

# L'azote liquide et l'avenir de la chaîne du froid

Durable. Efficace. Silencieux.





# APERÇU

N

01

Introduction  
à l'azote

02

Cas  
d'utilisation

03

Chiffres et  
tailles de  
marché

04

L'azote dans  
la logistique

05

Société  
Cryotrucks

06

Conclusion  
et  
perspectives

01

# INTRODUCTION À L'AZOTE

7  
**N**  
Nitrogen  
14,007



# L'azote



## Caractéristiques

- 78 % de l'atmosphère terrestre sont constitués de  $N_2$
- Azote liquide ( $LN_2$ ,  $-196\text{ °C}$ )
- Incolore, inodore, non toxique
- Élément clé pour l'industrie et le refroidissement



# Pourquoi l'azote ?

- Températures extrêmement basses atteignables
- Aucun compresseur nécessaire → silencieux et nécessitant peu d'entretien
- Aucune émission (pas de NOx, pas de CO<sub>2</sub>) Alternative durable aux groupes frigorifiques au diesel





02

# CAS D'UTILISATION



# Cas d'utilisation généraux

**01**

Inertage (p. ex. métallurgie, chimie)

**02**

Emballages alimentaires sous  
atmosphère d'azote

**03**

Production d'engrais (ammoniac)

**04**

Cryogénie en médecine, recherche,  
transport





# Cas d'utilisation en

01

transport à température contrôlée  
(aliments, produits

02

pharmaceutiques) et liquide pour les  
systèmes de refroidissement des  
remorques et des camions

03

Rénovation de véhicules existants

04

Avantages : Rapide, silencieux,  
sans émissions





03

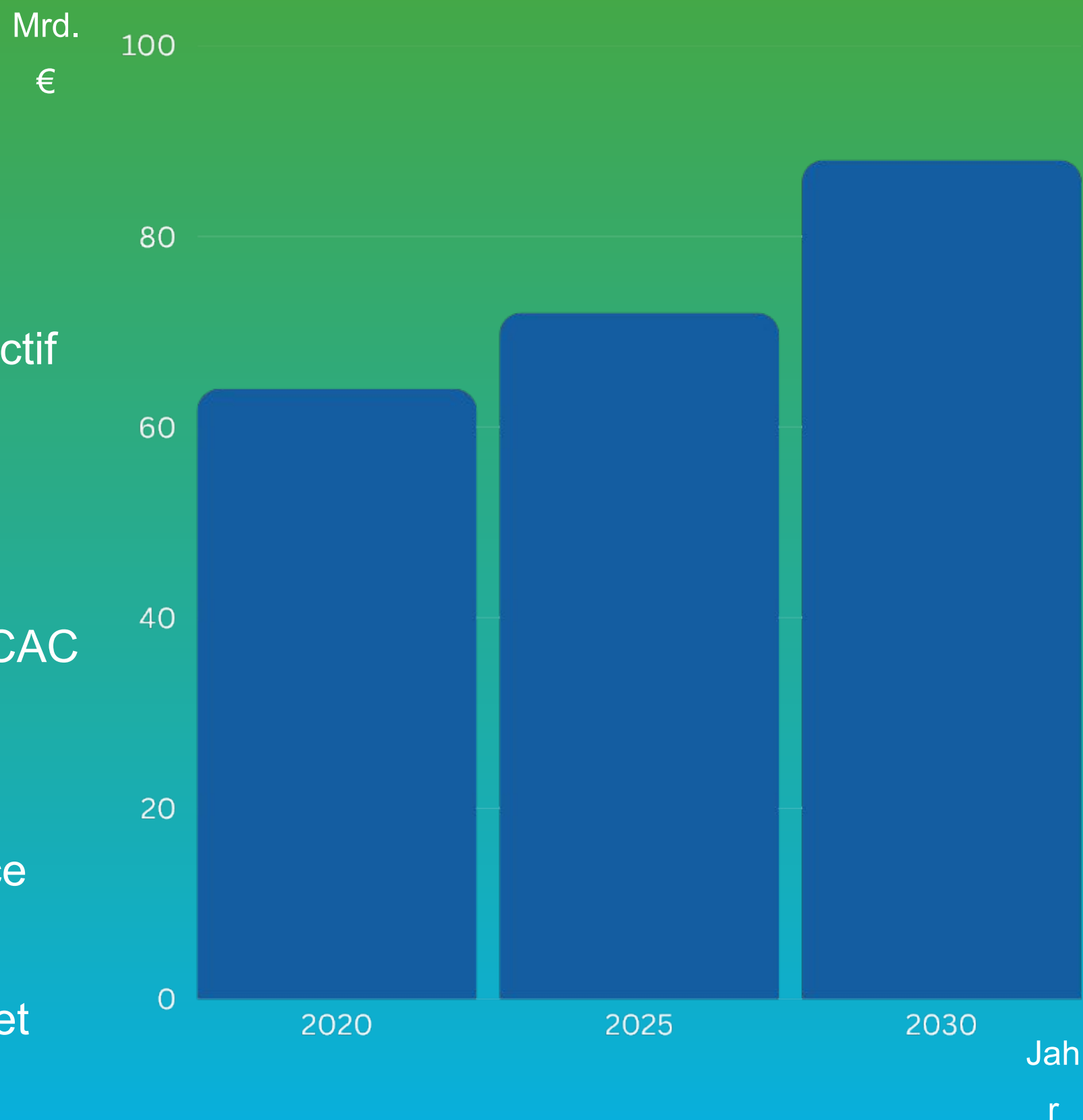
# CHIFFRES ET TAILLES DE MARCHÉ



# Marché en Europe

## (logistique frigorifique)

- 2020 : 64,4 milliards d'euros – Calcul rétrospectif basé sur un TCAC de 4,1 %
- 2025 : 72,1 milliards d'euros – Mordor Intelligence, 2024
- 2030 : Prévisions de 88,2 milliards d'euros (TCAC  $\approx 4,1$  %)
- Principaux marchés : Allemagne, France, Espagne Croissance portée par le e-commerce alimentaire et les livraisons urbaines Secteurs d'activité : Produits surgelés, agroalimentaire et pharmaceutique Le développement durable comme moteur de croissance.





# Marché mondial du refroidissement cryogénique

- 2024 : 6,15 milliards d'euros
- TCAC de 8,1 % jusqu'en 2033
- L'Amérique du Nord et l'Europe en tête
- Forte croissance en Asie
- (Source : DataIntel, 2024)



04

# L'AZOTE DANS LA LOGISTIQUE





# Utilisation en logistique



**3 MILLIARDS DE LITRES DE  
DIESEL POURRAIENT ÊTRE  
ÉCONOMISÉS CHAQUE ANNÉE**



**(UE)  
NIVEAU SONORE < 50 DB**



**IDÉAL POUR LES LIVRAISONS  
DE NUIT ET LES  
CENTRES-VILLES**

# Opportunités et défis

## Opportunités :

- Logistique verte, réduction des émissions de CO<sub>2</sub>
- Transports urbains et réglementation des émissions

## Défis :

- Infrastructures d'approvisionnement en azote liquide
- Coûts d'investissement et maturité du marché

Station-service

publique



station de remplissage de gaz

privée



05

# DE L'ÉLÉMENT À L'INNOVATION

Les cryotrucks, pionniers du  
refroidissement à l'azote



# Unternehmen Cryotrucks

## Profil de l'entreprise

- Start-up italienne spécialisée dans les systèmes de refroidissement cryogénique
- Spécialisée dans le transport frigorifique zéro émission
- Utilisation de l'azote liquide comme alternative durable

## Nos atouts

- Sans moteur, sans compresseur, sans gaz fluorés
- Refroidissement rapide : jusqu'à -1 °C par minute
- Fiabilité du maintien de la chaîne du froid
- Faible niveau sonore : moins de 50 dB
- Cryokit est sans entretien et conforme aux

## Mission

- Un refroidissement durable pour l'avenir
- Zéro émission – zéro bruit
- Performance et efficacité maximales
- Contribuer à la transformation écologique de la logistique

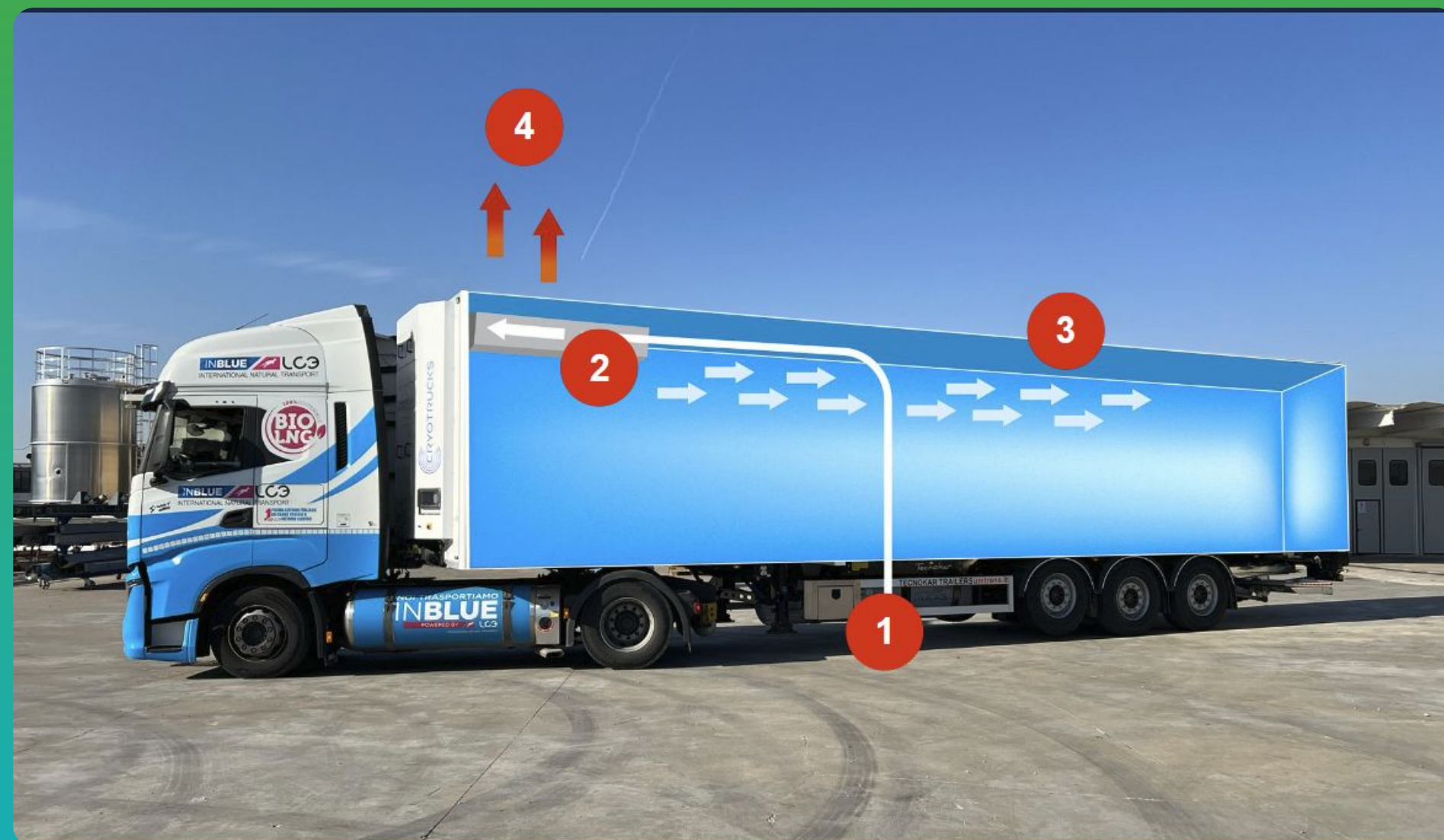
## Durabilité écologique

- Zéro émission de CO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>
- Accès aux zones à zéro émission (ZZE)
- Admissibilité au financement par le biais de programmes tels que TEE et VECTO





# Unser System - Cryokit



**Camion frigorifique équipé du système Cryotrucks**

1. Cuve en aluminium pour azote liquide
2. Wärmetauscher
3. Circulation d'air refroidi à l'intérieur du camion
4. Gaz d'échappement (azote gazeux)



**Échangeur de chaleur cryogénique avec ventilateurs**



**Réservoir d'azote liquide**



# Notre système - Cryokit





# Vergleich der Kühlsysteme

Critères	Groupes électrogènes diesel	Générateur électrique
Émissions de CO <sub>2</sub> annuelles	31-50 t/an	Environ 1 à 4 t/an
Niveau sonore en fonctionnement	> 70 dB	< 70 dB
Coûts de maintenance annuels	« Environ 1500 € (compresseurs, filtres, huile) »	200 à 600 €
Vitesse de refroidissement	« ~ 0,3 – 0,5 °C/min »	~0,4 à 0,6 °C/min
Qualité des aliments	Risque d'endommagement	Risque de contamination

CRYOTANK



06

# CONCLUSION ET PERSPECTIVES



- Le refroidissement à l'azote = un élément clé de la logistique durable de demain
- Les cryotrucks : une innovation européenne
- Recommandation : Projets pilotes et développement des infrastructures
- La chaîne du froid verte = un avantage concurrentiel



# NOTRE ÉQUIPE



**ALBERTO  
CASTAGNAR**  
CEO



**HANS  
GRÄFLEIN**



**MARTINA  
HARRISON**



**ANDREA  
GIRARDELLO**  
Directeur des  
ventes



**THOMAS  
GHELLERE**  
Technicien en  
chef



**SAIGIDO  
STAINBANK**  
Responsable des  
ventes DACH

# MERCI !



## CONTACTEZ-NOUS



+49 1755776835



saigido.stainbank@cryotrukcs.com

Venez voir notre système en action – dans  
le hall 3.2, stand D005.

