entre dalles prescrit qui est de 8 mm minimum pour la pose sur lit de sable et de 4 mm minimum pour la pose sur plots sur support maçonné, le jeu périphérique étant de 8 mm minimum dans tous les cas. Pour la pose sur plots, ces derniers doivent comporter des ailettes de calage qui permettent d'assurer l'écartement minimal de 4 mm entre dalles requis.

Le calepinage avant exécution doit tenir compte de l'ouverture de joints entre dalles prescrite. Pour la mise en œuvre sur toiture terrasse l'entreprise doit être qualifiée pour les travaux d'étanchéité.

2.3 – Entretien

Les prescriptions d'usage et d'entretien décrites au § 8 du Dossier Technique doivent être respectées.

2.4 – Assistance technique

La société NEOLITIK propose une assistance technique (par téléphone dans un premier temps) et elle peut se déplacer sur site après entretien téléphonique. Le responsable technique de NEOLITIK peut assurer une formation sur site.

3°) Risques de désordres

Au regard des éléments du dossier, les risques de désordres apparaissaient limités aux cas énoncés ci-après.

- Risque d'instabilité de l'ouvrage au trafic pour les allées carrossables et les allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers, si l'assise n'a pas été correctement conçue et dimensionnée - au regard des résultats de l'étude de sol et des charges prévues typiquement - et si sa stabilité n'a pas été vérifiée ;
- Soulèvement au vent lorsque la localisation du bâtiment, l'exposition et la hauteur conduisent à une dépression de vent extrême supérieure à 4091 Pa selon les Règles NV 65 modifiées ;
- Risque de tassement de certaines dalles ou de pianotage entre dalles si les prescriptions de choix et d'exécution, épaisseur notamment, du fond de forme ainsi que celles du lit de sable ne sont pas respectées ;
- Mise en compression et soulèvement des dalles si le jeu entre dalles et/ou les jeux périphériques ne sont pas suffisants, et/ou en cas de dimensions des dalles supérieures à la limite de tolérance de fabrication ;
- Défauts de planéité ou pianotage entre dalles si les contrôles de suivi d'exécution n'ont pas été suffisants ou si la surveillance, la maintenance et l'entretien de l'ouvrage ne sont pas correctement assurés.

4°) Recommandations

Au regard du dossier examiné et des risques énoncés, les recommandations sont les suivantes :

La Société NEOLITIK devra veiller à ce que :

- L'entreprise soit informée des prescriptions de mise en œuvre et de contrôles de suivi d'exécution ;
- Le Maître d'ouvrage et/ou l'exploitant soit informé des conditions de surveillance, de maintenance et d'entretien de l'ouvrage.

Le présent document comporte 6 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Le Maître d'ouvrage et/ou l'exploitant devra s'assurer que :

- Les limites de charge et de trafic prescrites pour l'emploi en allées carrossables ne sont jamais dépassées ;
- Les prescriptions de surveillance, de maintenance et d'entretien sont toujours respectées.

Le Maître d'œuvre devra :

- Faire procéder à l'étude de sol et à l'étude de dimensionnement de l'assise au regard, typiquement, des résultats de cette étude de sol et des charges prévues et de sa stabilité ;
- Préciser les exigences qui en résultent pour le choix et l'exécution, épaisseur notamment, du fond de forme ainsi que du lit de sable, en conformité avec les prescriptions du dossier technique ;
- Veiller au respect de la pente requise ;
- Faire procéder à l'étude de détermination de la dépression de vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées du projet et vérifier que la limite de 4 901 Pa n'est pas dépassée ;
- S'assurer, préalablement au démarrage des travaux, que le classement au feu du complexe répond à l'exigence applicable le cas échéant notamment dans le cas d'Etablissement Recevant du Public (ERP) ;
- Pour la pose sur plots en toitures terrasses, s'assurer que l'entreprise a recours à des plots dont les ailettes de calage permettent de garantir un écartement minimal de 4 mm entre dalles ;
- S'assurer que les contrôles de suivi d'exécution prescrits ont bien été réalisés par l'entreprise.

L'entreprise devra :

- Pour l'emploi sur lit de sable et tout particulièrement dans les allées carrossables et les allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers :
  - S'assurer auprès du Maître d'œuvre que la stabilité de l'assise pour le trafic prévu est vérifiée ;
  - Veiller au strict respect des prescriptions de choix et d'exécution du fond de forme ainsi que du lit de sable.
- Veiller au respect des prescriptions de mise en œuvre et tout particulièrement en ce qui concerne le jeu entre dalles, le jeu en rives et les précautions de traitement des arrêts en rives, l'épaisseur du lit de sable et le remplissage des joints et le choix des plots dont les ailettes de calage devront permettent d'assurer un écartement minimal de 4 mm entre dalles ;
- Procéder aux contrôles de suivi d'exécution prescrits et à leur enregistrement.

5°) Attendu

Lorsque la réglementation incendie définit une exigence pour la destination prévue, le demandeur devra présenter aux acteurs du projet un justificatif leur permettant d'apprécier la conformité du système à cette exigence.

Pour chaque projet, la désignation commerciale du coloris mis en œuvre devra être relevée.

6°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité des intervenants et des utilisateurs est assurée dès lors que la conformité à l'exigence fixée par la réglementation incendie pour la destination prévue, le cas échéant, est vérifiée ;
- La faisabilité est probable ;
- Les risques de désordres sont limités sous réserve du respect des recommandations du § 4.

Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

Gilbert FAU

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société NEOLITIK SAS, 851 Avenue Jean York, F-76400 EPREVILLE

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Dalles de revêtement de sol « ECOLITHE » composées d'un mélange de granulats issus de béton de démolition (charge minérale) et d'un liant obtenu à partir du mélange de plastiques recyclés (liant), d'épaisseur totale nominale de 30 ± 1 mm et de dimensions nominales 500 x 500 (± 2) mm.

Domaine d'emploi :

Usage en extérieur, en climat de plaine uniquement :

- En cheminements piétons, en pose sur lit de sable conformément à la norme NF P98-335, ou en pose sur plots sur support maçonné ;
- En allées carrossables et allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers, de charge par roue < 0,9 t, circulant à une vitesse < 15 km/h et à raison de 10 véhicules/jour et par sens de circulation au maximum, en pose sur lit de sable uniquement conformément à la norme NF P98-335
- En toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots ou par dalles sur couche de désolidarisation, en protection d'étanchéité dans le respect des prescriptions des DTU 43.1 et DTU 43.11.

  En outre, en toiture-terrasse :
  - L'utilisation des dalles sur plots est limitée aux zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.
  - Sont exclues :
    - Les toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, et l'utilisation des dalles pour le lestage des gravillons par les dalles pour les toitures présentant de la protection meuble ;
    - La pose sur isolation inversée.

Mise en œuvre :

Pose sur lit de sable :

Les prescriptions de mise en œuvre sont celles de la norme NF P 98-335 précisées par celles du "Guide de pose des produits de dallage préfabriquées en béton pour l'extérieur" de FIB CAPEB UNEP CERIB avec :

La profondeur de décaissement prescrite est :
- 10 cm pour les sols peu déformables (graves, sables, roches ou tout venant) ;
- 30 cm pour les sols déformables (sols fins et argileux).

Un remplissage à l'aide d'une couche de tout venant de granulométrie de 0/31,5 sur 8 à 30 cm d'épaisseur en fonction du niveau de décaissage avec compactage et génération d'une pente de 2%.
Les prescriptions pour le lit de pose sont les suivantes : couche de sable 0/4 ou 0/6,3 sur une hauteur de 2 à 4 cm augmentée de la profondeur d'évidement de l'envers de la dalle qui est 1,5 cm.
Un jeu entre dalles d'au moins 8 mm doit être respecté ainsi qu'un jeu périphérique d'au moins 8 mm.
La largeur des dalles découpées en rives doit être d'au moins 135 mm.

Pose sur plots sur support maçonné :

En cheminements, les prescriptions de mise en œuvre sont celles du "Guide de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour l'extérieur" de la FIB et du CERIB.

Les plots :
- Lorsqu'ils sont préfabriqués doivent répondre aux exigences du DTU 43.1 et être réglables ;
- Lorsqu'ils sont coulés sur place doivent être ponctuels ou linéaires conformément aux prescriptions du Guide de pose du CERIB.

La charge d'exploitation est limitée par la capacité résistante du plot.

En protection d'étanchéité de toitures terrasses accessibles aux piétions et au séjour, les prescriptions de mise en œuvre sont celles des dalles en béton ou en pierre naturelle définies par le NF DTU 43.1 ; l'entreprise doit être qualifiée pour les travaux d'étanchéité.

Dans tous les cas, un jeu entre dalles d'au moins 4 mm doit être respecté ainsi qu'un jeu périphérique d'au moins 8 mm.

La largeur des dalles découpées en rives doit être d'au moins 135 mm.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3468_V3 et dans le Dossier technique établi par le demandeur (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

DOSSIER TECHNIQUE ETABLI PAR LE DEMANDEUR

Ce document comporte 27 pages.

Dalles préfabriquées ECOLITHE® – Société NEOLITIK

« Dossier Technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée d'Octobre 2026

A été enregistré au CSTB sous le numéro d'ATEx 3468_V3.

Fin du rapport

Dossier technique établi par le demandeur

Dalles EcoLithe® – Société NEOLITIK



Octobre 2026

Table des matières

1. Préambule ____ *2*

2. Description ____ *2*

2.1 Procédé ____ 2

2.2 Domaine d'emploi ____ 2

3. Produit (dalles) ____ *3*

3.1 Caractéristiques d'identification et d'aptitude ____ 3

3.2 Calcul de la charge de rupture ____ 4

4. Mise en œuvre en cheminement piéton ____ *5*

4.1 Pose sur lit de sable ____ 6

4.2 Pose sur plots sur support maçonné ____ 8

4.3 Suivi d'exécution ____ 10

5. Mise en œuvre en allées carrossables ____ *10*

5.1 Pose sur lit de sable ____ 11

5.2 Suivi d'exécution ____ 13

6. Toitures-terrasses étanchées ____ *13*

6.1 Dispositions de conception ____ 13

6.2 Dispositions de mise en œuvre ____ 15

6.3 Suivi d'exécution ____ 17

7. Usage et entretien ____ *17*

7.1 Usage et entretien des dalles en EcoLithe® ____ 17

7.2 Usage et entretien des toitures-terrasses étanchées ____ 18

8. Processus de fabrication ____ *18*

9. Gestion de la qualité ____ *20*

9.1 Maîtrise de la qualité ____ 20

10. Conditionnement du produit ____ *21*

11. Distribution du produit ____ *22*

12. Assistance technique aux entreprises de pose le cas échéant ____ *22*

13. Justificatifs des performances produits ____ *22*

Table des tableaux et figures ____ *24*

ANNEXES 1 : Fiche technique ____ *25*

1. Préambule

La société NEOLITIK développe un matériau de construction innovant, alternatif au béton et à la pierre, nommé “EcoLithe®”, fabriqué exclusivement à partir de matières premières recyclées. EcoLithe® est un polymère composite chargé en matériaux minéraux inertes issus de béton de démolition. Aucun liant hydraulique n’est utilisé dans la fabrication d’EcoLithe®. Les matières premières recyclées sont mélangées et malaxées à chaud, au sein d’un procédé mécanique à fort cisaillement permettant de lier les matières polymères et les matières minérales dans un mélange homogène et malléable, pouvant être moulé pour obtenir le produit fini souhaité. Le procédé développé et exploité par NEOLITIK se rapproche, ainsi, d’avantage de la plasturgie que de la fabrication de béton.

La demande formulée par NEOLITIK dans le cadre de ce dossier, concerne le premier produit développé par l’entreprise : la dalle de revêtement de sols extérieurs en EcoLithe®. Ces dalles ont le même usage que la plupart des dalles en béton ou en pierre qui existent sur le marché et se posent de manière traditionnelle, sur lit de sable ou sur plots réglables selon leur emploi.

Ce procédé nouveau et unique permet l’obtention d’un matériau vertueux et performant, pour lequel il n’existe aucune norme harmonisée actuellement. C’est pour cela que la société NEOLITIK sollicite une demande d’ATEx, pour valider les préconisations d’usage de son produit.

2. Description

2.1 Procédé

La société NEOLITIK fabrique des dalles de revêtement de sols extérieurs dans un matériau innovant appelé “EcoLithe®”. Comme énoncé précédemment, EcoLithe® est un polymère composite chargé, fabriqué à 100% à partir de matières premières recyclées et plus particulièrement à partir de granulats recyclés issus de béton de démolition (charge minérale) et d’un mélange de plastiques recyclés (liant). Les dalles en EcoLithe® sont une alternative aux dalles traditionnelles en béton ou en pierre. Ces dalles se posent de manière traditionnelle, sur plots réglables ou sur lit de sable, comme précisé ci-dessous.

Plusieurs coloris de dalles sont proposés. Les différentes couleurs sont obtenues par l’emploi de polymères recyclés issus d’objets colorés. Ces polymères, hormis leurs couleurs, sont de type (résine) identiques. Dit autrement, un plastique de type Polyéthylène, qu’il soit rouge ou noir, possède les mêmes propriétés techniques. Ainsi la formulation des produits ne varie jamais, ce qui permet de garantir des caractéristiques techniques identiques pour l’ensemble de la gamme. La gamme complète fera donc l’objet de la même demande d’ATEx.

L’ensemble des prescriptions suivantes :

- Réception et contrôle ;
- Généralités : stockage, conditionnement, manipulation support de pose et évacuation de l’eau ;
- Mise en œuvre : pose sur lit de sable ou sur plots ;
- Entretien ;
- Fin de vie des produits.

Sont détaillées dans ce dossier.

2.2 Domaine d’emploi

Le procédé s’utilise en climat de plaine uniquement et pour le domaine d’emploi suivant :

- Cheminements et plus généralement les ouvrages piétons : en pose sur lit de sable selon la norme **NF P98-335** ou en pose sur plots sur support maçonné ;
- Allées carrossables et allées de stationnement à usage privé pour véhicules légers, de charge par roue < 0,9 t, circulant à une vitesse < 15 km/h et à raison de 10 véhicules/jour et par sens de circulation au maximum : en pose sur lit de sable uniquement, selon la norme **NF P98-335** ;
- Toitures-terrasses accessibles uniquement aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots sur support maçonné, ou par dalles sur couche de désolidarisation, en protection d'étanchéité dans le respect des prescriptions du **DTU43.1** :
    - En travaux neufs et de réfection ;
    - Sur éléments porteurs et supports :
        - En maçonnerie ;
        - Panneaux CLT ou caisson ;
    - Sur couche de désolidarisation ou sur plots ;
    - En zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa (cf. NV 65 modifiées) pour l'utilisation en tant que protection par dalles sur plots.

Selon le référentiel NF 187 (Figure 1 :), pour des véhicules de charge par roue < 2,5 t, une dalle T11 (4 Mpa et 11 kN) posée sur lit de sable permet une circulation occasionnelle alors qu'une dalle U14 (5 Mpa et 14 kN) permet une circulation normale.

Par comparaison, les dalles en EcoLithe® ayant une résistance à la flexion minimale de 6 Mpa et une charge de rupture de 26 kN, il n'y a donc pas de risques techniques à leur utilisation occasionnelle pour des véhicules légers et à vitesse réduite. Le test de résistance à l'encrassement par les pneumatiques n'a pas été réalisé, compte tenu de la faible exposition aux véhicules et donc aux pneumatiques.

Il n'est pas prévu que les dalles soient utilisées pour des voiries, l'ATEx se limitant à la parcelle bâtie. Les dalles ne sont pas non plus prévues pour un usage en intérieur.

3. Produit (dalles)

3.1 Caractéristiques d'identification et d'aptitude

A ce jour, il n'a pas été identifié de norme harmonisée à laquelle le produit serait soumis. Les caractéristiques d'identification et d'aptitude du produit sont décrites ci-dessous ainsi que dans la fiche technique (1 : Fiche technique).

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des dalles

Caractéristique	Valeur (tolérance)
Géométrie du produit	Longueur : 500(+/- 2) mm Largeur : 500(+/- 2) mm Epaisseur totale : 30(+/- 1) mm Convexité < 2,5mm/dalle Concavité < 1,5mm/dalle
Poids total par dalle	7(+/-0,5) kg
Masse surfacique totale	28(+/-2) kg/m²
Composition	Béton composite : granulats recyclés et plastique recyclé.
Résistance	Résistance à la flexion > 6 Mpa

	Charge de rupture > 26 kN

Selon le référentiel **NF187**, la résistance à la flexion minimale recommandée pour les dalles en béton préfabriquées, varie de 3,5 Mpa (usage piéton) à 5 Mpa (passage de poids lourds), et la charge de rupture varie de 4,5 à 30 kN :

Figure 1 : Extrait du référentiel de certification NF 187

Définition des classes d'appellation NF des dalles autres que dalles drainantes engazonnées ou gravillonnées (cf. NF P 98-082 et NF P 98-335)

<table>
<tr><th colspan="2">Classe d'appellation NF (1)</th><th>S4</th><th>T7</th><th>T11</th><th>U14</th><th>U25</th><th>U30</th></tr>
<tr><td>Résistance à la flexion (Mpa)</td><td>$T_{0,95}$</td><td>3,5</td><td>4,0</td><td>4,0</td><td>5,0</td><td>5,0</td><td>5,0</td></tr>
<tr><td>Charge de rupture (kN)</td><td>$P_{0,95}$</td><td>4,5</td><td>7,0</td><td>11,0</td><td>14,0</td><td>25,0</td><td>30,0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Destination VOIRIE & TOITURE</td><td rowspan="2">pose sur sable ou mortier</td><td rowspan="2">véhicules de charge par roue < 0,6 t</td><td rowspan="2">véhicule de charge par roue < 0,9 t</td><td colspan="2">Véhicules de charge par roue < 2,5 t</td><td colspan="2">Véhicules de charge par roue ≤ 6,5 t</td></tr>
<tr><td>circulation occasionnelle et à vitesse réduite</td><td>circulation normale</td><td>circulation occasionnelle et à vitesse réduite</td><td>circulation normale</td></tr>
<tr><td>pose sur plots</td><td>/</td><td colspan="2">accès piétons exclusivement
usage modéré sur petite surface (par ex : terrasses privatives) et hauteur des plots ≤ 15 cm
usage collectif ou public</td><td>véhicules de charge par roue < 0,9 t circulant à vitesse réduite et à raison de 40 véhicules/jour et par sens au maximum (aires de stationnement, …)</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

Nous fabriquons aujourd'hui 3 références de produits :

- Sable Éclatant
- Gris Horizon
- Noir Sidéral



Sable Éclatant



Gris Horizon



Noir Sidéral

Seul le coloris change entre ces références, mais les produits ont les mêmes caractéristiques techniques car leur formulation est la même. C'est le plastique qui permet de donner la couleur finale au produit, un plastique noir permettra de fabriquer une dalle noire alors qu'un plastique blanc avec les mêmes propriétés donnera une dalle sable. Les essais de flexion réalisés quotidiennement permettent de le démontrer.

NEOLITIK s'engage sur la géométrie, le poids, la composition et la résistance à la flexion du produit. Ces caractéristiques font l'objets de contrôles internes, précisés dans le chapitre suivant.

3.2 Calcul de la charge de rupture

Calcul de la charge de rupture à partir de la résistance à la flexion

Le calcul de charge de rupture a été réalisé à partir des résultats d'essai de résistance à la flexion, réalisés par le laboratoire GINGER CEBTP, sur des échantillons dont l'épaisseur n'a pas été surfacée et qui ont donc conservé les propriétés des dalles complètes.

Charge à la rupture minimale d'un échantillon en un point F(N) :

On reprend la formule utilisée par le laboratoire GINGER CEBTP (selon la norme **NF EN 1339**), lors des essais de résistance à la flexion qu'ils ont réalisés avec les mêmes conditions d'essai :

$$T = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times t^2}$$

Où : Longueur éprouvette **L = 180 mm** ; écartement rouleaux **b = 49 mm** ; épaisseur éprouvette **t = 29 mm**.

Nous déclarons une résistance à la flexion T > 6 Mpa, on prendra comme référence **T = 6 Mpa**.

On modifie la formule ci-dessus pour trouver la charge à la rupture F(N) :

$$F = \frac{2 \times T \times b \times t^2}{3 \times L} = \frac{2 \times 6 \times 49 \times 29^2}{3 \times 180} = \frac{494\,508}{540} \approx \mathbf{916\ N}$$

Charge à la rupture minimale uniformément répartie q(kg/m²) :

La charge de rupture minimale calculée ci-dessus est réalisée avec un rouleau d'appui central, pour calculer la charge uniformément répartie par mètre carré, il faut :

1. Convertir la charge de rupture en kg ;

$$P\ (kg) = F \times 0{,}10197 = 916 \times 0{,}10197 \approx 93{,}4\ kg$$

2. Cette charge est pour un point spécifique. Pour une charge uniformément répartie, diviser cette charge par la surface S(m²) de l'échantillon de dalle testé ;

$$S\ (m^2) = L \times b = 0{,}18 \times 0{,}049 = 0{,}00882\ m^2$$

3. Calculer la charge uniformément répartie q (en kg/m² ou en t/m²) ;

$$q\ (kg/m^2) = \frac{P}{S} = \frac{93{,}4}{0{,}00882} \approx \mathbf{10\,590\ kg/m^2} \approx \mathbf{10{,}6\ t/m^2}$$

Charge de rupture minimale d'une dalle entière P(kN) :

La base du calcul est la même que la charge à la rupture uniformément répartie, mais avec une surface de dalle Sd(m²) = $0{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}25\text{m}^2$ et avec une valeur convertie en kN.

$$P(kN) = \frac{q \times Sd}{0{,}10197} = \frac{10{,}6 \times 0{,}25}{0{,}10197} \approx \mathbf{26\ kN}$$

Le calcul est réalisé à partir d'une résistance à la flexion de 6 Mpa, qui correspond à notre minimum déclaratif, intégrant une marge de sécurité importante par rapport aux essais réalisés.

Attention, dans le cas d'une pose sur plots, la charge peut être limitée par la résistance des plots ou le type de charge appliquée.

4. Mise en œuvre en cheminement piéton

Choix du mode de pose

La caractéristiques et performances des dalles en EcoLithe® permet de les commercialiser pour différents usages et différents modes de pose.

La pose sur lit de sable est simple, économique et permet de supporter des charges lourdes puisque la dalle repose uniformément sur le sable. Cependant, le drainage peut être limité, elles demandent plus d'entretien (apparition de mauvaises herbes) et s'adaptent moins bien aux terrains irréguliers.

La pose sur plots permet une mise en œuvre simple et rapide, elle est idéale les surfaces nécessitant un drainage efficace ou les toitures terrasses. Les plots permettent d'ajuster facilement la hauteur des dalles et de niveler la surface. Elle offre également un accès direct sous la terrasse, ce qui facilite l'entretien et permet de faire passer facilement des câbles et/ou des tuyaux.

Découpe des dalles

Lors de la mise en œuvre, il est possible d'avoir recours à des découpes pour s'adapter la configuration exacte du projet. EcoLithe® est un matériau facile à découper. Pour des découpes nettes et sans éclats, utiliser un disque diamant monté sur une scie circulaire ou sur une meuleuse d'angle.

EcoLithe® rejette peu de particules à la découpe, cependant, la sécurité des intervenants de l'entreprise de pose est assurée sous réserve du recours aux équipements de protection individuelle adaptés : gants, masque FFP3 et lunettes.

4.1 Pose sur lit de sable

Document(s) de référence

Bien que les dalles ne soient pas en béton, les guides de pose des produits de dallage préfabriqués en béton ou en pierre pour l'extérieur s'appliquent également à notre produit.

Guide de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour l'extérieur (CERIB, CAPEB, UNEB).

NF P98-335, AFNOR : Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite, et des pavés et dalles en pierre naturelle.

Cette norme concerne la réalisation d'espaces affectés ou non à la circulation ou au stationnement physiquement accessibles aux véhicules, à l'aide de dalles en béton, pierres naturelles, ou terre cuite. Elle concerne la mise en œuvre des revêtements imperméables, on peut donc inclure les dalles en EcoLithe®.

Terrassement

C'est la première étape pour préparer le terrain. Il faudra choisir la zone destinée au dallage, la délimiter à l'aide de tasseaux puis la décaisser. La profondeur de décaissement dépend du type de sol :

- 10 cm pour les sols peu déformables (graves, sables, roche ou tout venant),
- 30 cm pour les sols déformables (sols fins, argileux).

Le niveau final de l'ouvrage (et des tasseaux) doit être plus haut que le terrain alentour pour permettre l'écoulement de l'eau (sinon, un drainage sera nécessaire).

Le fond de forme doit être compacté à l'aide d'une plaque vibrante, et respecter les pentes de l'ouvrage, le cas échéant, qui seront assurées pour chaque couche d'assise, de pose, et de revêtement.

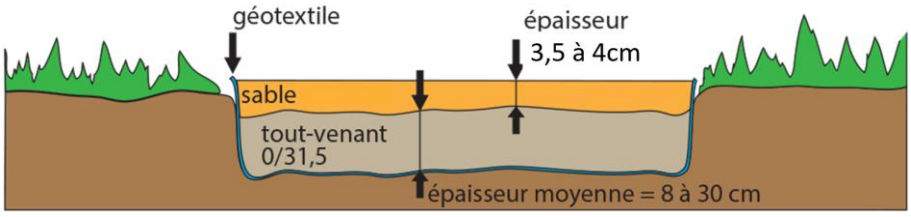
Une pente légère de 2% (2cm/m) peut-être créée pour assurer l'écoulement de l'eau de pluie.

Il est conseillé l'usage d'un film géotextile entre le support de pose et la terre végétale pour éviter la pousse de végétaux et autres mauvaises herbes.

Remplissage du fond de forme

Une couche de tout venant de granulométrie 0/31,5 de 8 à 30 cm d'épaisseur suivant le type de sol est apportée afin d'obtenir les pentes définitives et pour régler la hauteur finale de l'ouvrage.

Les couches de tout-venant doivent être compactées à l'aide d'une plaque vibrante.



Une couche de sable de granulométrie 0/4 ou 0/6,3 doit ensuite être ajoutée, sur une hauteur de 3,5 à 4 cm. Cette hauteur prend en compte l'évidement de 1,5 cm en sous-face des dalles et permet donc un appui de toute la surface inférieure de la dalle sur le sable.

Celle-ci devra être compactée, arasée à l'aide d'une règle de maçon et respecter la hauteur minimum définie par les tasseaux et la pente. Les tasseaux peuvent être retirés et l'espace vide comblé par du sable.

Attention :

Pour un sol sous-jacent instable ou une pente supérieure à 5%, il est préconisé d'utiliser du sable stabilisé.

Pose des produits

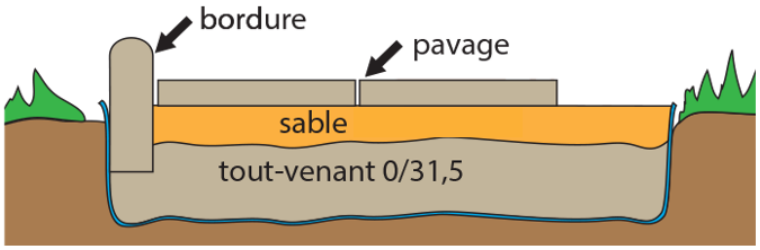
L'ouvrage doit être protégé des intempéries durant la phase de réalisation du chantier. Pour cela, couvrir l'ouvrage à l'aide d'une bâche en laissant un espacement entre la bâche et le revêtement afin de permettre l'aération et éviter toute stagnation d'eau et/ou de condensation.

La première dalle doit être posée dans un angle, puis les suivantes doivent être placées les unes à côté des autres en les mettant de niveau avec l'aide d'un maillet en caoutchouc et d'un niveau à bulle. Il est recommandé de laisser des espaces de **8mm** entre les dalles et si l'ouvrage est exposé à la pluie, une pente de 2% doit être respectée.

Après avoir vérifié l'alignement et la planéité de la première ligne, le second rang peut être poser. Il est d'usage d'aligner les joints entre les dalles. Il faudra vérifier l'alignement à la fin de chaque nouveau rang.

Dalles en rives :

Les dalles en rives sur lit de sable doivent avoir une largeur minimale de 135mm, cela permet de conserver au moins deux nervures de renfort sous la dalle pour garantir les performances du produit.

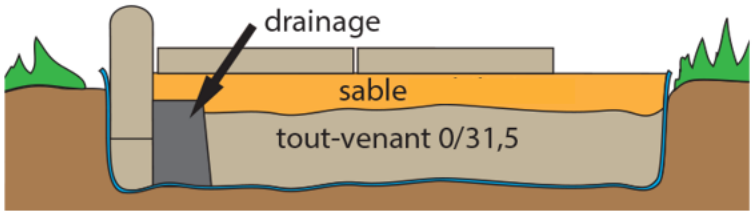


Blocage de rive :

Pour prévenir le glissement des dalles sous l'effet des efforts horizontaux liés à la circulation des véhicules et par suite l'ouverture des joints, chaque zone traitée en dalles peut être butée longitudinalement par des bordures scellées ou encastrées, des dalles scellées ou des longrines en béton armé ou non armé.

Pour cela, il est possible de retirer l'excédent de sable pour que les bordures ne dépassent pas de l'ouvrage, et garder l'espacement d'au moins 8mm entre la bordure et la dalle. Cela permettra l'écoulement de l'eau et la retenue de la terrasse.

Si le sol aux alentours est imperméable ou que la terrasse est située sous le niveau du terrain, il faudra prévoir un drainage périphérique afin d'évacuer l'eau.



Jointement des produits :

Une fois la pose des dalles terminée et contrôlée, il reste à combler les espaces entre les dalles avec du sable à l'aide d'un balai, puis tapoter les dalles à l'aide d'un maillet pour faire descendre le sable. Pour finir, balayer le surplus en surface. Il est possible d'asperger la dalle d'eau afin de tasser le sable.

Les matériaux de jointoiement suivants devront être utilisés :

- Sable conforme à la **NF EN 13242** de granulométrie 0/2 ou 0/4 mm, propre et exempt d'éléments argileux.
- Gravillons conformes à la **NF EN 13043** de granulométrie 2/4 ou 2/6,3 ou 4/6,3 mm (adaptée à la largeur des joints retenue), propres et exempts d'éléments argileux.

Attention : la réalisation de joints durs est proscrite. Le support étant souple, le joint doit l'être également. Cela empêcherait également l'évacuation d'eau entre les dalles.

4.2 Pose sur plots sur support maçonné

Document(s) de référence

Les guides de pose des produits de dallage préfabriqués en béton ou en pierre pour l'extérieur s'appliquent également à notre produit pour la pose du plot.

Guide de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour l'extérieur (CERIB, CAPEB, UNEB).

Il n'existe pas de norme harmonisée concernant la pose des dalles préfabriquées sur plots.

Choix des plots

Les plots permettent de régler l'écartement entre les dalles. La largeur du joint entre les dalles est fixée par les écarteurs intégrés aux plots réglables ; la valeur de joint admise pour ce mode de pose est d'au moins 4 mm dans tous les cas. Les plots sont équipés d'ailettes de calage assurant le respect de cette valeur minimale. Le jeu au droit des parties fixes (bordures, murets, éléments maçonnés) doit quant à lui rester d'au moins 8 mm.

Le **guide de pose** du **CERIB** et le **DTU43.1** donnent les recommandations suivantes concernant leurs caractéristiques :

Les plots sont des éléments préfabriqués ou coulés sur place. Lorsqu'ils sont coulés sur place, ils sont ponctuels ou linéaires et sont réalisés en mortier ou en béton. Dans le cas où ils sont linéaires, ils ne doivent pas créer d'obstacles à l'écoulement des eaux.

Leur hauteur comprise entre 0,05 m et 0,20 m doit être réglable. En dessous de 0,05 m, l'écoulement de l'eau n'est plus assuré et au-delà de 0,20 m, il y a des risques importants en cas de rupture de dalle.

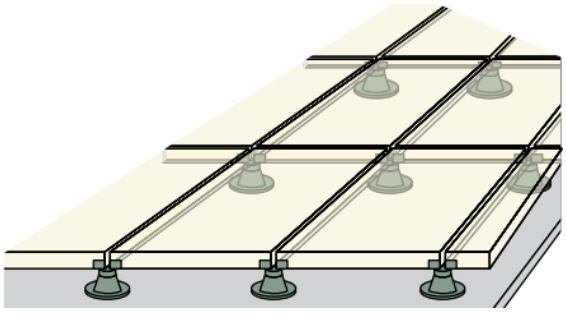
L'embase des plots comporte une face d'appui plane, de surface minimale 300 cm².

La partie supérieure des plots doit permettre l'appui des dalles supportées et elle comporte un système pour l'écartement régulier des dalles. Sa surface minimale est de 100 cm².

La résistance à la rupture des plots doit être telle qu'ils supportent :

- 2,5 kN lors d'un essai de chargement excentré sur 1/4 du plot ;
- 5,0 kN lors d'un essai de chargement uniforme réparti sur toute la section du plot.

Figure 2 : Schéma de pose des dalles sur plots



Le choix des plots pourra être ajusté en fonction des charges d'exploitation de l'ouvrage. Les dalles en EcoLithe® ont une charge de rupture > 26 kN et une résistance à la flexion > 6 Mpa. Lorsque les dalles sont posées sur plots, la résistance à la flexion est identique mais la charge de rupture de l'ouvrage est limitée par la résistance des plots.

Exemple :

Dans le cas d'une dalle posée sur quatre plots avec une charge de rupture de 2,5 kN sur ¼ du plot et 5 kN sur toute la section du plot, la charge totale sera limitée à 10 kN par dalle. Si l'on ajoute un cinquième plot central, on pourra alors monter jusqu'à 15 kN par dalle et réduire leur flexion.

Préparation

La pose sur plots permet une mise en œuvre simple et rapide, mais elle doit se faire sur un support maçonné d'au moins 5cm d'épaisseur, avec une pente minimum de 1% en tout point, afin d'assurer le ruissellement pluvial, conformément à la norme **NF P98-335**.

Pose des plots

Les plots peuvent être posés directement sur le support, sans colle ni vis. Il faudra un plot par angle de dalle, mais un plot peut supporter jusqu'à 4 coins de dalles différentes.

Pour commencer, préparer un lot de plots et tourner la tête des plots un par un jusqu'à obtenir la hauteur désirée sur l'ensemble du lot. Ensuite, les disposer sur le sol en les espaçant de manière régulière en tenant compte des dimensions des dalles. En général, la hauteur des plots est ajustée de telle sorte que le revêtement terminé soit horizontal.

Un plot central peut-être ajouté au milieu de chaque dalle aux endroits où seront supportées d'éventuelles charges lourdes.

Pose des dalles

Commencer la pose par un coin de la terrasse puis continuer rangée par rangée. A chaque nouvelle dalle posée, vérifier son niveau à l'aide d'un niveau à bulle en respectant la pente du sol. Si besoin, régler la hauteur du plot pour avoir une surface toujours plane.

Une dalle de terrasse posée sur plots ne nécessite pas de joint ni de mortier. Il est donc possible de marcher sur la terrasse dès la fin du chantier.

Dalles en rives :

Les dalles en rives doivent avoir une largeur minimale de 135 mm, cela permet de conserver au moins deux nervures de renfort sous la dalle pour garantir les performances du produit.

4.3 Suivi d'exécution

Afin d'assurer la qualité de l'ouvrage, le bon fonctionnement des dalles en service et de limiter les risques de désordres, des contrôles de suivi d'exécution doivent être réalisés par l'entreprise de pose à différentes étapes clés.

Tableau 2 : Contrôles d'exécution en cheminement piéton

Phase de contrôle	Critères	Méthode	Fréquence
1. Contrôle du support	**Pose sur plots :** dalle béton stable, plane et respect de la pente.	**Pose sur plots :** Vérification de la planéité et de la pente avec un niveau à bulles et une règle de maçon.	1 contrôle tous les **25 m²**
	Pose sur lit de sable : assise et lit de sable homogène.	**Pose sur lit de sable :** Vérification de la compacité du lit de sable par test manuel et carottage.	
2. Contrôle de la pose des dalles	**Pose sur plots :** stabilité des dalles sur plots, respect des jeux entre dalles et pente.	**Pose sur plots :** Vérification des jeux avec une cale-joint, contrôle manuel de stabilité et pente au niveau à bulles et règle de maçon.	1 contrôle tous les **10 m²**
	Pose sur lit de sable : nivellement correct des dalles, respect des jeux entre dalles et pente.	**Pose sur lit de sable :** Vérification du niveau et de la pente au niveau à bulles et règle de maçon.	
3. Contrôle final après pose	**Pose sur plots :** Absence de dalles instables, ajustement correct, absence de désordres visibles.	**Pose sur plots :** Inspection visuelle et test de stabilité par application d'une charge ponctuelle.	À la fin du chantier.
	Pose sur lit de sable : Absence de tassements, bon calage des dalles, stabilité globale.	**Pose sur lit de sable :** Vérification par piétinement et inspection visuelle.	

5. Mise en œuvre en allées carrossables

Choix du mode de pose

Les dalles EcoLithe® utilisées en allées carrossables doivent être posées exclusivement sur lit de sable. Une pose sur plot n'assure pas une résistance suffisante, notamment des plots, pour assurer le passage de véhicules.

Découpe des dalles

Lors de la mise en œuvre, il est possible d'avoir recours à des découpes pour s'adapter la configuration exacte du projet. EcoLithe® est un matériau facile à découper. Pour des découpes nettes et sans éclats, utiliser un disque diamant monté sur une scie circulaire ou sur une meuleuse d'angle.

L'EcoLithe® rejette peu de particules à la découpe, cependant, la sécurité des intervenants de l'entreprise de pose est assurée sous réserve du recours aux équipements de protection individuelle adaptés : gants, masque FFP3 et lunettes.

5.1 Pose sur lit de sable

Document(s) de référence

Bien que les dalles ne soient pas en béton, les guides de pose des produits de dallage préfabriqués en béton ou en pierre pour l'extérieur s'appliquent également à notre produit.

Guide de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour l'extérieur (CERIB, CAPEB, UNEB).

NF P98-335, AFNOR : Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite, et des pavés et dalles en pierre naturelle.

Cette norme concerne la réalisation d'espaces affectés ou non à la circulation ou au stationnement physiquement accessibles aux véhicules, à l'aide de dalles en béton, pierres naturelles, ou terre cuite. Elle concerne la mise en œuvre des revêtements imperméables, on peut donc inclure les dalles en EcoLithe®.

Terrassement

C'est la première étape pour préparer le terrain. Il faudra choisir la zone destinée au dallage, la délimiter à l'aide de tasseaux puis la décaisser. La profondeur de décaissement dépend du type de sol :

- 10 cm pour les sols peu déformables (graves, sables, roche ou tout venant),
- 30 cm pour les sols déformables (sols fins, argileux).

Le niveau final de l'ouvrage (et des tasseaux) doit être plus haut que le terrain alentour pour permettre l'écoulement de l'eau (sinon, un drainage sera nécessaire).

Le fond de forme doit être compacté à l'aide d'une plaque vibrante, et respecter les pentes de l'ouvrage, le cas échéant, qui seront assurées pour chaque couche d'assise, de pose, et de revêtement.

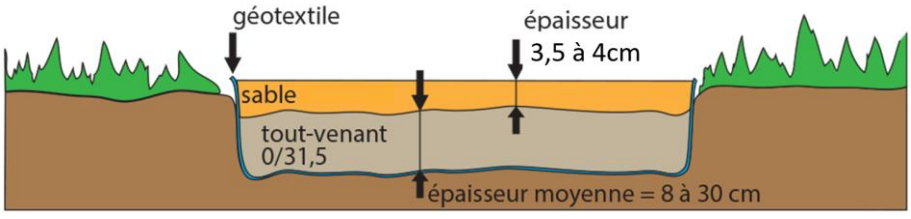
Une pente légère de 2% (2cm/m) peut-être créée pour assurer l'écoulement de l'eau de pluie.

Il est conseillé l'usage d'un film géotextile entre le support de pose et la terre végétale pour éviter la pousse de végétaux et autres mauvaises herbes.

Remplissage du fond de forme

Une couche de tout venant de granulométrie 0/31,5 de 8 à 30 cm d'épaisseur suivant le type de sol est apportée afin d'obtenir les pentes définitives et pour régler la hauteur finale de l'ouvrage.

Les couches de tout-venant doivent être compactées à l'aide d'une plaque vibrante.



Une couche de sable de granulométrie 0/4 ou 0/6,3 doit ensuite être ajoutée, sur une hauteur de 3,5 à 4 cm. Cette hauteur prend en compte l'évidement de 1,5cm en sous-face des dalles et permet donc un appui de toute la surface inférieure de la dalle sur le sable.

Celle-ci devra être compactée, arasée à l'aide d'une règle de maçon et respecter la hauteur minimum définie par les tasseaux et la pente. Les tasseaux peuvent être retirés et l'espace vide comblé par du sable.

Attention :

Pour un sol sous-jacent instable ou une pente supérieure à 5%, il est préconisé d'utiliser du sable stabilisé.

Pose des produits

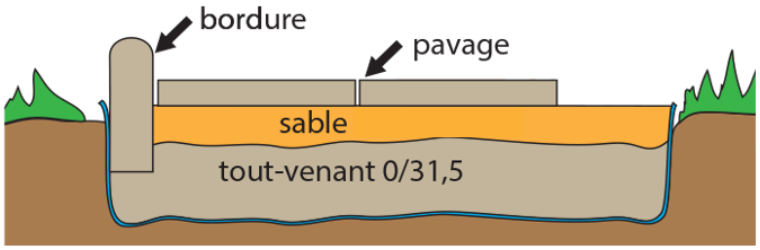
L'ouvrage doit être protégé des intempéries durant la phase de réalisation du chantier. Pour cela, couvrir l'ouvrage à l'aide d'une bâche en laissant un espacement entre la bâche et le revêtement afin de permettre l'aération et éviter toute stagnation d'eau et/ou de condensation.

La première dalle doit être posée dans un angle, puis les suivantes doivent être placées les unes à côté des autres en les mettant de niveau avec l'aide d'un maillet en caoutchouc et d'un niveau à bulle. Il est recommandé de laisser des espaces de **8 mm** entre les dalles et si l'ouvrage est exposé à la pluie, une pente de 2% doit être respectée.

Après avoir vérifié l'alignement et la planéité de la première ligne, le second rang peut être poser. Il est d'usage d'aligner les joints entre les dalles. Il faudra vérifier l'alignement à la fin de chaque nouveau rang.

Dalles en rives :

Les dalles en rives sur lit de sable doivent avoir une largeur minimale de 135 mm, cela permet de conserver au moins deux nervures de renfort sous la dalle pour garantir les performances du produit.

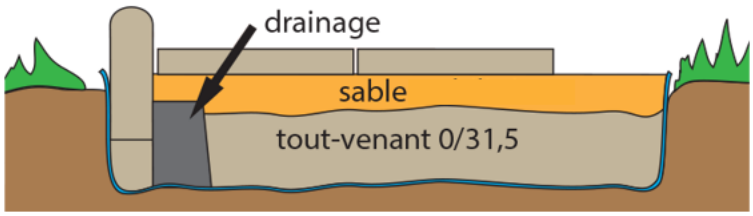


Blocage de rive :

Pour prévenir le glissement des dalles sous l'effet des efforts horizontaux liés à la circulation des véhicules et par suite l'ouverture des joints, chaque zone traitée en dalles peut être butée longitudinalement par des bordures scellées ou encastrées, des dalles scellées ou des longrines en béton armé ou non armé.

Pour cela, il est possible de retirer l'excédent de sable pour que les bordures ne dépassent pas de l'ouvrage, et garder l'espacement d'au moins 8 mm entre la bordure et la dalle. Cela permettra l'écoulement de l'eau et la retenue de la terrasse.

Si le sol aux alentours est imperméable ou que la terrasse est située sous le niveau du terrain, il faudra prévoir un drainage périphérique afin d'évacuer l'eau.



Jointement des produits :

Une fois la pose des dalles terminée et contrôlée, il reste à combler les espaces entre les dalles avec du sable à l'aide d'un balai, puis tapoter les dalles à l'aide d'un maillet pour faire descendre le sable. Pour finir, balayer le surplus en surface. Il est possible d'asperger la dalle d'eau afin de tasser le sable.

Les matériaux de jointoiement suivants devront être utilisés :

- Sable conforme à la **NF EN 13242** de granulométrie 0/2 ou 0/4 mm, propre et exempt d'éléments argileux.
- Gravillons conformes à la **NF EN 13043** de granulométrie 2/4 ou 2/6,3 ou 4/6,3 mm (adaptée à la largeur des joints retenue), propres et exempts d'éléments argileux.

Attention : la réalisation de joints durs est proscrite. Le support étant souple, le joint doit l'être également. Cela empêcherait également l'évacuation d'eau entre les dalles.

5.2 Suivi d'exécution

Afin d'assurer la qualité de l'ouvrage, le bon fonctionnement des dalles en service et de limiter les risques de désordres, des contrôles de suivi d'exécution doivent être réalisés par l'entreprise de pose à différentes étapes clés.

Tableau 3 : Contrôles d'exécution en allées carrossables

Phase de contrôle	Critères	Méthode	Fréquence
Contrôle du fond de forme et du lit de sable)	Portance et stabilité de l'assise.	- Vérification de la compacité du fond de forme par essai à la plaque ou pénétromètre.	1 contrôle tous les **50 m²**
	Épaisseur homogène du fond de forme et du lit de sable.	- Mesure de l'épaisseur du fond de forme et du lit de sable par carottage.	
Contrôle de la pose des dalles	Respect des jeux entre dalles.	- Vérification avec une cale-joint.	1 contrôle tous les **10 m²**
	Mise en œuvre correcte des joints souples.	- Inspection visuelle.	
	Planéité et pente	- Niveau à bulle et règle de maçon.	
Contrôle final après pose	- Absence de tassements et d'instabilités.	- Inspection visuelle.	1 contrôle tous les **20 m²**

6. Toitures-terrasses étanchées

Découpe des dalles

Lors de la mise en œuvre, il est possible d'avoir recours à des découpes pour s'adapter la configuration exacte du projet. EcoLithe® est un matériau facile à découper. Pour des découpes nettes et sans éclats, utiliser un disque diamant monté sur une scie circulaire ou sur une meuleuse d'angle.

L'EcoLithe® rejette peu de particules à la découpe, cependant, la sécurité des intervenants de l'entreprise de pose est assurée sous réserve du recours aux équipements de protection individuelle adaptés : gants, masque FFP3 et lunettes.

6.1 Dispositions de conception

6.1.1 Généralités

Le procédé peut être mis en œuvre sur toitures-terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots ou dalles posées sur une couche de désolidarisation.

Les supports sont réalisés selon les dispositions de leur référentiel. La pente maximale du support est de 5 %.

Le non-poinçonnement du revêtement d'étanchéité et de l'isolant éventuel doivent être vérifiés, cf. § 6.1.3.

6.1.2 Eléments porteurs :

- Maçonnerie

L'élément porteur est conforme aux NF **DTU 20.12** et NF **DTU 43.1**.

La pente minimale est :

  - 1,5 % pour la mise en œuvre sur couche de désolidarisation
  - Pente nulle pour la mise en œuvre sur plots

- Panneau bois CLT ou caisson

L'élément porteur est titulaire d'un Document Technique d'Application en cours de validité et vise la destination de toitures-terrasses accessibles avec dalles sur plots.

La pente minimale est définie dans le DTA du procédé.

6.1.3 Matériaux constituants le complexe d'étanchéité

Pare-vapeur

Les pare-vapeur sont mis en œuvre conformément au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Sur élément porteur CLT ou caisson, est mise en œuvre une couche de protection faisant office de pare-vapeur, définie dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Isolant éventuel

Les panneaux isolants sont de classe C minimale et sont conformes aux Règles Professionnelles "Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2021 et bénéficiant d'un certificat ACERMI et d'une fiche système pour les spécifications prévues par les Règles.

La classe de compressibilité et la contrainte admissible de l'isolant sont indiqués dans le certificat ACERMI et la fiche système de l'isolant.

L'isolation inversée de toiture n'est pas admise.

La mise en œuvre d'un isolant est obligatoire sur élément porteur CLT ou caisson.

Revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sont titulaires d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant une utilisation en toiture-terrasse accessible aux piétons et au séjour.

Le revêtement d'étanchéité peut être :

- En feuille, classé I4 selon la **NF P 84-354**,
- Un système d'étanchéité liquide, classé P3 TH2, selon le Cahier n°3680_V2 P2.

La contrainte admissible du revêtement d'étanchéité est indiquée dans son Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

6.1.4 Couche de désolidarisation

Conformément au **NF DTU 43.1**, la couche de désolidarisation peut être constituée :

- Soit d'un lit de sable de 0,03 m d'épaisseur minimale ;
- Soit d'un lit de granulats de 0,03 m d'épaisseur minimale.

6.1.5 Plots

Les plots peuvent être préfabriqués ou coulés sur place. Il est possible de se référer au paragraphe 4.2 du présent dossier concernant le choix des plots.

Ils sont conformes aux spécifications de la norme **NF DTU 43.1**, notamment avec une embase comportant une surface plane pleine de diamètre minimal 20 cm.

Détermination de la contrainte admissible

La contrainte apportée sur le revêtement d'étanchéité et sur l'isolant doit être inférieure à la plus petite contrainte admissible des deux.

6.2 Dispositions de mise en œuvre

6.2.1 Généralités

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

6.2.2 Mise en œuvre sur couche de désolidarisation

La mise en œuvre de la couche de désolidarisation et des dalles sont réalisées conformément aux dispositions des **NF DTU 43.**

6.2.3 Mise en œuvre sur plots

Principe

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement, en respectant les prescriptions du **NF DTU 43.1**.

La pression exercée par les plots sur le revêtement, selon l'usage, le climat et la charge d'exploitation est précisée dans les tableaux suivants :

Tableau 4 : Pression exercée par les plots sur le revêtement (kPa)

Charges d'exploitation (daN/m²) (*) :	150	250	350	400	600
Type de protection : - plots ⌀20 cm - dalles	Loggias de logement, de chambre individuelle d'hôpital Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Loggias de salles d'exposition de surface < 50 m² Terrasses de cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m² et de bureaux Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacle assis Halls et coursives d'hopitaux Usage scolaire	Lieux de spectacle debout Balcons ERP, et avec accumulation de personnes
Dalle en Ecolithe 50x50x3 (28kg/m²)	15	22	30	34	50
Isolants utilisables	Ceux conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.				
(*) Au sens de la norme **NF P06-001** et types de locaux. La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6N/cm²) ou celle admise par l'isolant.					

La mise en œuvre relève des travaux d'étanchéité, et doit être réalisée dans le délai le plus court possible, afin d'éviter qu'une circulation ne vienne endommager le revêtement avant la pose de la protection.

Si, pour différentes raisons, il n'est pas possible de réaliser tout ou partie de la protection par dalles sur plots, d'autres dispositions doivent être prises, par exemple : protection provisoire par platelage.

Pose des plots

Les plots sont posés et réglés directement sur le revêtement, à raison de 4 u/m². Un système de rotation de vis permet de les régler en hauteur.

Le long des reliefs, les dalles sont posées en léger débord sur des plots entiers (ce qui oblige à supprimer deux ailettes de réglage d'écartement en rive, quatre en angle). Le porte-à-faux ne doit pas excéder 12 cm par rapport à l'axe du plot.

Pose des dalles

Les dalles préfabriquées sont posées sur les têtes de plots, en respectant les prescriptions de la norme **NF DTU 43.1**. Elles doivent être :

- Calepinées avant exécution, en tenant compte d'une ouverture de joints d'au moins 4 mm dans tous les cas, réglée par les ailettes de calage des plots. Les coupes en rives ne peuvent pas être faites à moins de 20 cm. Les coupes biaises doivent être étudiées spécialement ;
- Ajustées le long des acrotères et des seuils, avec une ouverture de joint d'au moins 8 mm ;
- Repérées et facilement amovibles au droit des entrées pluviales.

Les dalles au droit des entrées d'eaux pluviales (EEP) sont repérées par une dalle sur laquelle est vissée une plaque en aluminium de 3 cm de long, 5 cm de large et 1 mm d'épaisseur. Celle-ci est fixée au milieu de la dalle avec une vis en acier inoxydable à tête ronde.

6.3 Suivi d'exécution

Afin d'assurer la qualité de l'ouvrage, le bon fonctionnement des dalles en service et de limiter les risques de désordres, des contrôles de suivi d'exécution doivent être réalisés par l'entreprise de pose à différentes étapes clés.

Tableau 5 : Contrôles d'exécution en toitures-terrasses étanchées

Phase de contrôle	Critères	Méthode	Fréquence
Contrôle de la pente	Pente suffisante pour évacuer l'eau.	Vérification de la pente (1 à 5%).	Avant la pose des dalles
Contrôle du support de pose	Assise stable et plane (dalles supportées par une couche de protection d'étanchéité).	Vérification visuelle du support et contrôle de planéité.	1 contrôle tous les **50 m²**
Contrôle de la mise en œuvre	Respect des jeux entre dalles, traitement des arrêts en rives.	Vérification des jeux périphériques entre dalles	1 contrôle tous les **25 m²**
Contrôle de conformité des plots	Conformité des plots aux exigences du §4.2 (ailettes de calage assurant un jeu entre dalles d'au moins 4 mm).	Vérification visuelle et contrôle de la fiche technique des plots	Avant la pose des dalles
Contrôle de la dépression de vent extrême	Assurer que la dépression de vent ne dépasse pas 4 091 Pa pour garantir la stabilité.	Vérification de la dépression du vent selon les Règles NV 65 modifiées, calcul préalable au projet.	Avant la pose des dalles
Contrôle du classement au feu	Classement au feu conforme pour les ERP.	Essai Broof(t3) à réaliser si exigé pour la conformité incendie (selon le type d'ERP).	Avant la pose des dalles
Contrôle après pose	Absence de désordres (soulèvement au vent, défauts de planéité, soulèvement ou mise en compression).	Vérification visuelle de la stabilité et de la planéité après la pose.	1 contrôle tous les **50 m²**

7. Usage et entretien

Les prescriptions décrites ci-avant conduisent à la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination. L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage après réception de l'ouvrage.

7.1 Usage et entretien des dalles en EcoLithe®

Les dalles EcoLithe® ne sont pas traitées en usine, et ne nécessitent pas de protection de surface. Elles sont naturellement résistantes aux agressions extérieures (rayons UV, pluie, gel etc.), hydrofuges et faciles d'entretien. Aucun traitement n'est donc nécessaire avant la pose ou au cours de leur durée de vie.

Etant non poreuses, nos dalles sont résistantes aux tâches de toutes sortes, aux détergents et leur nettoyage est très facile. Il vous suffira d'un balai à poils durs (type brosse de pont) et d'eau claire pour venir à bout de la plupart des saletés de surface.

Il n'est pas contre indiqué d'utiliser des détergents classiques (savon ou eau de javel par exemple), en respectant les précautions d'usage de ces produits.

L’utilisation d’un nettoyeur haute pression n’est pas conseillée, ceux-ci présentant un risque d'altération des produits s'ils sont mal utilisés (pression trop forte, utilisation a une distance trop courte etc.). Leur usage ne présente aucun avantage particulier pour le nettoyage des dalles en EcoLithe.

Il est nécessaire d’entreprendre régulièrement un nettoyage des dalles en fonction des conditions d’encrassement et d’exposition de l’ouvrage. Ce nettoyage est impératif car il permet de limiter le développement de micro-organismes et la fixation de pollutions diverses, sources principales de glissances.

Le respect de ces dispositions permet de limiter la dégradation de la glissance par rapport à l’état à la réception des travaux.

7.2 Usage et entretien des toitures-terrasses étanchées

7.2.1 Entretien général

L'entretien des toitures est celui prescrit par la norme **NF DTU 43.1.**

7.2.2 Entretien spécifique aux terrasses avec protection par dalles sur plots

Obligations de l'utilisateur :

- Nettoyer périodiquement la terrasse. Enlever les mousses et végétations pouvant obstruer les joints entre dalles ;
- Une ou deux fois par an, après dépose des dalles amovibles (et elles seules) situées au-dessus des évacuations d'eaux pluviales, vérifier leur bon écoulement. Nettoyer le trop-plein et les grilles de protection et dégager les détritus qui pourraient les obstruer par un lavage au jet en évitant toute projection au-dessus des relevés.

Interdits à l'utilisateur de :

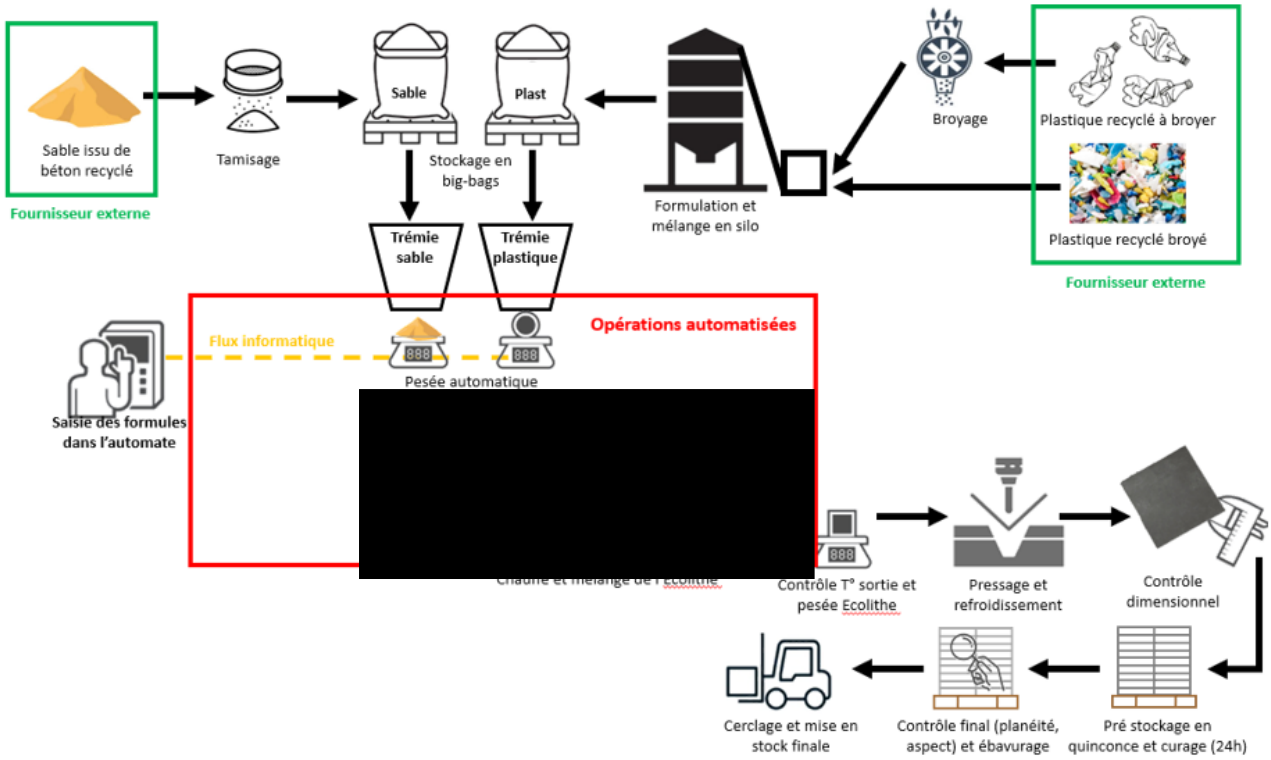
- Déposer lui-même le dallage (faire appel à un spécialiste pour cela) ;
- Installer des jardinières mobiles sans en informer l'architecte ou le syndic qui indiquera les dispositions à prendre pour ce faire ;
- Fixer quoi que ce soit dans les joints des dalles, même les pieds de parasols ;
- Faire du feu directement sur les dalles. Le barbecue doit comporter des pieds et une tôle de protection et de récupération des braises ;
- Déverser des produits agressifs sur la terrasse, même en les vidant dans les évacuations d'eaux pluviales (solvants, huile, essence) ;
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts ou des surcharges, qui pourraient être causes de désordres mécaniques ou d'infiltrations (réduction de hauteur des seuils) ;
- Tout projet de modification ou de transformation de la terrasse doit faire l'objet d'une étude préalable réalisée par un spécialiste.

8. Processus de fabrication

Le site de production de NEOLITIK, société par actions simplifiée (SAS) est situé au : 851 avenue Jean York 76400 Épreville, où se trouve également son siège social. L’outil de production a été réceptionné en mai 2023 et la production a démarré en mai 2023.

Le synoptique suivant présente de façon synthétique le process complet de fabrication des dalles :

Figure 3 : Synoptique de fabrication



Nous pouvons séparer ces différentes étapes en trois catégories :

1. **Matières premières**

Granulats recyclés

Les granulats sont issus du concassage de béton de démolition, et criblé pour en faire un sable recyclé.

Plastique recyclé

Il peut être livré broyé ou à broyer avant d'être mis en stock tampon. Une grande partie du plastique valorisé provient de gisements orphelins.

2. **Production**

Mélange

Le malaxeur horizontal permet de déplacer, chauffer et malaxer nos deux matières premières, pour obtenir une pate chaude, homogène et malléable en sortie.

Pressage

L'opérateur met ensuite la pâte chaude dans le moule et lance le cycle de la presse. Celle-ci descend, presse pendant une durée prédéfinie, refroidie la pâte, puis éjecte la dalle. L'opérateur récupère la dalle compacte et refroidie, contrôle son épaisseur aux 4 coins, note la date et son numéro puis la pré stock sur une palette pour curage. Après 24 à 48h, la dalle est prête pour le contrôle final.

3. **Contrôle final**

Les dalles sont systématiquement ébavurées et contrôlées par un opérateur avant leur stockage final. Les bavures sont retirées à l'aide d'une lame, la planéité est contrôlée avec une règle de maçon et l'aspect est vérifié. Une fois la palette finie, elle est cerclée et peut-être filmée et étiquetée.

9. Gestion de la qualité

9.1 Maîtrise de la qualité

Afin de maitriser la constance de qualité, une organisation a été mise en place et des contrôles qualité sont réalisés à plusieurs niveaux, on différencie les contrôles :

- Avant la fabrication

Les contrôles en amont permettent de s'assurer de la qualité des matières premières et de l'état de l'outil de production :

Tableau 6 : Contrôles qualité avant la fabrication

Contrôle	Humidité granulats	Finesse des granulats	Pollution des granulats	Pollution plastique	Répartition plastique	
Tolérance	[0-15]%	Granulats < 4mm	Pas de déchets	Pas de déchets	Au gramme, selon formulation	Conforme à la fiche technique
Fréquence	Chaque nouveau big-bag + à réception nouveau gisement	Intégralité du stock	Lors du tamisage sur l'intégralité du stock	Lors du broyage ou mélange sur l'intégralité du stock	Au moment du mélange	Réception nouveau plastique

- Pendant le cycle de fabrication

Les contrôles en production permettent de vérifier que l'on a la bonne formulation et les bons réglages sur le malaxeur et la presse pour obtenir des produits conformes :

Tableau 7 : Contrôles qualité pendant la fabrication

Contrôle	Test d'adéquation pesée automate	Température de sortie de l'Ecolithe	Durée de pressage	Pression de pressage	Température refroidissement presse
Tolérance	Identique au gramme	+/-15°C	+/- 20s	+/- 20 Bars	+/-5°C
Fréquence	Mensuel	Chaque dalle	Journalière	Journalière	Journalière

- Sur le produit finit, en aval de la fabrication

Les contrôles après fabrication permettent de s'assurer de la conformité des produits fabriqués, avant leur mise en stock puis leur envoi final au client :

Tableau 8 : Contrôles qualité après la fabrication

Contrôle	Poids	Epaisseur	Dimensions	Planéité		Aspect produit	Résistance à la flexion
Tolérance	7(+/-0,5)kg	30(+/-1)mm	500(+/-2)mm	Convex <2,5mm	Concav <1,5mm	Pas d'arrachement, d'infondu ou de brulé	> 6Mpa
Fréquence	Chaque dalle	Chaque dalle	Toutes les 30 dalles (1 par pile)	Chaque dalle		Chaque dalle	1 essai par jour de production et toutes les 500 dalles

L'ensemble de ces contrôles sont, soit reportés sur les feuilles de production journalière, inclus dans le plan de maintenance ou font partie de la formation de l'opérateur. Les contrôles qui sont pertinents à suivre disposent donc d'une traçabilité.

10. Conditionnement du produit

Les produits sont stockés sur des palettes de 1000x1000. L'unité de conditionnement utilisé pour la vente est le m², 1m² représentant 4 dalles.

Les produits sont empilés de la période de curage (24h minimum) afin d'assurer leur planéité après fabrication. Lors du conditionnement final, ils sont empilés de façon traditionnelle et jusqu'à 35 m² (soit 1T) peuvent être stockées par palette. Cela peut être adapté selon les contraintes de stockage des clients (hauteur de racks etc.).

Afin d'assurer leur maintien et leur protection avant le chargement, les palettes sont par défaut cerclés avec 4 cerclins et il est possible de les filmer selon les contraintes des clients (gerbage des palettes). Les films utilisés ont une épaisseur de 25µm.

Pour assurer la traçabilité du produit, chaque dalle est datée à la main à son verso en sortie de presse et numérotée. Après le curage, le contrôle qualité et la palettisation finale, une étiquette par rang est collée sur le flanc dans le cas où la palette est destinée à nos clients distributeurs.

En plus du suivi individuel des dalles, les palettes sont étiquetées afin d'identifier la référence, assurer la traçabilité et les informations utiles pour NEOLITIK ainsi que pour le client :

Figure 4 : Marquage/étiquetage des dalles et palettes



11. Distribution du produit

La vente des produits est assurée par l'entreprise NEOLITIK elle-même. Les dalles en EcoLithe® fabriquées par NEOLITIK sont majoritairement (mais non exclusivement) destinées à la vente à des professionnels et notamment aux entreprises du BTP, aux distributeurs de matériaux de construction (GSB, négoces ou intermédiaires).

Les équipes commerciales de NEOLITIK ont la charge de la prospection des clients, de l'animation commerciale et de l'établissement des offres commerciales.

Les équipes techniques de NEOLITIK apportent leur assistance sur demande ce qui concerne la pose et l'entretien des produits.

Les livraisons sont organisées via un service logistique externalisé. Les clients peuvent aussi procéder à l'enlèvement de leurs marchandises directement à l'usine par leurs propres moyens logistiques.

12. Assistance technique aux entreprises de pose le cas échéant

Le cahier technique fourni par NEOLITIK permet d'informer et aider les entreprises lors de la pose des produits. En cas de nécessité lors de la mise en œuvre et d'assistance technique sur chantier, il est possible de contacter les équipes techniques de NEOLITIK afin d'obtenir une assistance technique (conseils, suivi de chantier) ou une formation à la pose des produits. Il est à noter que les dalles fabriquées par NEOLITIK se posent comme les dalles en béton ou en pierre actuellement sur le marché. Les poseurs professionnels n'ont pas de formation supplémentaire ou particulière à recevoir pour les mettre en œuvre.

Les consultations se font dans un premier temps par téléphone, aux numéros affichés sur le site neolitik.fr. Selon le besoin, il est possible que les équipes NEOLITIK se déplacent sur chantier ou fassent déplacer les clients sur le site de production.

Dans l'organisation actuelle, Marc DIB, dirigeant de NEOLITIK assure les conseils techniques au téléphone ainsi que le suivi de chantier et les formations sur site.

13. Justificatifs des performances produits

Afin de valider les caractéristiques d'aptitude du produit à l'emploi et d'usage, les tests suivants ont été réalisés auprès des laboratoires faisant preuve de la maîtrise de l'essai :

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) :

- Comportement au feu ;
- Résistance au vieillissement UV, chaleur, pluie ;
- Résistance au choc ;
- Stabilité dimensionnelle à l'humidité ;
- Résistance au poinçonnement sous charge isolée statique.

GINGER CEBTP :

- Résistance à la flexion ;
- Absorption d'eau ;
- Résistance au gel et au dégel ;
- Résistance au choc thermique ;

- Résistance à la glissance et au dérapage ;
- Résistance à l'usure par abrasion et par roulage ;
- Stabilité dimensionnelle à la chaleur ;
- Résistance aux sels de déverglaçage ;
- Résistance aux taches et la résistance chimique.

Laboratoire National de métrologie et d'Essai (LNE) :

- Dilatation thermique linéique.

L'ensemble des dalles envoyées ont été fabriquées avec la formulation actuelle.

Table des tableaux et figures

Figure 1 : Extrait du référentiel de certification NF 187 ____ 4

Figure 2 : Schéma de pose des dalles sur plots ____ 9

Figure 3 : Synoptique de fabrication ____ 19

Figure 4 : Marquage/étiquetage des dalles et palettes ____ 21

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des dalles ____ 3

Tableau 2 : Contrôles d'exécution en cheminement piéton ____ 10

Tableau 3 : Contrôles d'exécution en allées carrossables ____ 13

Tableau 4 : Pression exercée par les plots sur le revêtement (kPa) ____ 16

Tableau 5 : Contrôles d'exécution en toitures-terrasses étanchées ____ 17

Tableau 6 : Contrôles qualité avant la fabrication ____ 20

Tableau 7 : Contrôles qualité pendant la fabrication ____ 20

Tableau 8 : Contrôles qualité après la fabrication ____ 21

ANNEXES 1 : Fiche technique

FABRICATION

Dalles moulées et pressées

COMPOSITION

Béton composite

- Déchets minéraux recyclés
- Plastiques recyclés

Format

500x500 ±2mm
Épaisseur : 30 ±1mm
Poids : 7 Kg ±0,5

Caractéristiques Techniques

Résistance à la flexion > 6 Mpa
Charge à la rupture > 26kN
Haute résistance aux chocs et au poinçonnement
Anti dérapant
Ingélif

CARACTÉRISTIQUES

Nos dalles sont issues d'un procédé de fabrication composé à 100% de matières premières recyclées créant des variations individuelles. Ces caractéristiques rendent chaque pièce unique tout en consolidant leur qualité et leur robustesse.

Coloris

Sable Éclatant, Gris Horizon, Noir Sidéral.


Sable Éclatant


Gris Horizon


Noir Sidéral

Motif de surface

Grenaillé.

Traitement

Aucun traitement n'est nécessaire avant ou après la pose.

Pose

Sur plots réglables ou sur lit de sable.

CONDITIONNEMENT

Type de palette : perdue 120x100 ou 100x100
Poids palette: 860Kg pour 30 m²
Identification et traçabilité par fiche A4.



contact@neolitik.fr

02 76 39 95 78

Siège Social et Unité de Production

851 avenue Jean York

76400 Épreville

SIRET : 90427324000047