

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

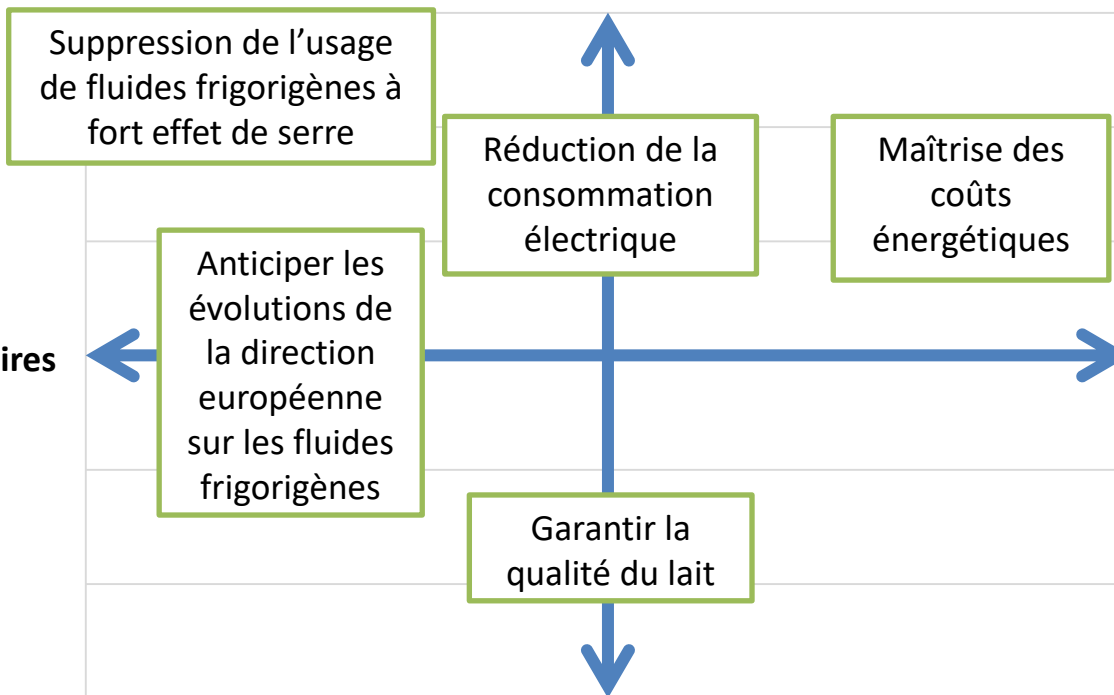
Chantal KASSARGY – Docteur R&D en génie thermique– SERAP

&

Joanna HERRERA – GIE Elevages de Bretagne

Contextes et enjeux

Enjeux environnementaux

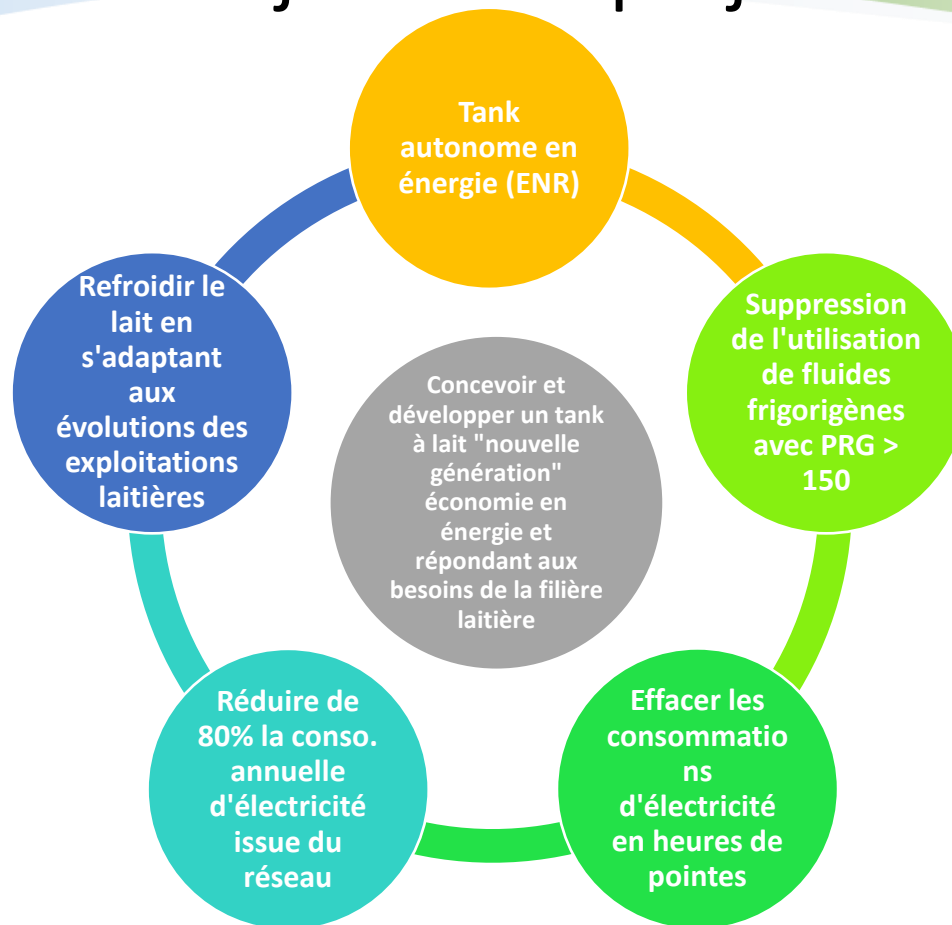


Enjeux réglementaires

Enjeux économiques

Enjeux sanitaires

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

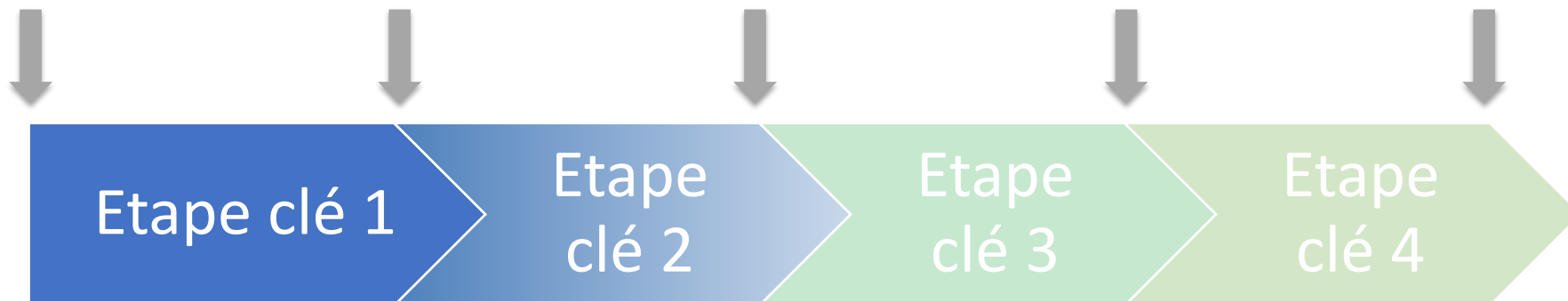
Fév. 2017

Juin 2018

Juin 2019

Juin 2020

Juin 2021

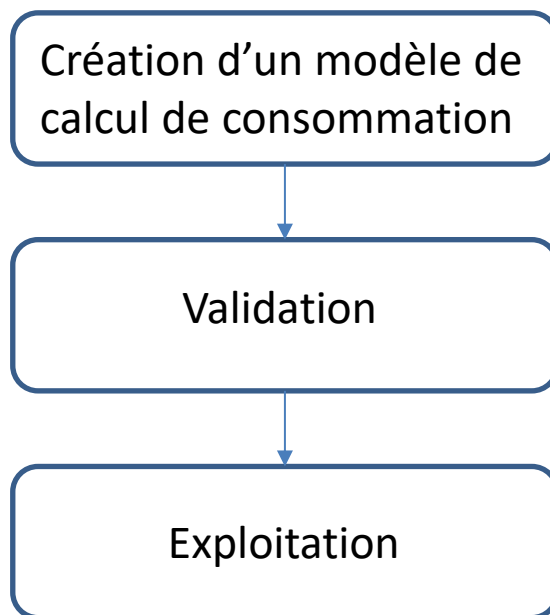


- ✓ **Création et validation d'un modèle numérique de la consommation du tank**
- ✓ **Choix des technologies à intégrer au prototype**
- **Conception et essais du prototype en laboratoire**
- **Fabrication de pré-séries et essais en ferme expérimentale et fermes commerciales**
- **Industrialisation**

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

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

Méthodologie

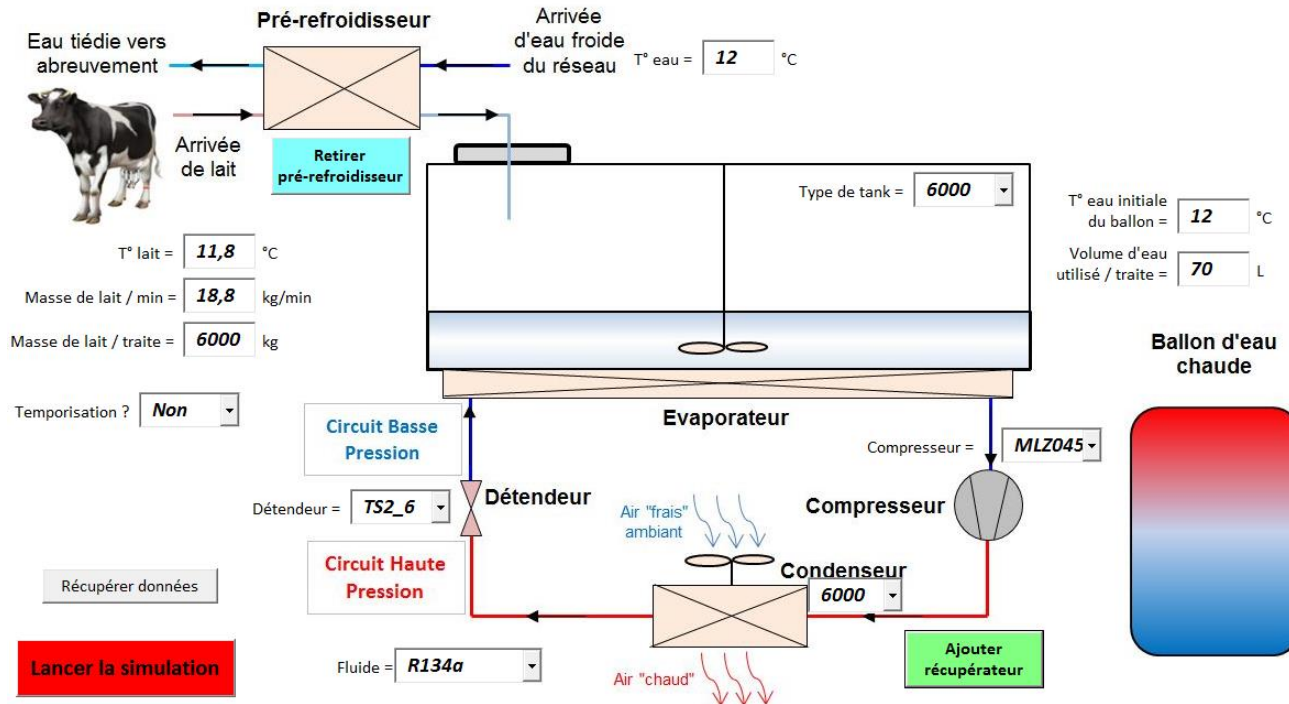


Création d'un modèle numérique de consommation du tank

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

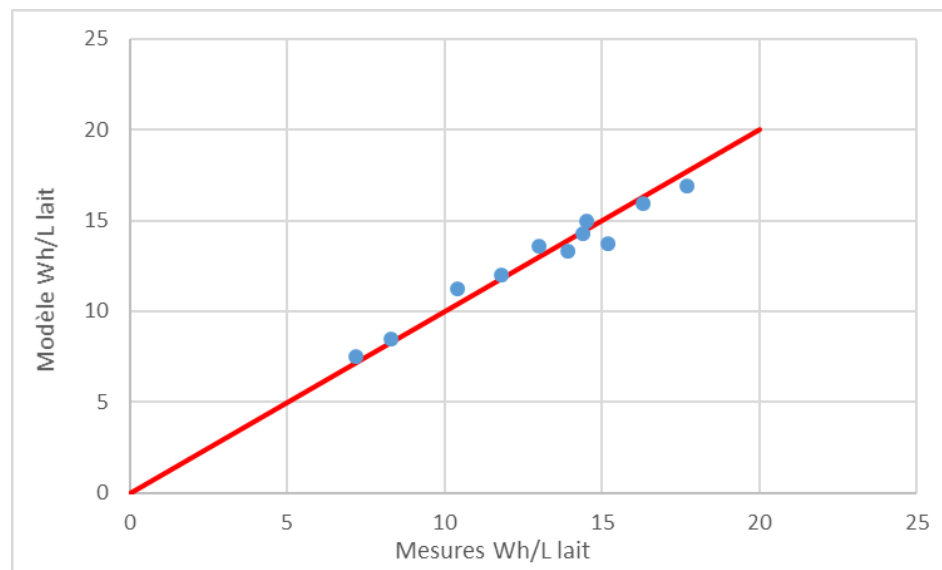
	Exp*	Modèle*
Site 1	13,0	13,6
Site 2	11,8	12,0
Site 3 (1)	14,5	15,0
Site 3 (2)	8,3	8,5
Site 3 (3)	14,4	14,3
Site 4	16,3	15,9
Site 5	7,2	7,5
Site 6	10,4	11,2
Essai 1	17,7	16,9
Essai 2	13,9	13,3
Essai 3	15,2	13,7

* Wh/L lait

(1) : sans pré-refroidisseur (PR)

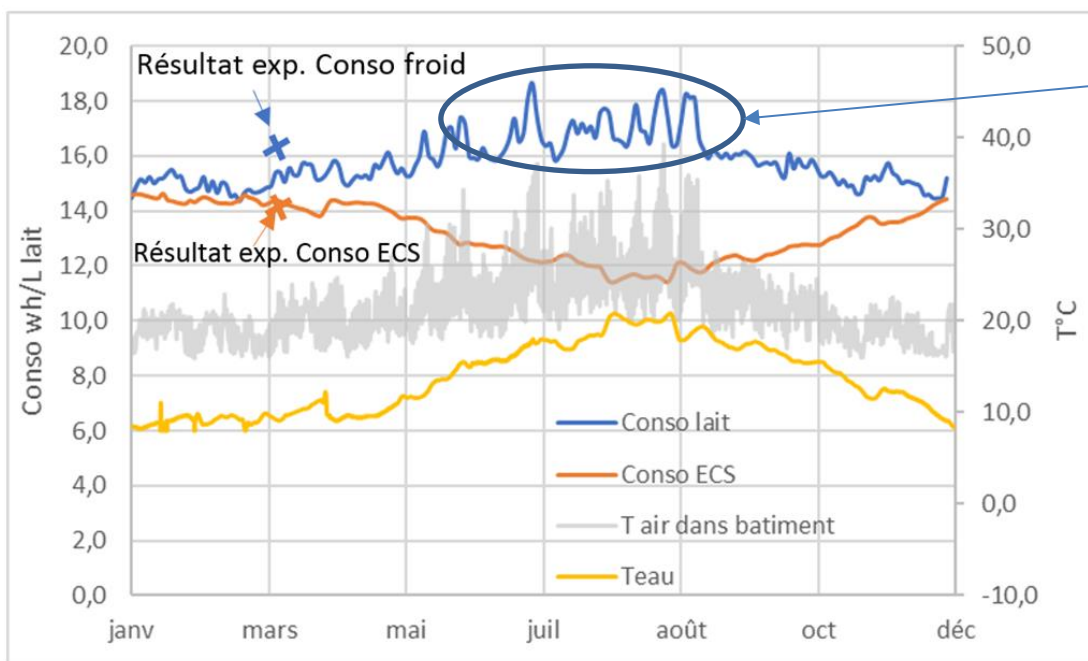
(2) : avec pré-refroidisseur (PR)

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



→ écart < 5%

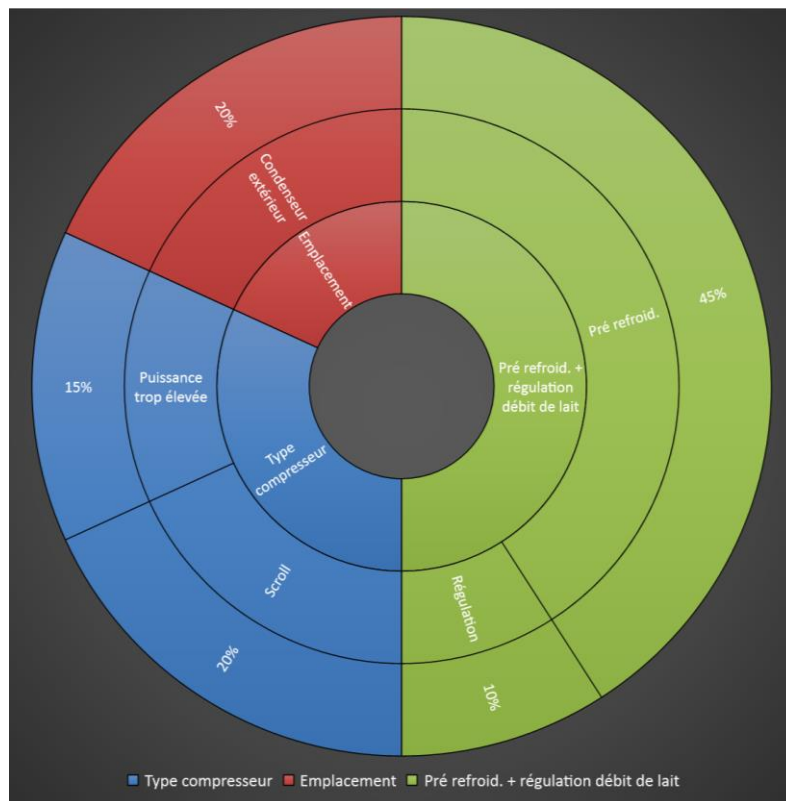
Utilisation du modèle pour prédiction annuelle



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,...

RÉFLETS DE LA DIVERSITÉ DES EXPLOITATIONS !

1 Tank 2 150 L
BEC 300L
40 VL
293 000 L
Epi 30° 2x4

2 Tank 7 000 L
RC 500 L
PR tubulaire
74 VL
650 000 L
1 stalle VMS

3 Tank 7 000 L
2 BEC 300L
120 VL
846 000 L
Epi 50-60°
1x20

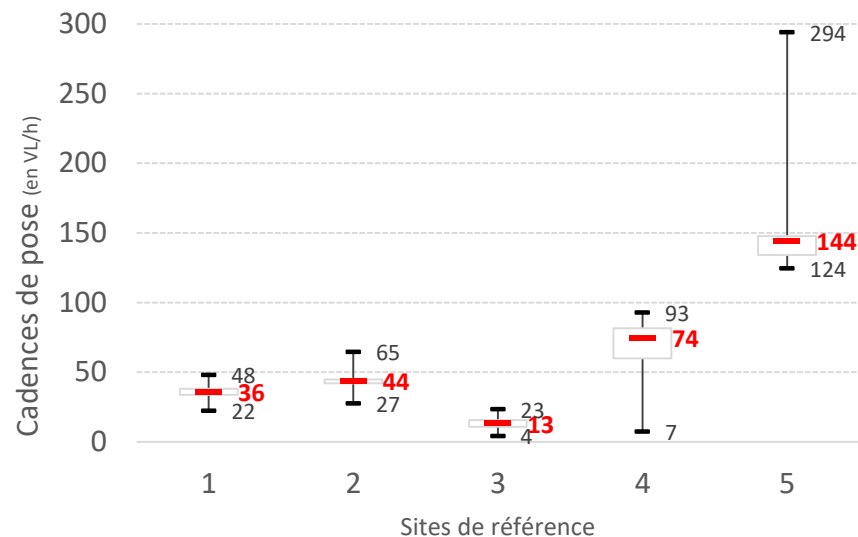
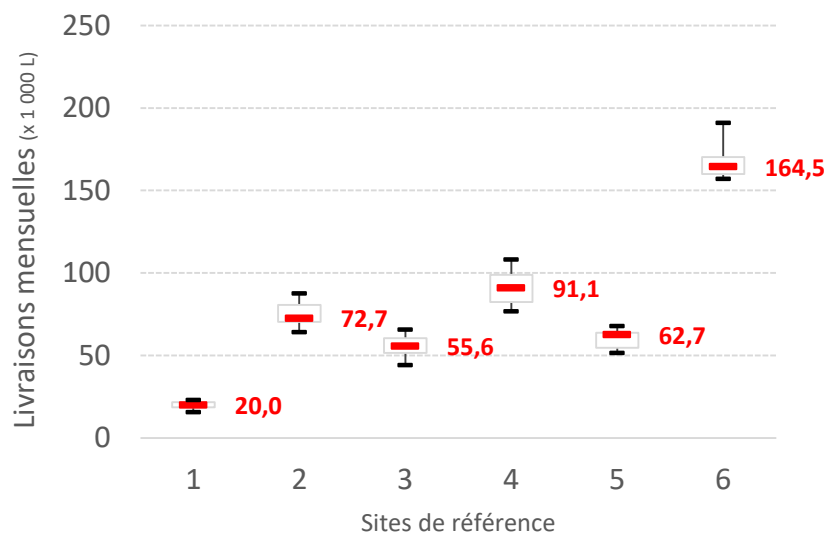
4 Tank 15 000 L
3 BEC 300L
RC 432 L
PR à plaques
200 VL
2 100 000 L
Roto TPA 40

5 Tank 6 000 L
BEC 500L
PR à plaques
100 VL
900 000 L
Epi 30) 2x6

6 Tank 12 000 L
BEC 300 L
PR à plaques
103 VL
1 300 000 L
2 stalles VMS

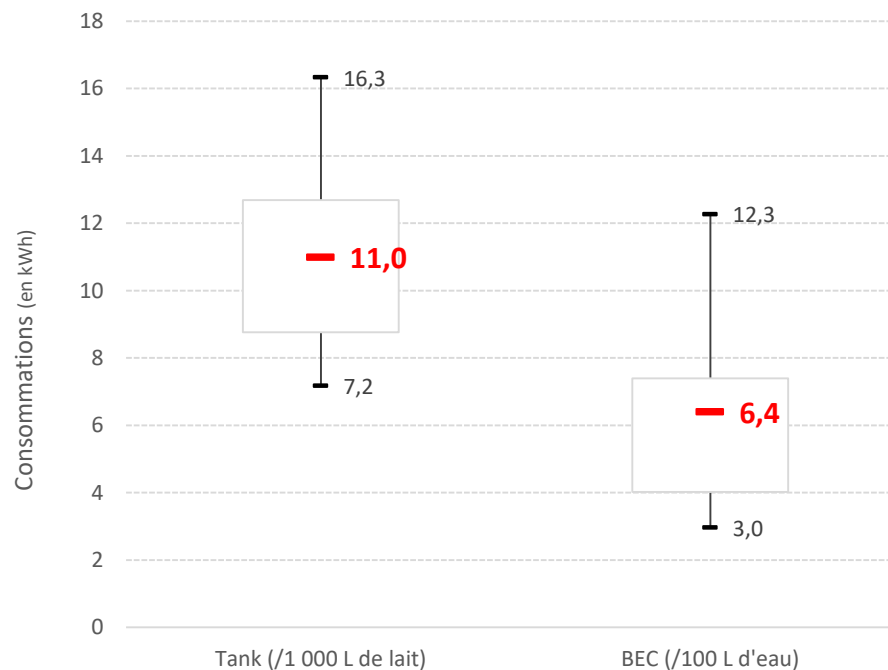
LEGÈNDE :
BEC : Ballon d'Eau Chaude
RC : Récupérateur de Calories
PR : Pré-Refroidisseur

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

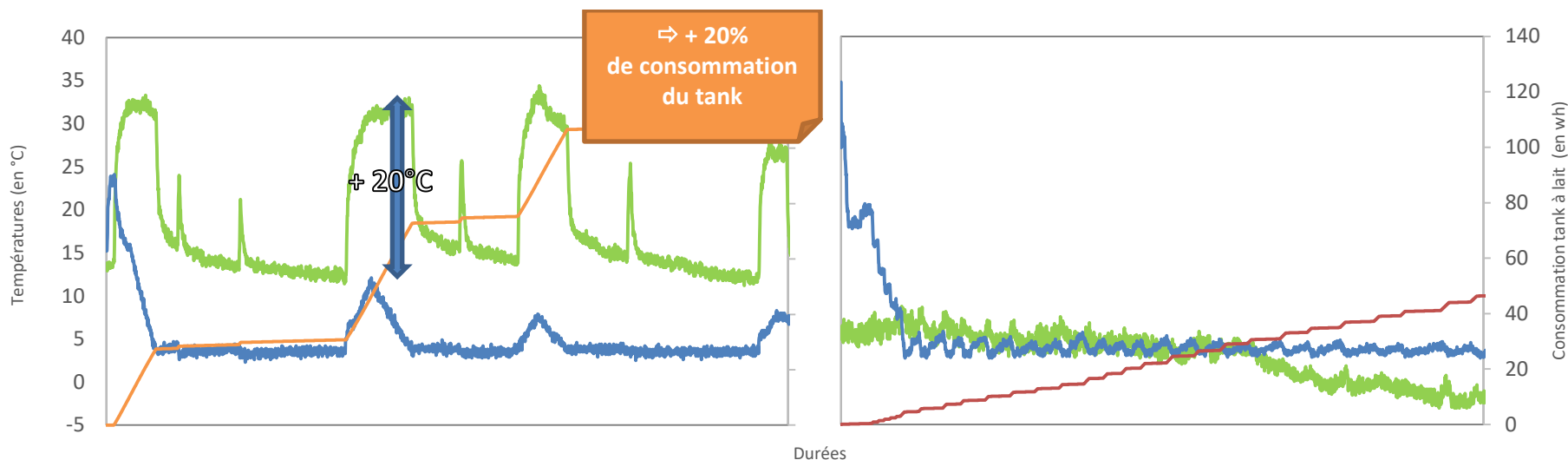


Des quantités à refroidir différentes, ... arrivant au tank avec des fréquences différentes !

... pour des consommations électriques variables !



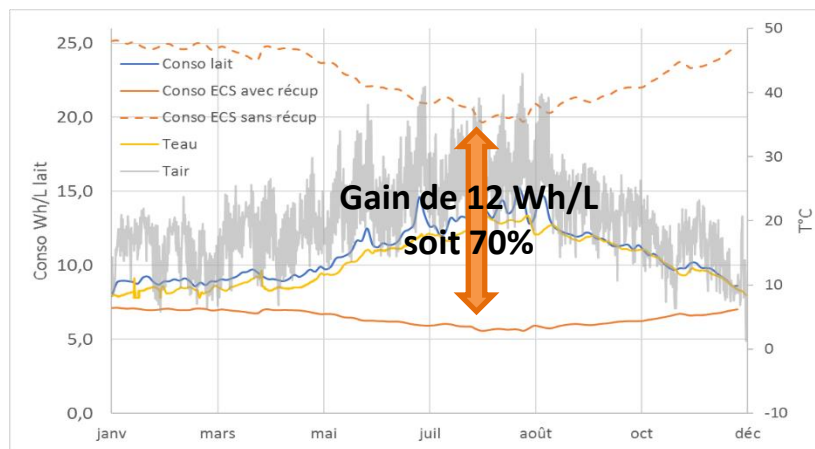
Evolution des temperatures d'ambiance : des situations +/- favorables pour le tank !



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



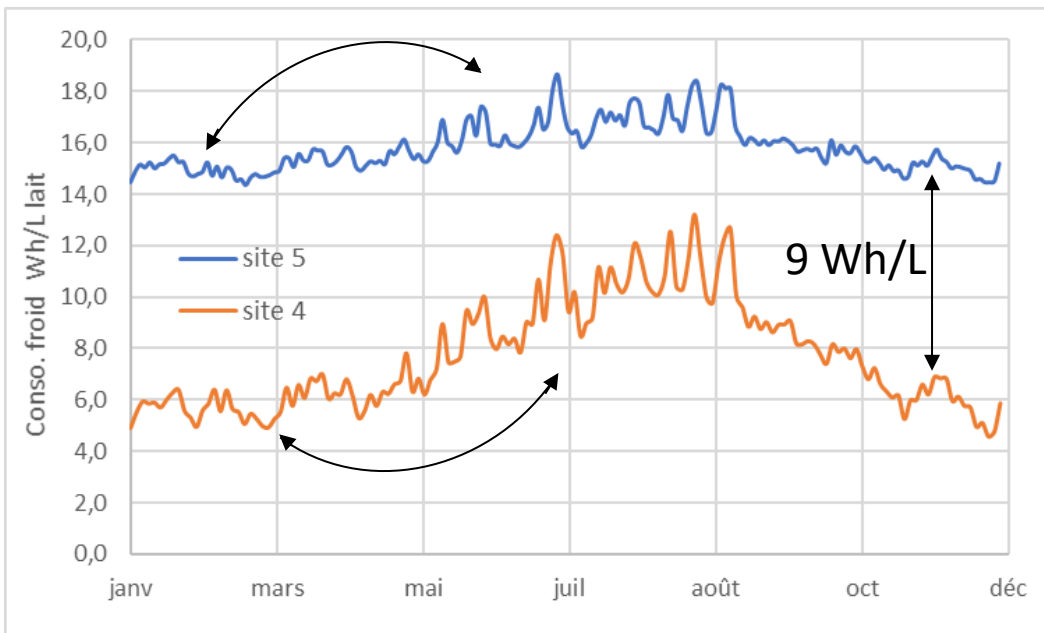
Modélisation des consommations annuelles du BEC avec/sans RC

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)

