

Synthèse de l'étude

Valorisation des drêches de brasserie en alimentation humaine

Réalisé avec le soutien financier du DINAI

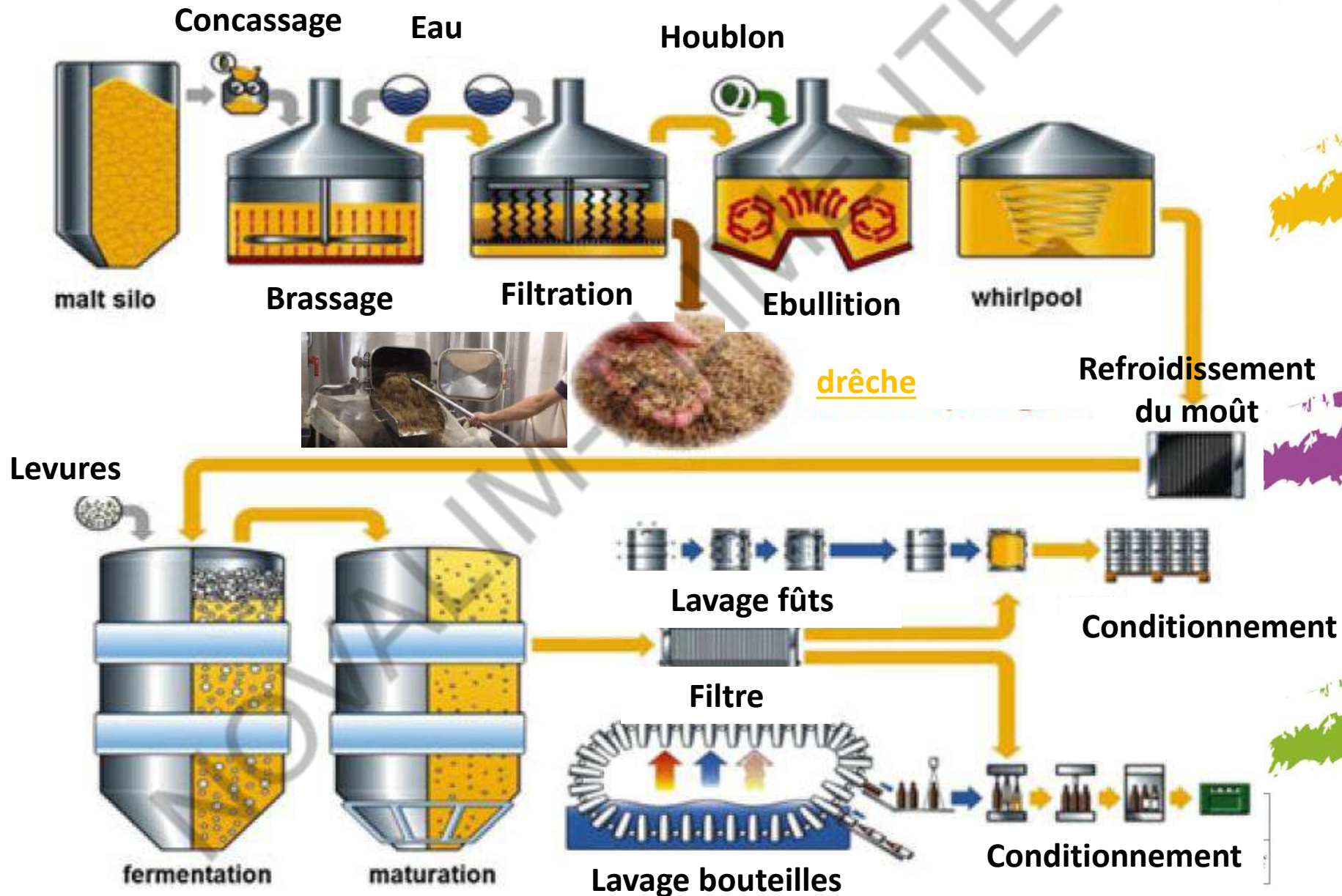


**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

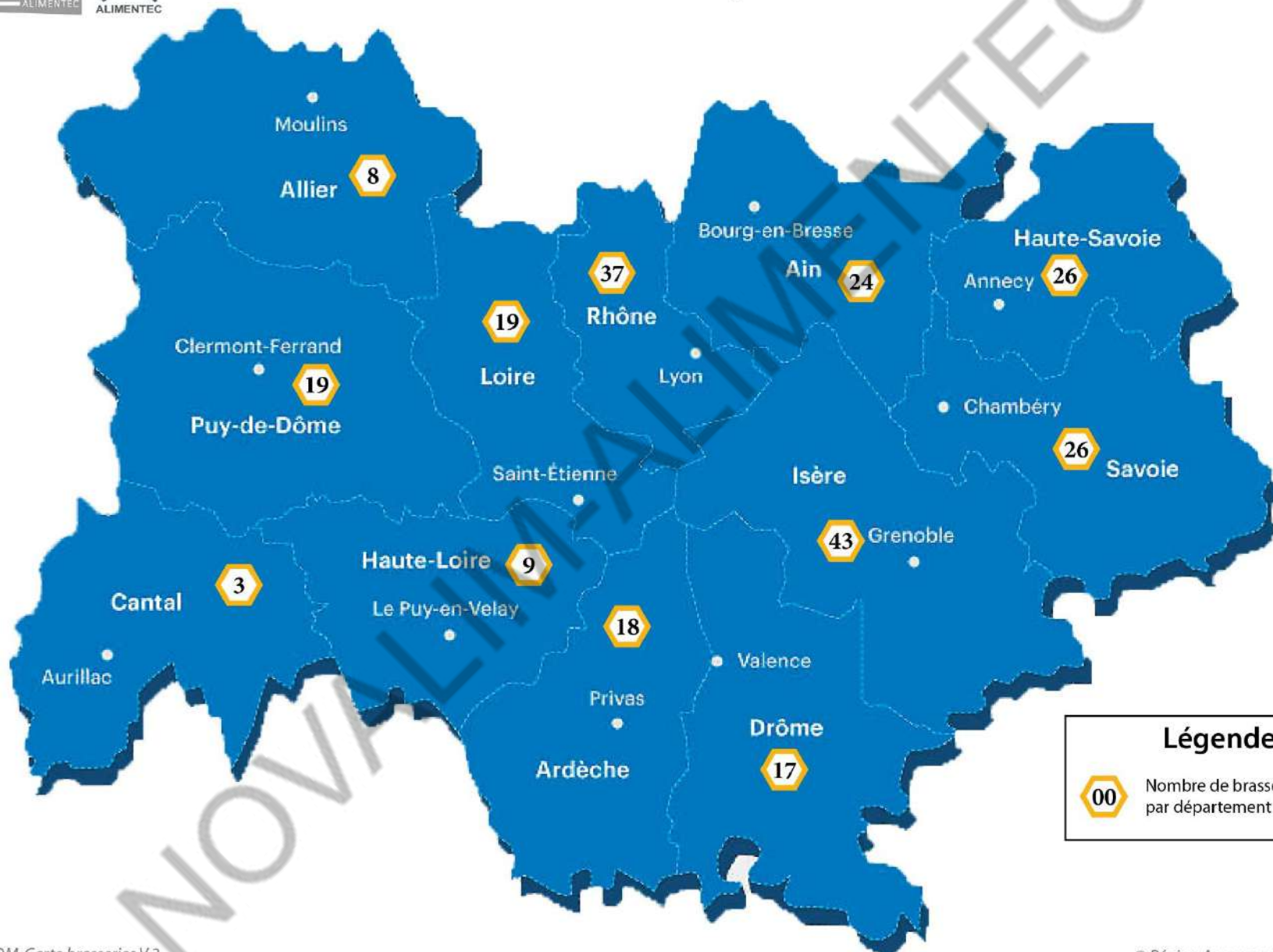
Qu'est-ce que les « drêches » de brasserie ?

Schéma d'obtention des drêches



Axe 1 : Etude auprès des brasseurs de AURA

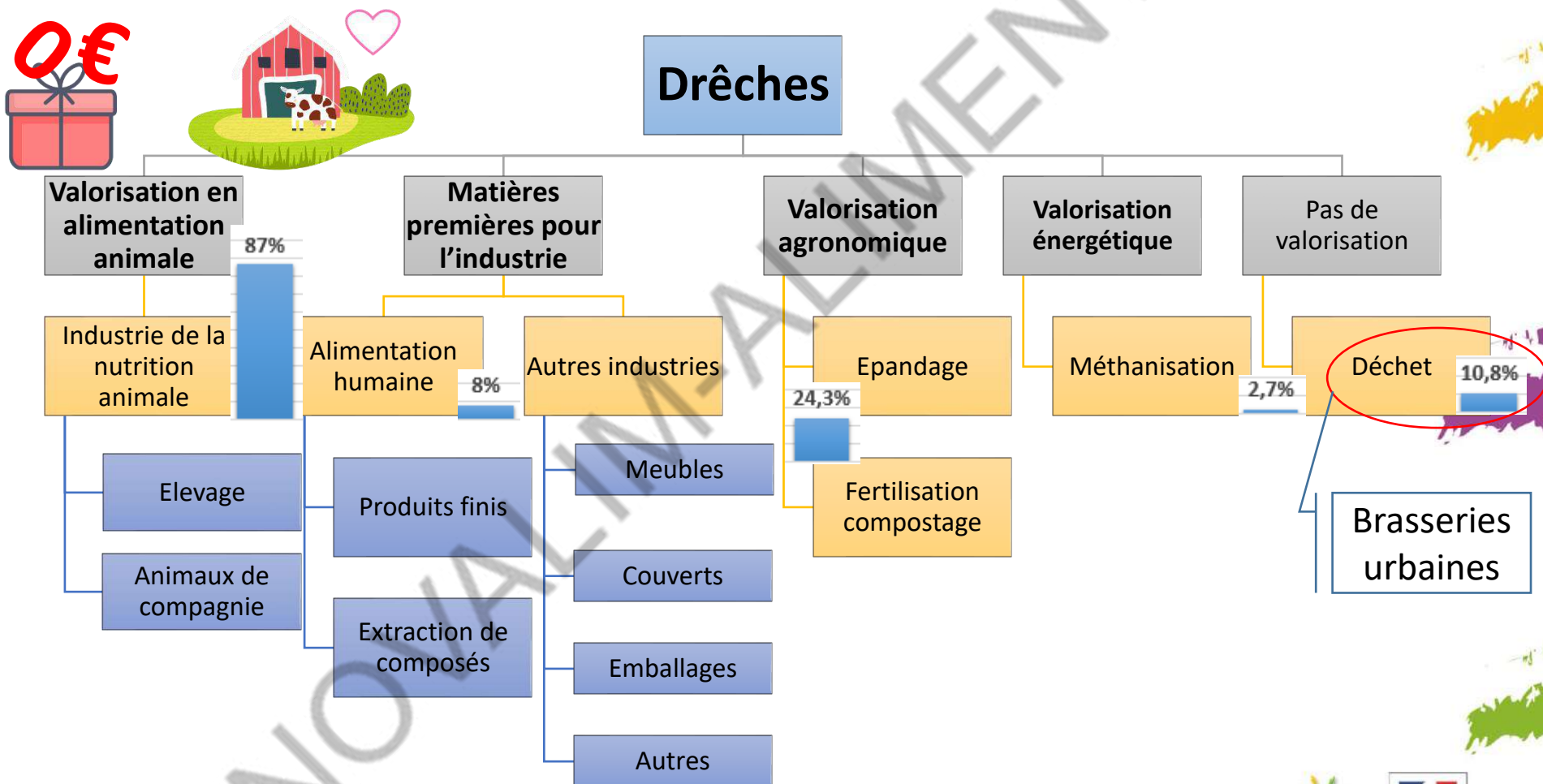
Identification de 249 brasseries implantées en AURA



Légende

 Nombre de brasseries par département

Schéma de valorisation des drêches



Axe 2 : Caractérisation des drêches

Point réglementaire

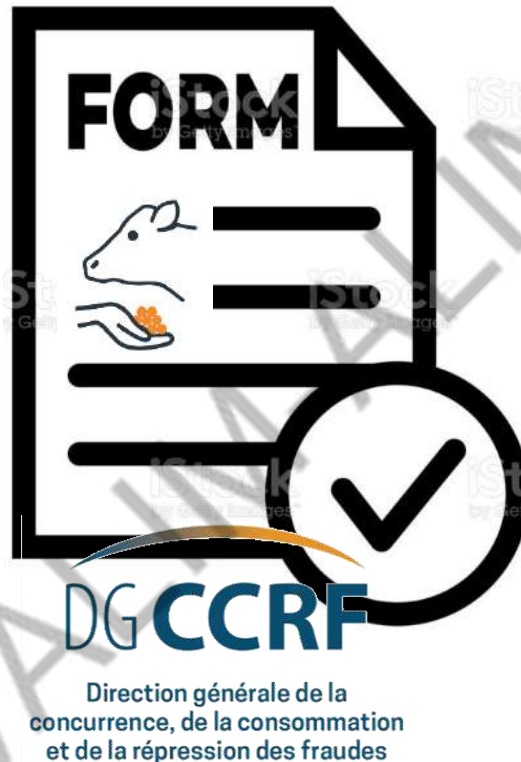
Informations et rappels sur :



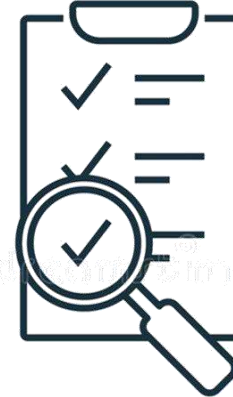
La dénomination de vente

La déclaration d'exploitant du secteur animal pour fournir des drêches pour l'alimentation animale

Bonnes pratiques d'hygiène, gestion de la traçabilité, réglementation limites microbiologiques et des contaminants



Traçabilité



EUR-Lex



Qualité nutritionnelle des drêches de brasserie

Analyses physico-chimiques



Centre d'Essais
TECHNOPOLE ALIMENTEC



ScienceDirect



ELSEVIER

ResearchGate
SCIENTIFIC NETWORK

PubMed

Phénols; 1,6+/-0,5; 2%

Amidon; 4,6+/-4,2; ...

Lipides; 8,1+/-3,7; 8%

Protéines; 20,5+/-5,6; 20%

Cellulose+hémicellulose; 45,0+/-11,8; 43%

Cendres; 3,1+/-1,2; 3%

Riche en fibres
> 6g de fibres/100g
(ou >3g/100kcal)

	Ca	Fe	Mg
maintien d'une ossature normale	x		x
maintien d'une dentition normale	x		x
Maintien de la minéralisation des dents		x	
fonctionnement normal du système nerveux			x
fonctionnement normal du système immunitaire		x	

Composant	Variations observées	% des AR et VNR*
Cendres	1,1 à 4,6 g/100g de matière sèche	
Silicium	140 à 1074 mg/100g de matière sèche	
Phosphore	198 à 600 mg/100g de matière sèche	28,3% à 85,7%
Calcium	104 à 360 mg/100g de matière sèche	13% à 45%
Magnésium	69 à 240 mg/100g de matière sèche	18,4% à 64%
Sulfure	198 à 290 mg/100g de matière sèche	
Potassium	25,81 à 70,0 mg/100g de matière sèche	1,3% à 3,5%
Sodium	10,0 à 30,93 mg/100g de matière sèche	0,4% à 1,3% des AR du sel
Fer	10,0 à 19,34 mg/100g de matière sèche	71,4 à 138%
Zinc	8,12 à 17,80 mg/100g de matière sèche	81 à 178 %
Aluminium	3,60 à 8,12 mg/100g de matière sèche	
Manganèse	4,09 à 5,14 mg/100g de matière sèche	205 à 257%
Cuivre	1,14 à 1,8 mg/100g de matière sèche	114 à 180%
Iode	1,1 mg/100g de matière sèche	733%
Chrome	<0,05 à 0,59 mg/100g de matière sèche	125 à 1475%
Molybdène	0,14 mg/100g de matière sèche	300%

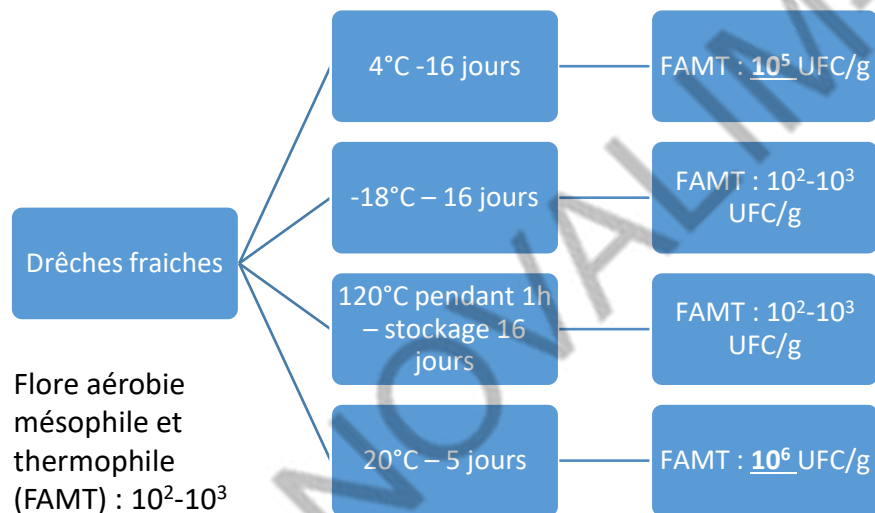
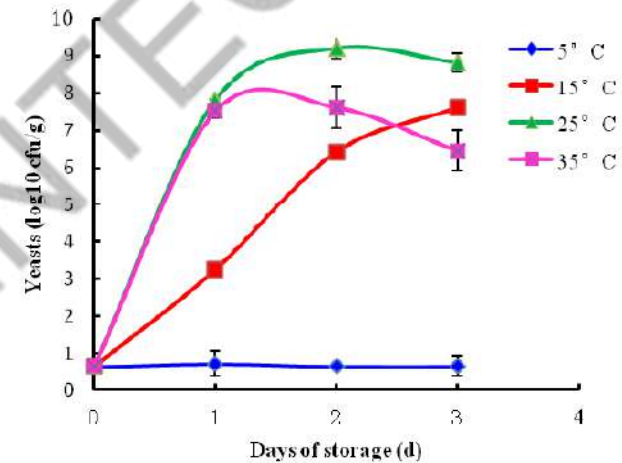
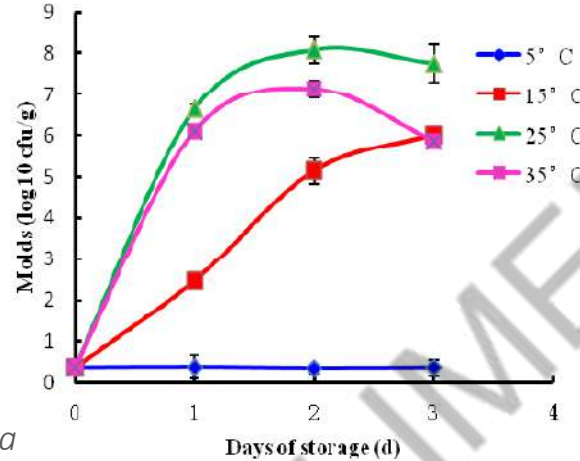
aa indispensable	Cystéine + méthionine	Histidine	Isoleucine	Leucine	Lysine	Phénylalanine + tyrosine	Thréonine	Tryptophane	Valine
g/100 g de protéine référence	1,7	1,6	1,3	1,9	1,6	1,9	0,9	0,5	1,3
Règlement 432/2012 – allégation substitut de repas (ou Tab I de l'arr du 4 mai 1998 modifiant l'arr du 20/07/77)									
g/100g protéine drêche (9)	n.d	26,27	3,31	6,12	14,31	7,21	0,71	0,14	4,61
IC	?	>100	>100	>100	>100	>100	78,9	28	>100

Vitamine	Teneur en mg/100 g de matière sèche	% des VNR*
Thiamine	0,07	6,4%
Riboflavine	0,15	10,7%
Niacine	4,4	27,5 %
Acide folique	0,02	10 %
Biotine	0,01	20 %
Acide pantothénique	0,85	14,2 %

Hygiène : Flore microbienne



- Bactéries aérobies mésophiles et thermophiles (10^2 - 10^3 UFC/g)
- Flore fongique de 1.10^4 UFC/g
- Contamination par levure spp (85%), *Aspergillus* spp. (77%), *Penicillium* spp (65%), *Cladosporium* spp (31%), *Alternaria* spp. (15%) et *Fusarium* spp. (6%).
- Flore lactique $4,9.10^8$ UFC/g,



Flore aérobie
mésophile et
thermophile
(FAMT) : 10^2 - 10^3
UFC/g

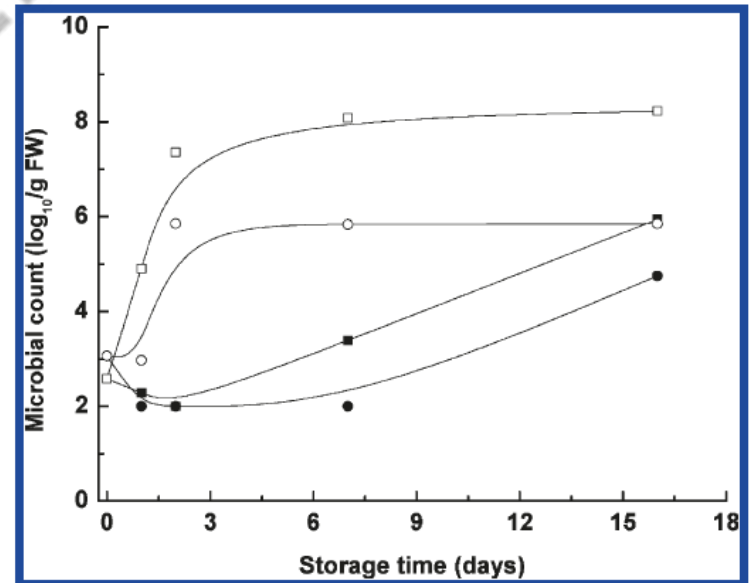
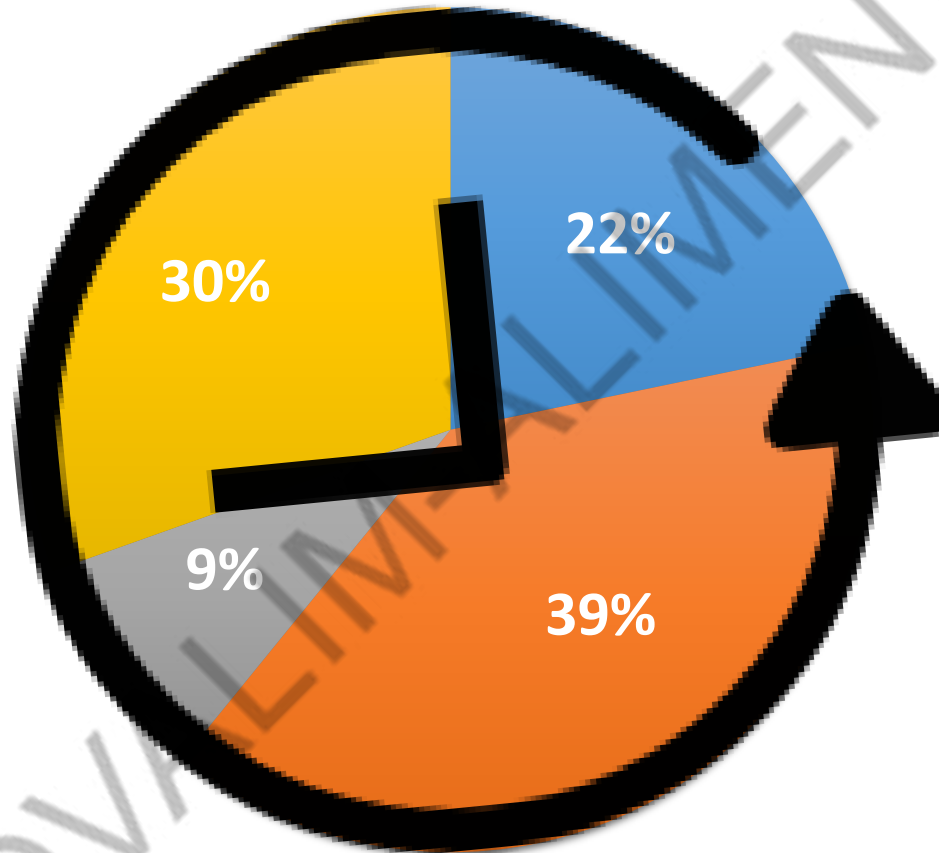


Figure 1. Profiling thermophilic and mesophilic populations of microbes during storage of BSG for up to 16 days at 4 and 20 °C: (—□—) mesophilic, 20 °C; (—○—) thermophilic, 20 °C; (—■—) mesophilic, 4 °C; (—●—) thermophilic, 4 °C.



Durée de stockage des drêches par les brasseurs interrogés



■ J 0 ■ J 0 ou J +1 ■ J +3 ■ J +6 (max : 7)

Hygiène : Mycotoxines



shutterstock.com · 1494760250

Généralités

- Les mycotoxines sont des toxines produites par des moisissures, au champ ou pendant le stockage
- Toxicité animale et humaine

Mycotoxines	Foie	Reins	Système nerveux	Glandes endocrines	Peau	Système nerveux
Aflatoxines						
Ochratoxines						
Trichothécènes						
Zéaralénone						
Citrine						
Patuline						
Stéigmatocystine						

ESPECES	Aflatoxine	Ochratoxine (DON)	Trichoth T-2	Fusariotoxine	Zéaralénone

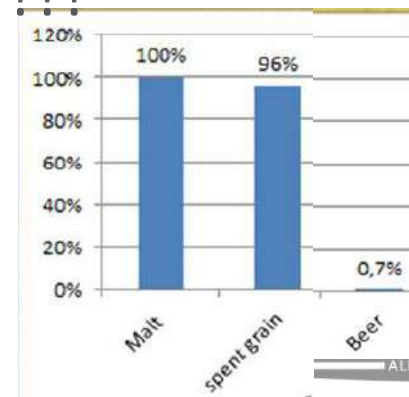
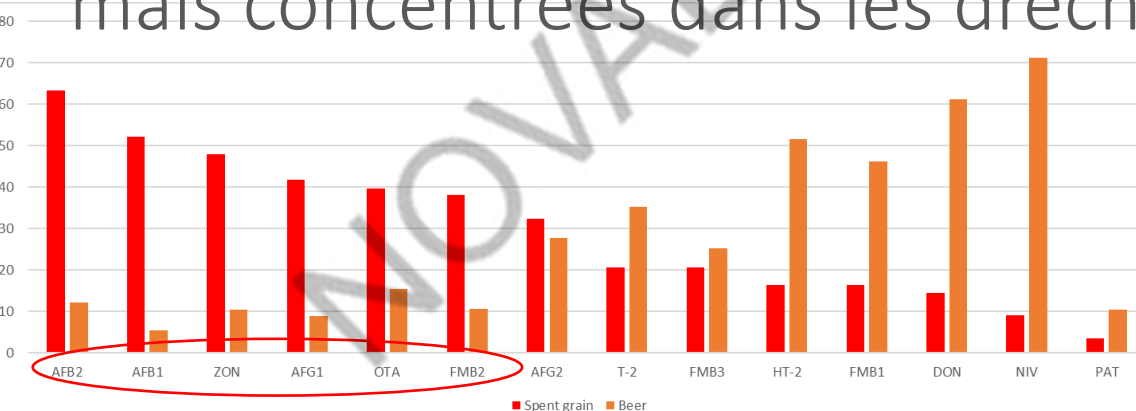
Toxicité aiguë variable, effets à long terme : mutagènes, tératogènes, cancérigènes (source : Bayer)

SECTION II: MYCOTOXINES

Substances indésirables	Produits destinés aux animaux pour animaux	Teneur maximale en mg/kg (ppm) d'aliments pour animaux d'une teneur en humidité de 12 %
1. Aflatoxine B ₁	Matières premières des aliments pour animaux. Aliments complémentaires et complets, avec les exceptions suivantes: — aliments composés pour bétail laitier et veaux, brebis laitières et agneaux, chèvres laitières et chevreaux, porcelets et jeunes volailles. — aliments composés pour bovins (bétail laitier et veaux exceptés), ovins (brebis laitières et agneaux exceptés), caprins (chèvres laitières et chevreaux exceptés), porcs (porcelets exceptés) et volaille (jeunes animaux exceptés)	0,02 0,01 0,005 0,02
2. Ergot du seigle (<i>Claviceps purpurea</i>)	Matières premières des aliments pour animaux et aliments composés pour animaux contenant des céréales non modifiées.	1,000

Règlementation : doses maximales

Des mycotoxines peu présentes dans la bière mais concentrées dans les drêches !!!



Axe 3 : Valorisation des drêches en alimentation humaine

Le process de traitement des drêches

Les différentes techno identifiées : avantages et inconvénients

Réfrigération

Congélation

Déshydratation
(séchoir/four)

Lyophilisation

Ensilage

Ajout de
conservateurs

« Superheated
steam »

Extrusion

Filtration
membrane

Optimisation des paramètres de séchages

- Nécessité d'une étape intermédiaire pour diminuer l'humidité initiale des drêches
- Vigilance sur la température vis-à-vis du profil organoleptique
- Importance de la ventilation

	BSG1	BSG2	BSG3	BSG4	BSG5	BSG6	BSG7	BSG8	BSG9
$v \text{ (m s}^{-1}\text{)}$	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6
$T \text{ (}^{\circ}\text{C)}$	30	40	50	30	40	50	30	40	50

Drêches humidité initiale 72,5%

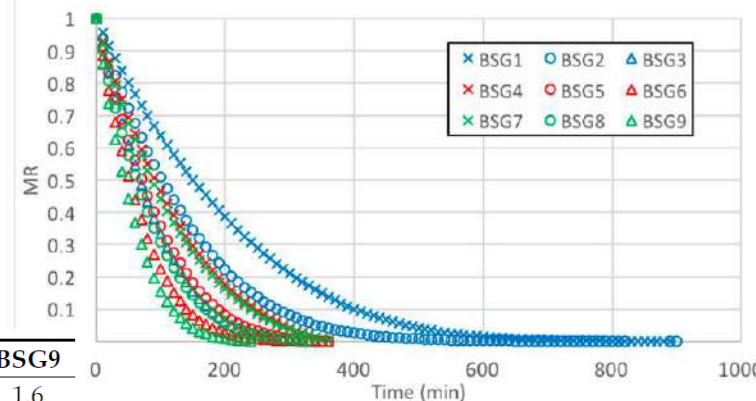


Figure 1. Moisture ratio MR vs drying time.

Exemple d'application d'utilisation des drêches en alimentation humaine



51% des brasseurs
ont déjà fait des essais de transformation de leurs drêches

Exemples (biblio scientifique et étude concurrentielle)

- Farine
- Crackers
- Gressins
- Chips
- Bretzels
- Pates
- Snacking
- Pizza
- Biscuit apéritif extrudé
- Pain
- muesli
- Pates
- Barres de céréales
- Cookies
- Sablés



Variabilité des taux d'incorporation des drêches en fonction :

- De l'application
 - Des drêches : humides ou sèches
- Taux d'incorporation $\approx 10\%$ pour acceptabilité





Sondage auprès d'une dizaine d'IAA intéressées par les drêches

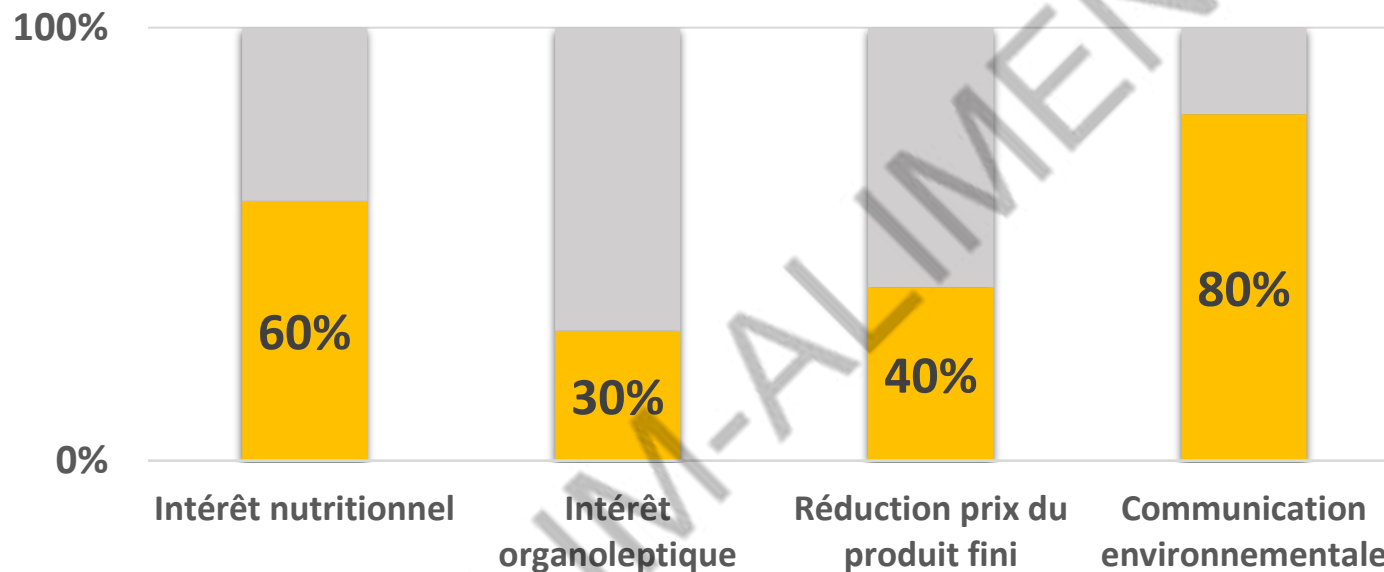
- 70% des entreprises sondées connaissaient déjà les drêches de brasserie et savaient qu'elles pouvaient être utilisées en alimentation humaine
- 50% sont intéressées pour faire des essais avec de la farine de drêches
- 30% souhaitent être mises en relation avec un fournisseur



Intérêt pour les co-produits



Quel intérêt voyez vous à utiliser des drêches ?



- Engagement RSE
- Réduction des déchets, économie circulaire

Conclusion

Freins constatés pour une application alimentaire

Conservation courte des drêches - Risque de mycotoxines

Règles d'hygiène et de traçabilité à respecter

Volume d'approvisionnement faible et avec trop de variabilité (nature des céréales, taux d'humidité...)

Valorisation des drêches très chronophage pour les micro brasseurs

Pas de filière de transformation mutualisée entre brasseurs

Quid de la consommation énergétique lors du traitement des drêches ?

Pré-requis pour une valorisation efficace des drêches

- ✓ Proposer un service de collecte/valorisation des déchets/drêches aux brasseurs, sans surcroît d'activité
- ✓ Inciter des IAA à utiliser cette matière première intéressante du point de vue nutritionnel et durable car issus d'un co-produit/déchet.

PME/TPE de la région AURA, vous avez un projet d'introduction de drêches de brasserie dans vos produits, contactez-nous pour plus d'information sur ce projet :

novalim@alimentec.com