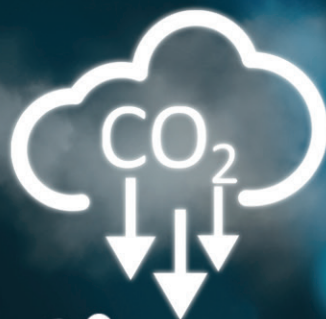


2023



2050



RAPPORT D'ACTIVITÉS

2023



POLE
CRISTAL

EDITO



L'année 2023 se termine sur un bilan positif. Qu'il s'agisse des prestations ou des projets de ressourcement, tous les voyants sont au vert !

L'année a été marquée par une solide croissance des ventes en dépassant le million d'euros. Ces performances ont été obtenues grâce à l'engagement de l'équipe commerciale mais surtout grâce à l'investissement sans faille de toute une équipe.

2023 est également une année marquée par de nouvelles initiatives collectives avec le pilotage simultané de 5 projets collaboratifs dont certains portent d'ores et déjà des résultats très encourageants.

Par ailleurs, le Pôle Cristal a poursuivi sa politique d'investissements en affectant une partie de son résultat à l'amélioration des locaux. Des bureaux et des salles de réunion ont ainsi été créés, sans omettre l'agrandissement de la salle de pause,

devenu nécessaire. Ces nouveaux espaces permettent maintenant d'accueillir de nouveaux talents et accompagner la croissance de notre entité.

Parallèlement à la réalisation de ces projets, le Pôle Cristal est intervenu dans de nombreuses conférences, lui permettant d'être au cœur des thématiques et au plus près des acteurs, favorisant ainsi les mises en relation, et faisant naître de nouveaux partenariats publics et privés. Le Pôle Cristal a également organisé des événements tels que la journée TechPac et le colloque annuel, des rendez-vous B2B, etc...

Nous abordons donc 2024 avec confiance grâce à une dynamique positive et à la confiance renouvelée de nos clients et partenaires. Le renforcement de l'équipe et la diversité des profils du Pôle Cristal, unis par un esprit d'équipe hors pair, va permettre de répondre à l'accroissement de l'activité et se concentrer sur des projets de ressourcement.

1	Edito	2
2	Nos missions et prestations	4
	Mission ACI (Animation et Conseil en Innovation)	5
3	Les enjeux	6
	Nos ressources 2023	7
4	Domaines d'activités	8
	Nos technologies	8
	Répartition des ventes en 2023	9
5	Nos temps forts	10
	Les chiffres clés 2023	11
6	Projets R&D collaboratifs	12
	Projet Coolcontrol	12
	Petri'sage	13
7	Quelques références 2023	14

NOS MISSIONS



Dans le cadre de la mission ACI (Animation et Conseil en Innovation) financée par les collectivités bretonnes et l'Etat, notre vocation est d'accompagner les dirigeants des entreprises bretonnes dans le développement d'innovations en lien avec la réfrigération, le génie climatique et les systèmes thermiques.

Accompagnement à la structuration des projets

Identification des verrous technologiques ou réglementaires, concurrents, propriété intellectuelle...

Veille technologique

Diffusion de conseils technologiques, économiques et réglementaires ...

Évènements professionnels

Webinaires, journées techniques, colloque ...

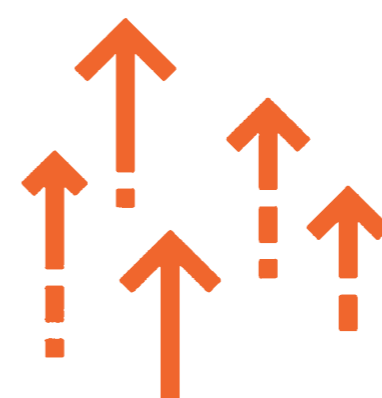
Mise en relation avec des partenaires

Financeurs, prestataires technologiques et partenaires industriels...

Sensibilisation et émergence de projets

48 entreprises bretonnes bénéficiaires de conseils technologiques

22 actions d'animations technologiques



NOS ENJEUX

Dans un contexte d'objectif de neutralité carbone en 2050, le Pôle Cristal s'engage à accompagner ses clients, industriels, collectivités ... dans leurs choix technologiques en vue d'améliorer l'efficacité énergétique de leurs produits ou process, mettre en œuvre de nouveaux fluides frigorigènes et recourir aux énergies renouvelables.



ACCÉLERER LA DÉCARBONATION

L'objectif est d'atteindre une neutralité carbone d'ici 2050. Pour y parvenir, nous avons comme objectifs de déployer avec nos clients, de nouvelles technologies plus efficaces et des modes de production décarbonés.



APPORTER UNE PLUS-VALUE

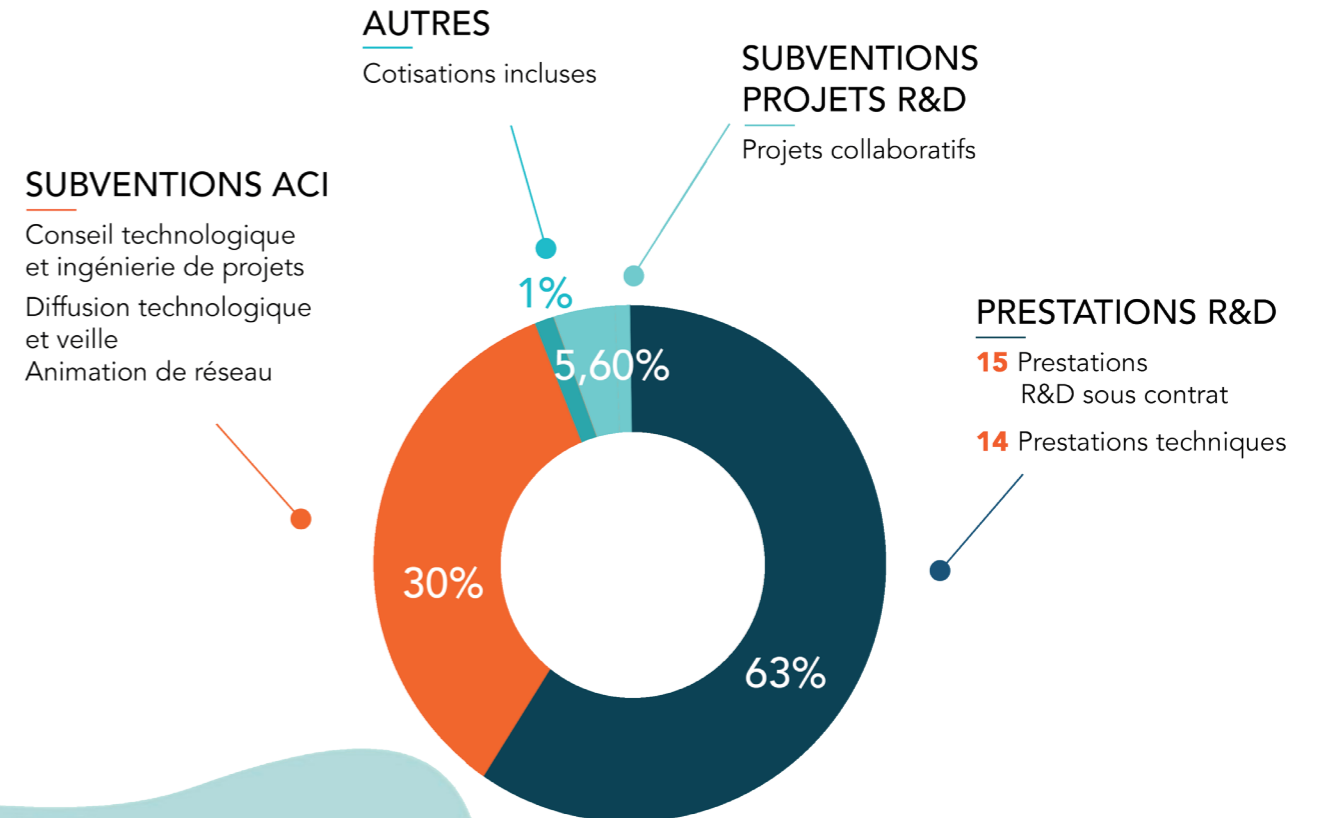
La satisfaction client est le moteur de la fidélisation. Le Pôle Cristal s'efforce d'apporter une vraie plus-value et de délivrer un service complet aux clients et partenaires



AGIR POUR TOUS

Entreprise profondément citoyenne, le Pôle Cristal veille à ce que toutes ses actions soient dans l'intérêt de ses parties-prenantes : salariés, clients, partenaires et financiers ...

Nos ressources 2023



DOMAINES D'ACTIVITÉS & TECHNOLOGIES



TECHNOLOGIES

Pompe à chaleur
Chauffe-eau
thermodynamique
VMC simple & double flux
CTA, Rooftop

DAS 1

Logement individuel
Logement collectif
Bâtiment Tertiaire
Commerce
Grande non alimentaire



TECHNOLOGIES

Refroidisseur de lait
Vitrine Frigorifique
Stockage de froid
Refrigération industrielle
Entrepôt Frigorifique
Emballage

DAS 2

Agriculture
agroalimentaire
CHR et GMS
Santé & Cosmétique



TECHNOLOGIES

Refroidissement des
composants électroniques
Thermique des systèmes
embarqués
Climatisation
Technologie à la
compression de vapeur

DAS 3

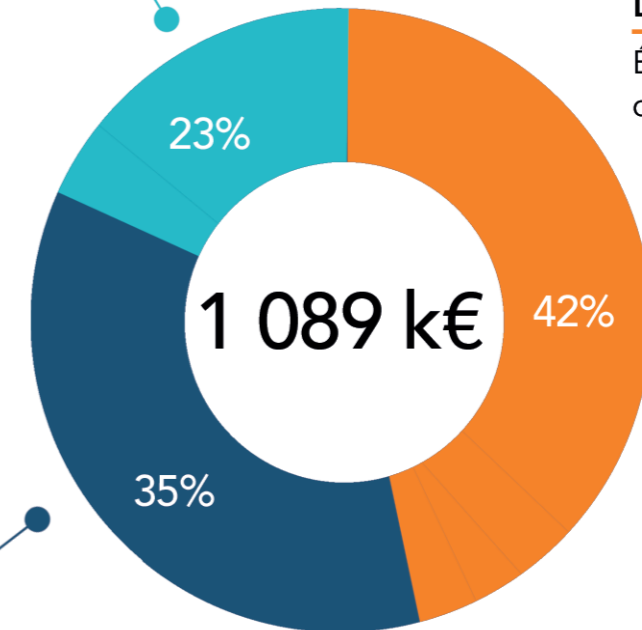
Mobilités
Défense
Numérique

Répartition des ventes 2023



DAS 2

Équipements pour la chaîne
du froid des produits
alimentaires et de santé



DAS 1

Équipements pour le
confort dans le bâtiment

DAS 3

Systèmes thermiques
en industries &
machines spéciales

NOS TEMPS FORTS



Mai 2023

Breizh Energy Tour
Intervention du Pôle Cristal, aux côtés du CEA Tech, lors de la session sur la thématique « efficacité énergétique pour les filières alimentaires »



Septembre 2023

21^{ème} colloque AFCE
« Enjeux futurs pour l'environnement et pour nos métiers de la filière du Froid. »

Intervention sur la question « Comment fera-t-on du froid demain, en 2043 ? »

Mars 2023

Usine Agro du Futur
a dressé son plateau au cœur du CFIA.

Notre équipe est allée à la rencontre des industriels bretons de l'agroalimentaire

Mai 2023

RDV Innozh Technopole

Intervention autour de la sobriété et de la gestion énergétique dans nos organisations.

Août 2023

ICR 2023 : 26^{ème} édition
organisé par l'AFF

Participation au Congrès International du Froid réunissant scientifiques, experts et professionnels du froid pour présenter leurs innovations



Mars 2023

Journée TechPAC

organisée avec le LGCGM - Univ. Rennes.

Évènement dédié aux pompes à chaleur et au confort thermique dans le bâtiment avec la participation de l'ADEME et de UNICLIMA

Juillet 2023

Journée ATEE

Coup de chaud sur l'énergie : positionnez le froid dans votre stratégie industrielle

Intervention sur la réglementation des fluides frigorigènes et présentation de process froid plus sobres

Septembre 2023

Congrès ALLICE

sur la thématique de la gestion performante de la chaleur et du froid

Intervention lors de la Table Ronde sur les retours d'expérience et solutions pour la gestion performante de la chaleur et du froid

Novembre 2023

Colloque Pôle Cristal
« La réfrigération à l'heure la décarbonation »

Évènement organisé en partenariat avec l'IIF et l'Institut Carnot Agrifood Transition avec la participation d'experts et d'industriels venus présenter leurs travaux de recherche.

Septembre 2023

SPACE 2023
Le Pôle Cristal exposant aux côtés d'INNOZH

L'occasion de rencontrer le monde de la filière agricole, d'échanger sur les dernières avancées technologiques et de présenter notre expertise R&D.



LES CHIFFRES CLÉS DE 2023

78 ADHÉRENTS

7%
INSTITUTIONNELS

11%
INSTITUTS
DE RECHERCHE &
DE FORMATION

82%
ENTREPRISES

9 NOUVEAUX CLIENTS

5 PROJETS COLLABORATIFS

48 PROJETS AVEC LES ENTREPRISES BRETONNES

+ de 30 retombées presse

2 événements organisés

+ 70% fréquentation sur le site internet

+ de 1638 abonnés



Projet COOLCONTROL

Optimisation énergétique et sanitaire de la chaîne du froid en atelier agroalimentaire

Pour répondre aux exigences du règlement 853/2004 et au besoin de maîtriser la sécurité sanitaire des produits, les industries agroalimentaires, et notamment de la viande, ont tendance à refroidir fortement les ateliers, souvent à une température de 4 ° ou 5 °C, occasionnant une consommation énergétique élevée ainsi qu'une dégradation des conditions de travail. Le projet CoolControl s'inscrit comme une preuve de concept qui explore une solution d'augmentation de cette température d'ambiance dans les ateliers de transformation pour répondre aux enjeux économiques, environnementaux, de sécurité sanitaire et sociaux.

Trois modèles interconnectés (énergétique, thermique, microbiologie prévisionnelle) ont été développés, démontrant une réduction de 30% de la consommation énergétique du système de refroidissement tout en préservant la qualité des produits.

Des perspectives positives incitant à poursuivre la recherche pour élargir l'application de cette approche, notamment afin de mieux caractériser les gains énergétiques et les risques de survie des pathogènes sur les surfaces.



Projet PETRI'SAGE

Système amélioré de gestion de l'eau dans les boîtes de Pétri.

Le projet Petri'SAGE traite de la problématique de la condensation dans les boîtes de Petri et autres types de contenants utilisés pour la production in vitro de plants et le maintien en collection de microorganismes (bactéries et champignons).

La condensation cause des problèmes de culture, avec des risques d'hyperhydricité des plants et de contaminations. Ces problématiques de condensation sont accrues par l'utilisation d'éclairage LED, alors même que ce type d'éclairage est amené à remplacer progressivement, pour des raisons réglementaires, les néons fluorescents utilisés historiquement.

Pour comprendre les mécanismes de formation de condensation, des essais en condition ont été réalisés afin d'identifier les paramètres (type d'éclairage, positionnement, flux d'air, type de boîte de pétri etc..) la favorisant.



Suite à ces essais, des prototypes de boîtes de pétri ainsi que des méthodologies vont être étudiées de façon à réduire l'apparition des gouttelettes de condensation. Ces prototypes seront ensuite testés lors d'essais en conditions réelles.

Ce projet collaboratif, financé par l'INSTITUT CARNOT AGRIFOOD TRANSITION, est porté par le PÔLE CRISTAL et VENEGOV.



QUELQUES RÉFÉRENCES 2023

BÂTIMENT

DÉCARBONATION TRAVAUX DE RECHERCHE SUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE



Le Pôle Cristal et l'École des Métiers de l'environnement (EME) de l'université Unilasalle de Rennes se sont associés via une convention afin de mener des travaux préparatoires autour de l'empreinte carbone du confort thermique dans le domaine du bâtiment.

Un premier projet initié en septembre 2023 a conduit un groupe de 4 étudiants en 5^{ème} année de cycle d'ingénieur Génie de l'Environnement à travailler sur la thématique de l'eau chaude sanitaire : décarbonation de l'eau chaude sanitaire.

Ce projet a amené à questionner les usages et identifier des pistes d'amélioration autour du cycle de vie des systèmes de production d'ECS en habitat collectif, en mettant l'accent sur l'efficacité, la sobriété et l'innovation afin d'offrir un éclairage sur les défis et les opportunités qui se dessinent pour les acteurs clés de ce secteur.

CHAÎNE DU FROID

AIDE À LA DÉCISION CONCEPTION D'UN CONTAINER RÉFRIGÉRÉ



La Technopole d'Orléans, le CRESITT industrie, et le GREMI (CNRS - Université d'Orléans) ont missionné le Pôle Cristal pour réaliser une étude de faisabilité sur les solutions technologiques afin de concevoir un container réfrigéré, autonome et transportable. Ces containers permettent de maintenir la chaîne du froid lors de livraisons intra-urbaines.

Après avoir défini un cahier des charges précis avec le client, nos équipes ont réalisé un état de l'art des technologies disponibles sur le marché pour le maintien de la chaîne du froid de produits frais. Des analyses pour chacune des technologies proposées ont été réalisées et compilées dans un livrable détaillé avec les avantages et les inconvénients de chaque solution. Un outil de calcul a été mis au point permettant la prise en compte de divers paramètres d'influence (poids réduit, utilisation du froid actif, ensoleillement, transport doux ...). Cette étude offre une vision d'ensemble des technologies et constitue un moyen de faciliter la prise de décision sur les orientations du projet.

SANTÉ

ESSAIS EN LABORATOIRE D'EMBALLAGES DE PRODUITS DE SANTÉ



Le Groupe CERP Bretagne Atlantique, distributeur en gros de produits pharmaceutiques, a donc sollicité le Pôle Cristal pour réaliser des essais de vérification des performances de différents bacs de transport pour des produits thermosensibles.

Après avoir effectué une analyse détaillée de la norme NF S99-700 et défini un cahier des charges précis avec le client, nos équipes ont proposé un protocole d'essais complet permettant de mettre en évidence l'influence du contenu et les différentes températures d'ambiance (ou sous différents profils de températures). Ces travaux ont confirmé les performances des bacs de transport testés, et validés certains protocoles de chargement. La CERP BA a pu s'appuyer sur les compétences d'un partenaire disposant de l'expertise thermique nécessaire. L'entreprise dispose désormais d'un rapport compilant l'ensemble des données d'essais, avec des préconisations de chargement pour obtenir les meilleures performances thermiques.

RÉFRIGÉRATION

AIDE À LA DECISION TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



Le projet s'appuie sur les travaux de recherche menés par EDF R&D avec l'INRAe concernant l'intégration de matériaux à changement de phase dans des meubles frigorifiques de vente (MFV).

EDF R&D et EDF DAR Bretagne ont sollicité le Pôle Cristal pour réaliser une étude sur la faisabilité technico-économique sur le développement d'un kit chargé de MCP dans les meubles de vente réfrigérés fermés existants. L'objectif était de disposer de solutions déployables à court terme pour gagner en flexibilité et réduire ainsi la pression sur le réseau électrique. Après avoir réalisé une étude préliminaire et défini un cahier des charges précis, nos équipes ont étudié la problématique sous trois angles complémentaires : une étude bibliographique pour confirmer et compléter les données techniques issues des travaux antérieurs, une étude de potentiel des observations terrain croisées avec des données statistiques pour évaluer la puissance maximale effaçable et un atelier de travail collaboratif pour analyser les facteurs clés de réussite. EDF R&D dispose d'un rapport d'analyse complet comprenant une vision d'ensemble des paramètres influant les performances du MFV, les conditions économiques de réussite et des préconisations.



49 avenue René Cassin
22100 DINAN



02 96 87 20 00



contact@pole-cristal.fr



www.pole-cristal.fr



**POLE
CRISTAL**