

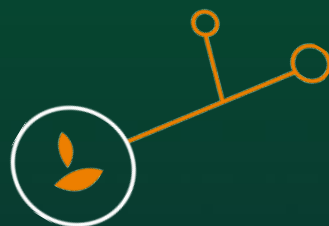
SALON
AGRICOLE
INTERNATIONAL



tech&bio

Une initiative des Chambres d'agriculture

VIVEZ DE NOUVELLES EXPÉRIENCES AGRICOLES



RDV Tech'n'bio - 24/09/2025



SALON
AGRICOLE
INTERNATIONAL



tech&bio

Une initiative des Chambres d'agriculture

Eau en élevage de volailles et porcs : quels usages et quelles alternatives à l'eau du réseau ?

Léa OTTMANN

ITAVI

Jean-Marie KERDONCUFF

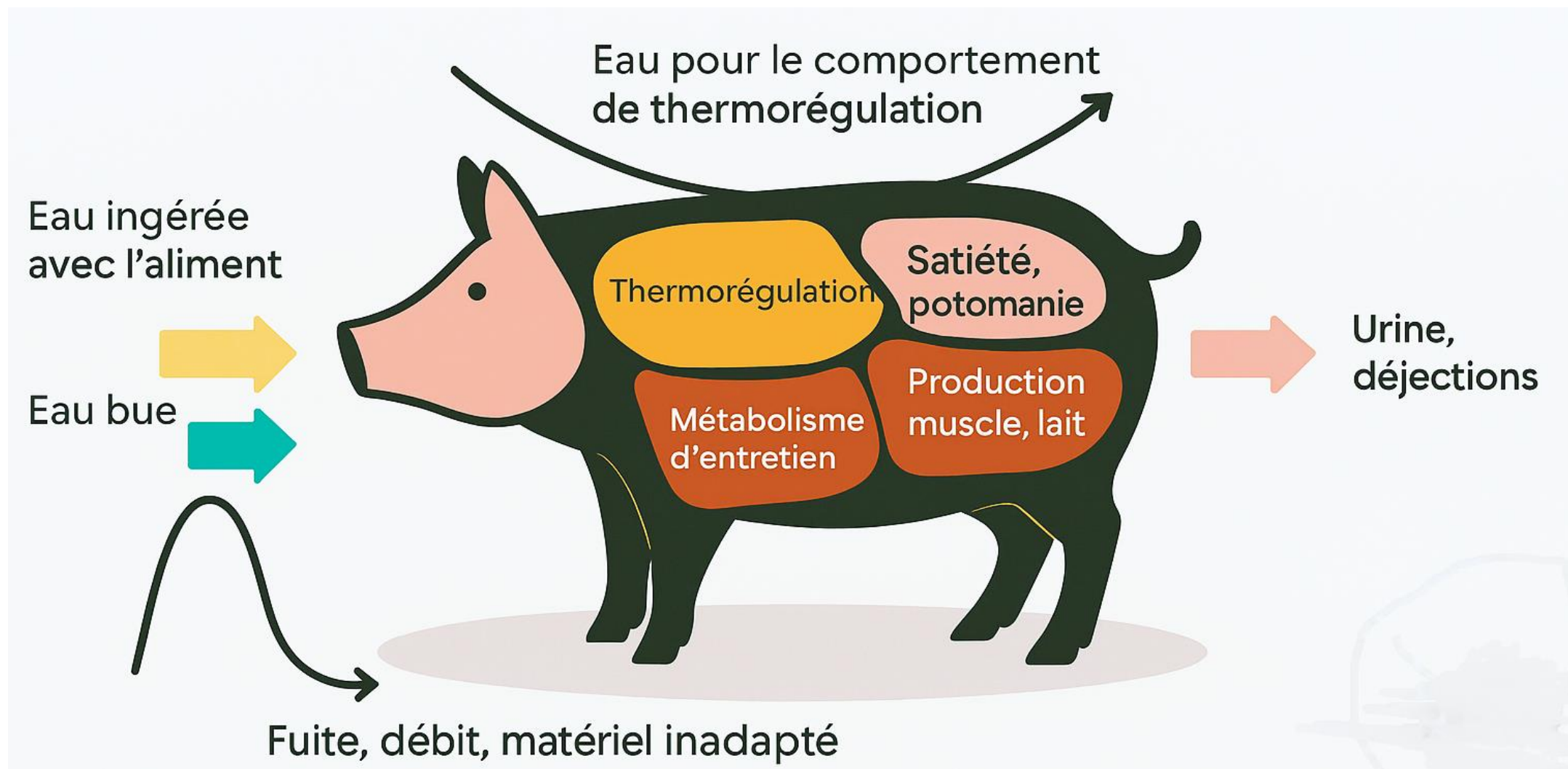
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE



Eau, besoins physiologiques

- L'eau, composant essentiel
 - Élément structurel : 50 à 80% du poids du corps
 - Nombreuses fonctions biochimiques
 - Maintien de la température corporelle, de l'équilibre acido-basique, de la teneur en minéraux
- Teneur en eau maintenue dans une fourchette de variation très étroite
 - L'eau ne se stocke pas dans l'organisme

Utilisation de l'eau par le porc



Eau, besoins physiologiques

- Mécanismes de régulation → équilibre entrées / sorties

Bilan entrées/sorties pour la truie en gestation, d'après Thacker, 2000

Total des sorties : 12,56 l/jour						Total des entrées : 12,56 l/jour		
Croissance corporelle	Fœtus et enveloppes	Peau	Respiration	Urine	Fécès	Eau de boisson	Eau contenue dans l'aliment	Eau produite par oxydation des nutriments
0,17	0,14	0,72	1,40	9,39	0,74	11,50	0,32	0,82



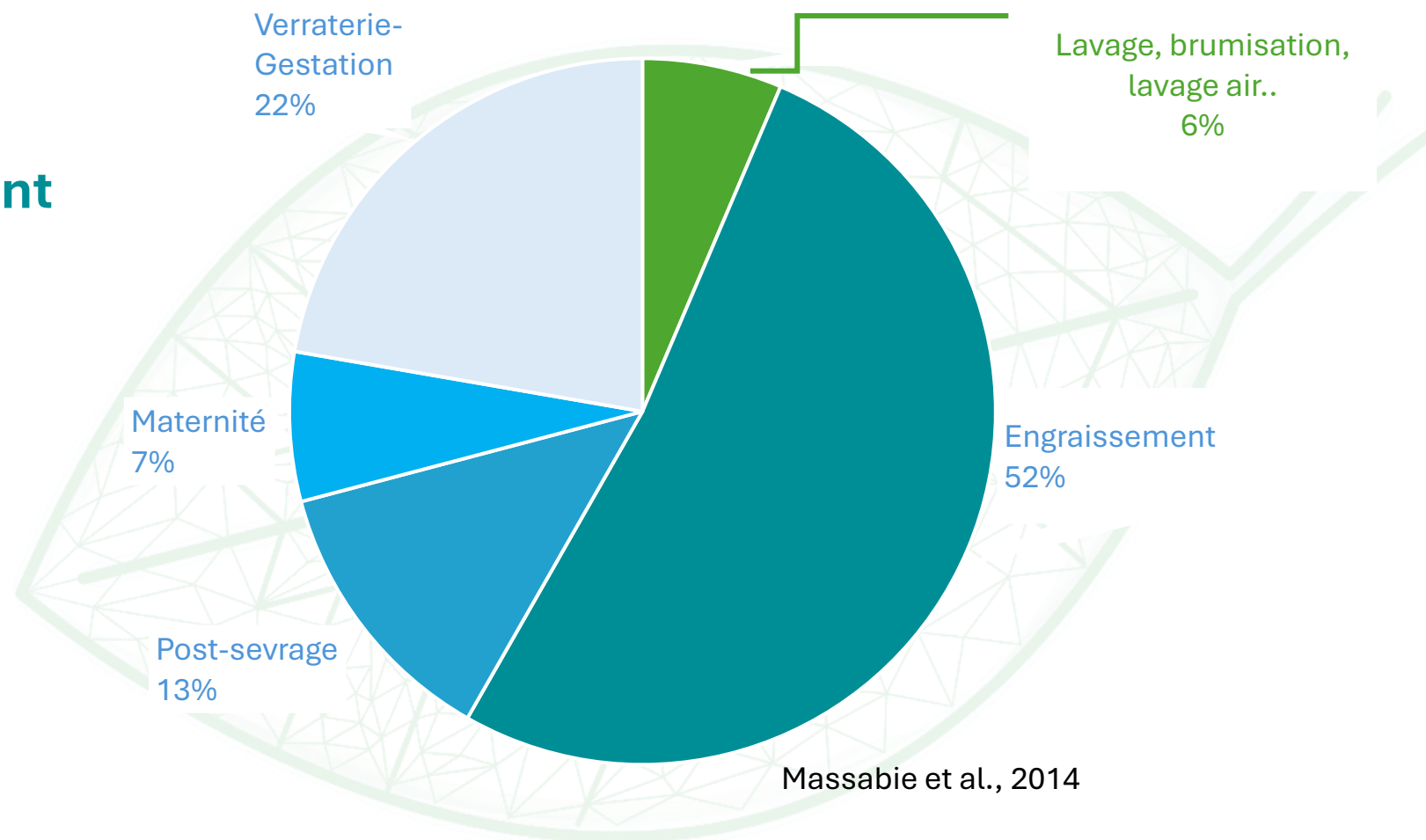
- Une perte de 10% de la teneur en eau du corps conduit à la mort alors qu'il peut perdre quasiment tous ses lipides et la moitié de ses protéines et continuer à vivre (Maynard et al., 1979; Patience, 2012).
- Chez l'humain, perte des fluides corporels
 - de 1% → réduction de l'appétit et de la capacité de thermorégulation
 - de 4% → maux de tête et difficultés de concentration

Eau, thermorégulation



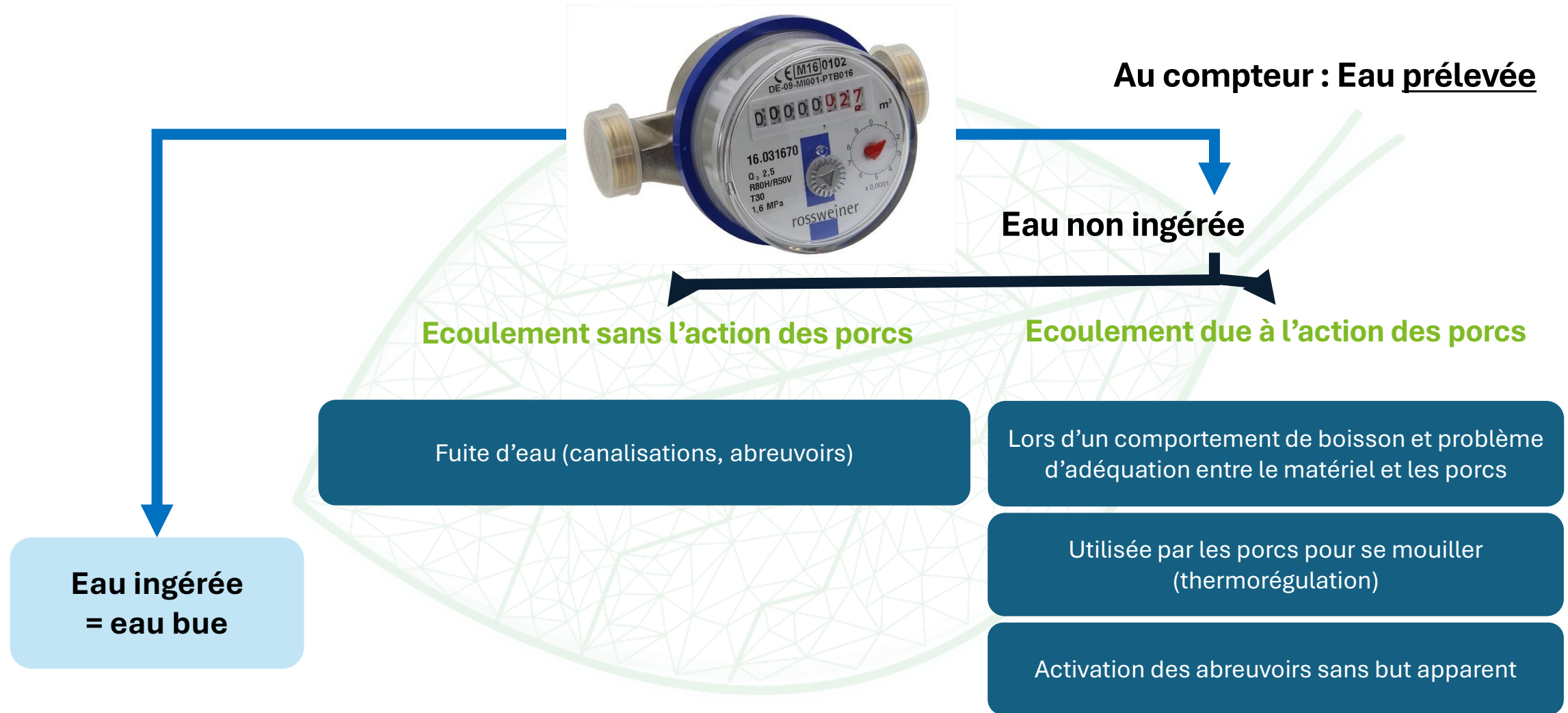
Prélèvement d'eau en élevage porcin

Abreuvement
94%

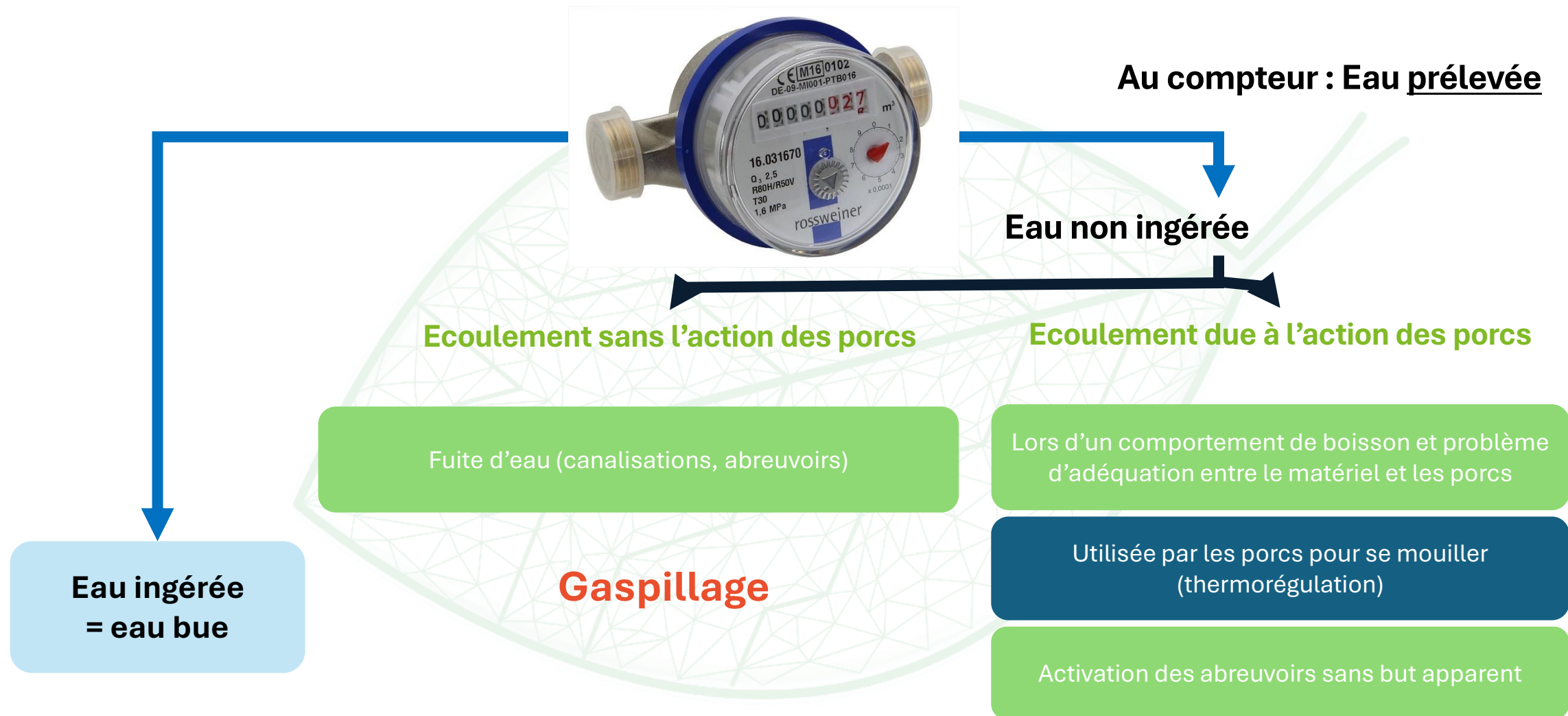


Massabie et al., 2014

Eau en porcherie : petit lexique



Eau en porcherie : petit lexique



Des références

	Eau pour l'abreuvement (l/jour)
Truie gestante	23,8 ± 5,5 l./jour (DAC : 10-15 l/jour)
Maternité	31 l./jour
Post-sevrage	3,1 ± 1 l./jour
Engraissement	7 ± 1,7 l./jour

Massabie et al., 2014

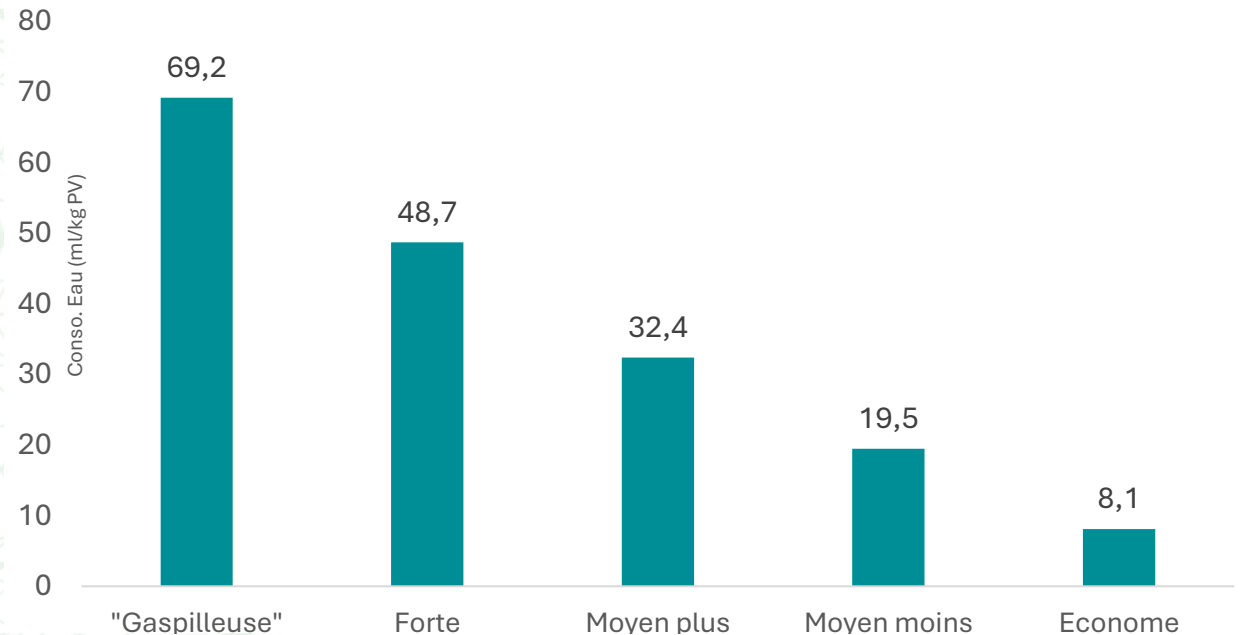
- Mais une **très grande variabilité** entre les élevages, les porcs, les saisons...

Variabilité inter-individuelle

- Truie au DAC, en moyenne 8,2 l/j [lors du repas : 1,6 l., abreuvoir : 6,6 l]

(Rousselière et al., 2017)

- Variabilité entre les truies : 50%
- Variabilité intra-individuelle (pour une même truie, d'un jour à l'autre) : 38%



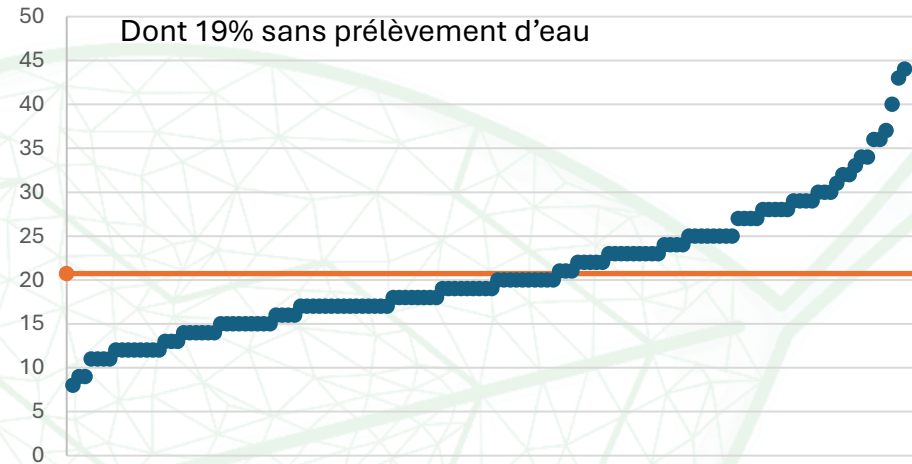
Variabilité inter-individuelle

Engraissement DAC, Crécom
Abreuvoir connecté



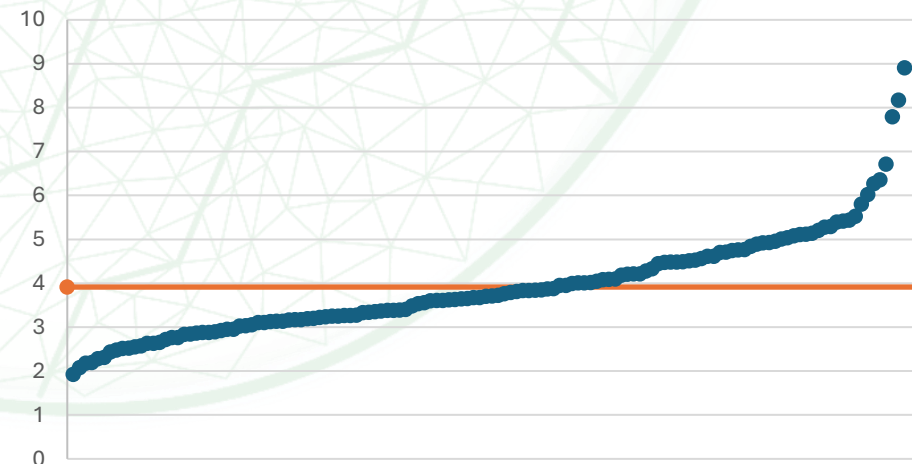
Nombre de passage

16 décembre 2024



Moyenne 20,7

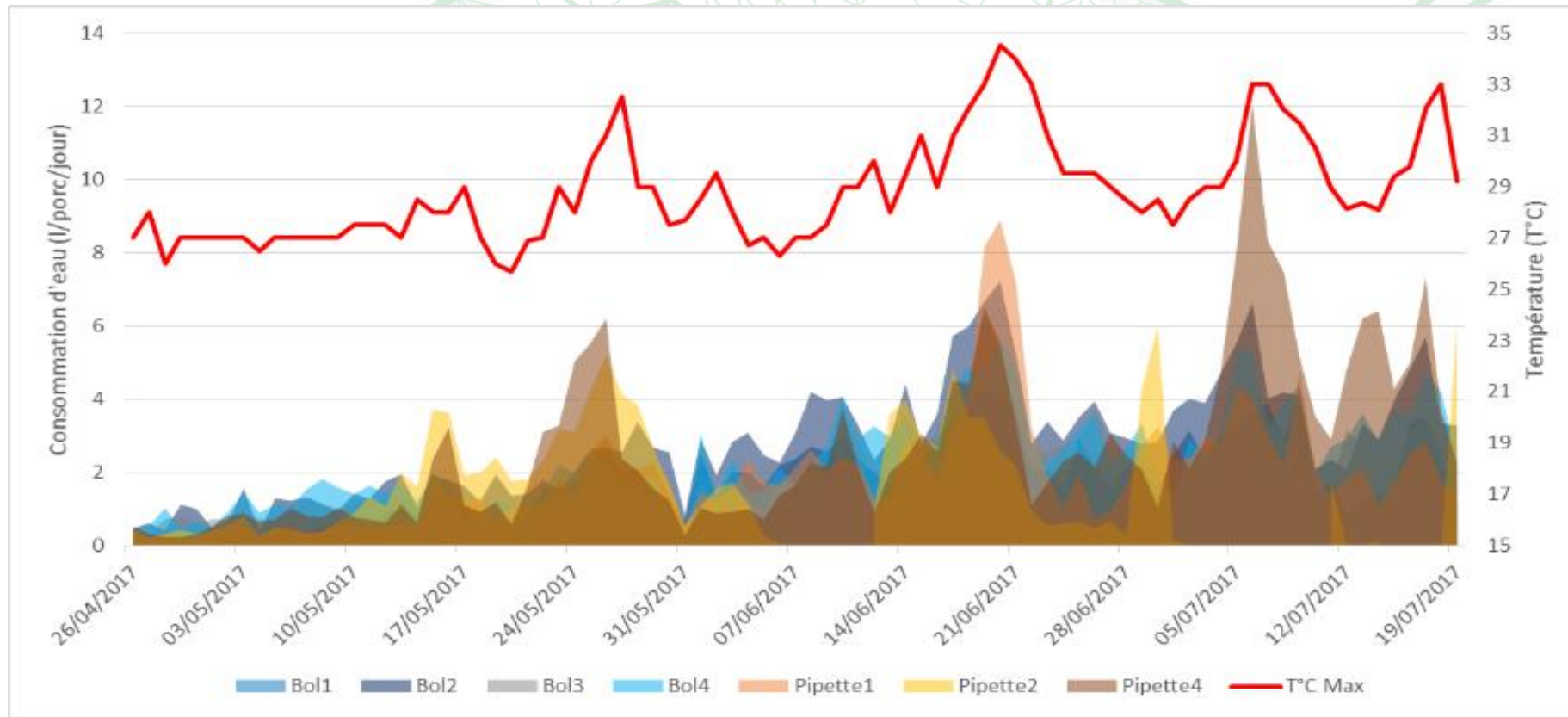
Eau prélevée (l/porc)



Moyenne 3,9 l

Une variabilité des besoins selon la température ambiante

Le prélèvement est plus élevé à la pipette qu'au bol. Le maxi enregistré a été de **12 litres/porc** le 6 Juillet 2017, température maxi de 33 °C



Essai,
Guernevez

Recommandations abreuvoirs

	Abreuvoir	Débit (l./min)	Hauteur (cm) Min-max (moy)	Pression (bars)
Post-sevrage	Bol	0,5 à 1,0	8-15 (12)	0,8
	Pipette	0,5 à 0,8	15-50 (30)	0,8
Engraissement	Bol	0,5 à 1,0	15-30 (23)	0,8 à 1
	Pipette	0,5 à 0,8	45-80 (55)	0,8 à 1
Truie gestante	Bol	3,0	25-40 (32)	1
	Pipette	1,5	60-90 (80)	1

Eau

- Le besoin en eau pour le porc est essentiel
- Besoin physiologique (et pas que pour le métabolisme) et comportemental
- Grande variabilité de la consommation
- Un équipement perfectible dans de nombreuses situations

La consommation en volaille label et bio

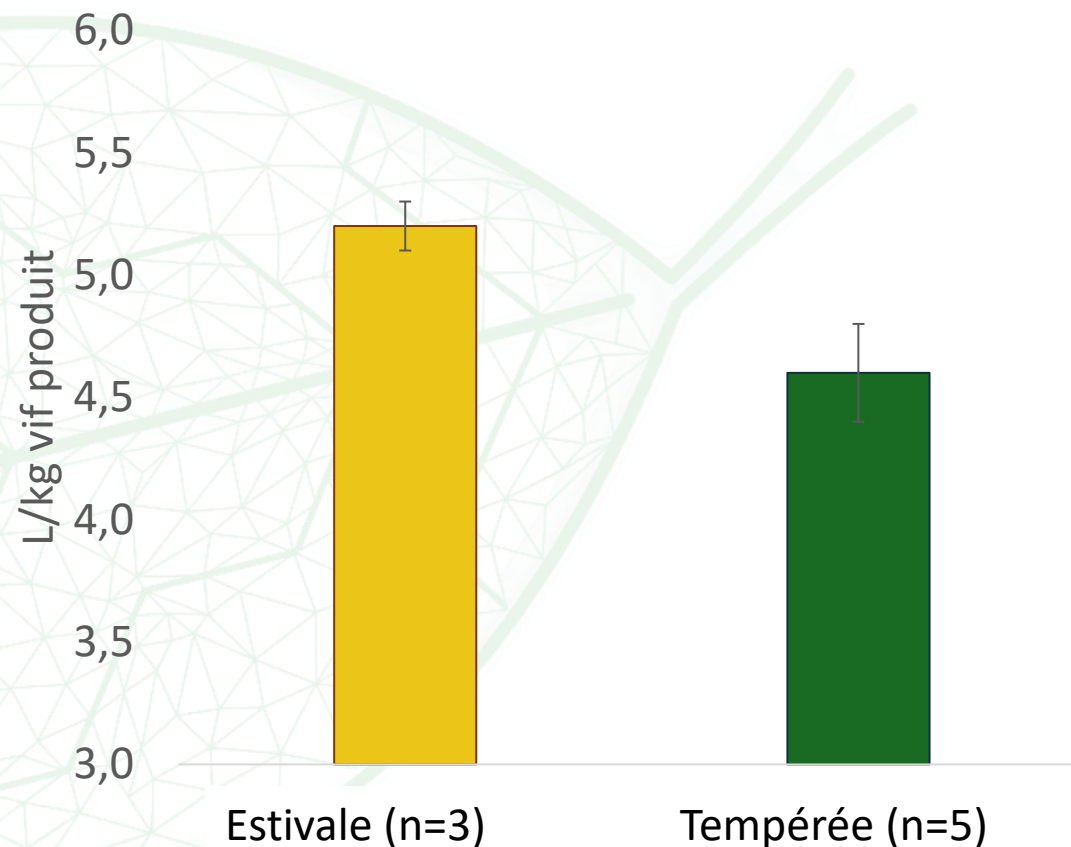
6 élevages label et bio réparti en
région Auvergne-Rhône-Alpes suivis
pendant plus d'un an

Période estivale :
Température moyenne quotidienne >
20°C

En été :
Consommation d'eau/kg ↗ 13%

Poids moyen d'abattage ↘ 8,3%

Ratio eau/aliment : ↗ 2%



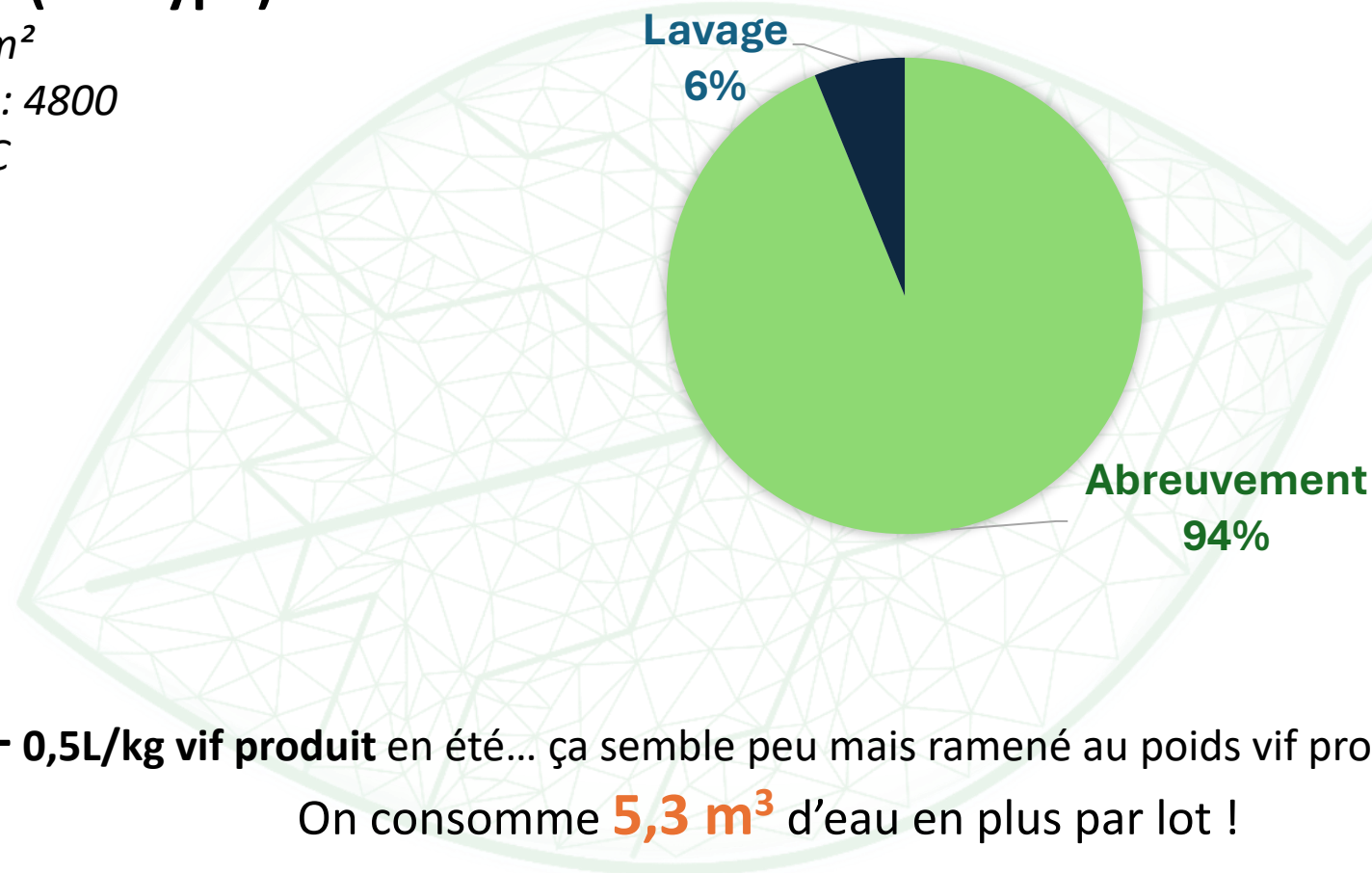
L'abreuvement reste le poste principal de consommation

Poulet bio (cas type)

Bâtiment 480m²

Animaux MEP : 4800

24 jours > 25°C

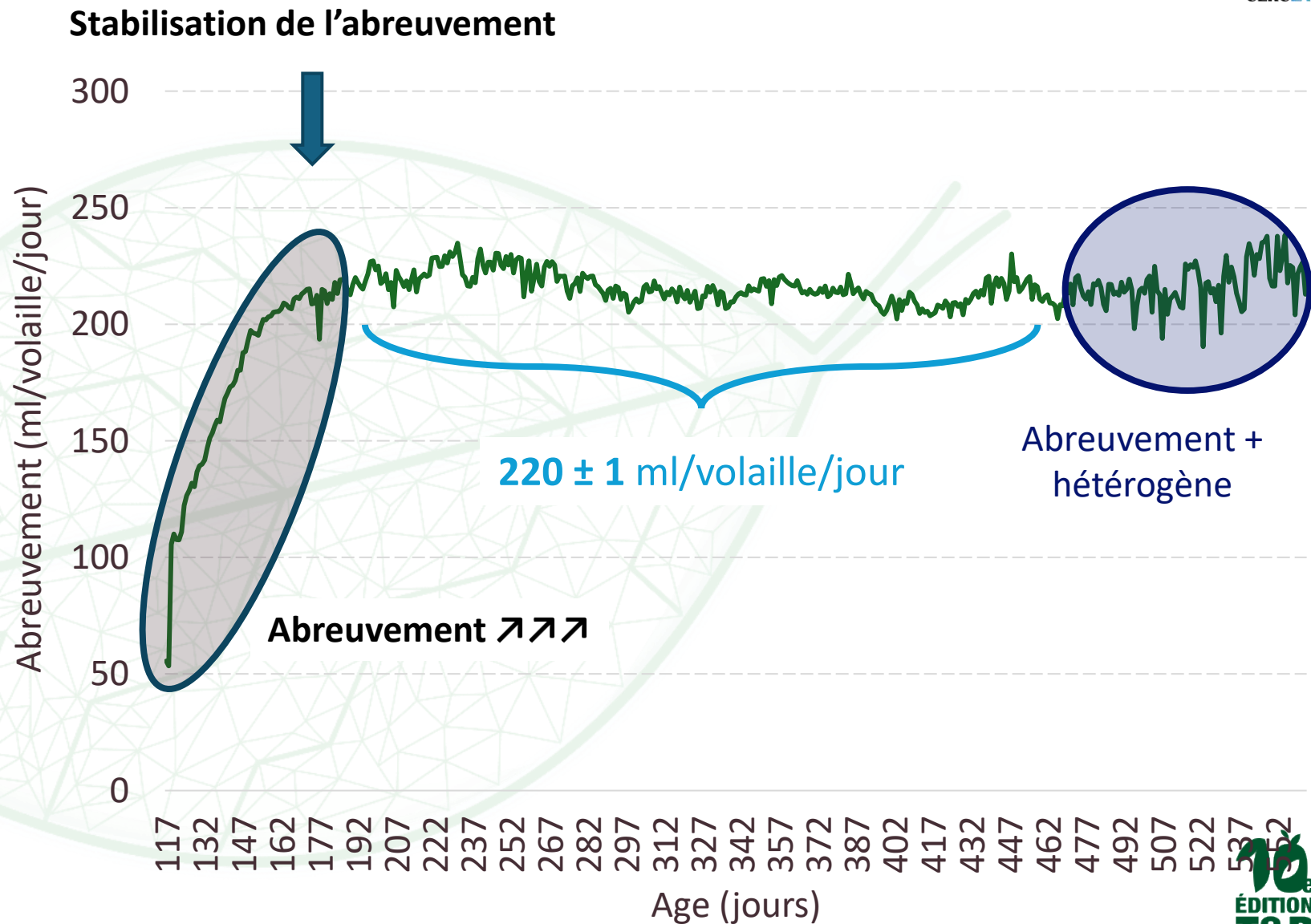


La répartition des usages ne change pas selon la saison

Sur cet élevage + 0,5L/kg vif produit en été... ça semble peu mais ramené au poids vif produit (*moyenne 10,5 T/lot*)
On consomme **5,3 m³** d'eau en plus par lot !

La consommation en poudeuse plein air et bio

- 6 élevages plein air/bio avec brumisation
- 5 élevages plein air/bio avec brasseurs d'air
- Elevages en région Auvergne-Rhône-Alpes suivis pendant plus d'un an
- Période estivale :
- Juillet-Août 2022



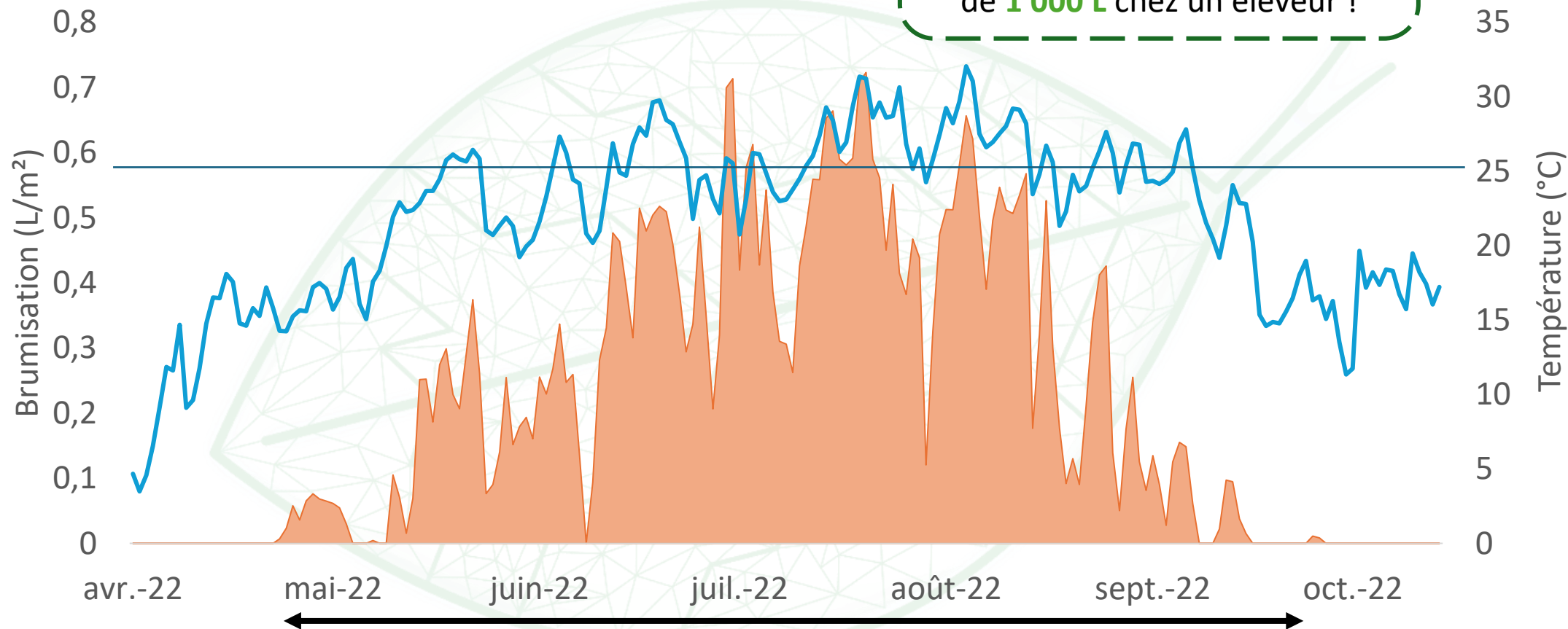
En pondreuse, l'été n'affecte pas *que* l'abreuvement

Période	Tempérée (n=4)		Estivale (n=6)	Statistique (p-value)
Température extérieure (°C)	7,4 ± 3,9		26,0 ± 2,6	
Nombre de jours T°C max > 30°C	0		46,4 ± 12,5	
Age moyen sur période considérée (semaines)	51,0 ± 3,2		48,4 ± 2,6	
Consommation d'eau (ml/volaille/jour)	217,0 ± 4,7	+11%	239,8 ± 15,5	< 0,0001
Ratio eau/aliment	1,66 ± 0,04	+25%	2,07 ± 0,19	
Ponte (%)	88 ± 2	- 6%	83 ± 3	

Comparaison des données d'animaux âgés entre 27 et 70 semaines

La brumisation utilisée sur une grande période

Un jour de forte chaleur, la brume a dépassé l'abreuvement de **1 000 L** chez un éleveur !



En moyenne **39 L/m²/élevage**

La brumisation utilisée sur une grande période

Avec brumisation

21 500 volailles – 2430 m² (nid central)

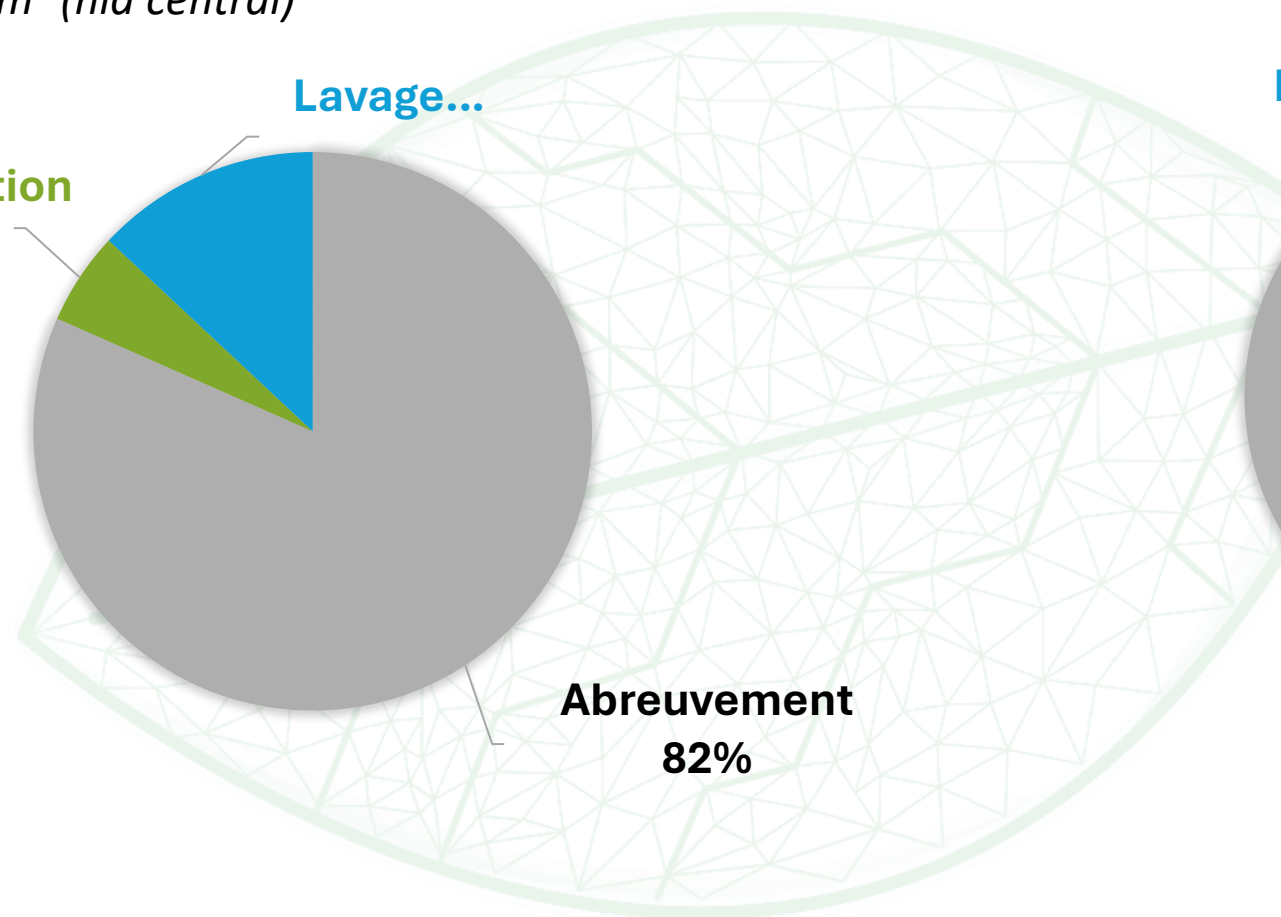
Lavage : 114 L/m²

79 jours > 25°C

Brumisation

5%

Lavage...



Abreuvement

82%

Avec brasseur d'air

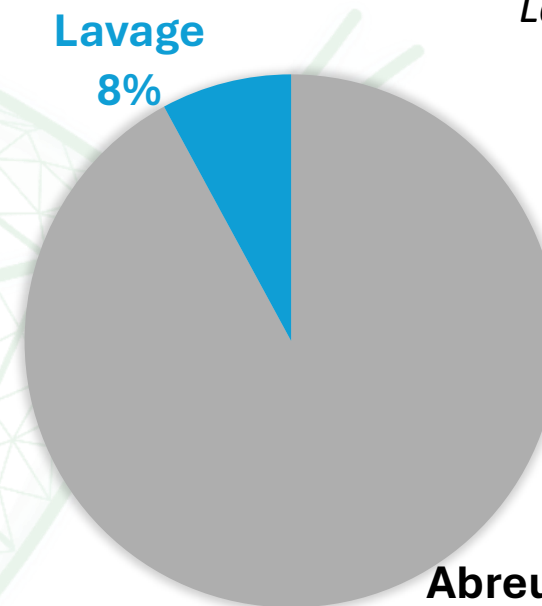
18 000 volailles – 2000 m² (nid central)

Lavage : 61 L/m²

93 jours > 25°C

Lavage

8%



Abreuvement

92%

Une gestion de l'eau non linéaire sur l'année

Les besoins en eau évoluent au cours de l'année

En été : consommations d'eau ↗↗↗
(thermorégulation, refroidissement)

Comment réfléchir sa consommation d'eau à l'année et quelles alternatives se présentent à nous ?

Règlementation

- Tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante (arrêté du 16 janvier 2003).
- Arrêté du 24 février 2020

Type d'animaux	Alimentation SECHE		Alimentation SOUPE
	Nombre maxi d'animaux par type de matériel		
	Bol	Pipette	Bol/Pipette
Porcelets sevrés ou porcs de production	18	10	20
Truies	10	5	

Qualité bactériologique

- **Non-conformité -> Pertes de performances, apparition de pathologies induisant traitement, favorisation du biofilm**

Critère	Indicateur	Risque
Micro-organismes 22°C	Présence de biofilm	Bouchage de pipettes, réservoir bactéries, résistances
Micro-organismes 36°C		
Coliformes totaux et fécaux	Contamination : source d'eau ou circuit non sécurisé	Contamination des animaux, ↗ performances
Bactérie sulfite réductrices (BSR)		
E. coli		

Qualité physico-chimique

Critère	Risque si dépassement des seuils préconisés
Turbidité	↘ efficacité traitements (UV par ex.)
Dureté (calcium et magnésium)	Si très dure >35 ↘ absorption des oligoéléments ; ↘ solubilisation antibiotiques ; Pb digestion et rénaux - Entartrage matériel
Fer et Manganèse	Corrosion matériel, bouchage, support biofilm et bactéries, ↘ efficacité chloration
pH	Si pH > 6,5 : ↗ humidité litière ; ↗ inflammation digestive ; ↗ biofilm ; ↘ performances
Nitrates	Troubles digestifs, ↘ efficacité vaccins
Nitrites	Développement biofilm, toxique à forte concentration

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau a un impact direct sur la santé animale et les performances économiques de vos exploitations

Eau de qualité → $\ominus$ de maladie → $\ominus$ de traitement → Meilleures performances

Pensez à faire analyser régulièrement votre Eau

ÉLEVAGE PORCIN

RÉGLEMENTATION
Fiche 1

Apporter de l'eau aux porcs en permanence est une obligation réglementaire. Mais au-delà, l'eau est un élément essentiel sur le plan physiologique. La mise en place d'abreuvoirs, de type bol ou pipette, est désormais nécessaire.

L'eau, 2 chiffres
80% teneur en eau du porcelet. La teneur en eau du porc diminue avec l'âge pour atteindre 50 % vers 100 kg de poids vif. L'eau est indispensable à la réalisation de nombreuses réactions biochimiques et participe au maintien de la température corporelle.

10 % de perte de la teneur en eau du corps conduit à la mort, alors que l'organisme peut puiser davantage dans ses protéines et lipides. L'organisme ne stocke pas d'eau, les pertes doivent être compensées par l'abreuvement. La teneur en eau dans l'organisme est maintenue dans une fourchette de variation très étroite par des mécanismes de régulation très fins.

Réglementation

« Tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante ».

Arrêté du 16 janvier 2010 (JO France)
 Directive 2008/120/CE

L'arrêté du 24 février 2010 amène à une obligation de moyen, un système d'abreuvement spécifique est nécessaire, et le nombre d'abreuvoirs à installer dépend du mode d'alimentation.

- » Pour une alimentation par souge, le nombre maximum d'animaux par pipette ou par bol est de 20.
- » Pour une alimentation sèche, avec :
 - maximum de 10 porcelets sevrés ou porcs de production, 10 truies gestantes et une truie allaitante;
 - avec une pipette : maximum de 10 porcelets sevrés ou porcs de production, 5 truies gestantes et une truie allaitante »

Arrêté du 24 février 2010

Pour des cas particuliers sur les équipements et les modalités d'abreuvement non décrits dans les fiches, une note aux questions (FAQ) permet d'apporter des réponses pratiques. Disponible auprès des partenaires relationnels des fiches.

Evaporation cutanée 0.42 (l) Evaporation Respiratoire 0.56 (l)

Eau buë 6.3 (l) →
 Eau ingérée avec l'aliment 0.11 (l) →
 Eau métabolique 1.07 (l) →

→ Eau urinaire 5.22 (l)
 → Eau fécale 0.96 (l)

↳ Croissance corporelle 0.7 (l)

Porc en croissance (80 kg)

Evaporation cutanée 0.76 (l) Evaporation Respiratoire 1.56 (l)

Eau buë 17.7 (l) →
 Eau ingérée avec l'aliment 0.05 (l) →
 Eau métabolique 2.89 (l) →

↳ Eau du lait 7.2 (l)

→ Eau urinaire 9.09 (l)
 → Eau fécale 2.60 (l)

↳ Eau diluante

Truie allaitante

décembre 2012

Foire Aux Questions Bien-être Porc

Versión 4 – octobre 2024

Foire aux Questions Bien-être porc

Versión 4 – octobre 2024 (remplace la versión 3 publiée en février 2024)

La Foire aux Questions (FAQ) bien-être porc vise à apporter des réponses pratiques aux questions posées par les éleveurs, les groupements de producteurs et les services de l'administration concernant la mise en place de la réglementation liée au bien-être animal. Il s'agit notamment des aspects liés à l'antéité du 24 février 2020 concernant l'apport de matériaux manipulables, l'accès à l'eau et à l'alimentation.

Deux groupes de travail constitués par des représentants des organisations professionnelles (Inaparc, FNP, La Coopération agricole, Ugpvb, Chambres d'agriculture), de l'Ifip, de groupements de producteurs de porcs, des organisations vétérinaires Sngtv et Avpo, et de l'administration (DGAL / bureau du bien-être animal, DDecPP bretonnes, DDecPP des Pays de la Loire et DDecPP hors grand ouest) sont chargés d'apporter des réponses aux questions posées. L'un de ces groupes traite les questions relatives aux élevages conventionnels, l'autre celles spécifiques aux élevages de type plein air ou aux élevages sur litère.

L'animation technique de la FAQ a été réalisée par la Chambre d'Agriculture de Bretagne (CAB). La version à jour de la FAQ est publiée sur le site de la CAB : <https://bretagne.chambres-agriculture.fr/>. Cette FAQ a une portée nationale.

La présente version est la version 4 de la FAQ. Elle intègre pour la première fois des questions qui concernent les élevages de type plein air ou ceux sur litère. Elle remplace les versions précédentes.

Cette FAQ n'a pas valeur réglementaire. Elle a pour objet d'apporter au fil de l'eau des éléments d'interprétation de la réglementation concertés entre l'administration et la profession, afin d'harmoniser le message sur le terrain. Il s'agit donc d'une relecture commune et consensuelle des textes à un moment donné, dans l'attente que ces précisions soient incluses dans une note de service de l'administration ou dans le vade-mecum d'inspection dont la mise à jour est prévue une fois par an.

Pour toutes nouvelles questions, les faire remonter :

- Au travers de vos groupements et des organisations professionnelles
- Au travers de la Chambre d'agriculture de Bretagne en charge de l'animation de cette FAQ pour les organisations professionnelles : porc@bretagne.chambagri.fr
- auprès du bureau du bien-être animal à la DGAL qui valide cette FAQ pour l'administration : bbea.sdsbea.dgal@agriculture.gouv.fr ; marie.barloy@agriculture.gouv.fr

FNP

Fédération Nationale Porcs

INAPARC

**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT**

Paris
Président

sngtv
SYNDICAT NATIONAL
DES GENS DE TRAVAIL
VÉTÉRINAIRE

AVPO
ASSOCIATION DES VÉTÉRINAIRES
DES PAYS DE L'OUEST

UGPVB
UNION DES GROUPEMENTS DE
PRODUCTEURS DE VOLAILLE DE BRETAGNE

1

anses
agence nationale de sécurité sanitaire
aliments, médicaments, produits
Connaître. Évaluer. Protéger.

Avis de l'Anses
Saisine n° : 2015-SA-0061 »

La Direction générale

Maisons-Alfort, le 22 février 2016

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à l'abreuvement des porcs dans le cadre du bien-être animal

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 5 mars 2015 par le bureau de la protection animale de la DGAL pour la réalisation d'un appui scientifique et technique relatif à l'abreuvement des porcs.

FR FR FR FR

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail,
14 rue Pierre et Marie Curie, 94701 Maisons-Alfort Cedex
Téléphone : + 33 (0)1 49 77 13 50 - Télécopie : + 33 (0)1 49 77 26 26 - www.anses.fr

Page 1 sur 61

Récupération des eaux de pluie



- **Calcul du potentiel récupérable de vos toitures**
- **Quels systèmes de récupération disponibles ?**

Récupération de l'eau de pluie

- ⇒ Idéalement en toiture
- ⇒ Pas d'amiante ni de plomb
- ⇒ Surface conséquente
- ⇒ Assurer la qualité et la stabilité de l'eau dans le temps
- ⇒ Stockage essentiel

Calcul du potentiel récupérable via les toitures

- 1^{er} facteur: **Facteur P** (exprimé en mm)

Connaître la Pluviométrie



598 à 1508 mm /an

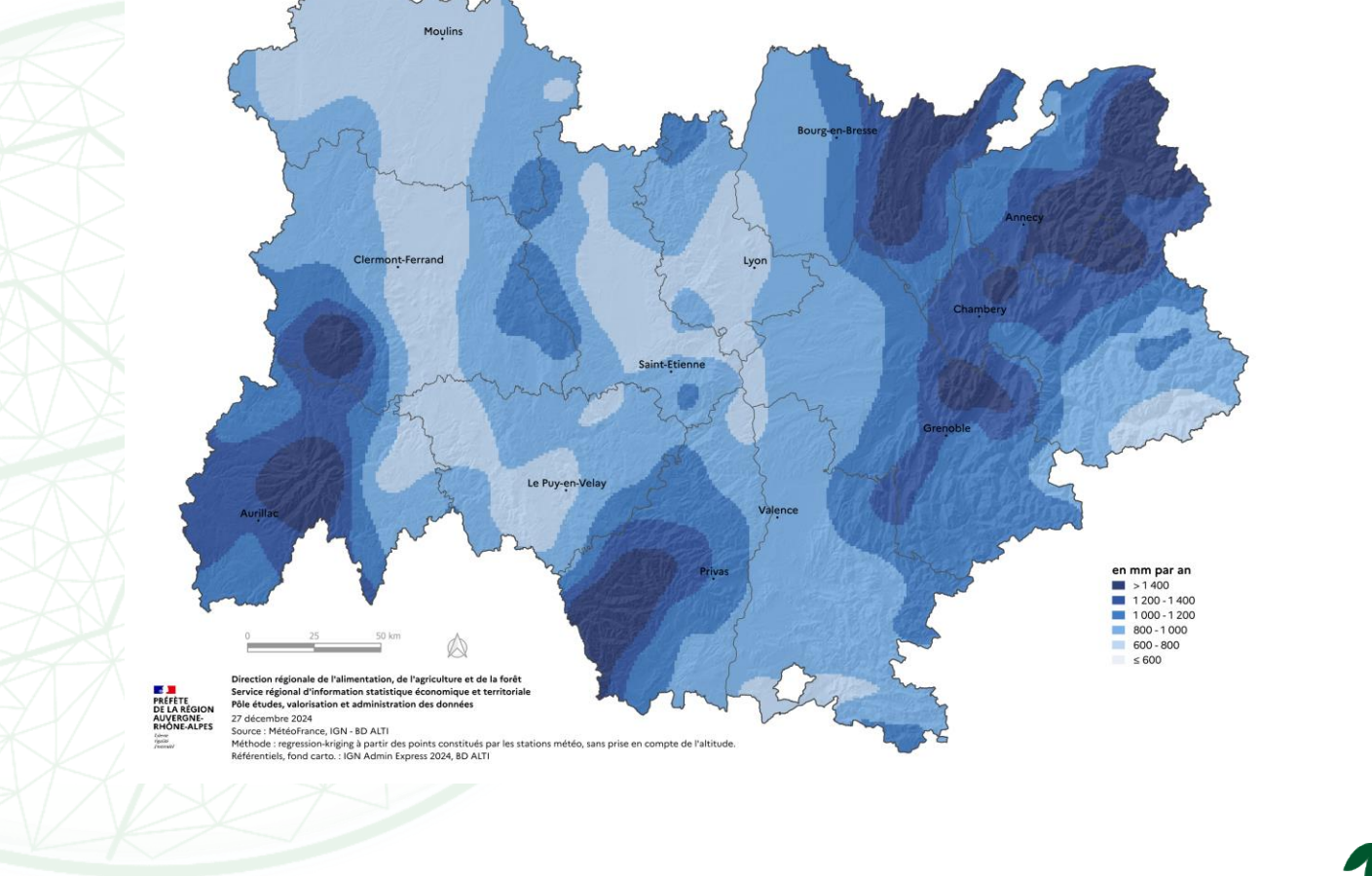
- 2nd facteur: **Facteur S** (exprimé en m²)

Surface collectable (exprimé en m²)



Pluviométrie de la région Auvergne Rhône A

Station météo	Cumul entre 1981 et 2010 en mm
Ambérieu	1134
Vichy-Charmeil	779
Aubenas	1049
Aurillac	1174
Montélimar	905
Monestier-de-Clermont	1061
Saint-Étienne-Bouthéon	718
Saugues	728
Clermont-Ferrand	579
Lyon - Bron	832
Challes-les-Eaux	1128
Cran-Gevrier	1229



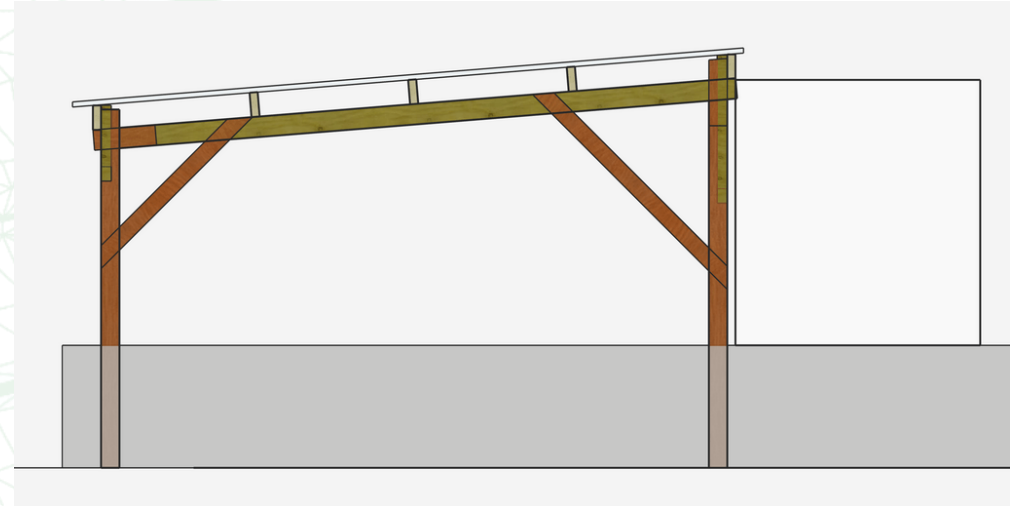
Calcul du potentiel récupérable via les toitures

2nd facteur:

- Caractéristiques de la toiture :
- Nature de la couverture et inclinaison :
 - Bac acier
 - Tôle ondulée
 - Autres

Le Coefficient K qui s'applique en bâtiment agricole : 0,9

- Pertes hydrauliques liées au matériel



Calcul du potentiel récupérable via les toitures

Formule utilisée :

Volume Maximum d'eau de pluie récupérable: V_{max} en m^3

$$V_{max} = P \times S \times K$$

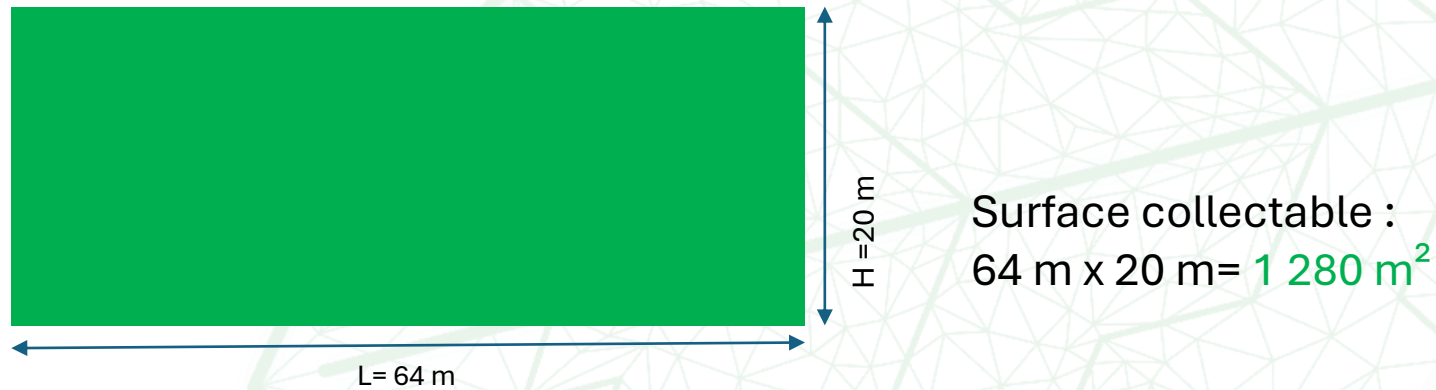
Pluviométrie

Surface de toiture

Coefficient de perte

Calcul du potentiel récupérable via les toitures

- Exemple bâtiment engraissement tôle ondulée dimensions : 64 m x 20 m
- Lieu : St Nicolas du Pélem : 1145 mm/an (Normales 1981-2010)



$$V_{\max} = 1145 \times 1280 \times 0.9 = 1\,319 \text{ m}^3 \text{ potentiels}$$

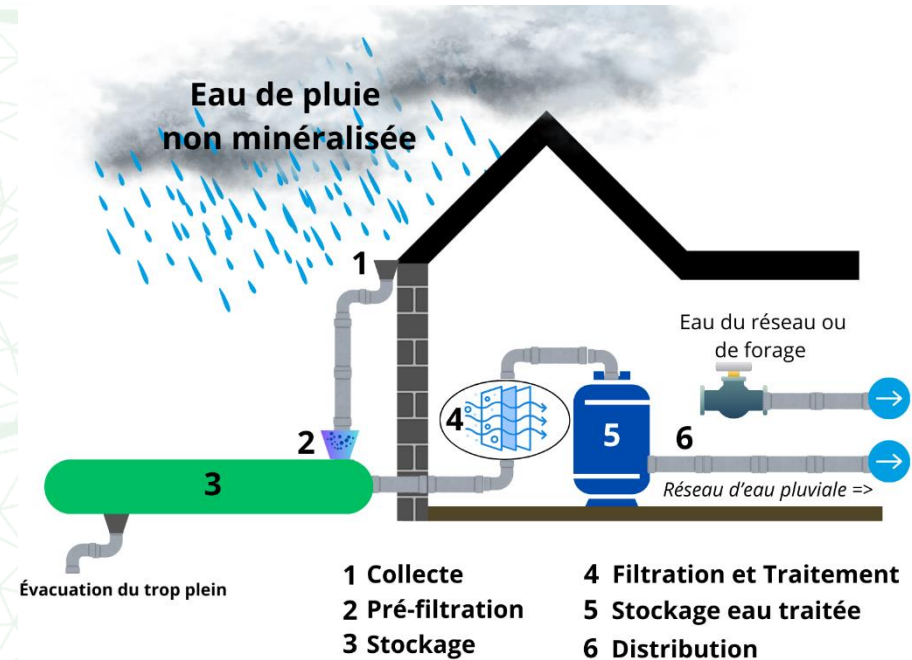
- Avec une pluviométrie de 917 mm, le même bâtiment à Bourg-lès-Valence $V_{\max} = 1056 \text{ m}^3$ potentiels.

Estimation du besoin annuel en eau

- Consommation annuelle moyenne en m^3
 - Pour quelle utilisation ?
Lavage / Sanitaire / Abreuvement / Lavage + abreuvement ?
- Déterminer le volume de stockage équivalent
- Avoir 1/12^{ème} en stock mini
- Si conso de 3 000 m^3 / an, cuve adéquate 250 m^3

Collecter les eaux de toiture

- Réseau à créer
- Collecteur de gouttières
- Filtre grossier (feuilles, mousses, MO)
- Attention au diamètre des tuyaux
- Prévoir un trop plein



Les modes de stockage

- Poche souple
 - Emprise au sol + grande
 - Grand choix de capacité (50 à 500 m³)
 - Variations T° et UV sensible
 - ~25 € / m³

➔ La plus simple



Les modes de stockage

- Cuve PE verticale :
 - Nécessite une dalle (+ pompe remplissage)
 - Emplacement réduit
 - Contenance limitée (20 m3 max)
 - + résistance
 - 200-500 € / m3 de stockage



Les modes de stockage

- Cuve enterrée en béton
 - Plusieurs volume disponibles, de 5 à 50 m³, cumulable
 - Conditions de stockage idéales : eau fraiche, Pas visible
 - 200 - 250 €/m³

➔ Terrassement + drainage



Traitement de l'eau récupérée

- Etape 1 : Filtration

- Filtre nylon ou microfibre (<300 microns)
- Filtre à charbon de 0.5 à 50 microns (captage de polluants)
- Filtre à sable de 10 à 40 microns
- Osmose inverse

➔ Éliminer les résidus, les particules en suspension (pollen), les autres contaminants

- Etape 2 : Elimination des virus et bactéries

- Lampe UV
- Ultrafiltration
- Electrolyse
- => Couplage avec désinfection chimique (chlore, Peroxyde d'H. etc...)

Le forage: une autre alternative

- Avantages:

- Indépendance par rapport au réseau public
- Disponibilité (approvisionnement constant)
- Adaptabilité (abreuvement, nettoyage, ...)

- Inconvénients:

- Qualité variable (potentielle contamination)
- Investissement initial
- Réglementation (encadrement par la loi, déclaration obligatoire)



Qualité des eaux alternatives au réseau

- Eau de pluie
- Forage avec de l'UV
- Forage avec électrolyse

Cas type d'une eau de pluie traitée à l'UV



- Toiture : 600m²
- Filtre 1,5mm avant stockage
- Stockage géomembrane 60m³
- Filtre 50 et 20µm dans le SAS
- Traitement UV
- Système en place depuis 10 ans

Qualité dépend des conditions climatiques (brassage poche, propreté du toit, pluie récente,...)



Pas de rémanence UV
Recontamination → problèmes de qualité

Après une forte pluie	Eau brute	Eau traitée SAS	Eau traitée Bout de ligne
Bactériologie	 Valeurs < préconisations en surface mais > en bout de ligne		 Coliformes, E.coli et BSR > préconisations
Biofilm	 µorganismes revivifiabiles > 300 ufc/100ml		 µorg. revivifiabiles > 300 ufc/100ml
Physico-chimique			



L'eau de pluie n'est pas minéralisée → utilisation brumisation intéressante

ufc : unité formant colonie



Cas type d'une eau de forage traitée à l'UV



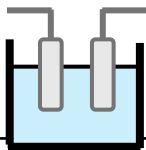
- Forage : 100m de profondeur
- Filtre 25-50µm avant UV
- UV en place depuis 1 an

Les UV semblent avoir permis une amélioration de la qualité de l'eau

 Pas de rémanence UV
Recontamination → problèmes de qualité

Mi-lot	Eau brute	Eau traitée SAS	Eau traitée Bout de ligne
Bactériologie	 BSR : 39 ufc/100ml		
Biofilm	 µorg. revivifiables > 300 ufc/100ml	 µorg. revivifiables 33 ufc/100ml	 µorg. revivifiables 23 ufc/100ml
Physico-chimique			

Cas type d'une eau de forage traitée à l'électrolyse



- Forage : 45m de profond
- Filtre 25µm avant électrolyse
- Système en place depuis + 5 ans

L'électrolyse permet un bon traitement de l'eau

L'électrolyse doit être ajustée
Eau doit être peu riche en métaux, or forage = instable

Investissements importants* :
Jusqu'à 25 000€ en 2021, puis utilisation en routine : 0,11-0,14€/litre

Début lot	Eau brute	Eau traitée SAS	Eau traitée Bout de ligne
Bactériologie		 Coliformes 28 ufc/100ml	
Biofilm	 μorg. revivifiables > 78 ufc/100ml		
Physico-chimique			

*Buteau et al.,2021. Qualité de l'eau en élevage de volailles de chair, TeMa n°57



Les eaux alternatives semblent intéressantes mais nécessitent une gestion plus poussée

⚠ Eau de forage et forte pluie

↗ des polluants (nitrates) possible

↗ métaux (Fe et Mn → encrassement, toxicité) possible

⚠ UV Ø rémanence → recontaminations possibles sur le circuit

→ **Purges et N&D** complet au vide sanitaire

→ Traitements biocide ponctuels aux moments les plus critiques

⚠ **Electrolyse** doit être adaptée en fonction de la qualité physico-chimique de l'eau : **surveillance**

Pour utiliser une alternative au réseau en boisson,
l'éleveur doit être acteur de sa qualité d'eau

Comment contrôler la qualité de son eau et son traitement ?

- Qualité bactériologique et physico-chimique
→ Suivre les recommandations et seuils
- Faire des tests en routine sur son eau (adapter en fonction de son traitement)

pH



Peroxyde



Chlore



- Les résultats peuvent être variables sur la ligne → Contrôler au début et en bout de ligne

Merci pour votre attention !

*Les résultats sur la qualité de l'eau et sur les consommation volailles sont issus du programme **CERCEAU***

Un grand merci aux éleveurs et techniciens ayant participés au projet ainsi qu'à la remontée des résultats

Partenaires du programme cerceau



Avec le soutien financier de

