



Caractérisation et conservation de la diversité bactérienne d'un lait fermenté traditionnel breton, le Gwell® en lien avec la préservation d'une race locale de vache, la Bretonne Pie Noir



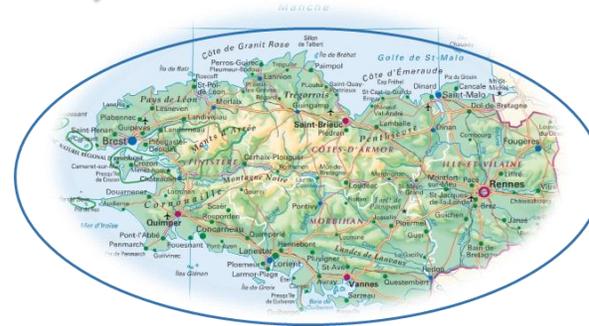
M-N. Madec, A-S. Bage, V. Chuat, L. von Gastrow, S. Lubac, C. Morinière, F. Valence

CIRM-BIA, Inra Rennes





La bretonne Pie Noir, une race locale et rustique



- La plus petite race bovine française : **hauteur moyenne 1,17 m au garrot**. Poids **~400 kg** pour la vaches (taureaux, 600 kg)
- Robe : bicolore, tachetée noire et blanche. Muqueuses noires et cornes en forme de croissant
- **Grande rusticité** : résistante aux maladies, capable de se satisfaire de pâturages très pauvres et de fourrages grossiers, contribue ainsi à l'entretien de paysages naturels fragiles.
- **Production moyenne ~ 3600 l / an**
- **Lait très riche**, il est possible de produire par exemple de la tomme, du beurre, de la crème, du lait ribot, des fromages frais ou affinés, des yaourts ou bien le « Gwell ».



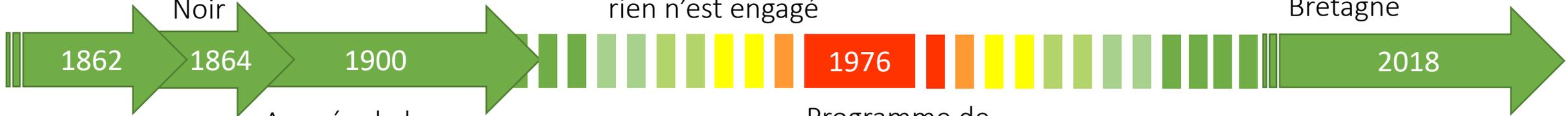
	Bretonne Pie Noir
TB, g/kg	44,6
TP, g/kg	34,6
Protéines solubles, g/kg	5,29
Taille des globules gras, µm	4,35
Taille des caséines, nm	128
Acides gras saturés	65,8
C14:0	11,1
C16:0	26,9
C18:0	11,4
Ratio c9 C18:1/C16:0	0,75

Une race menacée d'extinction il y a 50 ans...

Livre généalogique
(« Herd-Book) de la
race Bretonne Pie
Noir

1975 l'effectif ne compte
plus que 15 000 vaches !
Extinction inéluctable si
rien n'est engagé

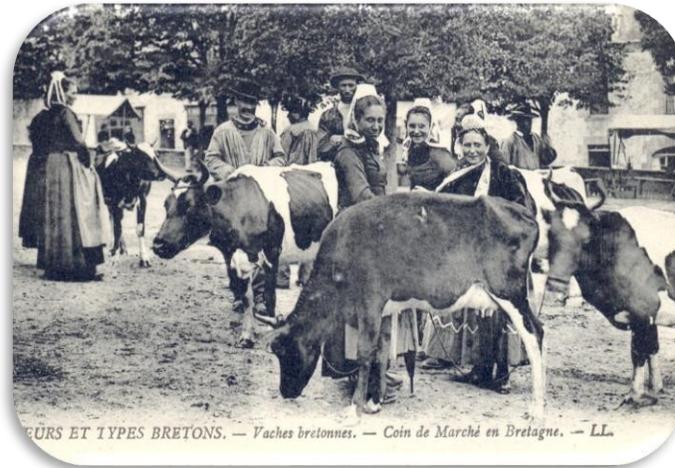
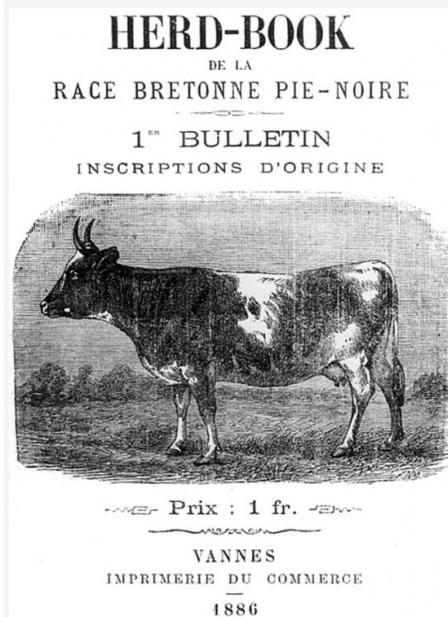
> 2500 vaches en
Bretagne



«Bretonne
Pie Noir»
= Première
race de
France

Apogée de la race
~ 700 000 vaches
recensées

Programme de
sauvegarde de la
Bretonne Pie
Noir



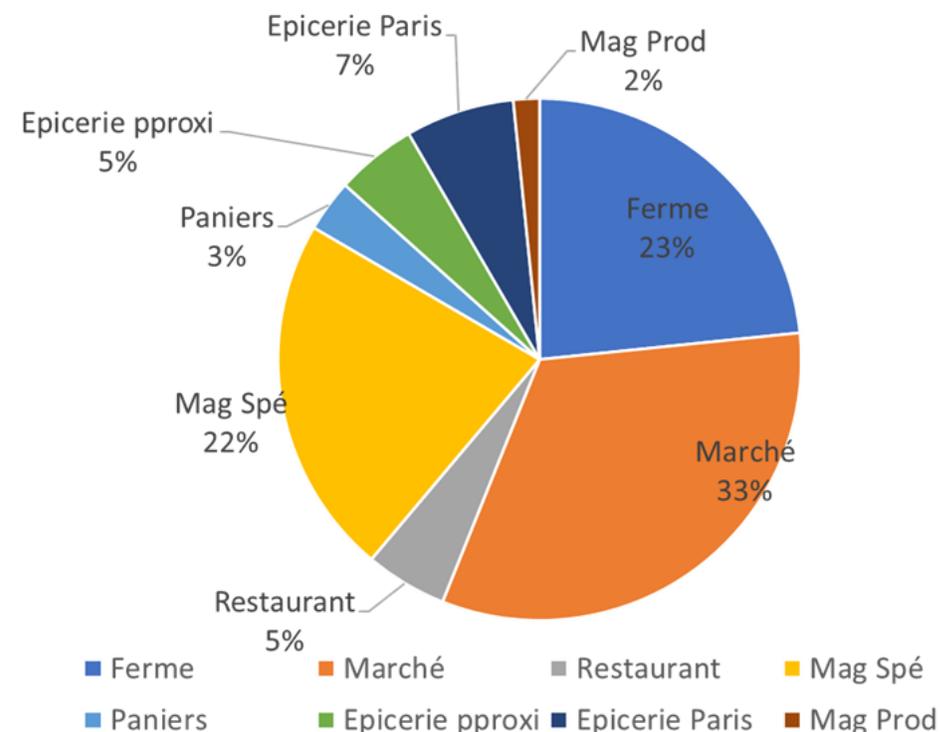
Le Gwell[®], un produit patrimonial issu de la tradition culinaire bretonne fabriqué avec du lait de Bretonne Pie noir



- **Produit laitier fermenté traditionnel** issu d'un levain naturel (pas d'ajout de ferments commerciaux), fabriqué à la ferme
- Marque déposée. Volume annuel total (2018) : 37 000 kg.
- **Vente exclusivement en circuits courts**

Caractéristiques organoleptiques

- Une texture ferme et onctueuse , légèrement filante, non cassante
- Un gout doux, suivi d'une sensation acidulée
- ≠ yaourt, pas trop acide ou astringent
- Crème en surface



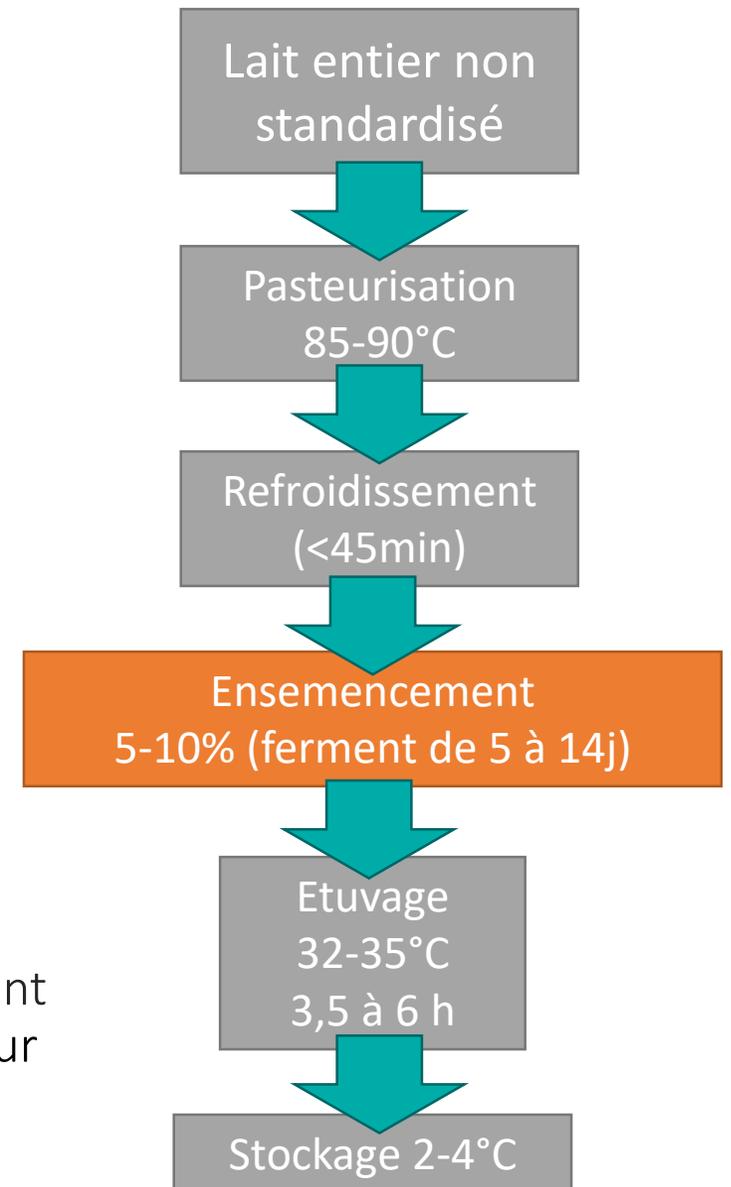
Fabrication du Gwell®

- Levain "naturel" : pas d'ajout de ferments commerciaux
- **Ensemencement par repiquage : utilisation d'une portion de la fabrication précédente (qui sert de levain) pour ensemencher la fabrication suivante sans recours à des levains exogènes. = "Backslopping"**
- Levain maintenu dans le temps et pouvant se transmettre entre éleveurs
- Utilisation du Levain Gwell :
 - Renouveler sa propre fabrication
 - Elaborer d'autres produits laitiers : fromages, tommes, beurre,...



Perte et dérive du levain :
l'éleveur "récupère" du ferment Gwell auprès d'un autre éleveur pour relancer sa production...

Frein au développement de la production de Gwell®



Evolution de la production Gwell® et caractérisation

Consommation traditionnelle (Gros-Lait)
Foyers et crêperies Bretonnes

19^{ème} siècle

Redécouverte des levain et recette

Dépôt marque Gwell®



1980

1990

1999

2014

2017

Apparition du terme Gwell

Cahier des charges



Projet Européen



Caractérisation et microbiologie

Etude géographique et socio-historique

Caractérisation sensorielle

1994

1995

1998

1999

2010

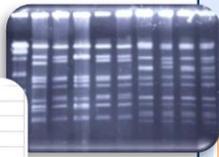
2012

2017...

Caractéristiques de fabrication

Etude préalable au dépôt de marque

Caractérisation microbiologique



Caractériser l'écosystème microbien du ferment Gwell pour mieux maîtriser sa conservation et en sécuriser la production

Caractéristiques sensorielles

10 Gwells

Caractéristiques microbiologiques

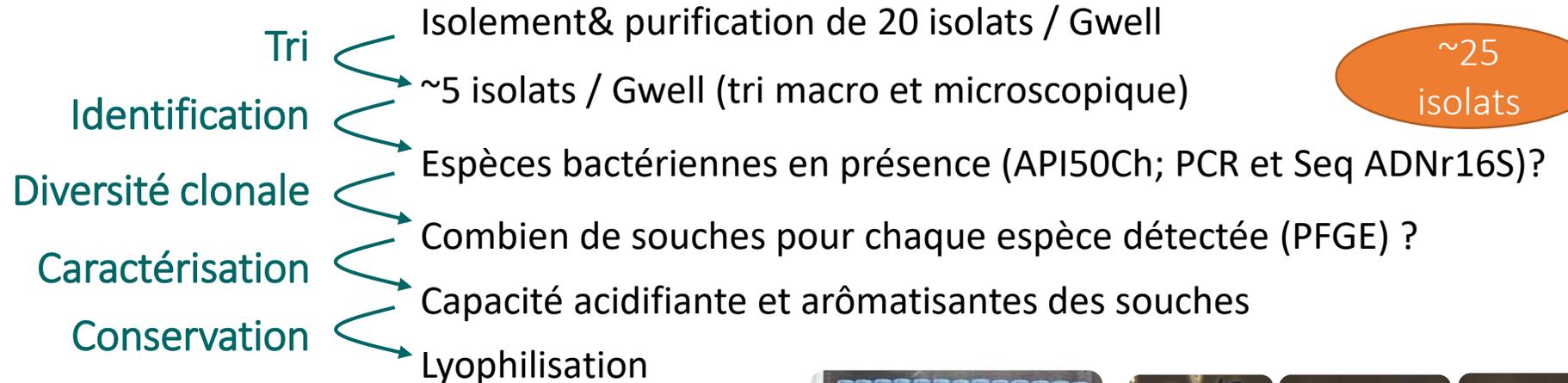
- 1ère étape → classement "caractéristique" versus "non caractéristique" par 15 producteurs
- 2ème étape → Caractérisation sensorielle des Gwell par 29 dégustateurs « néophytes »

- Bactéries lactiques (mésophile et thermophile)
- Coliformes et entérocoques (contamination fécale)
- Levures/moisissures

Sélection de 5 Gwells "Caractéristiques"

~100 isolats

~25 isolats



Résultats analyses microbiologiques

Gwell dits "caractéristiques"

- Flore mésophile lactique comprise entre 1.10^8 et 8.10^8 UFC/g
- Absence de streptocoques thermophiles
- Observation en microscopie : très longues chaînes de coques
 - +/- levures (2/5 $\sim 1.10^5$ UFC/g)

Gwell dits "non caractéristiques"

- 1/2 Présence de coliformes ($\sim 1.10^2$ UFC/g)
- 3/4 contiennent des streptocoques thermophiles (1.10^6 et 3.10^8 UFC/g) associé à des lactobacilles thermophiles proches de 1.10^9 UFC/g (levain caractéristique du yaourt)

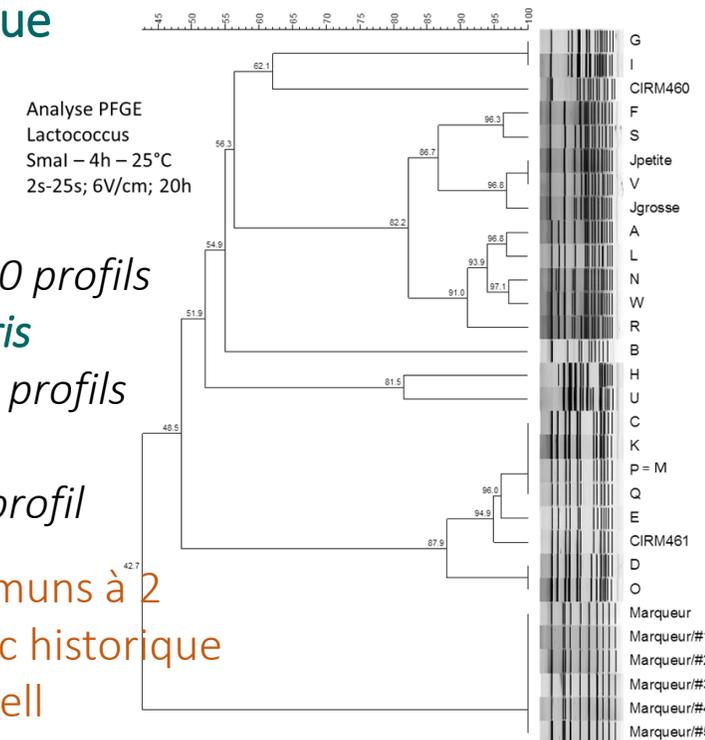
Ecosystème "simple" reposant sur 2 espèces clés toujours associées

- 25 isolats : 3 espèces identifiées
 - *Lactococcus lactis* sp. *lactis* biovar *diacetylactis* (10 souches)
 - *Lactococcus lactis* sp. *cremoris* (12 souches)
 - *Streptococcus thermophilus* (3 souches)
- Pour les 5 Gwells : *lactis* systématiquement associé à un *cremoris* +/- *S. thermophilus* mais à un niveau <<

Diversité intra-spécifique élevée

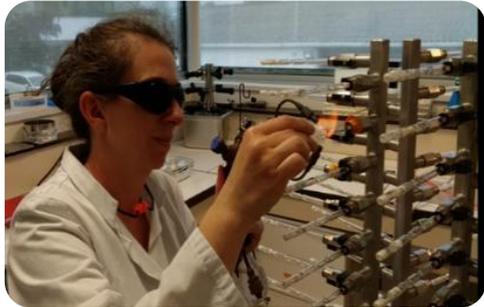
- *L. lactis* sp. *lactis* *diacetylactis*
10 souches → 10 profils
- *L. lactis* sp. *cremoris*
12 souches → 6 profils
- *S. thermophilus*
3 souches → 1 profil

Profils des souches communs à 2 producteurs en accords avec historique d'échanges de Gwell



Pérennisation des souches d'intérêt

Lyophilisation



Conservation plusieurs années à plusieurs dizaines d'années
➔ **Sécurisation des souches pures**



Valorisation de ces souches ?

Association des souches pour constituer un levain gwell ➔ Gwell organoleptiquement similaire ?

A tester ?



Sécuriser le levain Gwell dans son intégralité plutôt que les souches

Sécurisation du levain Gwell



AgroParisTech
Master 2 Environnement, Dynamique des Territoires et
des Sociétés - "Agroécologie, Société, Territoire"
2017-2018

université
PARIS-SACLAY

Sécurisation de la production du Gwell, une spécialité
bretonne de lait fermenté

Une démarche de recherche participative



Lucas von Gastrow



Centre International de Ressources Microbiennes -
Bactéries d'Intérêt Alimentaire

Muséum National d'Histoire Naturelle



Stage encadré par Florence Valence (CIRM-BIA) et Élise Demeulenaere (MNHN)
Référent AgroParisTech : Samuel Roturier

Travail de Master II de L. Von Gastrow :

Etude de la conservation des levains selon différentes modalités (-80°C, -20°C +/- cryoprotectants, lyophilisation... (en cours de valorisation)

Thèse en cours (de L. Von Gastrow) sur la poursuite de caractérisation du levain :

- Quel est l'impact de la fréquence des repiquages sur la composition de la communauté microbienne du Gwell ?
- Quels sont les facteurs à l'origine de la perte et/ou de la dérive du levain ?
- Travail de structuration et de collecte de données au niveau du réseau des producteurs

➔ Mieux maîtriser pour maintenir les pratiques, maintenir les pratiques pour maintenir la diversité...

Conserver les souches isolées et sécuriser le levain (Conservation *in situ* versus *ex situ*) => Complémentarité et compromis

🌈 “*Ex situ*” Collecter, isoler
et caractériser la diversité
microbienne



Hors du milieu “naturel”
Figé mais pérenne
Non soumis aux aléas
abiotiques et biotiques

🌈 “*In situ*” : sécuriser la production : protection
de l’habitat des espèces. Ecosystème considéré
dans son intégralité



Dans le milieu “naturel”
Pression de sélection dynamique mais
soumis aux aléas abiotiques et biotiques



Des démarches complémentaires !!!

En résumé....

- 🌍 Une race de vache menacée d'extinction dans les années 70 => Mise en place d'un plan de sauvegarde de l'espèce en parallèle de la relance d'un lait fermenté traditionnel pour valoriser la qualité du lait en conservant sa valeur ajoutée
 - ➔ Un processus long mais payant !
- 🌍 Caractériser l'écosystème microbien pour mieux le maîtriser => Quelles sont les espèces/souches clés ? Sécurisation de ces souches
 - ➔ Un écosystème qui repose principalement sur 2 espèces bactériennes
 - ➔ 25 souches conservées de manière pérenne au CIRIM-BIA (*Centre de ressources biologiques dédiées aux bactéries d'intérêt alimentaire*)
- 🌍 Sécuriser la production du gwell => Méthodes de conservation du levain dans son intégralité et structuration du réseau (pratiques d'échanges)
 - ➔ Maintien de la diversité microbienne par le maintien des pratiques artisanales

