

**BOREALES**  
*Energy*

*Solutions de stockage des énergies renouvelables*

**DÉVELOPPEUR DE PRODUITS INNOVANTS  
À GRANDE EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE  
BASÉS SUR LE STOCKAGE THERMIQUE  
ET COMPLÉMENTAIRES DES ENR**

# CADRAGE CONTEXTUEL GLOBAL



**Volatilité du prix  
des Energies**



**Equilibrer et  
Flexibiliser les  
réseaux**



**Favoriser  
insertion EnRi**

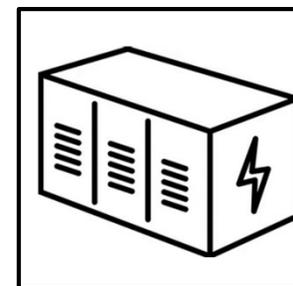


**BLACKOUT**

**Menaces  
prédictibles**



**Décarbonation  
Transition Energétique**



**Développer Méthodes  
adaptées de Stockage  
Energie**

# LES CATÉGORIES MAJEURES DU STOCKAGE D'ÉNERGIE



- (Electro)Chimique [piles, batteries, vecteur hydrogène],
- Mécanique et gravitaire [barrage hydro, STEP, air comprimé, volants d'inertie],
- Electromagnétique [bobines supraconductrices, supercapacités],
- **Thermique.**

Stockage Thermique de Chaleur est légitimement rentré dans les usages courants

12 Mio de chauffe-eaux particuliers - 100 GWh stockés toutes les nuits,

Système de Récupération de Chaleur fatale sont largement déployés dans l'industrie,

...



# QUID DU FROID?

**FROID**

**20%**

de la  
consommation  
électrique  
mondiale



Prochaines  
décennies



Pression importante sur l'équilibre des réseaux électriques!

Des enjeux majeurs:

- lourdes conséquences sur la santé et la sécurité,
- pertes financières produite par une rupture de Froid.

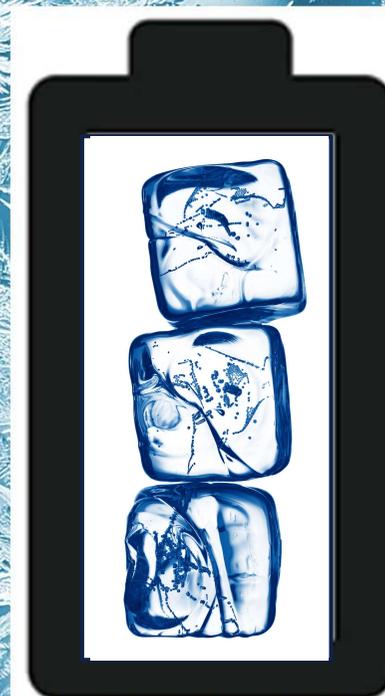
LE **STOCKAGE**  
THERMIQUE DANS LA  
**GLACE**

CONVERTIR  
ET **STOCKER**

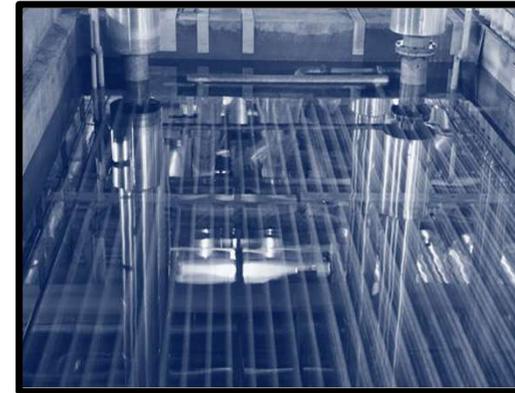
L'ÉNERGIE  
ÉLECTRIQUE

DANS LA **GLACE**

POUR  
UN USAGE  
**THERMIQUE** DIFFÉRÉ



## Des Icebergs sous-terrain pour climatiser les Tours de La Défense



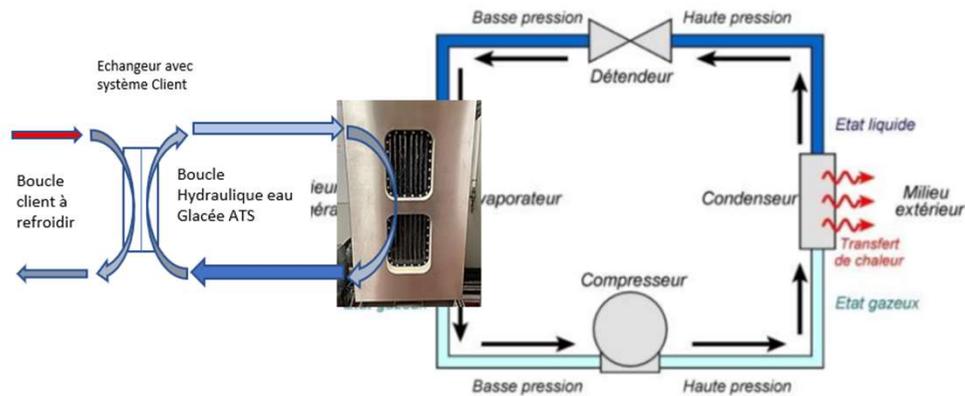
Grâce à une multitude de piscines de stockage de Glace de plus de 1000m<sup>3</sup> chacune disposées sous les Tours

**Les solutions de stockage dans la Glace existent ... mais avec des limites de mise en œuvre identifiées**

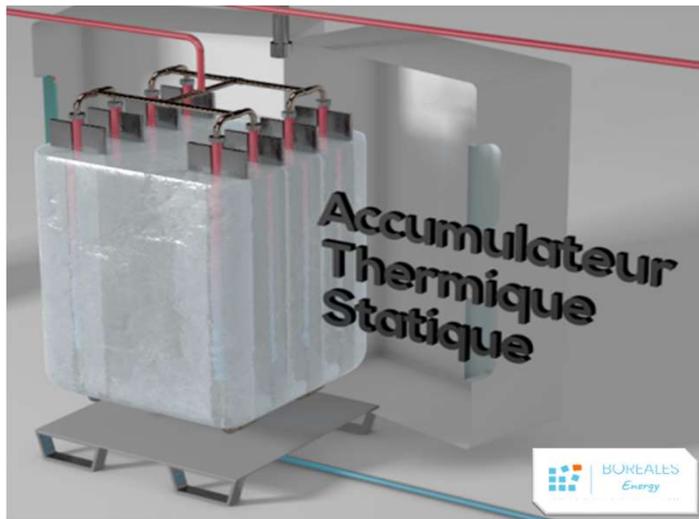
# L'ACCUMULATEUR THERMIQUE STATIQUE [ATS]

LE CUMULUS DU FROID!

**140 kg de Glace**  
**13 kWh**  
**40 kW peak**



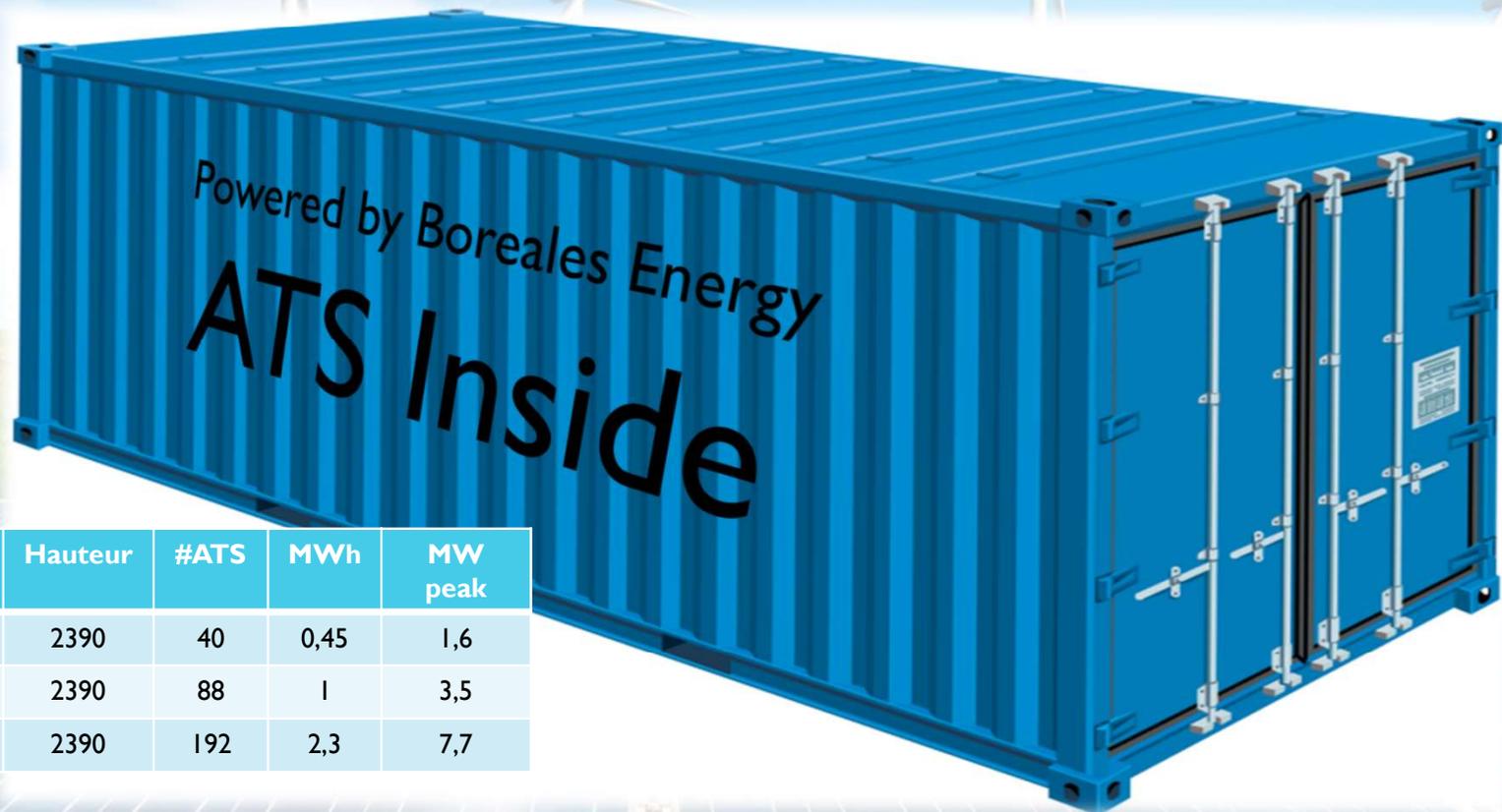
# L'ATS – Evaporateur immergé Haute Performance



- ❖ **Efficacité Energétique et Performance,**
- ❖ **Compacité, Modularité, Scalabilité,**
- ❖ **Eco-conception,**
- ❖ **Capacité à être industrialisée en masse.**



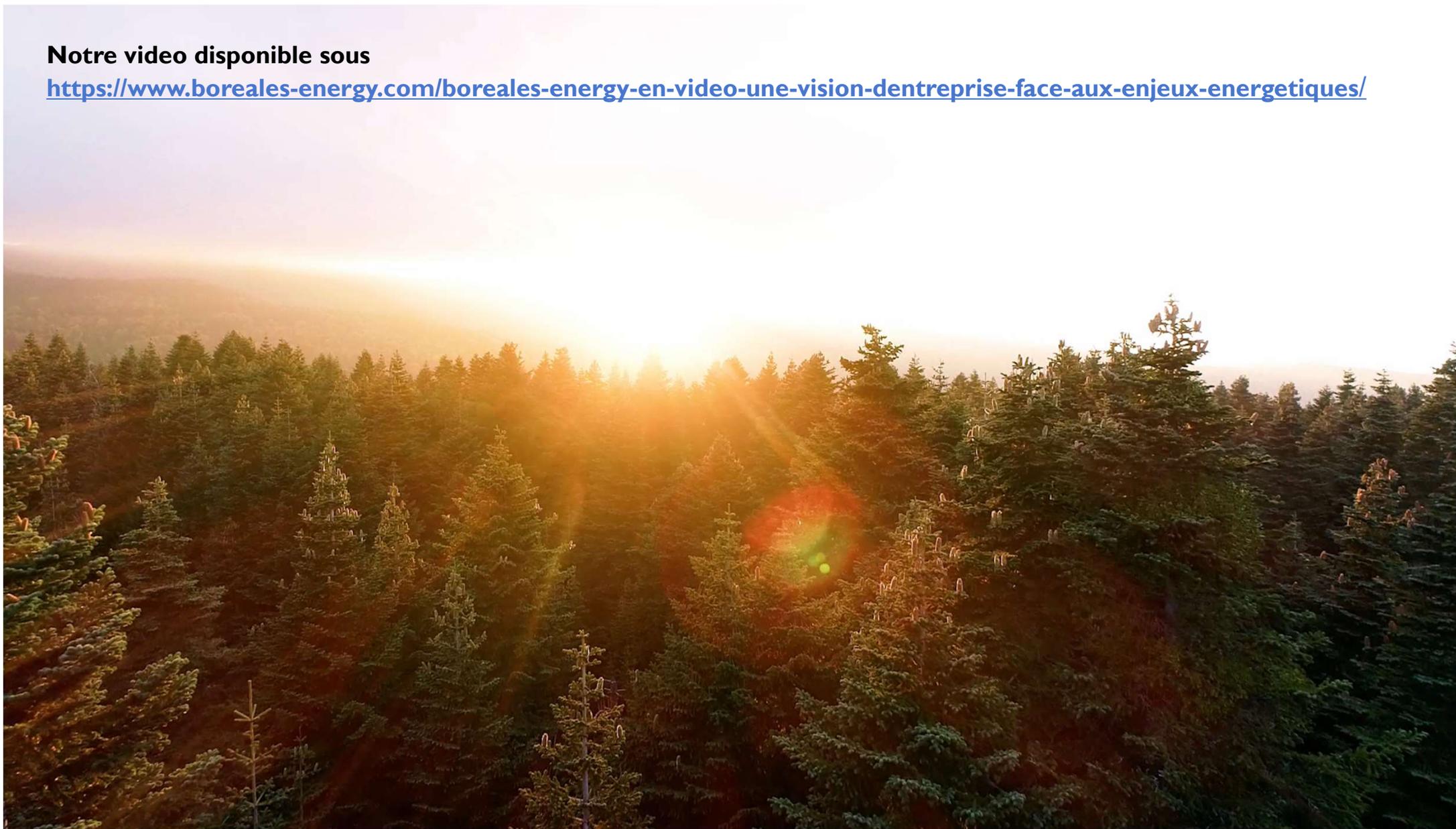
## Modularité et Scalabilité du Module en Conteneur



Taille	Longueur	Largeur	Hauteur	#ATS	MWh	MW peak
10'	2820	2350	2390	40	0,45	1,6
20'	5895	2350	2390	88	1	3,5
40'	1203	2350	2390	192	2,3	7,7

**Notre video disponible sous**

<https://www.boreales-energy.com/boreales-energy-en-video-une-vision-dentreprise-face-aux-enjeux-energetiques/>

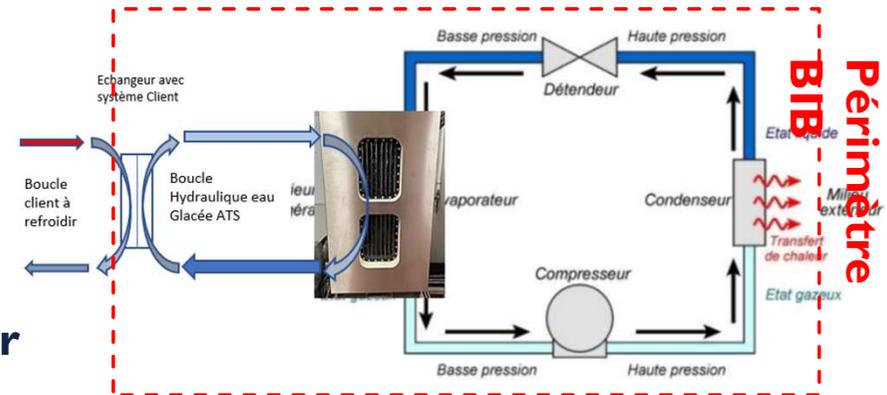


# L'ATS – cœur de l'Innovation - est la première brique technologique...

En version intégrée et Prêt-à-l'usage

## la Blue Ice Bank (BIB)

Permet un raccordement direct au réseau utilisateur

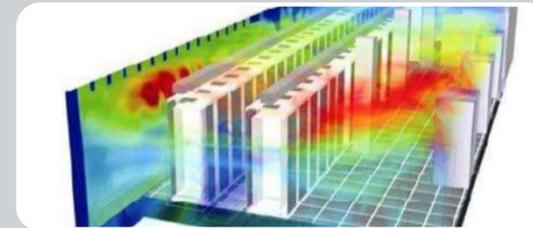


### Le module BIB intègre:

- 1 ou plusieurs ATS
- Condenseur, Compresseur, échangeurs, pompes, vase d'expansion, Vanne 3 voie, ...
- Automate de pilotage.

# LES USAGES ET APPLICATIONS

En usage direct...



## Industrie

Transformation, conservations, ..

- AgroAlimentaire (lait, bière, ...)
- Phamaceutique/chimie,
- Process,...

## Bâtiment et Construction:

Confort et sécurité des usagers, Climatisation et Traitement d'Air

- Bureaux, résidentiel,
- Salles informatiques,
- Bungalow, Reefer,
- Piscines, ...

# LES USAGES ET APPLICATIONS

... et en sous-refroidissement pour booster les installations frigorifiques

Quand les températures augmentent, les groupes froid sont poussés à leurs limites de fonctionnement



Conséquences en cascade:

- Pertes importantes de rendement,
- consommations électrique excessives,
- pannes de compresseur,
- pertes de biens alimentaires.

Pour pallier, 2 solutions sont généralement pratiquées:

- Arroser les condenseurs à eau perdue, 😞
- compenser par un sur-dimensionnement des installations. 😞

Un usage de notre module en sous-refroidissement des groupes froid principaux permet de booster le rendement des installations frigorifiques même en situation de pic de Température 😊



Augmentation du COP du groupe froid :

**+19%** à température ambiante de 20°C

**+39%** à température ambiante de 32°C

**+74%** à température ambiante de 45°C

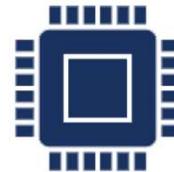
## En synthèse

- > Favoriser l'insertion des EnR,
- > Lisser et équilibrer la charge des réseaux par effacement de la production de froid,
- > proposer un dispositif de stockage de masse diffus adapté au froid (idem Cumulus),
- > permettre une décentralisation énergétique au plus près du besoin et favoriser l'autoconsommation pour couvrir ses besoins froid,
- > Améliorer significativement l'efficacité énergétique des installations frigorifiques,
- > Down-sizer les groupes froids et réduire leur impact négatif sur le dérèglement climatique (recherche de rendement, moins de fluide, moins énergivore) sans contrarier les besoins de santé et de sécurité des biens et des usagers,
- > apporter une solution propre aux situations d'urgence dans les lesquelles les groupes froids atteignent leurs limites de fonctionnement et en réponse auxquelles aucune situation acceptable n'est apportée (arrosage des condenseurs et gâchis d'eau significatif, rupture de la chaîne de froid et gâchis alimentaire),
- > toujours en utilisant la Puissance naturelle de la Glace, sans épuiser de ressources critiques.

# MISE SUR LE MARCHÉ ET DÉPLOIEMENT INDUSTRIEL



Concevoir, produire et commercialiser  
Depuis nos Ateliers en Normandie



clients B2B  
OEM et Spécialistes installations frigorifique  
Agrégateurs et Fournisseurs Energie



- Nov 2022 - Déploiement d'un premier démonstrateur terrain en environnement client [End User],
- 2023 - Premières commandes pour des usages de refroidissement instannée en milieu industriel (Agro-Alimentaire); poursuite de déploiement démonstrateur terrain sur les nouveaux cas d'usage.
- Recherche de Partenaires stratégiques, investisseurs et clients.

## Nous sommes soutenus en 2023 par



## Notre réseau:



- BOREALES Energy Confidentiel -

# I Equipe, 5 Co-équipiers et autant d'Expériences



**BOREALES Energy**  
**16 Rue Jean PERRIN**  
**14440 Douvres-la-Délivrande**  
**France**  
[www.boreales-energy.com](http://www.boreales-energy.com)



**BOREALES Energy**  
Solutions de stockage des énergies renouvelables

**TEAM**

**Patrick Ouvry**  
Ingénieur,  
Inventeur,  
Développeur,  
Président

**Sébastien Descamps**  
Ingénieur,  
Dvpt  
Commercial

**Victor Viel**  
Ingénieur,  
Fabrication  
Process  
Qualité

**Christine Barratte**  
Ingénieur-Dr  
eMBA HEC,  
Opérations

**Stéphane BARRAUD**  
Ingénieur,  
Frigoriste  
Installation  
Essais

Découvrez notre dernière vidéo sur <https://www.youtube.com/watch?v=PAmNyahGy0c>  
Suivez notre actualité sur <https://www.linkedin.com/company/boreales-energy>

- BOREALES Energy Confidentiel -