

# RACE TO ZERO

TENTEZ VOTRE CHANCE POUR  
CONSTRUIRE UN MONDE MEILLEUR



## Cahier des charges

Tout ce dont vous avez besoin pour participer au concours est indiqué dans ce document

challenge.  
create.  
care.

« Race to Zero » Knauf Insulation est un concours étudiant international d'étudiants pour trouver des solutions novatrices aux défis de l'industrie de la construction tout en créant des bâtiments qui sont bons pour les gens et pour l'environnement.

Le secteur de la construction connaît une grande transformation et Knauf Insulation offre aux étudiants et aux jeunes diplômés ayant une formation en architecture, ingénierie, en conception et en construction, une occasion unique de nous aider à façonner un avenir plus durable.

## I. Contexte du concours

La Commission européenne a lancé une stratégie appelée "Vague de rénovation", qui vise à rénover 35 millions de bâtiments d'ici à 2030, en doublant le taux annuel de rénovation. Le logement social est un élément clé.

- En Europe, les bâtiments sont responsables de 36 % des émissions de carbone et de 40 % de la consommation d'énergie, tandis que 34 millions de personnes n'ont pas les moyens de payer leurs factures. La vague de rénovation vise à créer des centaines de milliers de nouveaux emplois, à améliorer les conditions de vie de millions de personnes et à prendre des mesures climatiques.
- Pour atteindre une telle ambition, de nouvelles innovations sont nécessaires pour réduire les délais de livraison, résoudre les pénuries de main-d'œuvre et améliorer l'ensemble du processus de rénovation.

Notre concours vise à trouver des solutions innovantes à ces défis.

### Quels sont les enjeux?

Prix

- Premier prix: 15.000 €, et la possibilité d'être employé chez Knauf Insulation;
- Second prix: 10.000 €, et la possibilité d'effectuer un stage chez Knauf Insulation.

En plus du prestige et de la publicité associée à la victoire de ce concours international, les gagnants auront la possibilité d'avoir une expérience pratique des projets Knauf et la chance de travailler avec l'équipe d'experts de Knauf Insulation.

### Qui peut participer ?

Notre concours Race to Zero est ouvert aux équipes de deux personnes maximum - étudiants de dernière année ou diplômés en 2020 - ayant une formation en architecture, en ingénierie de la construction, en conception ou dans toute autre discipline similaire.

- Les participants doivent être issus des universités ou des écoles supérieures de Belgique, de France, d'Italie, d'Espagne, du Luxembourg, des Pays-Bas ou du Portugal et se trouver dans le même pays pendant toute la durée du concours.
- Nous encourageons activement la diversité des membres de l'équipe, conformément à notre engagement à promouvoir la diversité et l'inclusion.

## II. Objectif du concours (le pourquoi)

Au cœur de notre concours Race to Zero se trouve une question clé : Comment garantir le succès des programmes de rénovation massive de logements sociaux tout en s'assurant que les objectifs de performance sont atteints et que les défis de l'industrie sont pris en compte ?

Les gagnants du concours devront atteindre les objectifs suivants :

- Efficacité énergétique : fournir des solutions de rénovation à grande échelle, à énergie quasi nulle ;
- Développement durable : réduire l'impact environnemental des bâtiments, trouver des solutions d'économie circulaire pour les déchets et améliorer les conditions de vie en termes de sécurité incendie, d'acoustique et de qualité de l'air intérieur;
- Accessibilité financière : respecter les budgets de rénovation des logements sociaux ;
- Industrialisation : permettre une approche industrialisée de la rénovation ;
- Créativité : démontrer des concepts innovants qui apportent des solutions aux défis ci-dessus

## III. Taches & specifications (le quoi)

Les résultats attendus du concours sont des systèmes de construction innovants qui répondent aux besoins ci-dessus et aux spécifications techniques ci-dessous pour permettre à Knauf Insulation de passer à une phase d'industrialisation.

Les critères du concours sont fixés pour l'enveloppe opaque du bâtiment au niveau de la demande (détaillée ci-dessous), c'est-à-dire pour les éléments de construction, et non au niveau du bâtiment.

<b>Langue</b>	Anglais: obligatoire Français: Possibilité de rendre un second dossier en français
<b>Emplacement &amp; Zone climatique</b>	Détailler l'emplacement géographique sélectionné ainsi que le modèle climatique appliqué.
<b>Type de travaux</b>	Rénovation d'un bâtiment existant, sans modification majeure des volumes ou extension.
<b>Type de bâtiment</b>	Chaque équipe est libre de choisir un bâtiment dans son pays qui est le plus représentatif des types de construction nationaux/régionaux et répond aux critères ci-dessous. Ce bâtiment sera la base du travail conceptuel dans la compétition pour chaque équipe.  Immeuble de logements sociaux multifamiliaux : immeuble de taille moyenne (rez-de-chaussée + 4 étages), détaché (4 façades) en un seul module, avec une hauteur totale inférieure ou égale à 15 mètres.

	<p>Occupation de l'immeuble : résidentiel (familles), avec environ 30 unités d'habitation.</p> <p>Mur extérieur (murs porteurs) : murs pleins ou système poteaux - poutres sont possibles.</p>
<b>Applications</b>	<p>Le concours étudiant se concentre sur l'enveloppe du bâtiment, avec les applications suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture: toit plat ou toit en pente;</li><li>• Mur extérieur: isolation de la façade ou de l'intérieur (rénovation et isolation du mur extérieur par l'intérieur);</li><li>• Sous-face de plancher bas.</li></ul>
<b>Efficacité énergétique</b>	<p>L'objectif est de concevoir des solutions éconergétiques au niveau des éléments de construction qui pourraient s'intégrer dans des solutions holistiques de bâtiments à énergie quasi nulle.</p> <p>Pour ce faire, les valeurs U de transmission thermique maximale (U<sub>max</sub> en W/m<sup>2</sup>K, avec U<sub>p</sub> U<sub>max</sub>), sans tenir compte des ponts thermiques, sont définies comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture (toiture plate, toiture inclinée)<ul style="list-style-type: none"><li>• Benelux, France (en excluant le sud de la France*): U<sub>max</sub> 0.10 W/m<sup>2</sup>K;</li><li>• Zone méditerranéenne (Italie, Espagne, Sud de la France): U<sub>max</sub> 0.18 W/m<sup>2</sup>K.</li></ul></li><li>• Mur extérieur<ul style="list-style-type: none"><li>• Benelux, France (en excluant le sud de la France*): U<sub>max</sub> 0.15 W/m<sup>2</sup>K;</li><li>• Zone méditerranéenne (Italie, Espagne, Sud de la France): U<sub>max</sub> 0.2 W/m<sup>2</sup>K.</li></ul></li><li>• Sous face de plancher bas<ul style="list-style-type: none"><li>• U<sub>max</sub> 0.24 W/m<sup>2</sup>K si sur le sol avec vide sanitaire;</li><li>• U<sub>max</sub> 0.15 W/m<sup>2</sup>K si surélevé au-dessus du sol.</li></ul></li></ul> <p>Un calcul détaillé des valeurs U de transmission thermique doit être fourni.</p> <p>Étant donné que les ponts thermiques potentiels ne doivent pas affaiblir le rendement global de l'enveloppe du bâtiment, une attention particulière est requise pour les détails techniques (jonctions d'éléments comme la façade/le toit, la façade/les ouvertures...). Il est demandé de détailler les points techniques à l'échelle 1/10 ainsi que la liste des composants</p> <p>* Sud de latitude 44,5° N.</p>
<b>Confort d'été</b>	<p>Pour l'Italie, l'Espagne et le Sud de la France (Sud de latitude 44,5° N), le concours demande de prendre en compte le confort d'été afin</p>

	<p>de réduire la nécessité d'une demande d'énergie supplémentaire pendant les périodes de températures élevées.</p> <p>Divers rapports techniques des instituts ont prouvé que les principaux contributeurs au confort d'été, avant l'enveloppe du bâtiment et se référant à la conception du bâtiment, sont les protections solaires et le système de ventilation.</p> <p>En dépit de cela, le concours exige de travailler sur ce paramètre pour chaque élément de construction. La performance demandée est le déphasage thermique (également appelé décalage de phase thermique, unités en heures/minutes), c.-à-d. la durée entre la température externe la plus élevée et la température interne la plus élevée.</p> <p>Les valeurs-cibles de déphasage thermique sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture (toiture plate, toiture inclinée): 11 heures;</li><li>• Mur extérieur: 11 heures.</li></ul> <p>Il est demandé de fournir le calcul détaillé du déphasage thermique.</p>
<b>Étanchéité à l'air</b>	<p>Les valeurs d'étanchéité à l'air doivent correspondre à l'un des deux critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• n50 (Methodologie de la maison passive): &lt; 1 h-1</li></ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Q4Pa-surf (Test porte-souffleur): &lt; 0.5 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)</li></ul> <p>Les principaux détails de l'enveloppe du bâtiment nécessitent une attention particulière. Il est demandé de détailler ces points, tels que les jonctions (façade/toit, façade/plancher...) ainsi que les ouvertures (fenêtres, portes). Détailler à l'échelle 1/10 et énumérer les composants.</p>
<b>Sécurité incendie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture<ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture plate La structure du toit doit être résistante au feu REI30. Protection incendie de l'extérieur : B Roof (t3).</li><li>• Toiture inclinée La structure portante de la couverture doit être résistante au feu R30. Le système doit être muni d'un écran coupe-feu à l'intérieur avec une résistance au feu REI60.</li></ul></li><li>• Mur extérieur<ul style="list-style-type: none"><li>• Système de façade avec classification A2-s1, d2</li><li>• (Ou si de l'intérieur) système d'isolation interne obtenant une classification A2-s2, d0</li></ul></li><li>• Sous face de planchers bas Système de sécurité incendie avec une classification B-s1, d0</li></ul>

## Acoustique

Pour faciliter le calcul, les exigences relatives à la différence de niveau de bruit aérien ( $D_{nT,A,tr}$ ) ont été converties en indices d'affaiblissement acoustique ( $R_w$ ) en prenant en compte les valeurs types des éléments opaques et transparents de l'enveloppe du bâtiment et des niveaux standard de bruit de fond urbain.

La performance acoustique requise pour chaque application est définie comme suit :

- Toiture (Toiture plate, Toiture inclinée):  $R_w \geq 45$  dB;
- Mur extérieur (façade ou isolation par l'intérieur):  $R_w \geq 50$  dB, avec éléments vitrés (fenêtres, portes de balcon, puits de lumière, etc.):  $R_w \geq 32$  dB
- Sous-face de planchers bas:  $R_w \geq 55$  dB.

Comme l'acoustique nécessite une approche globale, les principaux détails des éléments de l'enveloppe du bâtiment nécessitent une attention particulière. Il est demandé de détailler ces points, tels que les ouvertures (fenêtres, portes), les jonctions d'éléments (façade/toit, façade/plancher,...) à l'échelle 1/10, en fournissant la liste des composants.

## Qualité de l'air intérieur

Les exigences de qualité de l'air intérieur s'appliquent au toit en pente et aux solutions d'isolation interne pour le mur extérieur. Ils seront basés sur l'évaluation du matériel (fiches techniques) :

- Total Emission COV (TCOV) 28 jours  $< 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- Emission formaldéhyde 28 jours  $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Développement durable

L'impact environnemental des solutions proposées sera évalué selon les deux critères suivants :

L'évaluation du cycle de vie (ACV)\* au niveau des éléments du bâtiment (non pas au niveau de l'ensemble du bâtiment, c'est-à-dire à l'exclusion du chauffage et du refroidissement, de la ventilation, etc.). Pour chaque élément de bâtiment, il est demandé de fournir les indicateurs calculés suivants :

- Impact environnemental monétarisé en  $\text{€}/\text{m}^2$ ;
- Empreinte carbone en  $\text{kg CO}_2 \text{ eq}/\text{m}^2$ , conformément au standard EN 15804+A1.

La proportion de matières recyclées des matériaux utilisés pour la rénovation :

Il est demandé de détailler le contenu recyclé des matériaux (% en poids du total des matériaux de rénovation) ainsi que la quantité potentielle de matériaux réutilisés (% en poids) dans les travaux de rénovation. Les ratios les plus élevés seront les mieux notés dans la compétition.

Pour ces 2 critères, il est demandé de fournir les ratios/m<sup>2</sup> calculés pour chaque élément de bâtiment.

Knauf Insulation EPD or FDES peuvent être téléchargées sur [www.inies.fr](http://www.inies.fr), sur le site international des environdec.com et sur le site de Knauf Insulation <https://www.knaufinsulation.com/downloads/environmental-product-declarations-epd>.

\* Totem est l'un des outils ACV en ligne gratuits disponibles sur <https://www.totem-building.be>. NB : dans l'outil Totem, définir les données pour seulement 1 m<sup>2</sup> pour chaque élément de bâtiment (en considérant 1 m<sup>2</sup> de surface habitable).

## Circularité

La construction circulaire vise à réduire l'impact environnemental tout au long de la conception, de la construction, de l'utilisation et de la déconstruction du bâtiment en utilisant de nouvelles approches comme l'évolutivité constructive (flexibilité pour différents types d'utilisation, comme par exemple la modification des compositions familiales), réutilisation, reconversion, etc.

En ce qui concerne la circularité, ce concours porte sur la gestion, la déconstruction et l'évolutivité des déchets.

## Gestion des déchets

Gestion des déchets pendant la phase de rénovation :

Champ d'application : principalement les déchets générés par les opérations de rénovation, à l'exclusion des déchets provenant de la déconstruction potentielle d'éléments existants.

Il est demandé de détailler la proportion des déchets de rénovation (en %, en fonction du poids), de les classer selon l'échelle de Lansink (niveaux cibles : Réutilisation, Recyclage et Récupération) ainsi que la description de l'hypothèse de recyclage. Les ratios les plus élevés dans les niveaux supérieurs (réutilisation, recyclage) obtiendront les scores les plus élevés dans la compétition.



Échelle de gestion des déchets Lansink

Un bonus sera accordée aux solutions de gestion des déchets produits dans la partie déconstruction de cette rénovation.

<b>Deconstruction</b>	<p>Une partie des exigences de circularité consiste à anticiper autant que possible la phase de déconstruction.</p> <p>Il est demandé de détailler à la fois la capacité de démonter les éléments de construction proposés et leur réutilisation éventuelle des matériaux.</p>
<b>Reversibilité</b>	<p>Un bonus sera accordé pour les solutions conceptuelles permettant la réversibilité et la réutilisation afin de faire face aux changements potentiels dans l'utilisation du bâtiment tout au long de sa durée de vie.</p> <p>Il est nécessaire de préciser quels éléments du bâtiment peuvent être modifiés et de quelle façon, comme par exemple compartiments de façade, éléments de toit, etc.</p>
<b>Economie du projet</b>	<p>Les solutions proposées doivent correspondre aux coûts de rénovation standards du logement social. Ils doivent également se conformer à l'analyse du coût du cycle de vie (CCV) (ISO 15686-5), allant de la construction, de la durée de vie du bâtiment jusqu'à la fin de vie du bâtiment. Ces trois coûts doivent être fournis séparément.</p> <p>Coûts de rénovation :</p> <p>Coût total cible (matériaux + main-d'œuvre) par mètre carré d'élément de bâtiment (non par mètre carré de surface habitable) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture<ul style="list-style-type: none"><li>• Toiture plate: <math>\leq 70 \text{ €/m}^2</math></li><li>• Toiture inclinée: <math>\leq 65 \text{ €/m}^2</math></li></ul></li><li>• Mur extérieur<ul style="list-style-type: none"><li>• Façade: <math>\leq 160 \text{ €/m}^2</math></li><li>• Isolation par l'intérieur: <math>\leq 50 \text{ €/m}^2</math></li></ul></li><li>• Sous face de plancher bas: <math>80 \text{ €/m}^2</math></li></ul> <p>Coûts d'entretien:</p> <p>A calculer et détailler sur une période de 30 ans en <math>\text{€/m}^2</math> sur la base des coûts standards du secteur. Il est nécessaire de détailler l'hypothèse de calcul des coûts : durée de vie des matériaux, fréquence d'entretien, coûts d'exploitation.</p> <p>Coût en fin de vie en <math>\text{€/m}^2</math>, qui couvre les opérations de démantèlement et la gestion des déchets ; il est nécessaire de détailler l'hypothèse de calcul des coûts.</p>
<b>Industrialisation</b>	<p>Les solutions proposées doivent utiliser autant que possible la production hors site (préfabrication), afin de réduire l'installation sur site et le besoin de main-d'œuvre.</p>



	Une attention particulière sera également accordée à ce qui rend la solution proposée adaptable à une phase industrialisée; il est également demandé de préciser les procédés.
<b>Autres</b>	Les solutions proposées n'ont pas nécessairement besoin d'utiliser les gammes de produits Knauf Insulation, le concours est ouvert à toutes les solutions d'isolation.

## **Livrables**

Seuls les dossiers numériques seront acceptés

Chaque dossier de soumission de l'équipe doit contenir:

- Présentation générale et philosophie des solutions conceptuelles.

Pour chaque application cible (toit, mur extérieur, plafond de sous-sol), les résultats ci-dessous sont attendus au niveau des éléments du bâtiment, en se référant aux spécifications ci-dessus :

- Planches des solutions proposées : esquisses, images montées et zoomées en 1/10 pour les détails techniques ;
- Efficacité énergétique : calcul de la valeur U, confort d'été et performances d'étanchéité à l'air;
- Performances détaillées liées aux spécifications du concours : sécurité incendie, acoustique, qualité de l'air intérieur, développement durable, circularité;
- Tableau des performances détaillant les valeurs estimées pour chaque exigence indiquée dans les spécifications ci-dessus;
- Tableau des quantités et des coûts : coût total de l'installation (matériaux + installation) en €/m<sup>2</sup> au niveau des éléments de construction et ventilation par matériaux.

## **Planning**

28 Mai 2021: Clôture des inscriptions, inscrivez-vous via [ce lien](#)

30 Septembre 2021 : Clôture des soumissions de candidature

15 Octobre 2021 : Clôture de la délibération du jury national

29 Octobre 2021 : Clôture de la délibération du jury européen

Novembre 2021 : Présentation finale et annonce des gagnants

Bonne chance !