

CONCEVOIR LE TANK A LAIT ÉCONOME EN ENERGIE DE DEMAIN : PREMIERS RÉSULTATS DU PROJET TANK 2020

Chantal KASSARGY – SERAP Industries

Joanna HERRERA – GIE Elevages de Bretagne

Logan LECOQ – Pôle Cristal

Jean-Louis POULET – Institut de l'Élevage

Mercredi 12 septembre 2018 - SPACE RENNES

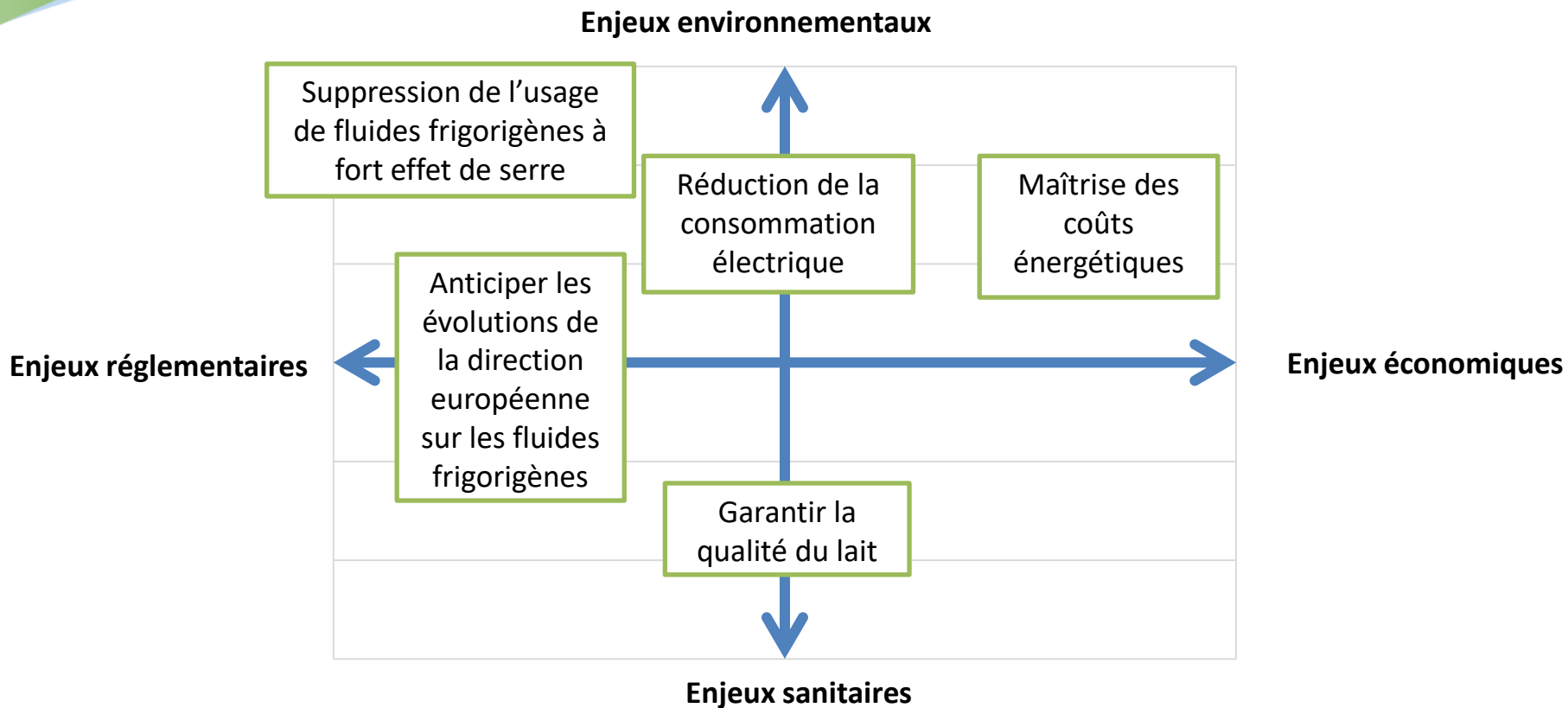
CONTEXTE ET OBJECTIFS

Chantal KASSARGY – Docteur R&D en génie thermique– SERAP

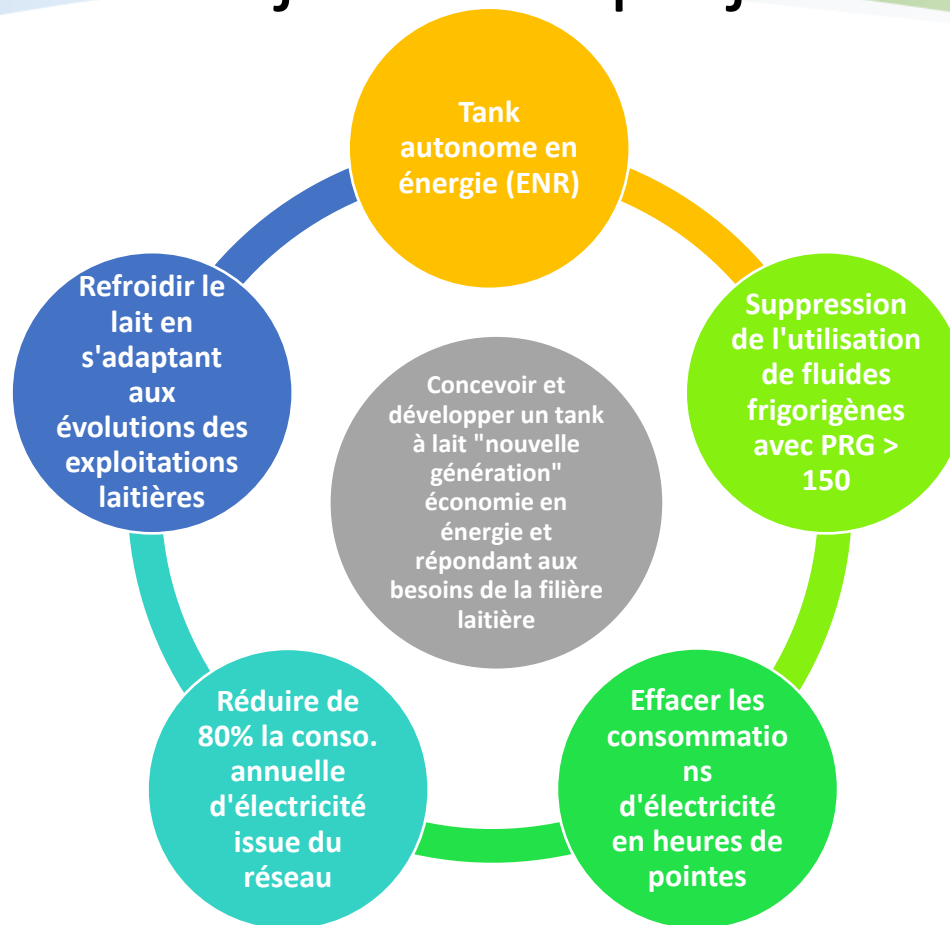
&

Joanna HERRERA – GIE Elevages de Bretagne

Contextes et enjeux



Objectifs du projet



Partenaires et financement

- Un consortium de 6 partenaires aux compétences et expertises complémentaires
- Durée du projet : 4 ans
- Montant global : 2,9 M€ dont 2,1 M€ pour la phase de R&D
- Soutien financier de l'ADEME, de la Région Bretagne et de la Région Pays de la Loire



Déroulement du projet

Fév. 2017

Juin 2018

Juin 2019

Juin 2020

Juin 2021

Etape clé 1

Etape clé 2

Etape clé 3

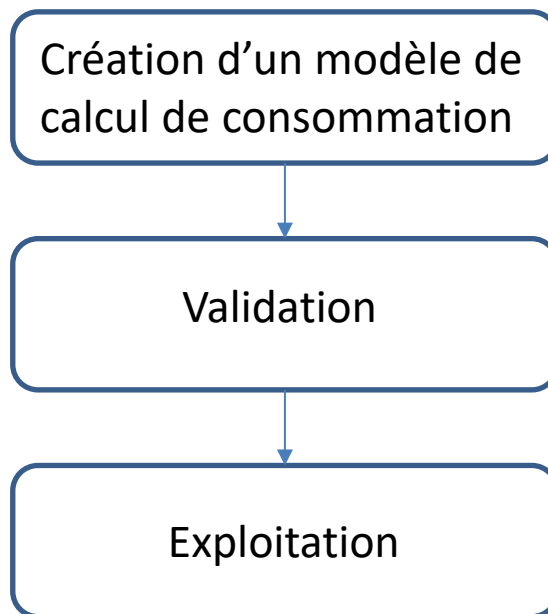
Etape clé 4

- ✓ **Création et validation d'un modèle numérique de la consommation du tank**
- ✓ **Choix des technologies à intégrer au prototype**
- Conception et essais du prototype en laboratoire
- Fabrication de pré-séries et essais en ferme expérimentale et fermes commerciales
- Industrialisation

CRÉATION ET VALIDATION D'UN MODÈLE NUMÉRIQUE DE CONSOMMATION DU TANK

Logan LECOQ – Docteur R&D en génie thermique– POLE CRISTAL

Méthodologie

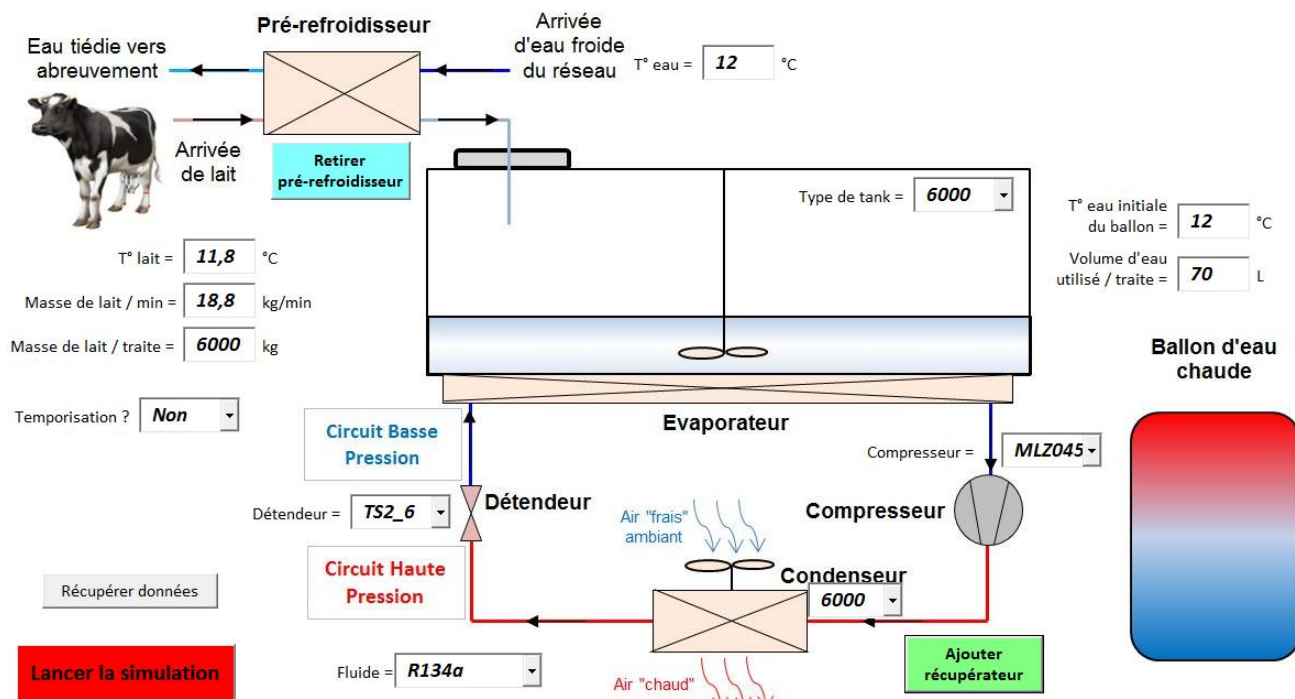


Création d'un modèle numérique de consommation du tank

Objectifs :

- Meilleure compréhension des phénomènes
- Analyser l'impact des différents paramètres sur la consommation
 - Type de compresseur
 - Pré-refroidisseur
 - Condenseur à l'extérieur
 - ...
- Pré-tester les solutions technologiques envisageables pour réduire la consommation des tanks à lait

Interface du modèle (VBA-Excel)



Validation du modèle

Mesures
en ferme

Mesures
labo

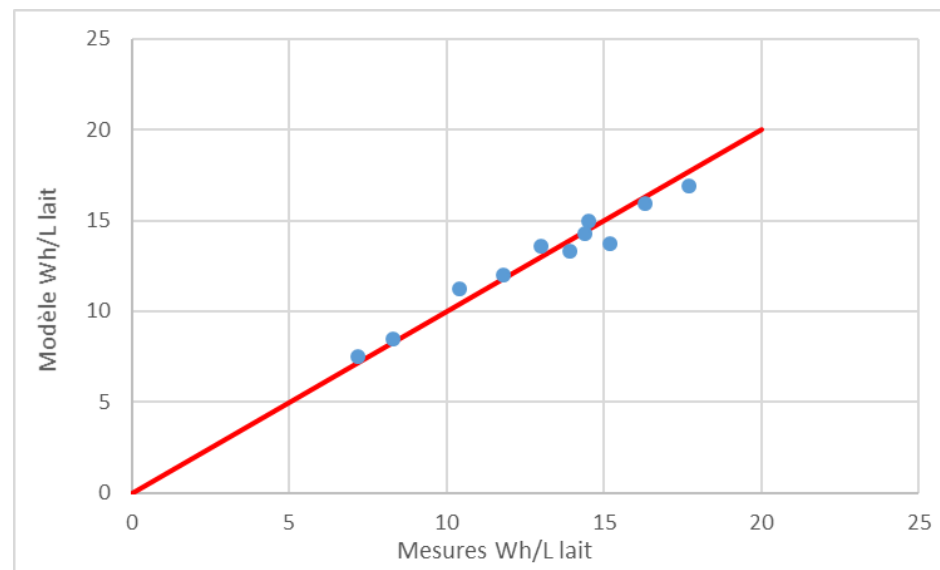
	Exp*	Modèle*
Site 1	13,0	13,6
Site 2	11,8	12,0
Site 3 (1)	14,5	15,0
Site 3 (2)	8,3	8,5
Site 3 (3)	14,4	14,3
Site 4	16,3	15,9
Site 5	7,2	7,5
Site 6	10,4	11,2
Essai 1	17,7	16,9
Essai 2	13,9	13,3
Essai 3	15,2	13,7

* Wh/L lait

(1) : sans pré-refroidisseur (PR)

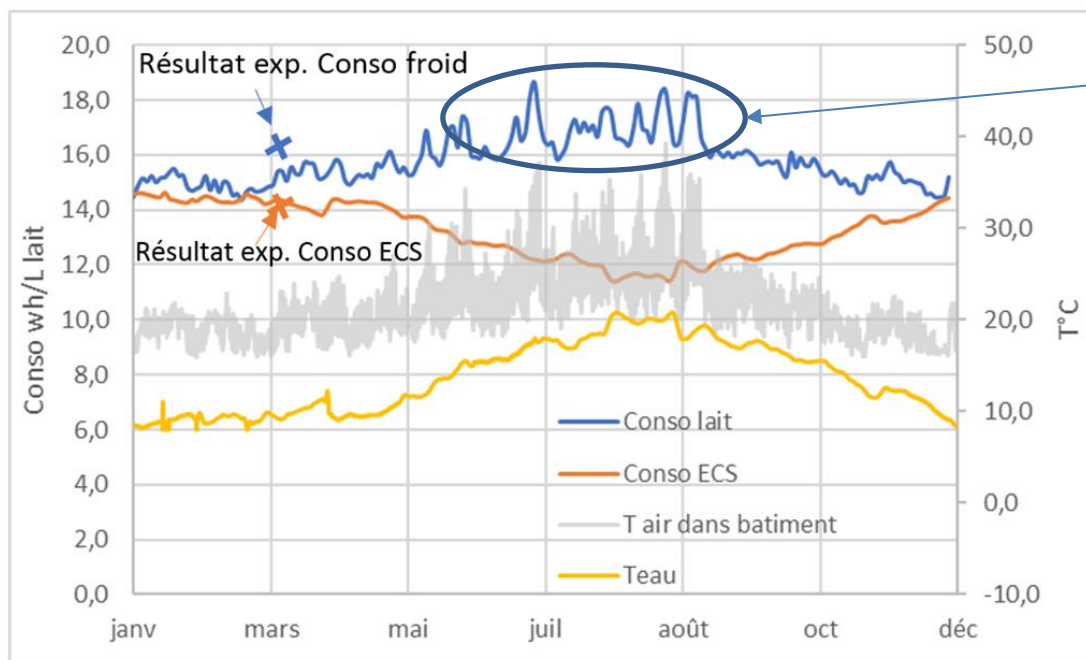
(2) : avec pré-refroidisseur (PR)

(3) : mesure en été, avec pré-refroidisseur (PR)



→ écart < 5%

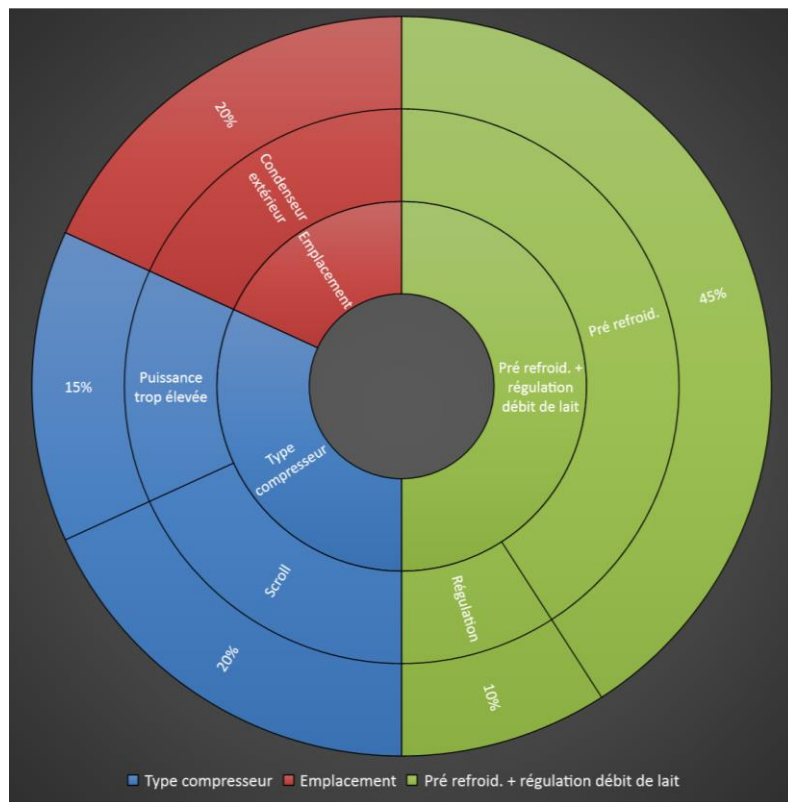
Utilisation du modèle pour prédiction annuelle



Forte augmentation de la consommation en été lors des pics de chaleur

Utilisation du modèle

Etude de l'influence des différents paramètres sur la consommation



→ Mettre des chiffres sur l'importance de chacun des paramètres

- Pré-refroidisseur
- Type de compresseur et puissance
- Emplacement du condenseur...

→ Aide à la conception, régulation du système pour étudier le choix de certains composants ou fluides

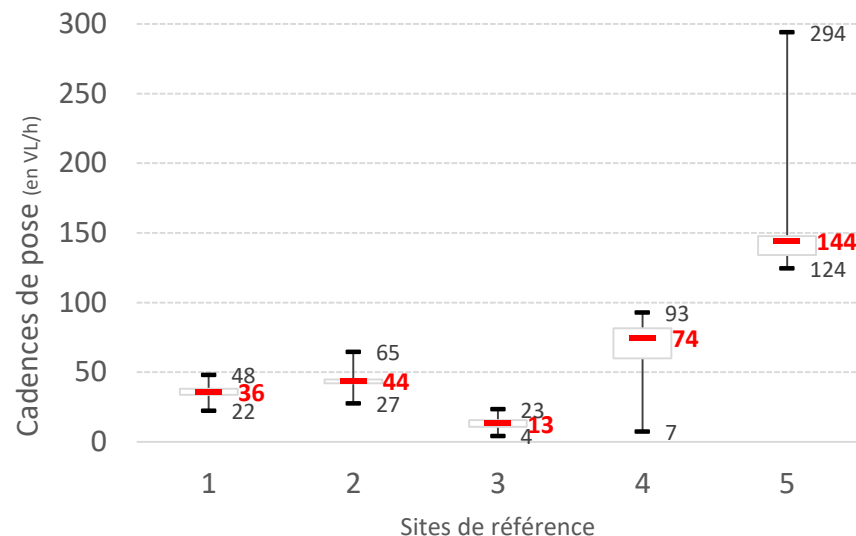
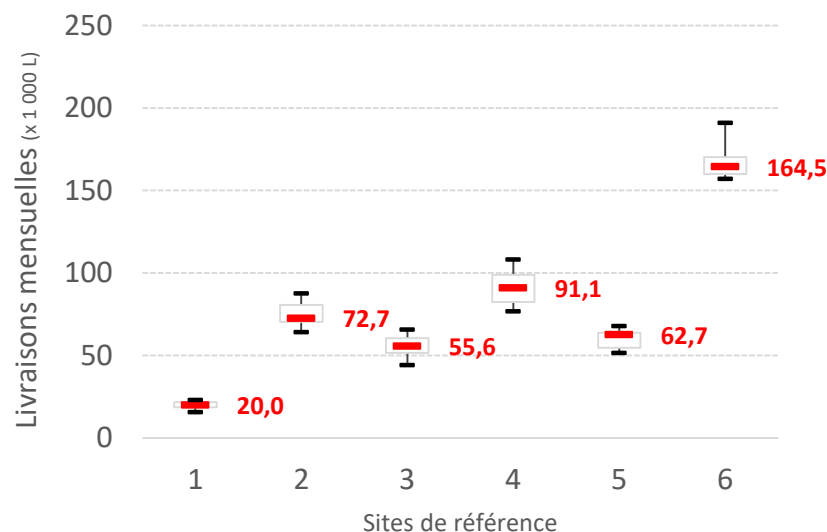
Ce que nous avons (ré)-appris des **enregistrements sur sites** et des **modélisations saisonnières** !

Jean-Louis POULET – Chef de projet – Institut de l’Elevage

6 SITES DE RÉFÉRENCE,...

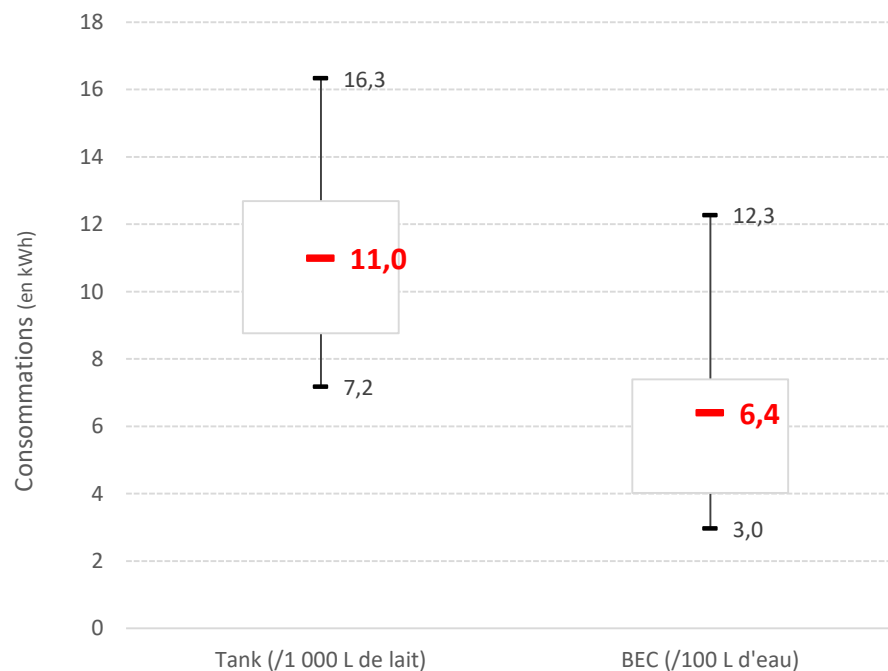


6 sites de référence,reflets de la diversité de production !

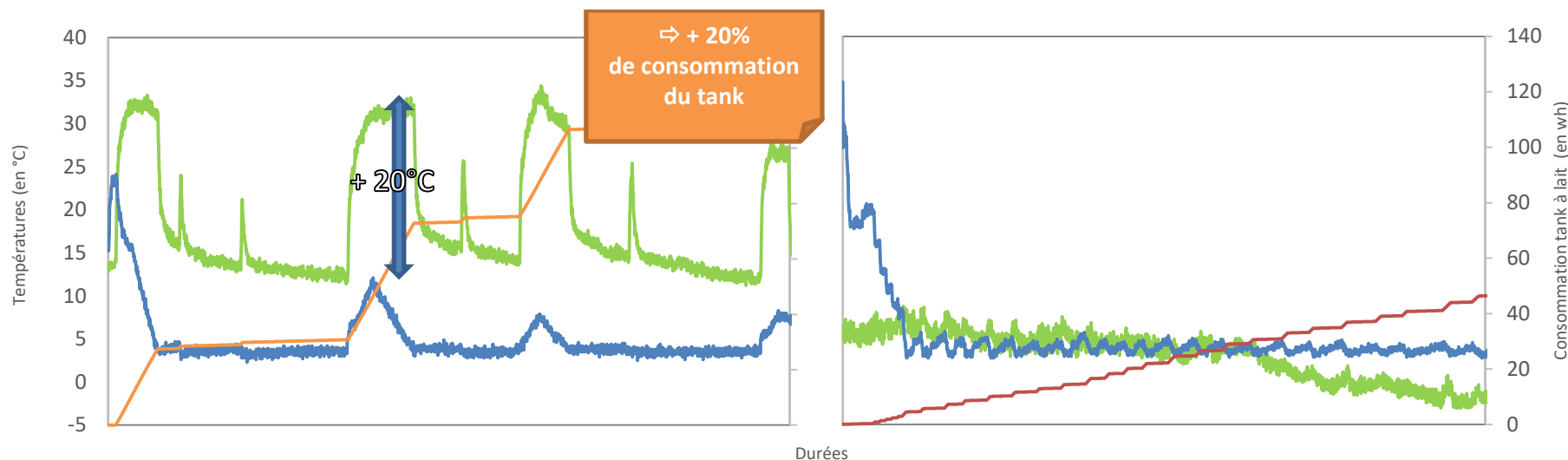


Des quantités à refroidir différentes, ... arrivant au tank avec des fréquences différentes !

... pour des consommations électriques variables !



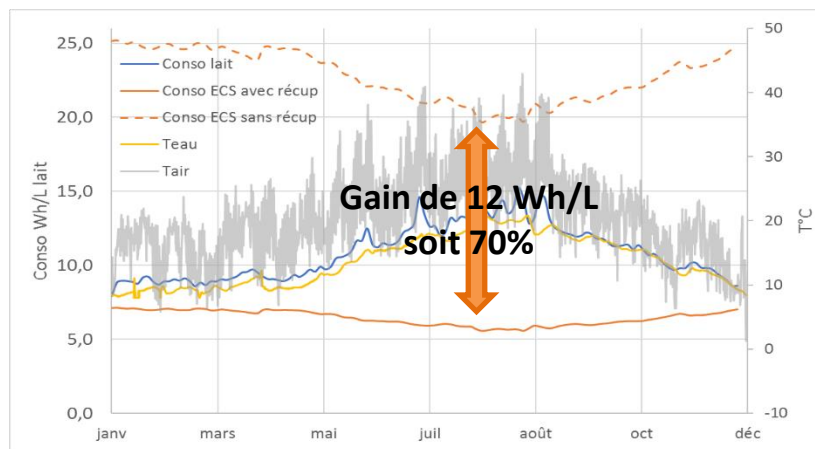
Evolution des températures d'ambiance : des situations +/- favorables pour le tank !



Site 6 : Traite conventionnelle,
groupe frigorigène à l'intérieur de la laiterie,
avec **mauvaise circulation d'air**.

Site 4 : Traite robotisée,
groupe frigorigène à l'extérieur de la laiterie,
avec **bonne circulation d'air**.

Optimisation des consommations grâce au RC et PR : cas du site de Derval



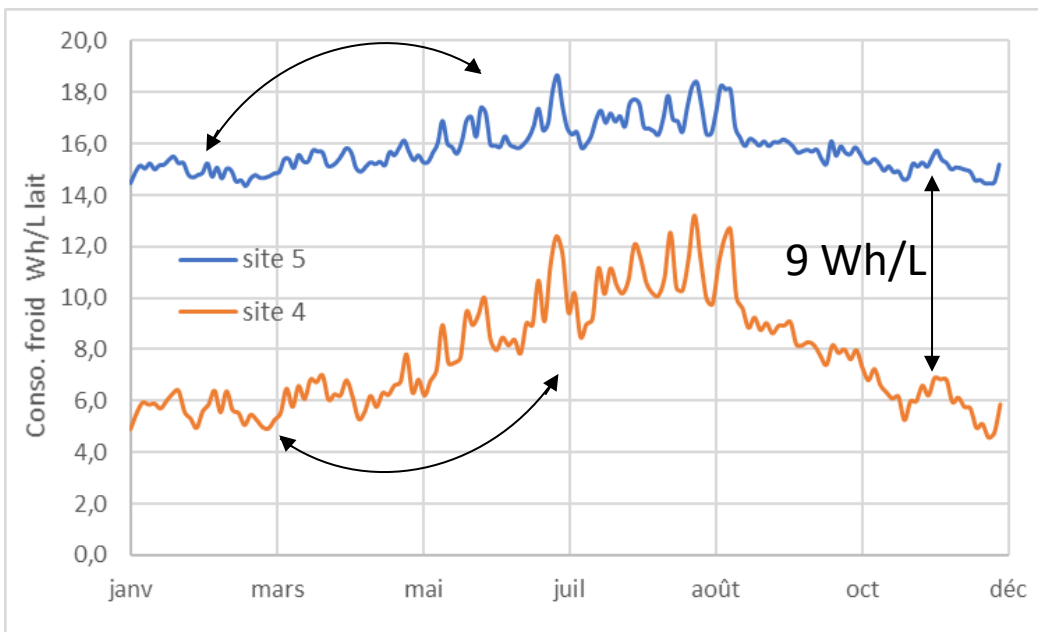
Modélisation des consommations annuelles
du BEC avec/sans RC

Etat du PR	Off	On
Tank (Wh/L de lait)	14,5	8,3
	Gain de 43%	
BEC (avec RC) (Wh/L d'eau)	33,8	29,7
	Pas de surconsommation !	

Consommations du BEC avec/sans PR

Comparaison entre deux sites : prédiction annuelle

Différence de consommation entre l'hiver et l'été assez faible à cause du condenseur à l'intérieur



	Site 4	Site 5
Condenseur extérieur	✓	X
Compresseur Scroll	✓	X
Pré refroidisseur	✓	X

Conclusions et perspectives du projet

Conclusions

- ☑ Tank consommant le moins :
 - 😊 Condenseur extérieur,
 - 😊 Pré refroidisseur, gain potentiel de 40% à 50 % sur la consommation du tank !
 - 😊 Compresseur Scroll.

- ☑ Condenseur intérieur ^{et/ou} mauvaise circulation d'air = Augmentation de température d'air de 10 à 20°C en hiver (fonction local tank)
 - 😞 Estimation surplus de consommation : +20%
 - 😞 Risque de mise en sécurité des compresseurs en été (si température d'air trop élevée)

- ☑ BEC consommant le moins :
 - 😊 Récupérateur de chaleur, gain potentiel de 70% sur la consommation du BEC !

- ☑ Association PR et RC possible
 - 😊 Pas de surconsommation du BEC lorsque le pré refroidisseur est route !

- ☑ Traite robotisée :
 - 😞 Démarrage fréquent des compresseurs en détente directe = risque d'usure plus important,
 - 😊 Débits de lait relativement faibles = meilleur échange si débit d'eau bien plus grand (x2).

Perspectives

- Effectuer des Tests sur des prototypes en laboratoire puis en fermes en associant:
 - Fluides frigorigènes à faible PRG
 - Nouvelles technologies
- Réaliser des conférences au fur et à mesure de l'avancement du projet pour diffuser les résultats

Merci de votre attention!

Retrouvez le diaporama
de la conférence sur

www.gie-elevages-bretagne.fr

Venez échanger avec les
partenaires du projet :

GIE Elevages - stand E48 (Hall 2-3)

Idèle - stand A40 (Hall 4)

SERAP Industries - stand A12 (Hall 11)

