

AgroCleanTech Agence pour l'énergie et la protection climatique de l'agriculture

Cours de formation continue en construction rurale

8 /9 novembre 2016

Simon Gisler, Directeur AgroCleanTech

Sommaire

- Présentation d'AgroCleanTech
- Energies renouvelables **de** l'agriculture
 - Possibilités de production sans RPC
- Protection climatique **par** l'agriculture
 - Bilan énergétique et climatique
- Efficience énergétique **dans** l'agriculture
 - Programmes de convertisseur de fréquences dans les machines à traire
 - Programmes de récupération de la chaleur issue du refroidissement du lait
 - Derniers résultats d'économies d'électricité avec la récupération de chaleur issue du refroidissement du lait
 - Fiche technique RC Refroidissement du lait



AgroCleanTech

- AgroCleanTech est l'agence pour l'énergie et le climat de l'agriculture
- Développement de l'agriculture dans le sens de l'efficacité des ressources et de l'efficacité climatique
- Créer une situation gagnant-gagnant
 - Réduire les coûts d'exploitation/ la consommation d'énergie
 - Générer des recettes supplémentaires : énergies renouvelables
- Association: 32 membres



Situation gagnant-gagnant pour l'agriculteur et le consommateur



Efficiency
Energy costs



Membres actuels

Partenaires cantonaux

Pro Conseil

Union des paysans de Berne

Union des paysans de St. Gall

Union des paysans des Grisons

Chambre d'agriculture du Jura

Chambre d'agriculture de Neuchâtel

Union des paysans de Soleure

Union des paysans de Zoug

Union des paysans d'Argovie

Institutions de conseil

Agridea

LBBZ Schluechthof

Strickhof

Centre agricole de St. Gall

Institut agricole de Grangeneuve

Recherche

Agroscope

Associations

Union suisse des paysans

Ökostrom Suisse

Bio Suisse

Union maraîchère suisse

agriss

Producteurs suisses de lait

Suisseporcs

Fruit-Union suisse

Vaches-mères Suisse

Entreprises

Ernst Basler + Partner

Coopérative fenaco

Emmi Schweiz AG

VIANCO AG

Griesser Kältetechnik GmbH

Services publics

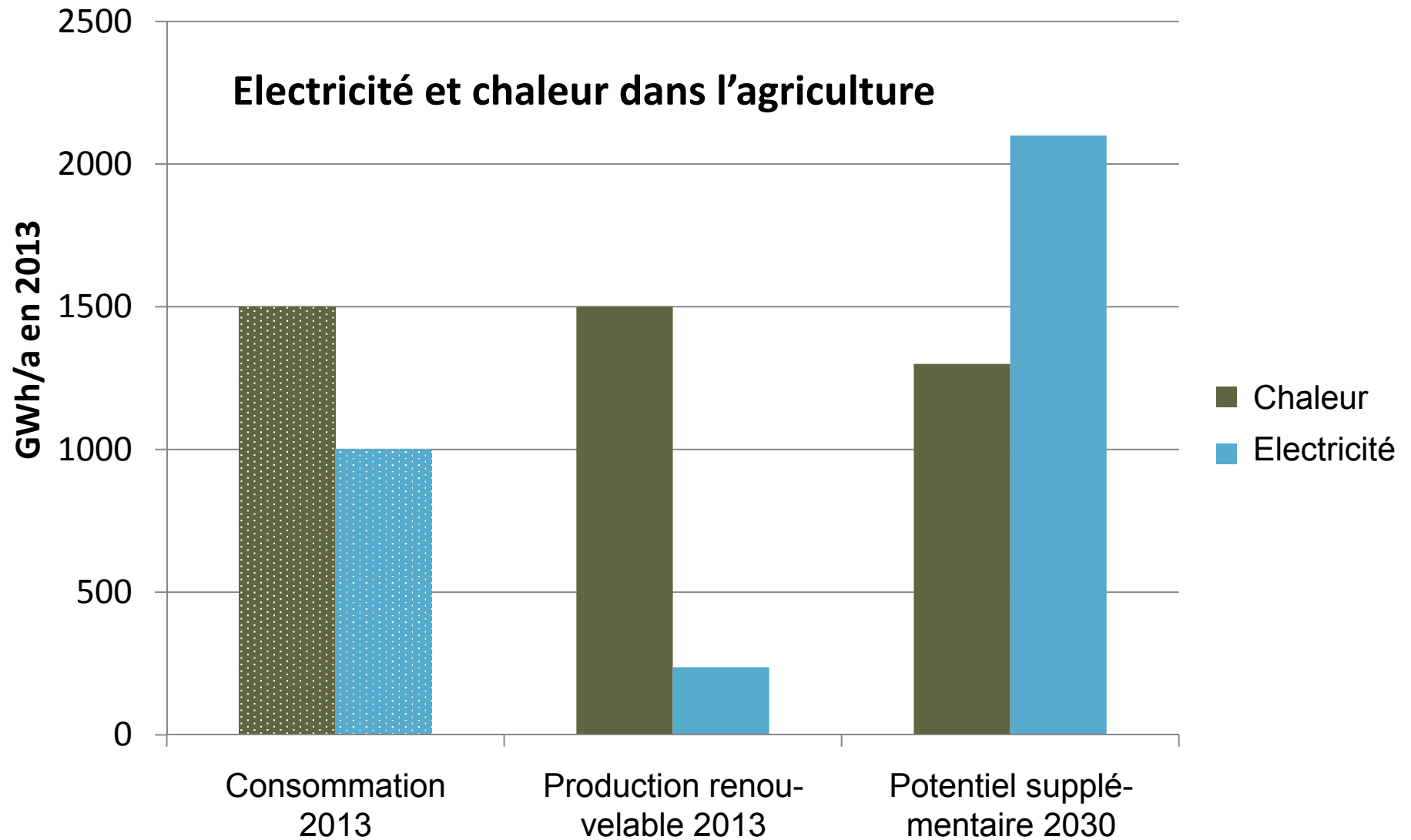
Service de l'énergie du canton de Vaud

Agence énergétique de St. Gall

Energies renouvelables

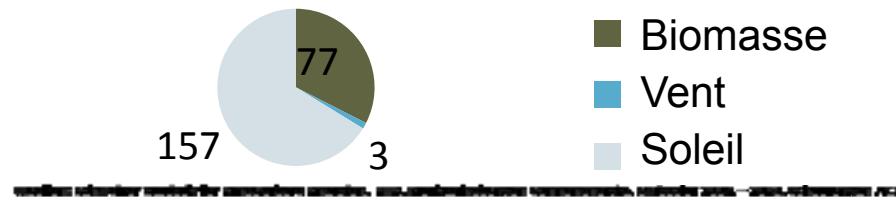


Potentiel de l'agriculture

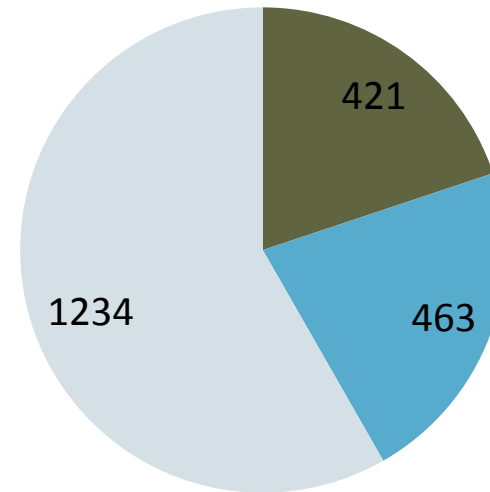


Production d'électricité

Production 2013 en GWh/a

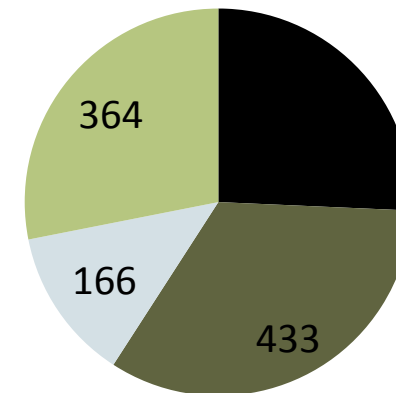


Potentiel 2030 en GWh/a



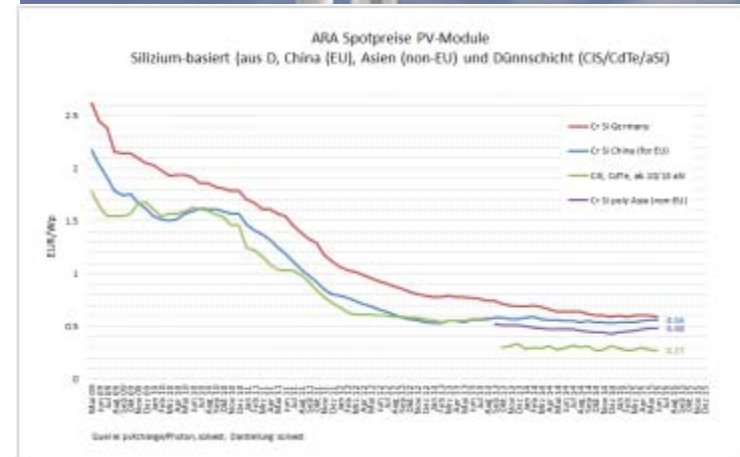
Production de chaleur

- Bois
- Biomasse humide
- Soleil
- Géothermie



Energies renouvelables: perspectives

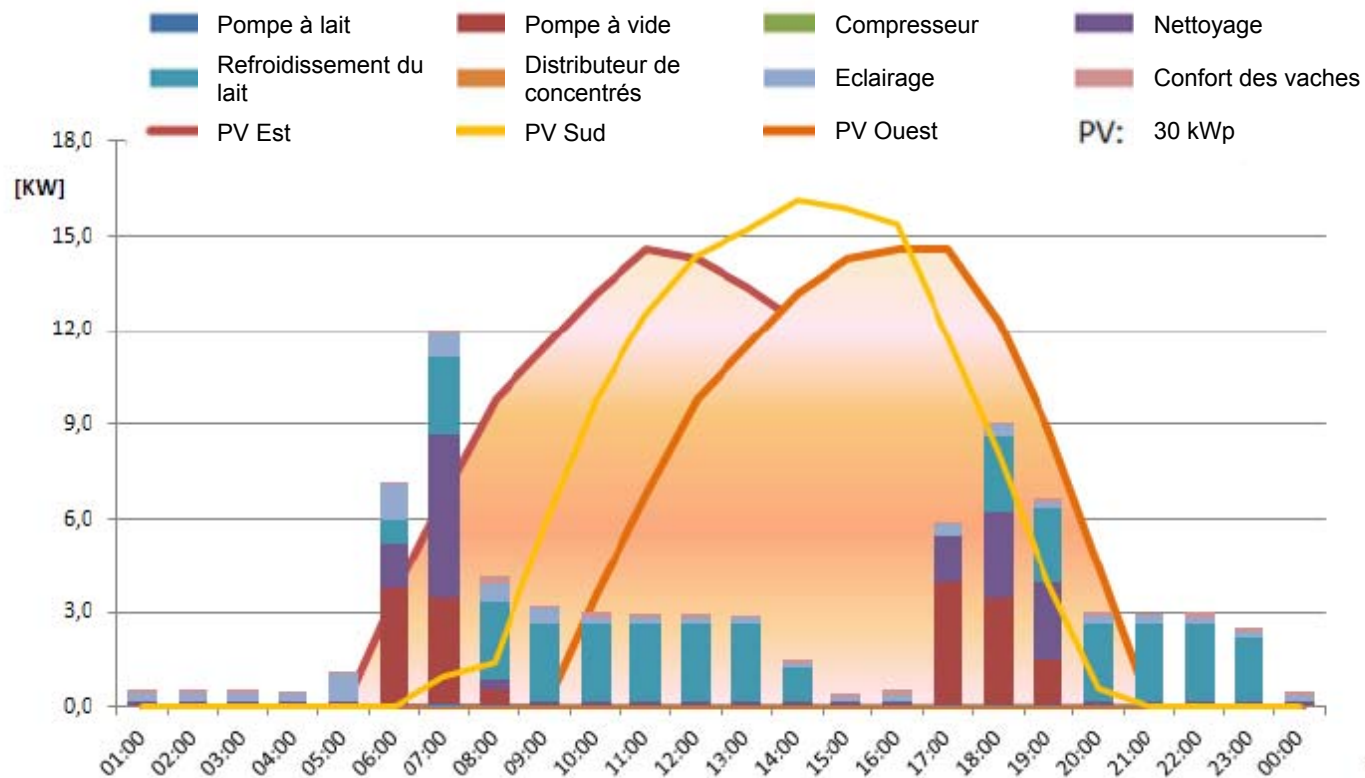
- Energie éolienne
 - Grosses installations exigeantes pour l'exploitation:
 - Investissements élevés,
 - Procédure d'autorisation complexe
 - Petites éoliennes?
- Biogaz
 - Marché des co-substrats épuisé
- Photovoltaïque
 - RPC remplacée
 - RU à l'avenir?
 - Prix identique au réseau
 - Développement des coûts
 - Technologie de stockage
 - Fixation des prix par les distributeurs d'énergie



Utilisation propre du courant



2ème orientation de l'installation photovoltaïque: courbe journalière pour 55 vaches laitières avec salle de traite en épi



26

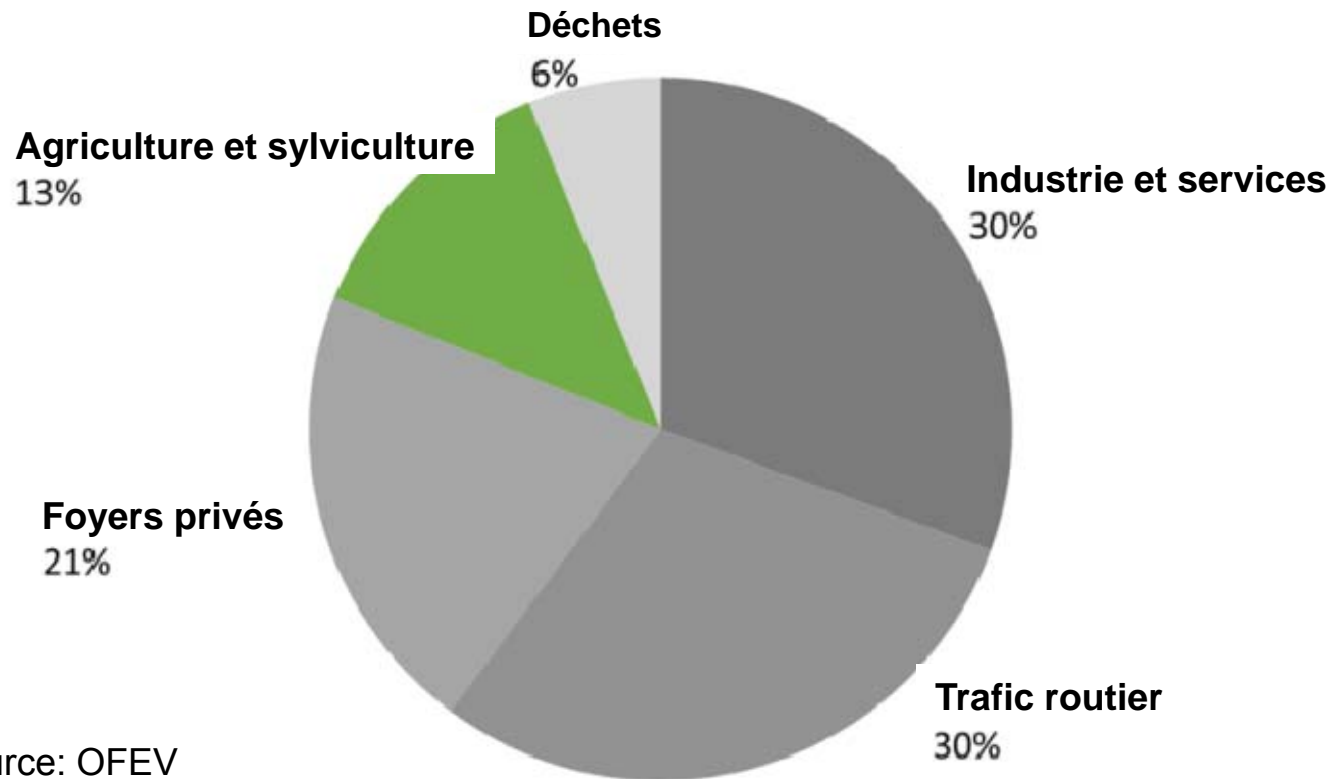
Protection climatique



L'agriculture, co-responsable

Emissions de gaz à effet de serre en Suisse par secteur

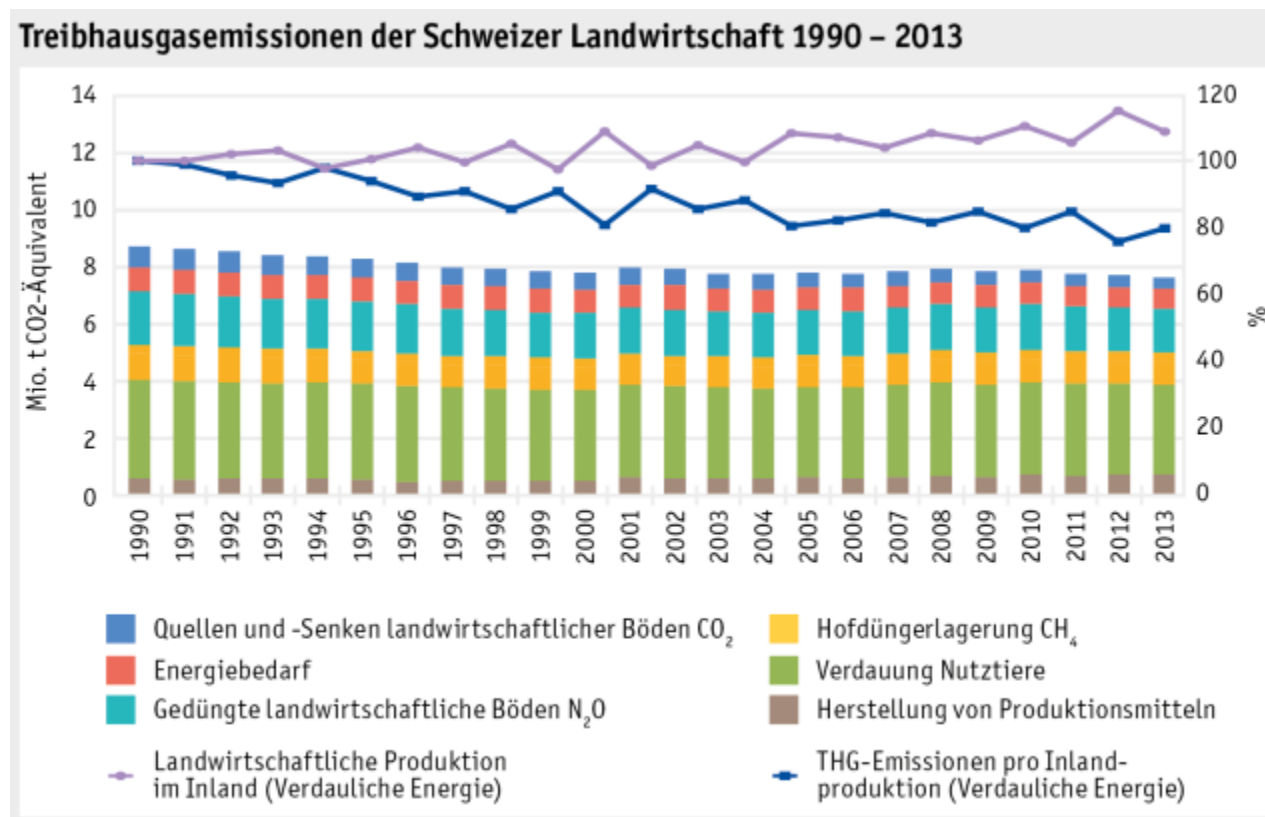
1990 - 2014



Source: OFEV

L'agriculture, co-responsable

Evolution des émissions de gaz à effet de serre durant les 20 dernières années:



Quelle: Agroscope (nach: Bretscher et al., 2014)

Accord de Paris et politique climatique suisse

- Limitation du réchauffement de la planète à 2°C max.
- Politique climatique de la CH
 - Division du CO₂ par deux de 1990 à 2030
 - Adaptation de la loi sur le CO₂ (actuellement en consultation)

Impact pour l'agriculture suisse

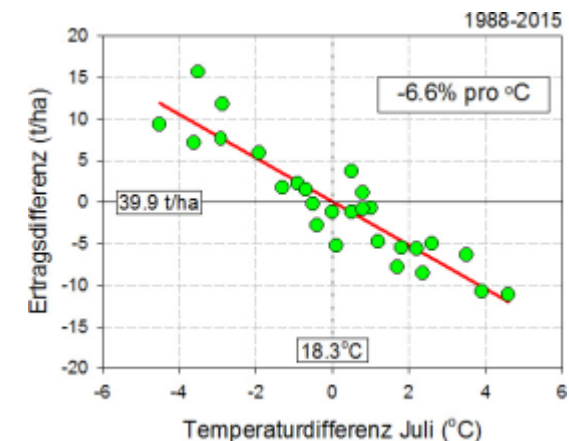
1. Adaptation au changement climatique

- Variations des rendements (négatives et positives)
- Fortes précipitations / Sécheresse
- Nouveaux ravageurs et nouvelles maladies



2. Réduction des gaz à effet de serre

- Application de mesures facultatives
- Eviter les directives, taxes d'incitation



Bilan énergétique & climatique pour les exploitations agricoles



Bilan énergétique et climatique

- économiser de l'énergie sur **mon exploitation**
- protéger le climat sur **mon exploitation**
- potentiel sur **mon exploitation** pour produire des énergies renouvelables?

BILAN ÉNERGETIQUE ET CLIMATIQUE POUR LES AGRICULTEURS

LE BILAN

TOUTES LES MESURES

CONTACT ET IMPRESSUM

DE | FR



FAITES
LE BILAN

«Grâce au bilan énergétique et climatique nous produisons du courant électrique propre, issu du biogaz et de l'énergie solaire.»

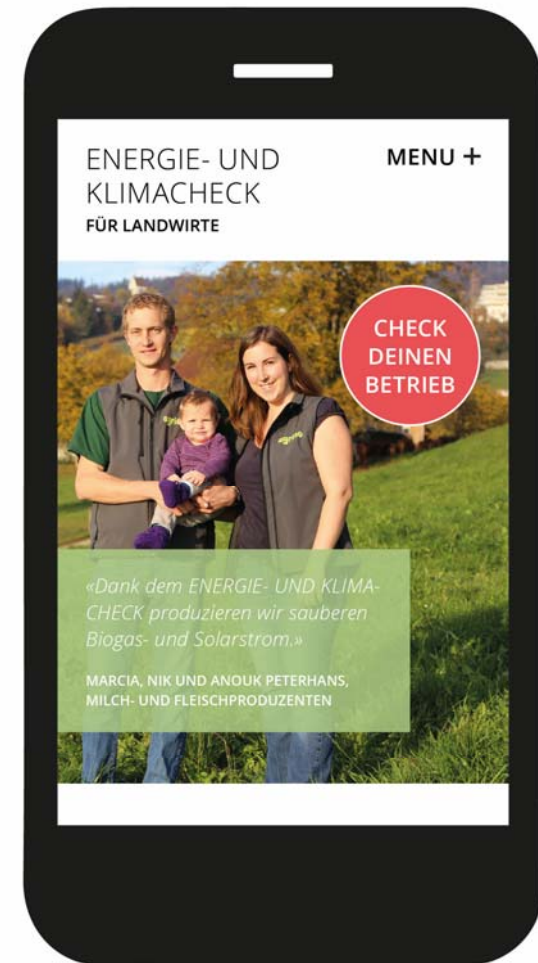
MARCIA, NIK UND ANOUK PETERHANS, PRODUCTEURS DE LAIT ET DE VIANDE

Bilan énergétique et climatique

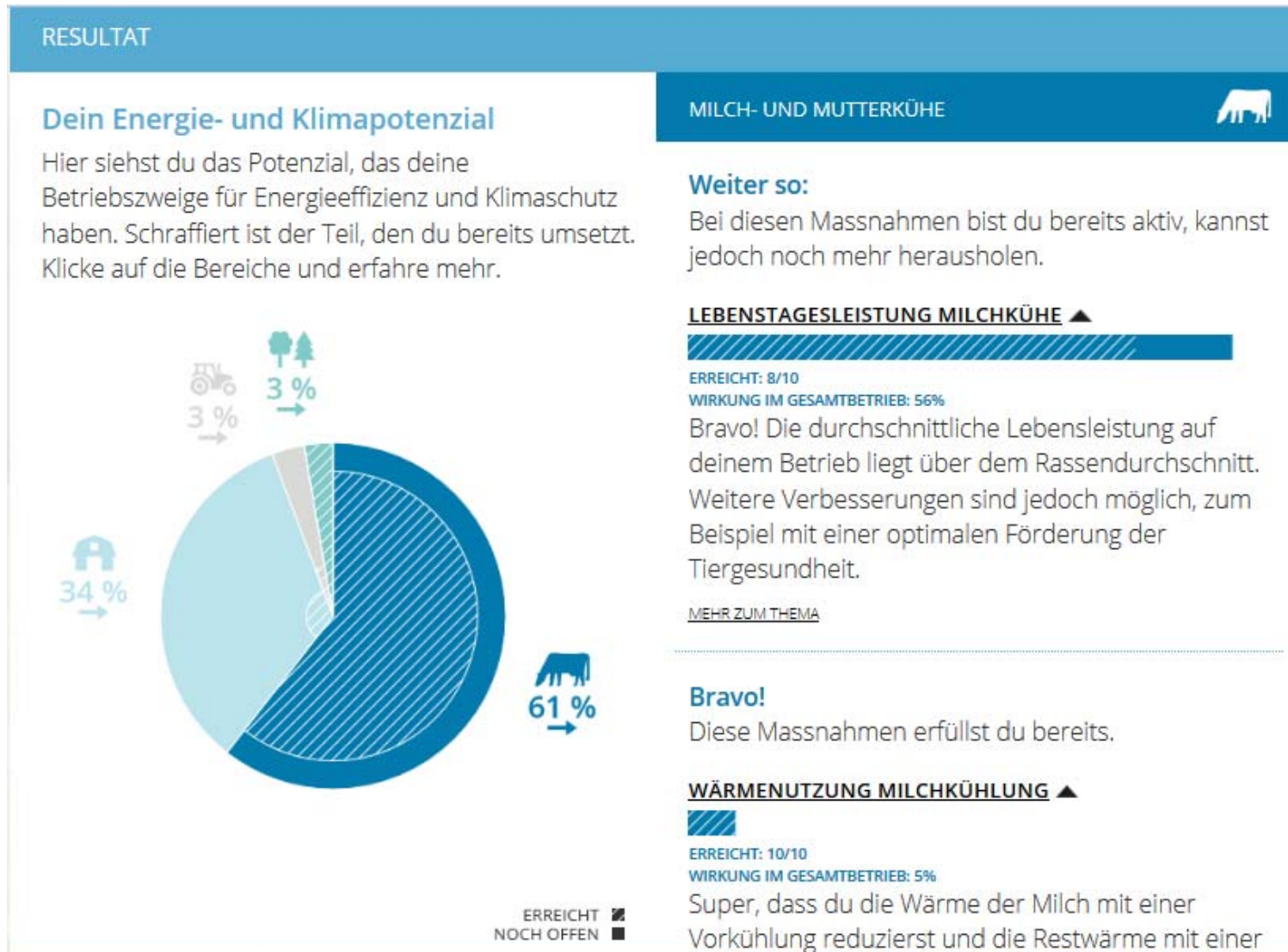
Rapidement et simplement :

- Application gratuite en ligne
- Bilan rapide: 10-15 min.
- Demande spécifique à l'exploitation
- Conversion en économies de gaz à

effet de serre par mesure



Bilan énergétique et climatique



Mesures de protection climatique

- **Bios**
 - Exploitation de l'énergie bois
- **Machines**
 - Eco-Drive: maintenance
 - Eco-Drive: travail du sol
- **Grandes cultures et cultures fourragères**
 - Mise en place de légumineuses
 - Technique culturale respectueuse du climat
 - Gestion des engrais de ferme
- **Bâtiments**
 - Chauffage avec des énergies renouvelables
 - Production photovoltaïque
 - Utilisation de courant vert
- **Vaches laitières et vaches-mères**
 - Utilisation de la chaleur tirée du refroidissement du lait
 - Augmentation des performances par jour de vie
- **Porcs**
 - Alimentation par phase, optimisée en N
 - Efficience énergétique des porcheries fermées
 - Nids à porcelets à rendement énergétique optimum
- **Engrais de ferme**
 - Exploitation énergétique
 - Gestion des engrais de ferme

UTILISATION DE LA CHALEUR ISSUE DU REFROIDISSEMENT DU LAIT



Contribution	Réduction de la consommation d'électricité dans la production laitière
Potentiel d'économie	18 kWh par 100 kg de lait et par an
Subvention	Le programme ProKilowatt d'AgroCleanTech soutient l'équipement des systèmes de réfrigération existants suivant les économies d'électricité en octroyant des subventions comprises entre CHF 1100.- et 2500.-
Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Plus d'eau chaude pour le rinçage• La durée de fonctionnement du système de réfrigération dans les tanks à lait diminue
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• L'accumulateur de chaleur a besoin de place supplémentaire• L'eau servant au pré-refroidissement est gaspillée, si elle ne peut pas être utilisée pour abreuver les animaux
Coûts	<ul style="list-style-type: none">• Equipement a posteriori de récupération de la chaleur issue du refroidissement du lait env. CHF 7000.-• Pré-refroidisseur de CHF 3000.- à 5000.-

PERFORMANCE DES VACHES LAITIÈRES PAR JOUR DE VIE



Contribution Moins d'émissions de méthane par kg de lait

Potentiel
d'économie

- Baisse des coûts d'élevage par lactation et par kg de lait
- Remonte
- Meilleure valorisation du fourrage

Avantages

- Production laitière: augmentation de la moyenne d'étable
- Baisse des coûts de remonte

Inconvénients

- Mode de détention complexe
- Baisse des recettes tirées de l'abattage



RENDEMENT DES VACHES-MERES SUR TOUT LE CYCLE DE VIE



- | | |
|----------------------|---|
| Contribution | Baisse des émissions de méthane par kg de viande |
| Potentiel d'économie | <ul style="list-style-type: none">• Répartition des coûts d'élevage sur un plus grand nombre de veaux• Baisse des coûts de remonte |
| Avantages | <ul style="list-style-type: none">• Augmentation du rendement en viande par vache-mère• L'orientation de l'élevage crée des conditions favorables à une longue utilisation |
| Inconvénients | <ul style="list-style-type: none">• Les animaux âgés ont tendance à avoir des problèmes de santé et de fertilité |



EFFICIENCE ENERGETIQUES DANS LES PORCHERIES FERMEES



- | | |
|----------------------|---|
| Contribution | Réduction des besoins énergétiques grâce à une aération adaptée et baisse des besoins de chauffage |
| Potentiel d'économie | Réduction de la consommation d'énergie de chauffage <ul style="list-style-type: none">• avec gestion du CO2: 35%• avec récupération de chaleur: 50-100% Réduction des besoins de chauffage dans une porcherie de mise bas : <ul style="list-style-type: none">• env. 80% avec récupération de chaleur• env. 50% avec échangeur géothermique |
| Avantages | <ul style="list-style-type: none">• Amélioration du climat d'étable en été et en hiver |
| Inconvénients | <ul style="list-style-type: none">• La résistance augmente pour le ventilateur -> ventilateurs économes en énergie• Dans les bâtiments existants, une isolation thermique supplémentaire est une entreprise coûteuse et complexe |

NIDS A PORCELETS



Contribution	Economie d'électricité de 800-1100 kWh par nid et par an
Potentiel d'économie	env. CHF 190.- par an et par nid (prix de l'électricité de 19 cts. par kWh)
Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Porcelets en meilleure santé, à croissance plus rapide• Meilleure santé des truies
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Réglage fin à rendement énergétique optimum, possible uniquement avec l'électricité
Coûts	Suivant l'équipement (avec ou sans système de chauffage intégré, sonde de température) entre CHF 1000.- et 2000.- par nouveau nid à porcelets

UTILISATION ENERGETIQUE DES ENGRAIS DE FERME



Contribution	Production d'énergie renouvelable (ER) et réduction des émissions de méthane
Recettes	Recettes tirées de la vente d'électricité et év. de chaleur (RPC)
Subvention	Rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) Aide à l'investissement dans certains cantons (TG, SG, AR)
Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Production d'ER modulable dans le temps• Lisier mieux assimilable par les plantes• Valorisation des déchets
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Rentable uniquement si les facteurs topographiques sont bons• Pénurie sur le marché des co-substrats (augmentation des prix)• Dépendance par rapport à la RPC• Pollution olfactive (acceptation de la population)
Coûts	<ul style="list-style-type: none">• Entre CHF 1,3 et 3 millions

CHAUFFER AVEC DES ENERGIES RENOUVELABLES



Contribution	Remplacement des sources d'énergie fossiles et réduction des émissions néfastes pour le climat
Potentiel d'économie	Economiser 2000 à 3000 l de mazout par an avec le bois, les capteurs solaires ou les pompes à chaleur (de CHF 1600.- à 2400.- par an)
Subvention	Subvention cantonale selon programme http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/de/gesuch-stellen-kt-zh
Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Indépendance par rapport aux énergies fossiles• L'utilisation de l'énergie bois crée de la valeur ajoutée dans l'exploitation• Les ER ont des prix plus stables et résistent mieux aux crises
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Les pompes à chaleur ont besoin d'électricité en hiver et ne peuvent pas être utilisées partout• Les capteurs solaires conviennent uniquement comme source de chaleur complémentaire

INSTALLATION PV



- Contribution**
- Electricité tirée de l'énergie solaire presque neutre en CO₂
 - De 100 à 150 kWh d'électricité renouvelable par m² PV et par an
- Recettes**
- En cas d'utilisation personnelle, l'installation permet d'économiser des coûts d'électricité, grâce à la RPC, le courant peut être vendu à un prix économiquement intéressant.
- Subvention**
- RPC (mais: en ce moment, nombreux projets sur liste d'attente)
 - Subventions des différents cantons
- <https://www.energie-experten.ch/de/energiefranken>
- Avantages**
- Production propre d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable
 - Diverses subventions possibles
- Inconvénients**
- Investissements initiaux
 - Liste d'attente pour la RPC
- Coûts**
- env. CHF 2000.- à 5000.- par kW de puissance installée (suivant la taille et la complexité)

Efficiencce énergétique

Fiche technique RC Lait

Cours de formation continue en construction rurale

8/9 novembre 2016

Simon Gisler, directeur AgroCleanTech

Programmes d'efficacité énergétique

- Récupération de chaleur du refroidissement du lait
 - 1/3 d'économie d'électricité
 - Production d'eau chaude
 - Subvention 1100 – 2500 CHF
- Convertisseur de fréquences pour les machines à traire
 - 2/3 d'économie d'électricité Pompe à chaleur
 - Subvention 300 – 750 CHF
 - Traite dans un environnement plus calme

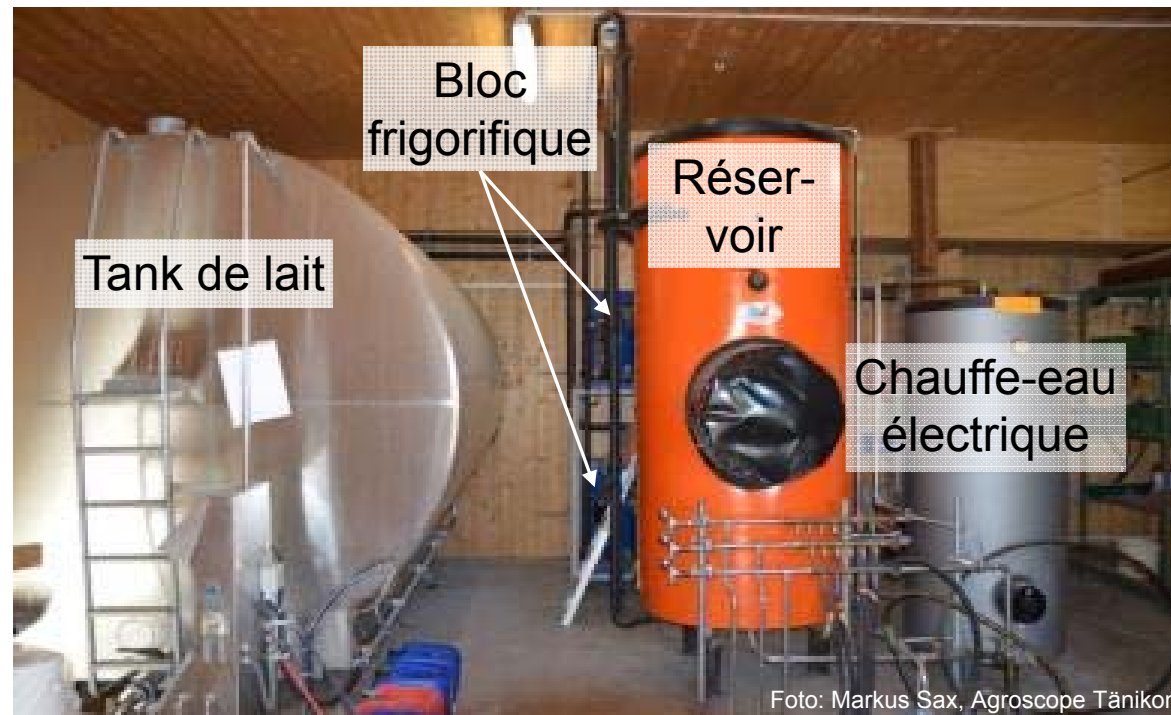


www.agrocleantech.ch

ProKilowatt 



Efficiences des systèmes de récupération de la chaleur (RC) du refroidissement du lait pour le chauffage de l'eau sanitaire

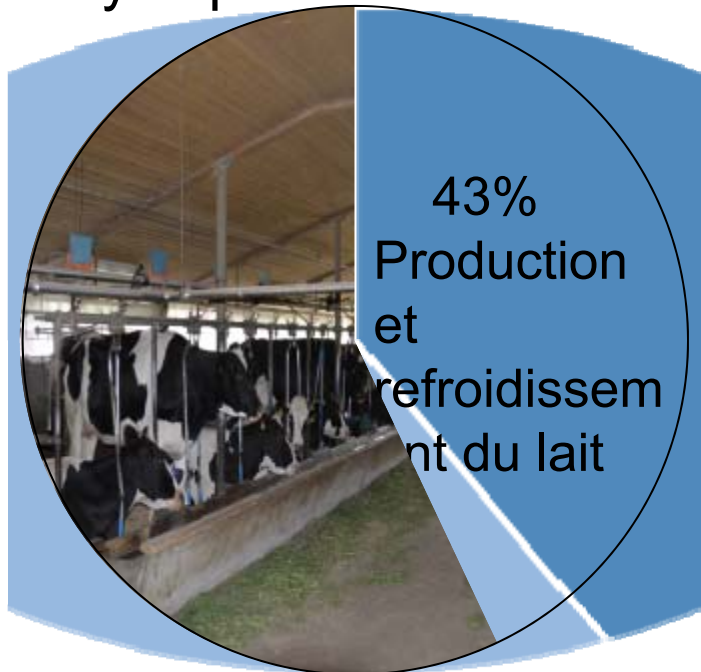


Markus Sax
Dr. Thomas Anken
Annett Latsch
Matthias Hatt

Foto: Markus Sax, Agroscope Tänikon

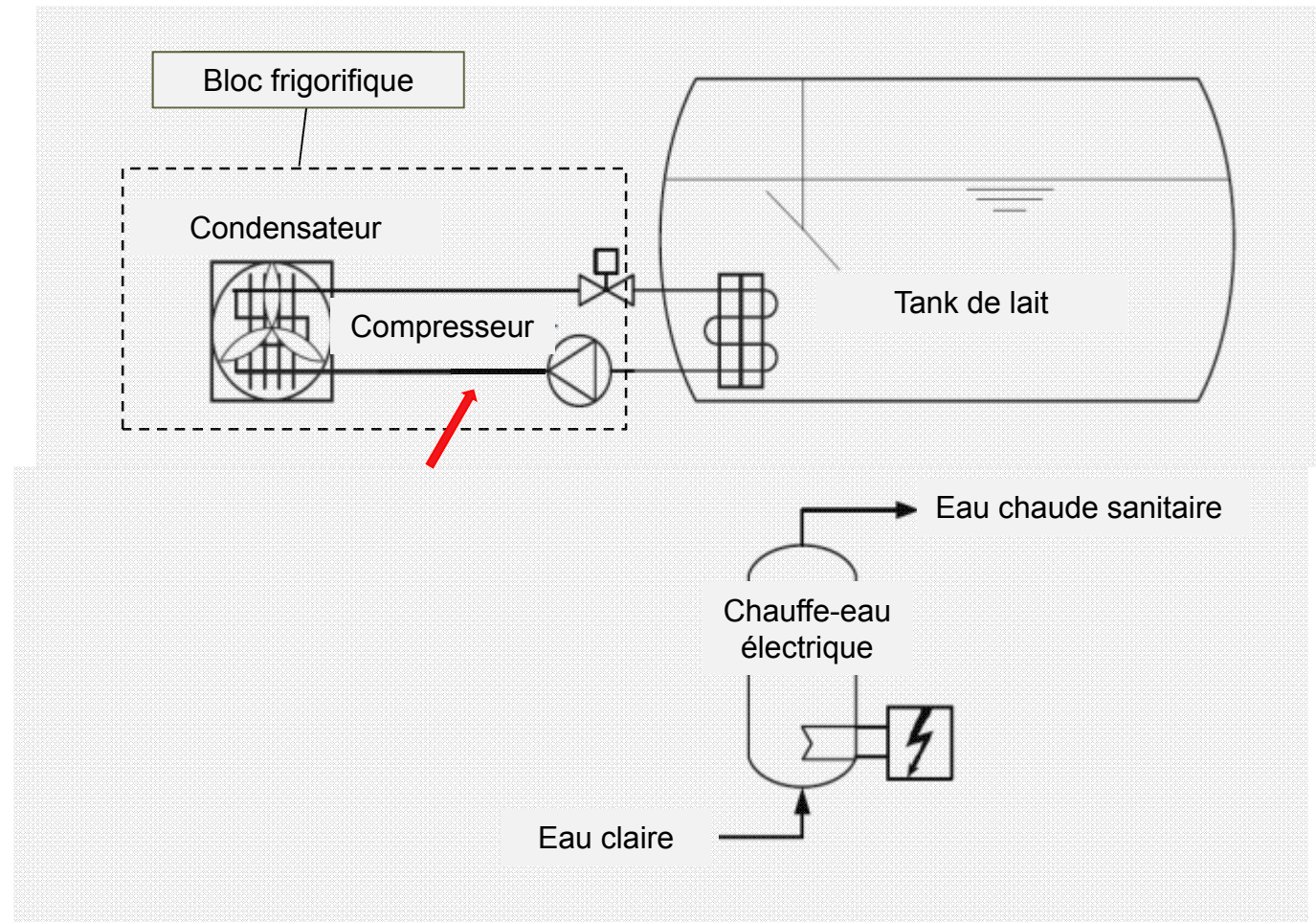
Contexte

Consommation d'électricité
exploitation de bétail laitier
(Analyse potentiel ACT 2012):

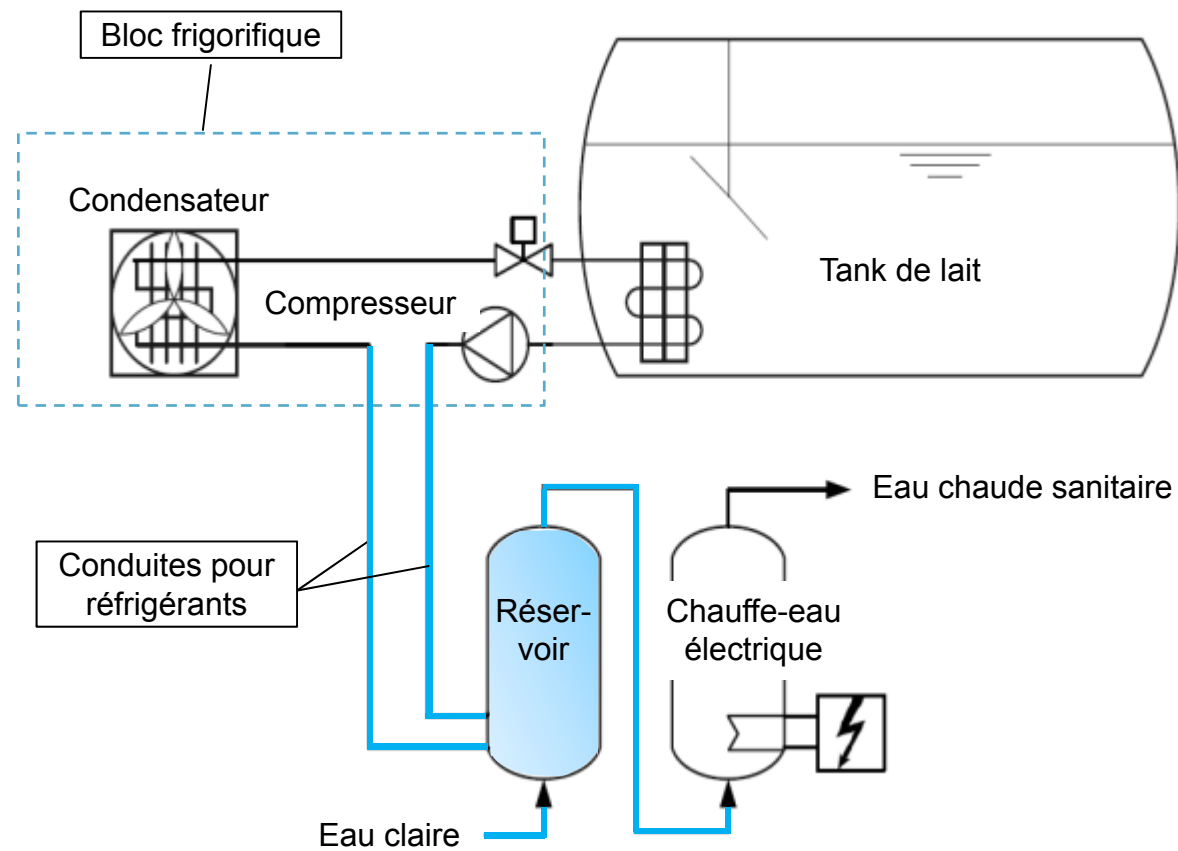


- La consommation d'électricité des exploitations de bétail laitier est très élevée
- env. 40-60% de l'électricité pour le refroidissement du lait et le chauffage de l'eau sanitaire
- Economie d'électricité possible en récupérant la chaleur issue du refroidissement du lait pour le chauffage de l'eau

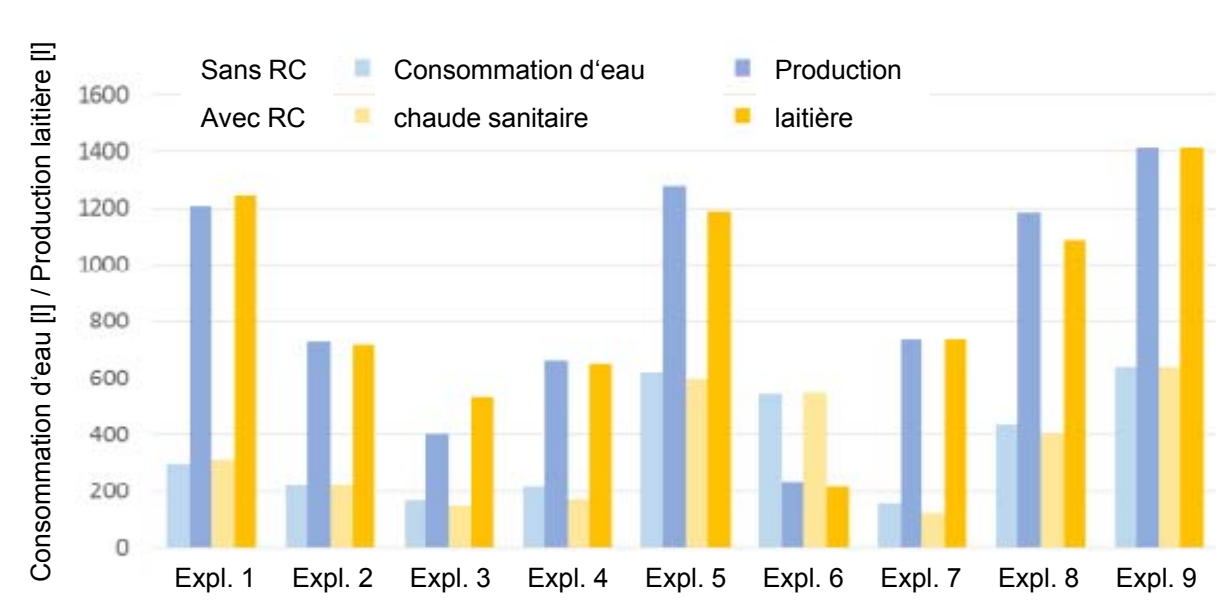
Refroidissement du lait et chauffage de l'eau sanitaire sans RC



Refroidissement du lait et chauffage de l'eau sanitaire avec RC



Consommation d'eau chaude sanitaire et quantité de lait par jour



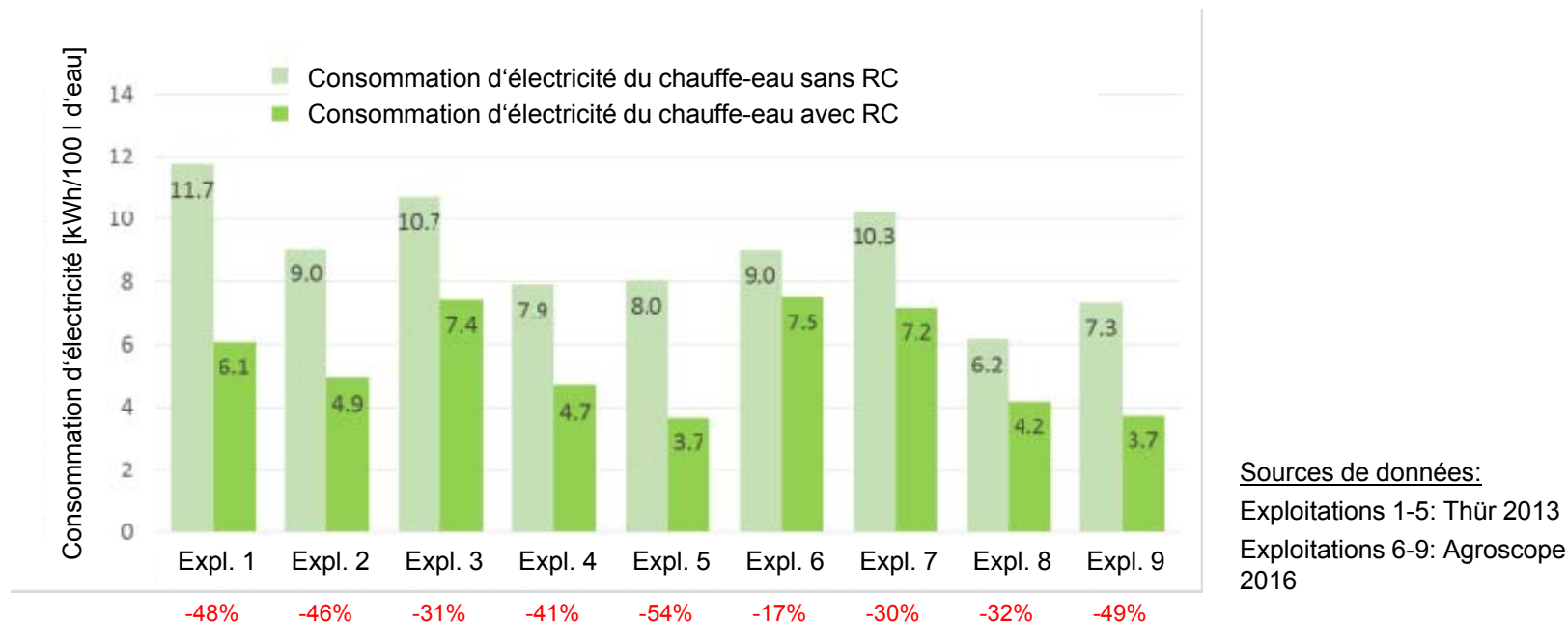
Sources de données:

Exploitations 1-5: Thür 2013

Exploitations 6-9: Agroscope 2016

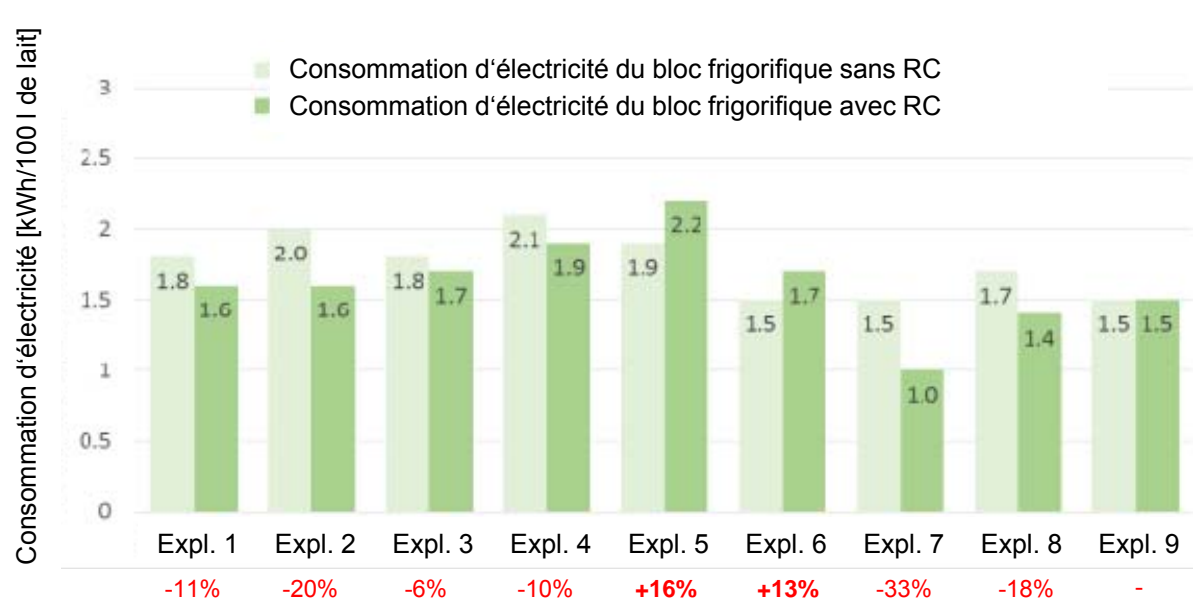
- Au sein d'une exploitation, situation comparable avec et sans RC
- Grosses fluctuations entre les exploitations
- Rapport entre la consommation d'eau chaude et la taille de l'exploitation (resp. la production laitière), tendance uniquement

Consommation d'électricité des chauffe-eau pour le chauffage de 100 l d'eau sanitaire



- Consommation moyenne d'électricité pour chauffer 100 l d'eau à env. 80°C avant et après l'installation d'un système RC
- Economie d'électricité avec RC entre 30% et 54%
- Exploitation 6: consommation d'eau élevée pour une petite quantité de lait → eau pas assez chaude dans le réservoir → consommation d'électricité plus élevée dans le chauffe-eau électrique

Consommation d'électricité des blocs frigorifiques pour refroidir 100 l de lait

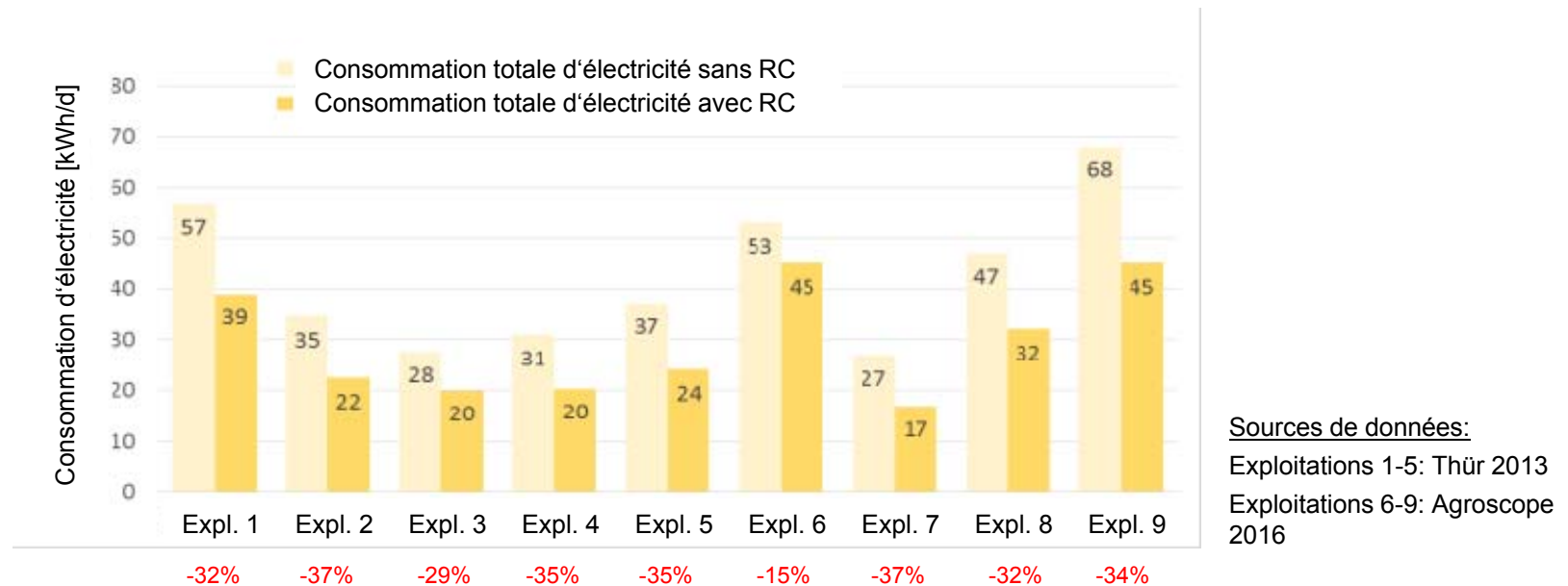


Sources de données:

Exploitations 1-5: Thür 2013
Exploitations 6-9: Agroscope 2016

- Consommation moyenne d'électricité du bloc frigorifique par 100 l de lait avant et après l'installation d'un système RC
- Economie d'électricité avec RC entre 6% et 20%, mais une légère augmentation de la consommation est aussi possible (dépend beaucoup de la taille du bloc frigorifique et du produit réfrigérant)
- Exploitation 7: remplissage de produits réfrigérants après l'installation de RC

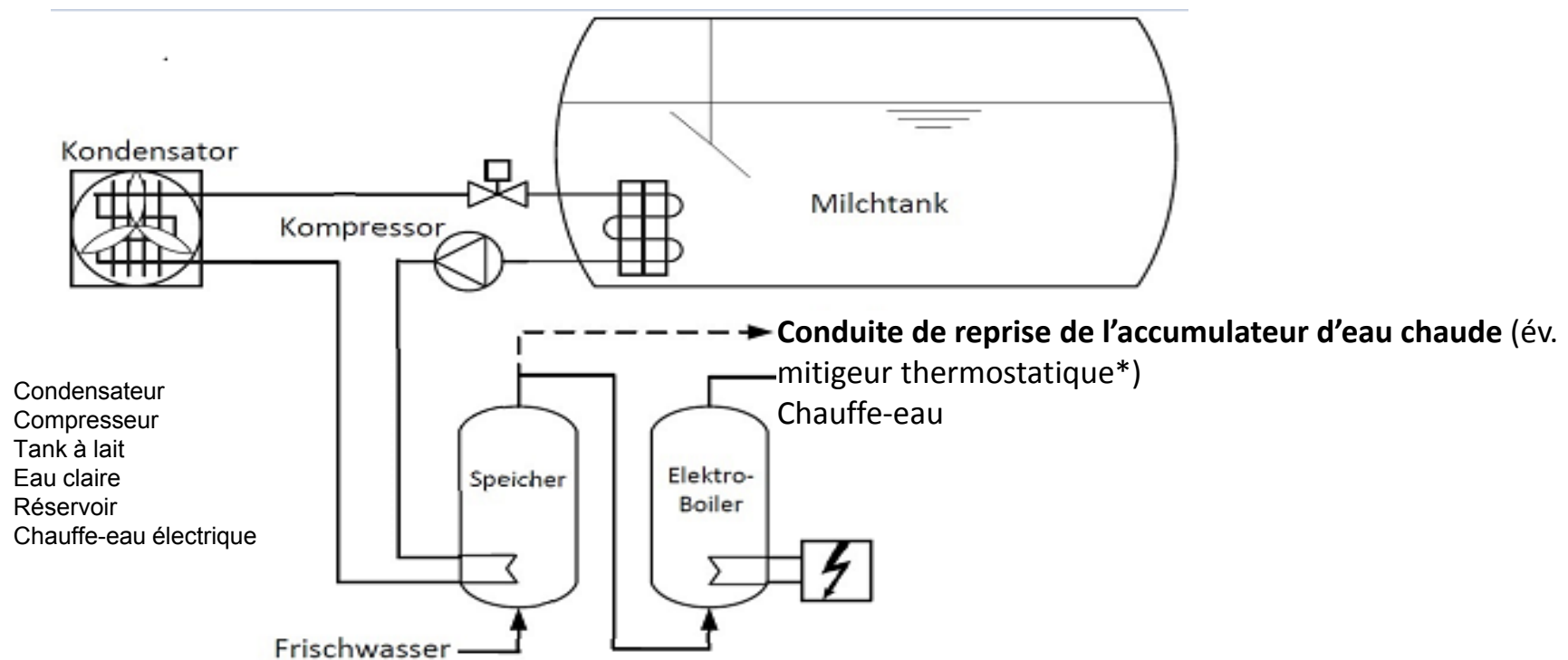
Consommation d'électricité pour le refroidissement du lait et le chauffage de l'eau sanitaire



- Consommation moyenne d'électricité par jour avant et après l'installation d'un système RC
- La consommation d'électricité nécessaire au refroidissement du lait et au chauffage de l'eau sanitaire peut en moyenne être réduite d'un tiers grâce à l'installation d'un système RC
- Lorsque le rapport entre la quantité de lait et la quantité d'eau chaude sanitaire n'est pas équilibré, cette économie ne peut pas être réalisée

Fiche technique Installation RC

- Volume du chauffe-eau: consommation d'eau chaude par jour + env. 10 %
- Volume Réservoir RC : entre 2/3 du volume et volume total du chauffe-eau
- Echangeur de chaleur thermique réservoir RC = puissance du bloc frigorifique
- Température de l'eau chaude du réservoir RC 40-50°C



- Ventilateurs du condensateur à vitesse variable
- Vérifier si des chauffages d'appoint sont nécessaires pour les conduites d'eau
- Check-list Garantie de fonctionnement des groupes frigorifiques

Fiche technique Maintenance RC

- Détartrage régulier (< 3-5 ans, en fonction de la dureté de l'eau)
- Echangeur de chaleur à air (condensateur), à nettoyer 2-4 x par an

Conclusions

- Refroidissement du lait et chauffage de l'eau plus efficaces dans toutes les exploitations après l'installation de la RC
- Consommation d'électricité pour le chauffage de l'eau sanitaire inférieure d'un bon 1/3 (à 1/2) avec la RC
- La RC peut raccourcir le processus de refroidissement du lait et par conséquent réduire la consommation d'électricité du bloc frigorifique
- La consommation d'eau exerce une forte influence sur l'efficacité de la mesure
- Un entretien insuffisant réduit l'efficacité de l'installation

