

**AIDE A
L'EVALUATION APPROFONDIE
DES FACTEURS DE RISQUE
RELATIFS A LA
SALMONELLOSE PORCINE
ET
MESURES DE CONTRÔLE
APPLICABLES**

Mode d'emploi

TABLE DES MATIERES

Hygiène générale	Page 3
Nettoyage et désinfection	Page 4
Checking de l'hygiène	Page 7
Biosécurité et management de l'hygiène	Page 12
Lutte contre les rongeurs	Page 13
Management des animaux	Page 18
Biosécurité	Page 19
Eau potable et système de distribution	Page 22
Acides	Page 23
Alimentation	Page 30
Composition des aliments	Page 31
Accompagnement vétérinaire et zooteknikue	Page 35
Livrer des porcs sains à l'abattage	Page 36

1. Hygiène générale : nettoyer et désinfecter

INTÉRÊTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. RÉDUIRE LE RISQUE D'INFECTION 2. LUTTER CONTRE LA DIFFUSION HORIZONTALE DU GERME DANS LE TROUPEAU 3. ROMPRE LE CYCLE D'INFECTION PAR LEQUEL LES ANIMAUX NOUVELLEMENT INTRODUITS SONT CONTAMINÉS PAR LES SALMONELLA DU LOT PRÉCÉDENT 	
ENDROITS DE CONTRÔLE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PRÉVOIR VESTIAIRE, VÊTEMENTS DE TRAVAIL ET BOTTES (BROSSE) PAR ÉTABLE/SECTION : LES TRUIES SONT UNE SOURCE INDIRECTE DE CONTAMINATION POUR LES PORCS D'ENGRAISSEMENT ✓ COULOIRS ET LOCAUX DE TRAVAIL ✓ LOGES DE MISE-BAS ET PETITS TAPIS ✓ VÊTEMENT DE TRAVAIL, CHARIOTS DE TRANSPORT, PLANCHES, FOURRAGÈRES ✓ PÉDILUVE, NETTOYANT DE BOTTES ✓ QUAI DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT ✓ SECTIONS DES TRUIES: ENLEVER RÉGULIÈREMENT LE FUMIER ✓ ENDROIT POUR LES CADAVRES 	<ul style="list-style-type: none"> → NE PEUT PAS ÊTRE LA SOURCE DE CONTAMINATION → EAU COURANTE, SAVON, VÊTEMENTS DE TRAVAIL PROPRES → ' LES POINTS D'OUBLI' SE SITUENT SURTOUT AUX ENDROITS OÙ AUCUN ANIMAL NE SE TROUVE, OR ILS SONT AUSSI IMPORTANTS POUR LA DIFFUSION DE SALMONELLA → 'PETITS COINS ET TROUS DIFFICILES: DERRIÈRE/SOUS LES ABREUVOIRS OU MANGEOIRES, PETITES PORTES LATÉRALES, GRILLES LATÉRALES, VENTILATIONS (ENLEVER LES FILTRES)... → TRANSPORT DES CADAVRES DANS UN BAC ÉTANCHE (PROPRE ! NON EMPLOYÉ POUR LE TRANSPORT DES GORETS) → ENLÈVEMENT IMMÉDIAT DES CADAVRES HORS DE LA SECTION → TRAITÉ CONTRE LES PARASITES → APRÈS RAMASSAGE DE L'ÉQUARRISSAGE : NETTOYER + DÉSINFECTER
CORRECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ NETTOYAGE + DÉSINFECTION SI LA NORME N'EST PAS ATTEINTE □ FAIRE LE TOUR AVEC UNE LAMPE DE POCHE POUR DÉTECTER ET SIGNALER LA SALETÉ 	<ul style="list-style-type: none"> → FAVORISER LES PRODUITS ASSÉCHANTS COMME LA CHAUX ET/OU LA POUDRE DE KAOLIN
ACTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ METTRE EN PLACE UN <u>CHECK-HYGIÈNE</u> □ RÉPARER/ÉVITER LES SURFACES DE SOL ABÎMÉES, TROP RUGUEUSES 	

NETTOYAGE ET DESINFECTION

- La procédure standard

<p>Préparation et nettoyage</p> <p>à sec</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Enlever des locaux tous les objets mobiles ou démontables (ne pas oublier de les nettoyer et désinfecter également) ○ Enlever la litière ○ Enlever toute matière fécale visible, y compris les croûtes séchées (en grattant plutôt qu'en balayant), éliminer tout ce qui peut se trouver sur les installations de conduite, sur les appuis de fenêtre ou encore sur les cloisons de séparation. L'utilisation d'un aspirateur industriel peut s'avérer utile. ○ Traiter de manière optimale les matières éliminées pour qu'elles ne constituent pas une source possible d'infection. (Par exemple, composter correctement les litières)
<p>Pré-trempage (bij gebruik van hoge drukreinigers is aparte inweekfase meestal niet noodzakelijk)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1-1,5 litre/m² d'eau chaude (40-60°C) pendant environ 3-4 heures et, après 2 heures, encore 0,25 litre/m² ○ l'utilisation de produits commerciaux de trempage les meilleurs sous forme savonneuse, ou de la soude à 4%), permet de ramener la durée de trempage à une demi heure. ○ Ne pas laisser sécher totalement après ce pré-trempage.
<p>Nettoyage</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eau chaude (40-60°C) ○ Pression de 150-160 bar, débit d'eau de 10-20 l/min <ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit trop élevé = gaspillage d'eau, dégradations possibles, perte d'efficacité, jet trop puissant dispersant les saletés et formant une brume gênante. ▪ lance: jet plat (fente) pour utilisation en courte distance, jet rond pour les plafonds et autres

	<ul style="list-style-type: none"> ○ endroits difficiles d'accès (ex : ventilateurs) ○ utilisation de détergent (le mieux = sous forme de mousse) <p>→ Besoins en eau diminués / rend visibles les endroits déjà traités / prévient la formation d'un biofilm.</p>
<p>Désinfection</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ doit être réalisée sur des surfaces propres, sans flaques (effet de dilution), mais pas trop sèches non plus : le mieux = 1-5 heures après le nettoyage humide ○ utilisation d'un désinfectant agréé ○ prendre soin à la concentration du produit et au temps de contact (la t° influence aussi l'activité d'un désinfectant) – un sous-dosage est très fréquent en raison d'un temps de contact court, de la porosité des surfaces ou encore d'une température trop basse → mieux vaut donc 'doser fort' (attention toutefois aux précautions d'utilisation du produit) ○ appliquer à basse pression (10 - 40 bar), la solution de désinfectant (le plus souvent à 1%). Il faut compter 0.4 litre/m² (soit 1 litre de désinfectant pour 250 m²). ○ laisser agir 6-8 heures, portes fermées et ventilation coupée. ○ Rincer en cas d'utilisation d'un désinfectant agressif. <p>Administration du produit via :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Un applicateur adapté à l'extrémité du tuyau. → Un système de pulvérisation. Celui-ci doit être au préalable calibré. Si le débit est de 20 l/min pendant 30 min pour humidifier toutes les surfaces, la quantité de solution de désinfectant nécessaire est de 600 litres → 6 l de désinfectant..
<p>Séchage et vide sanitaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vide sanitaire de 5 jours minimum avec chauffage et ventilation en marche ○ Eventuellement utiliser des poudres asséchantes (craie ou poudre de kaolin).

Remarque

Salmonella est sensible à la plupart des désinfectants disponibles dans le commerce. La préférence sera donnée à des produits à base de chlore et d'ammoniums quaternaires (voir liste des désinfectants agréés).

En créant un milieu particulièrement humide, on rend le nettoyage et la désinfection inefficaces, ce qui favorise le maintien d'une contamination résiduelle par les salmonelles. En particulier, les germes peuvent très facilement se développer dans les inégalités des sols et des surfaces. **LA SECHERESSE est très efficace contre la pollution microbienne.**

En raison des aspects zoonotiques des salmonelles, le 'paquet-hygiène' doit comprendre plus que la 'simple propreté autour du porc'. Ceci signifie donc une attention toute particulière pour :

- Dans les étables, nettoyer et désinfecter aussi les endroits où les porcs ne se couchent pas (ventilateurs, sous les mangeoires, ...)
- Les locaux et accès à partir desquels l'infection peut se transmettre facilement (vestiaire en premier lieu...)

• Fréquence et ligne de temps

Un nettoyage et une désinfection doivent être réalisés à chaque fois qu'une étable est vide et ceci vaut pour toutes les catégories d'animaux.

Les accès, les embarcadères et autres dégagements, de même que les emplacements pour cadavres doivent être nettoyés et désinfectés chaque fois qu'ils ont été utilisés car ils sont potentiellement la source principale d'introduction du germe.

Le nettoyage d'une étable doit commencer dans les 3 à 4 heures de sa vidange.

Chargement des porcs	Nettoyage à sec/Trempage	Nettoyage Humide	Désinfection
Nuit/Matin	Matinée	Après-midi	Fin d'après-midi

• La gestion du lisier

Dans notre pays, le lisier transporté doit être enfoui. *Salmonella* peut survivre pendant des semaines, voire des mois dans un substrat organique.

Moyens de désinfection :

- Ammoniaque (30 kg NH₃ par m³ de fumier, pendant 5 jours en container fermé) ;
- 7,5 l formol/ m³ de fumier, avec 6 heures de temps de contact;
- 20 kg NaOH of 70 kg CaO (chaux éteinte)/ m³ de fumier.

[LISTE DES MOYENS DE DESINFECTION AGREES www.afsca.be](http://www.afsca.be)

CHECKING DE L'HYGIENE

= Contrôle de l'efficacité de la désinfection !

1. Plaques Rodac

L'utilisation des plaques Rodac ne permet pas la mise en évidence directe des salmonelles, mais le nombre de unités bactériennes formant colonie (UFC) donne une idée de la contamination bactérienne résiduelle de la surface testée après nettoyage et désinfection. Celle-ci est fortement corrélée avec la présence éventuelle d'entérobactéries telles que *Salmonella*.

A l'aide de ces plaques Rodac, qui consistent en un support plastique recouvert d'un milieu de culture, toutes les surfaces peuvent être simplement et rapidement contrôlées quant à leur contamination bactérienne.

Rodac type T: pour l'estimation du **nombre total de germes**

Rodac type E: pour la mise en évidence des **entérobactéries** auxquelles appartiennent les salmonelles.

Les résultats sont exprimés en **Unités formant colonie** (UFC) par plaque.

Conserver les plaques Rodac à t° ambiante (12-15 °C) mais veiller à les utiliser avant la date de péremption située sur l'emballage.



Procédure

Prendre des mesures d'hygiène avant de pénétrer dans les compartiments : utiliser des vêtements et des bottes propres à l'exploitation. Si ceux-ci ne sont pas disponibles, n'utiliser que des effets personnels propres (= non encore utilisés).

Avant d'effectuer les prélèvements, ouvrir le paquet de plaques Rodac et noter sur l'étiquette le numéro correspondant au compartiment prélevé.

Enlever le couvercle de protection de la plaque Rodac et examiner la surface de celle-ci. La plaque ne peut pas être utilisée si :

- De la condensation s'est formée à sa surface
- Un développement de germes est observé à sa surface
- La plaque est cassée ou présente une fissure

Pressez la plaque (côté agar) pendant environ 15 secondes sur la surface à examiner. La couche d'agar ne peut pas être touchée avec les doigts ou les mains et ne doit pas être déplacée par un mouvement tournant.

Les surfaces mouillées ne peuvent pas être prélevées.

En plus des surfaces à examiner, il faut prévoir des témoins négatif et positif constitués de :

- Une plaque non utilisée (témoin négatif)
- Une plaque prélevée à l'intérieur de l'exploitation mais en dehors du compartiment (témoin positif).

Après le prélèvement, les plaques sont placées (agar vers le haut) dans un sachet (voir photo). Ce sachet est à son tour placé dans un sac plastique propre que l'on ferme à son tour. Le transport vers le laboratoire doit se faire dans une boîte réfrigérée et l'incubation au laboratoire doit débuter dans les 12 heures du prélèvement.

Schéma de prélèvement (exemple)

Le schéma ci-dessous vaut pour un compartiment comprenant 4 loges de part et d'autre de l'allée centrale.

(1)	(1)	(5)	(4)
o	o	o o	o o
x	x	x x(2)	x x(2)
(6)			
(2)x	x	(1)	(1)
o	o	o o(3)	o o(3)

x = bacs à nourriture

o = abreuvoirs ou sucettes

1. Un prélèvement au sol est réalisé dans 4 des huit loges. Dans le cas de caillebotis partiels, prélever dans chaque loge un échantillon sur le caillebotis et un autre sur le sol plein.
2. Un prélèvement est réalisé à l'intérieur de 2 mangeoires choisies au hasard parmi les 8 (x).
3. Les abreuvoirs ou sucettes seront préférentiellement prélevés à l'aide d'écouvillons stériles (voir ci-après).
4. Un prélèvement est réalisé sur 2 parois murales de loges choisies au hasard, à 1 à 2 m de hauteur (voir schéma)
5. Un prélèvement sera réalisé sur 2 des 6 séparations de loges, à ± 0,5m de hauteur.
6. Un prélèvement est réalisé sur le sol de l'allée centrale.
7. Un prélèvement est également réalisé au plafond du compartiment.

Dans l'exemple de compartiment donné ci-dessus, cela représente donc 12 plaques Rodac pour des caillebotis totaux et 16 pour des caillebotis partiels.

Interprétation des résultats

Après incubation des plaques au labo, les colonies sont comptées : leur nombre total est interprété sous forme d'un score.

Pour l'interprétation des résultats, on utilise la table suivante validée comme norme pour les étables de volailles :

Colonies (CFU) par plaque	Score
0	0
1 à 40	1
41 à 120	2
121 à 400	3
Plus de 400	4
Non comptables	5

L'avenir dira si cette table peut aussi être validée pour les porcheries, mais une évolution pourrait être observée en fonction des prélèvements successifs dans une exploitation. Le résultat final pour un compartiment est obtenu par la somme des scores obtenus pour chacun des prélèvements réalisés dans ce compartiment..

2. Ecouillons stériles



Il est possible d'utiliser des écouillons stériles pour vérifier qu'un compartiment est indemne de salmonelles après 'Nettoyage&Désinfection (N&D).

Les plaques Rodac sont par contre utilisées pour évaluer le nombre total de germes.

Il est fortement recommandé d'utiliser les écouillons "Copan de transport" comprenant un milieu sous forme de gel (Amies gel) : voir figure ci-dessus.

L'avantage de ces écouillons munis d'un gel est qu'ils conviennent tant pour les germes aérobies que anaérobies !

Il faut prévoir 36 écouvillons stériles par compartiment.

Lorsqu'un espace doit être échantillonné après avoir été désinfecté, il ne peut l'être qu'au minimum deux heures après avoir été ventilé.

Ne pas prélever sur des surfaces humides.

Un ensemble de 12 (ou 16 en cas de caillebotis partiels) écouvillons sont prélevés comme décrit pour les plaques Rodac dans l'exemple précité. Ne pas oublier d'y joindre les 2 écouvillons prévus pour les abreuvoirs ou sucettes.

Un autre groupe de 14 (ou 18) écouvillons peuvent être prélevés sur tout ce qui ne paraît pas parfaitement propre et net : une attention particulière sera portée aux endroits présentant encore des salissures.

Frotter l'écouvillon sur l'endroit à prélever sur une superficie de 25 cm². Remettre l'écouvillon dans son étui et placer ce dernier dans une boîte réfrigérée. Transférer au labo dans les 12 heures du prélèvement. Ces deux groupes de 14 (ou 18) écouvillons seront poolés en deux échantillons distincts par le labo.

NORME A RESPECTER : ABSENCE DE SALMONELLES DANS LES DEUX ECHANTILLONS.

2. BIOSÉCURITÉ ET MANAGEMENT DE L'HYGIÈNE	
INTÉRÊTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. COMBATTRE LA DIFFUSION DANS L'EXPLOITATION (VOIR AUSSI HYGIÈNE GÉNÉRALE) 2. ÉVITER L'INTRODUCTION DE SALMONELLA DE L'EXTÉRIEUR
LIEUX DE CONTRÔLE	<p>✓ CONTRÔLE DES VISITEURS</p> <p>→ PANNEAUX À L'ENTRÉE DE L'EXPLOITATION ET SUR LES PORTES DES ÉTABLES « ENTRÉE RÉSERVÉE AUX PERSONNES AUTORISÉES »</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ FOSSES À FUMIER/ À PURIN : VIDER RÉGULIÈREMENT, GARDER UN NIVEAU BAS SOUS LA GRILLE ✓ STOCKAGE DU FUMIER (AUSSI BIEN DANS LA FOSSE À FUMIER QU'AILLEURS) SUIVANT LES NORMES D'HYGIÈNE ✓ ANIMAUX DOMESTIQUES ✓ LUTTE CONTRE LES PARASITES ✓ LUTTE CONTRE LES OISEAUX 	<ul style="list-style-type: none"> → REGISTRE DES VISITEURS → SONNETTE POUR LES VISITEURS → EMPÊCHER L'ENTRÉE PAR DES GRILLES, SERRURES SUR LES PORTES DES ÉTABLES → SITUATION 'STRATÉGIQUE' DU VESTIAIRE → RIGUEUR ENVERS LES CHAUFFEURS ET AIDES LORS DES TRANSPORTS → GRILLES ... PERMÉABILITÉ → VIDANGE RÉGULIÈRE DE LA FOSSE À PURIN, DU TROU À FUMIER → ATTENTION AUX ÉCHANGES INTER-EXPLOITATION PAR LES TUYAUX D'ASPIRATION DU FUMIER... → TENIR SOUS CONTRÔLE AUSSI BIEN LES CHATS QUE LES RATS ET LES SOURIS → VOIR 'ALUTTE CONTRE LES PARASITESA'
CORRECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ PARCOURIR JUDICIEUSEMENT LE PLAN DES SECTIONS, □ PRÉVOIR DES PÉDILUVES AVEC SOLUTION DÉSINFECTANTE RÉGULIÈREMENT CHANGÉE ET DILUÉE SELON LES RECOMMANDATIONS □ LISTE DES VISITEURS, PLACER DES PANNEAUX □ PRÉVOIR UN CHEMIN 'PROPRE' ET 'SALE' SI POSSIBLE (ÇA PEUT ÊTRE AUSSI SOUVENT CONSTRUIT SUR LES EXPLOITATIONS EXISTANTES, À CONDITION DE CONSIDÉRER ATTENTIVEMENT LE CAS) 	<ul style="list-style-type: none"> → SECTIONS À RISQUE EN DERNIER → NOTER PRÉCISÉMENT L'EMPLOI DES MOYENS DE DÉSINFECTION
ACTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ FAIRE UN PLAN DE L'EXPLOITATION AVEC LES DIFFÉRENTES SECTIONS SUR LEQUEL LES VOIES SONT NOTÉES / CHEMIN PROPRE - SALE □ UN EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE DU PÉDILUVE PEUT METTRE EN LUMIÈRE UN DÉVELOPPEMENT DE GERMES (DONC L'INEFFICACITÉ) 	

LUTTE CONTRE LES RONGEURS (Rats et souris)

Leurs "méfaits"

- *Consommation d'aliments* : rat: 30-50g/jour, souris : 4 g/j.
- *Pollution et gaspillage des aliments* : plus encore que leur consommation, contamination par les excréments, les urines et les poils perdus
- *Transfert d'agents infectieux* : directement en tant que porteur ou hôte intermédiaire, ou indirectement (mécanique) via leurs pattes, leurs poils : *Salmonella* entre autres, mais aussi dysenterie et leptospirose.
- *Dégâts divers* : dégâts matériels aux emballages, aux isolants, aux tuyauteries et aux câbles électriques liés au besoin de ces animaux de ronger pour user leurs dents à croissance continue, mais aussi risque d'affaissement des sols liés au creusement de galeries multiples.
- *Nuisance d'odeur* : les souris, surtout, diffusent une odeur typique de moisi (muskus)
- *Perturbation de la tranquillité des animaux* : l'activité intense des rats et des souris peut parfois indisposer la tranquillité des animaux.

Leur fiche d'identification

Rattus rattus : Le rat noir

Rattus norvegicus : Le rat brun

Mus musculus : La souris commune

De moindre importance : *Microtus arvalis*: souris des champs, *Arvicola terrestris*: campagnol terrestre, *Apodemus sylvaticus*: mulot des bois, *Ondatra zibethicus*: rat musqué (mineur de digues).

	Souris	Rat noir	Rat brun
Caractère	Très curieux Bruyant	Méfiant Bruyant	Très méfiant Discret
Autres	Petit, rapide Bon grimpeur	Queue plus longue que la tête + le corps Bon grimpeur	Queue plus courte que la tête + le corps Bon nageur
Endroit de vie	Endroits secs, à 10 m max du nid	Endroits secs, 50-100 autour du nid	Endroits humides, 50-100 autour du nid
Nid	Faux plafonds, isolants, à proximité des aliments	En hauteur (sous la toiture, sur les poutres, ...)	Dans le sol, sous le bois ou les aliments, mais près de l'eau
Activité	Diurne et nocturne	nocturne	nocturne
Régime alimentaire	Grains et pellets Mange en permanence	Grains complets Quelques repas par jour	Grains complets Quelques repas par jour
Photos	 muis	 zwarte rat	 bruine rat

- *Les reconnaître* : le rat noir est plus fin et plus léger (poids maxi 250 gr) que le rat brun (poids maxi 500 gr), a une queue plus longue et des oreilles plus pointues. La couleur est moins différente que le nom ne pourrait le suggérer : le plus souvent, le rat noir comme le rat gris sont de couleur plutôt gris-brun.
- *Leur mode de vie* : différence la plus frappante : le rat noir est un excellent grimpeur qui le plus souvent reste à l'intérieur des bâtiments, en particulier en hauteur ou sous la toiture. Le rat brun est un 'nageur' (rat d'égout) vivant le plus souvent dans les galeries creusées à l'extérieur, à proximité de fossés ou de tas de bois et vient se nourrir dans les bâtiments. Ils ne partagent pas leurs territoires et s'évitent donc.

Caractéristiques des excréments :

souris : 3-8 mm sur 1-3 mm extrémités pointues	rat noir : 10 mm sur 2,5 mm en forme de banane	rat brun : 20 mm sur 5 mm en forme de cigare
---	---	---

Leurs "activités"

- Ils sont tous omnivores, mais préfèrent les grains. Le rat noir adore les fruits (utilisé comme appât). Le rat brun mange aussi de la viande (s'attaque aux cadavres et aux poussins d'un jour).
- Le rat mange 20-50 g de grains, la souris 4 g/jour, mais ils en polluent beaucoup plus
- Les souris n'ont pas de sphincter vésical, de sorte qu'elles urinent en permanence
- La souris peut passer dans un trou de 1 cm de section, et dans une fente de moins d'un cm. Là où passe un bic passe aussi une petite souris...
- La souris et le rat noir sont d'excellents grimpeurs, y compris sur les surfaces verticales
- L'odorat et le toucher sont très développés tandis que la vision est mauvaise.
- Le rat est pubère à 3 mois et la souris encore plus tôt. Ils peuvent avoir de nombreuses portées par an, comprenant de 5 à 10 jeunes. La gestation dure 3 semaines chez le rat pour 2 semaines chez la souris.

Recherche de leur présence

Utiliser une baladeuse ou un moyen similaire et un bâton long et fin pour inspecter sous et derrière les mangeoires, les palettes, les armoires, les faux-plafonds, etc.... Le port de gants est fortement recommandé (danger d'infection, par ex leptospirose = Maladie de Weil).

- Les traces de pas et de queue sont facilement observables sur les séparations de loges ou les appuis de fenêtres.
- Traces de passage : les traces de pattes et de queue s'arrêtent contre les cloisons, où elles sont denses si les animaux se déplacent. Les traces de queue s'étalent par frottement.
- excréments : quelques dizaines de crottes par animal et par jour ! Si elles ne sont pas récentes, elles apparaissent alors desséchées et ternes, voire poussiéreuses.

- Si l'on voit un rat ou une souris pendant la journée, cela signifie le plus souvent que l'infestation est massive ; un dicton dit : pour un rat vu, il y a 10 rats présents. Cependant, une perturbation soudaine ou un manque de nourriture peut également amener ces rongeurs à être actifs la journée.
- Galeries et passages: s'il y a des traces au pourtour et qu'elles ne sont pas recouvertes de poussières ou de toiles d'araignées, c'est qu'elles ont encore été récemment utilisées.

La lutte

En cas de forte infestation, ou d'insuccès des mesures prises à l'exploitation, il vaut mieux s'adresser à une entreprise professionnelle : les frais seront toujours inférieurs aux dommages causés.

→ MISE EN PLACE et REPERAGE des endroits où les rongeurs se cachent, se nourrissent et se reproduisent

- inspecter toutes les ouvertures dans les murs extérieurs, en particulier aux endroits traversés par les tuyauteries et aux ouvertures de ventilation, aux fenêtres, etc... Reboucher tous ces orifices (ouverture maximum de 5 mm) à l'aide de ciment ou matériaux appropriés.
- Fentes sous ou au-dessus des portes : placer des brosses d'isolation ou des plastiques. Les portes doivent avant tout être tenues fermées.
- Les mauvaises herbes, les plantes sauvages et les plantes grimpantes sur les murs extérieurs constituent un repaire idéal pour les rongeurs. Il en va de même pour les fouillis accumulés le long des murs d'étables. L'idéal est de garder libre autour des murs une bande de +/- 50 cm de largeur (ciment ou gravier) facile à entretenir et à désherber.
- Assurer un entretien régulier des abords des étables
- Éviter tout entreposage de longue durée des aliments comme de l'eau mise à disposition des animaux, éviter la formation de flaques d'eau
- Gestion adéquate des déchets : = Elimination régulière via des conteneurs et récipients fermés.
- Contrôler l'absence de galeries et de nids de rats
- Dératiser les rigoles et les égouts.

→ DESTRUCTION

Attraper les rongeurs à l'aide de **trappes**, de **pièges** ou de **colle** ne permet au mieux que de diminuer la population d'indésirables. A certains endroits, où l'utilisation de poisons n'est pas envisageable ou conseillée (cuisine, réserve d'aliments,...), c'est cependant la seule solution.

Les **chats** sont utiles dans l'exploitation même s'ils peuvent eux-mêmes transporter et transmettre des salmonelles.

Les appareils émetteurs d'ultrasons sont utiles s'ils sont correctement placés, mais leurs effets peuvent diminuer dans le temps

L'utilisation de poison présente en soi des dangers pour l'homme et les autres animaux. En outre, il est conseillé de faire appel à des dératiseurs professionnels pour une utilisation efficace de ces produits.

- Avant de commencer, il peut être utile de placer des appâts non toxiques pour localiser les endroits les plus fréquentés et les plus adéquats, de même que pour évaluer l'importance de la population de rongeurs à détruire.
- Avant tout, il est nécessaire de rechercher les terriers et les voies de passage des rongeurs, et leurs habitudes de vie sur place. Travailler de l'extérieur vers l'intérieur, et, là où les animaux sont présents, utiliser des ratières, des pièges et des bacs à nourriture.
- Endroits stratégiques :
 - Extérieur : placer des auges pour rats à une quinzaine de mètres autour des étables et autour des silos. Placer des appâts dans les terriers

(attention à la sécurité !).

- Au niveau des silos, il existe des endroits privilégiés comme les vérins, les conduites et les pieds...
- A l'intérieur : placer des appâts dans chaque compartiment. Des boîtes ou bocaux d'appâts peuvent être glissés dans les faux-plafonds. Sur les séparations de loges, déposer des appâts pour souris. Pour celles-ci, il faut prévoir des appâts tous les deux mètres.
- L'utilisation de mangeoires fermées évite la diffusion du poison dans les étables. En outre, les souris viennent s'y nourrir en toute tranquillité, elles peuvent être régulièrement contrôlées et remplies si nécessaire. Les rats et les souris sont des mangeurs délicats, il convient donc de changer tous les jours les appâts... Si on en met trop, ils moisissent et ne sont plus consommés, si on en met trop peu, la quantité consommée n'atteint pas la dose létale...
- Après placement des appâts, éliminer les autres sources de nourriture...
- Dessiner un plan du placement des appâts.

La campagne

→ Début

Dans un premier temps, éviter une lutte intensive car les rongeurs sont naturellement méfiants. Placer des appâts non empoisonnés dans des endroits choisis au mieux (un endroit central et des points complémentaires que l'on contrôle quotidiennement) : ceci permet d'estimer l'importance de la population à détruire. Si la prise d'appâts est rapide, il vaut mieux augmenter le nombre d'endroits avec la même quantité d'appâts par place que d'augmenter le nombre d'appâts sur le même nombre d'endroits.

→ Entretien

Endroits stratégiques, contrôles hebdomadaires et périodiques doivent être maintenus.

RATICIDE



On utilise des substances actives lentes présentant moins de danger pour l'homme en cas d'absorption accidentelle. De plus ces produits n'induisent pas de méfiance chez les rats et souris. Les plus utilisés sont des anti-coagulants de seconde génération parce qu'une résistance a déjà été enregistrée pour d'autres produits. La mortalité n'intervient donc qu'au bout de quelques jours. Les animaux s'isolent pour crever (danger pour les chats et les porcs qui risquent ainsi d'en consommer).

Les produits se présentent sous forme de poudre (surtout pour les souris) ou d'appâts (grains de froment ou d'avoine empoisonnés)

CHECKLIST RECAPITULATIVE LUTTE C/ les RONGEURS ([version PDF imprimable](#))

	✓	remarques
Présence+localisation		
Animaux (morts ou vivants), nids		
excréments		
Traces de pas		
Débris alimentaires, dégâts de		

rongeurs		
Mesures préventives		
entrée (portes, fenêtres, ouvertures de ventilation, canalisations et conduites, rigoles et égouts, fatras accumulé,...)		
Entreposage des aliments		
Abords des bâtiments libres de crasses et de plantes sauvages		
Destruction		
Plan de lutte adopté Manquements observés dans → l'infrastructure Plan de distribution du poison →		
Contrôle et suivi		

3. MANAGEMENT DES ANIMAUX

INTÉRÊTS	1. LES PORCS INTRODUIIS SONT UNE SOURCE TRÈS IMPORTANTE D'INTRODUCTION DE L'INFECTION 2. DE NOUVEAUX TYPES DE SALMONELLA ENTRENT SOUVENT DANS UNE EXPLOITATION FERMÉE VIA L'INTRODUCTION DE PORCS (COCHETTES PAR EXEMPLE) 3. LA SURCHARGE AUGMENTE LE STRESS + AUGMENTE LE RISQUE D'INFECTION DANS LA SECTION 4. LE CONTACT ENTRE PORCS ET LE MÉLANGE DE GROUPES D'ANIMAUX AUGMENTENT LE STRESS ET DONC LA DIFFUSION DU GERME	
LIEUX DE CONTRÔLE	✓ ARRIVÉE DE PORCELETS ✓ ARRIVÉE DE MATÉRIEL DE REPRODUCTION: QUARANTAINE ≥ 4 SEMAINES	→ MÉLANGE DE MATIÈRES FÉCALES, ÉCOUVILLONS (POOLING) POUR DÉTECTER LA SOURCE DE L'INFECTION, PAR EXEMPLE EN METTANT ENSEMBLE DES PORCELETS DE PLUSIEURS

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ OCCUPATION DES SECTIONS ✓ RÉDUIRE LE CONTACT ENTRE CATÉGORIES ✓ FLUX JUDICIEUX DES ANIMAUX (METTRE SUR PAPIER!) ✓ INFIRMERIE 	<p>ORIGINES</p> <ul style="list-style-type: none"> → ÉVENTUELLEMENT D'EXPLOITATION DONT LE STATUT S EST CONNU → NOM DES ÉTABLES EN QUARANTAINE: 2X BACTÉRIOLOGIE (SEMAINE 1 ET SEMAINE 3) : MÉLANGE DE MATIÈRES FÉCALES, ÉCOUVILLONS (POOLING) 1X SÉROLOGIE (SEMAINE 3) → NORMES (DE BIEN-ÊTRE) OBLIGATOIRES POUR LE DEGRÉ D'OCCUPATION → ÉVITER LES MÉLANGES (D'ORIGINES, AVEC LES PORCS RESTANTS), → INOCCUPATION ENTRE 2 TOURS : NOMBRE DE JOURS ? → SYSTÈME DE 3 SEMAINES → ÉNORME DIFFUSION DE GERMES EN CAS DE SALMONELLOSE CLINIQUE → LES ANIMAUX MALADES SONT PLUS SENSIBLES À L'INFECTION PAR SALMONELLA
CORRECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ RESTRICTION DES EXPLOITATIONS D'ORIGINE, ÉVENTUELLEMENT DE STATUT-S CONNU □ ALL-IN/ALL-OUT* DOIT ÊTRE LA RÈGLE DANS TOUTES LES SECTIONS □ QUARANTAINE*: USAGE CORRECT □ ANIMAUX MALADES CHRONIQUES SANS GUÉRISON : EUTHANASIE 	<ul style="list-style-type: none"> → METTRE DANS DES SECTIONS NETTOYÉES, DÉSINFECTÉES ET SÉCHÉES → LE TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE DES ANIMAUX POSITIFS N'EST PAS TOUJOURS PAYANT POUR LUTTER CONTRE L'INFECTION
ACTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ UN PLAN D'EXPLOITATION * □ EXCÈS PROVISOIRE EN PORCELETS : TRANSPORTER MIEUX 	

BIOSECURITE

A côté des principes généraux de nettoyage et désinfection, il existe d'autres points très importants pour mettre en place et maintenir un excellent niveau de **BIOSECURITÉ** dans l'exploitation.

ALL-IN/ALL-OUT (AI/AO)

→ Dans le cas d'un système en continu, ou lorsque les règles du AI/AO sont systématiquement enfreintes, il y a lieu de rechercher et d'appliquer au moins temporairement toute mesure permettant de gérer les porcelets excédentaires à l'exploitation ou en dehors de celle-ci !

→ Les ruptures occasionnelles de la règle AI/AO sont évitées par l'application d'un bon planning : un plan d'exploitation avec gestion des dates de transfert et du nombre d'animaux peut être d'une aide précieuse (voir exemple ci-dessous).

maternité (n°)

Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :



batterie (n°)

Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ ::



Pré-engraissement et engraissement (n°)

Total :
Date d'arrivée :
Date de départ ::
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :
Total :
Date d'arrivée :
Date de départ :

→ Que faire si le système All In/ All Out est impossible ? Un système de production en continu ne conduit pas toujours à une prévalence plus élevée de porteurs excréteurs de salmonelles chez les porcs d'abattage : si tous les groupes d'âge sont positifs, la pression d'infection provoque une immunité plus rapide, avec diminution du nombre d'excréteurs à la fin de la période d'engraissement. Cependant, si la prévalence est très élevée et le reste malgré les autres mesures prises (acidification, modifications alimentaires, ...), il faut penser temporairement à vendre des porcelets, éventuellement même sevrés, pour faire tomber le taux d'occupation des bâtiments à son minimum : de la sorte, un certain nombre de loges resteront vides, constituant dans la porcherie un espace tampon entre deux groupes de porcs.

→ Quarantaine: règles fondamentales

- minimum 4 semaines, idéalement min. 6 semaines
- gestion responsable de la quarantaine → la quarantaine doit être complètement séparée du reste de l'exploitation. D'autre part, ne pas compartimenter la quarantaine pour y accueillir des arrivages successifs de moins de quatre semaines.
- entre deux groupes : nettoyage + ³ 5 jours de vide sanitaire
- Prise d'échantillons BAC et SER: ne sont d'une grande sécurité que si les deux examens sont négatifs. Si l'un des deux ou les deux examens sont positifs, danger potentiel ou réel de contamination.

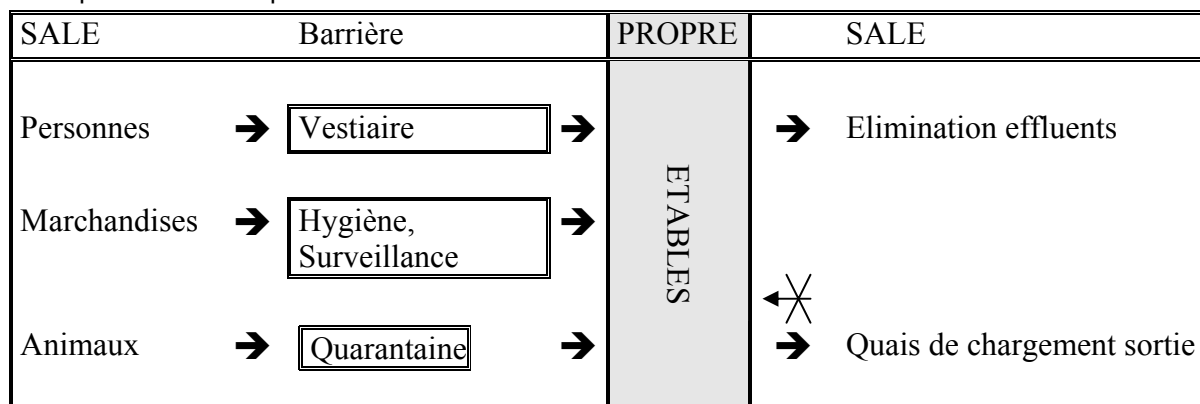
VOIES PROPRES ET VOIES SALES

Pour combattre l'introduction d'une contamination, suivre cette règle :

Propre = parties internes de l'exploitation

Sale = parties en amont et en aval de l'exploitation (introduction et sortie) + contacts avec les compartiments à risques

Bien que l'infrastructure existante d'une exploitation ne rende pas toujours cette règle applicable, il est possible, dans la plupart des exploitations fermées d'éviter les contacts avec les compartiments à risques.



ORGANISATION DE LA CIRCULATION AU SEIN DE L'EXPLOITATION

La visite journalière au sein de l'exploitation doit mener le visiteur des groupes d'animaux les plus sensibles ou les moins exposés à l'infection vers les groupes d'animaux les plus à risques.

→ Truies en gestation → maternités de fin de gestation → autres maternités → batteries → étables d'engraissement – de préférence, ne jamais revenir sur ses pas (= repasser dans une étable d'engraissement déjà visitée après en avoir visité une autre), afin de ne pas transporter une éventuelle infection vers l'amont.

Commencer la visite « propre » (vêtements et bottes lavé(e)s). De préférence, utiliser des vêtements et bottes propres ou, à tout le moins, utiliser un lave-botte à chaque compartiment de l'exploitation,

- Truies vides(sevrées) et gestantes
- maternités
- batteries
- pré-engraissement
- fin d'engraissement.

4. EAU POTABLE ET SYSTÈME DE DISTRIBUTION

INTÉRÊTS	1. LA POLLUTION MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU INFLUENCE LE SYSTÈME GASTRO-INTESTINAL 2. UN MAUVAIS ENTRETIEN DU SYSTÈME D'EAU POTABLE PEUT CONSTITUER UN BOUILLON DE CULTURE POUR SALMONELLA 3. LES FUITES ET LE GASPILLAGE CRÉENT UN MILIEU HUMIDE FAVORABLE À LA PROLIFÉRATION DE SALMONELLA DANS L'ENVIRONNEMENT	
CONTRÔLES	✓ MIN. 1X/AN (COMPLET) ANALYSE DE L'EAU POTABLE ✓ NETTOYAGE, DÉSINFECTION APRÈS CHAQUE ADMINISTRATION DE MÉDICAMENTS OU AUTRES PRODUITS ET CHAQUE FOIS QUE DES SALMONELLOSES CLINIQUES ONT ÉTÉ CONSTATÉES ✓ CONTRÔLE RÉGULIER DE LA FIABILITÉ DU SYSTÈME D'EAU POTABLE	→ LES NORMES DOIVENT ÊTRE RESPECTÉES → RECHERCHER LE TAUX DE GERMES AUSSI SPÉCIFIQUEMENT LES SALMONELLA → CONTRÔLE DES CANALISATIONS, MAIS AUSSI DE LA SOURCE SI ON N'UTILISE PAS L'EAU ALIMENTAIRE → NOMBREUX PRODUITS COMMERCIAUX DISPONIBLES → CERTAINS PRODUITS PEUVENT ÊTRE UTILISÉS EN PRÉSENCE D'ANIMAUX → CONTRÔLER LES ABREUVOIRS, TUYAUX, CANALISATIONS, BACS, RÉSERVOIRS ET RACCORDS SUR TOUTE LA LONGUEUR → ATTENTION: FORMATION DE ROUILLE ET CORROSION, COLMATAGE ENTRE AUTRES, AU NIVEAU DES FINS DE CONDUITES, AFFAISSEMENT, SUINEMENT ET AUTRES DÉGRADATIONS → DISPOSITIFS (CUVES) OUVERTS PERMETTANT L'INTRUSION DE SALETÉS OU DE VERMINE DANS LE SYSTÈME D'ABREUVEMENT
CORRECTIONS	✓ NETTOYAGE IMMÉDIAT SI NORMES NON OBTENUES ✓ RÉPARATION /REPLACEMENT DES ÉLÉMENTS DÉFECTUEUX	
ACTIONS	☐ ACIDIFIER L'EAU *	→ ATTENTION À LA FORMATION DE

ACIDES

Introduction

L'administration d'acides via les aliments ou l'eau de boisson peut constituer un élément très important de la lutte contre les germes gram négatifs comme *E. Coli et Salmonella*. Elle augmente également les performances zootechniques, entre autres en améliorant la conversion alimentaire et par conséquent, le gain quotidien moyen. Toutefois, pour des doses d'utilisation trop élevées (aliment : voir ci-après, eau de boisson : pH<3.5), la prise alimentaire diminue et l'effet bénéfique disparaît. En revanche, l'acidification de l'aliment ou de l'eau de boisson est sans effet sur la composition de la carcasse et sur l'apparition d'ulcères de l'estomac.

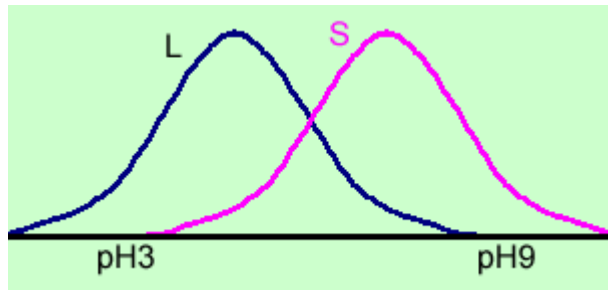
Mécanisme d'action

L'effet favorable des acides organiques est la conséquence de leur action sur l'écophysiologie du système gastro-intestinal. De nombreux travaux scientifiques sont menés sur ce sujet, en particulier sur les trois points suivants :

1. La chute de pH favorise le développement des ('bons') lactobacilles et inhibe celui des ('mauvaises') entérobactéries

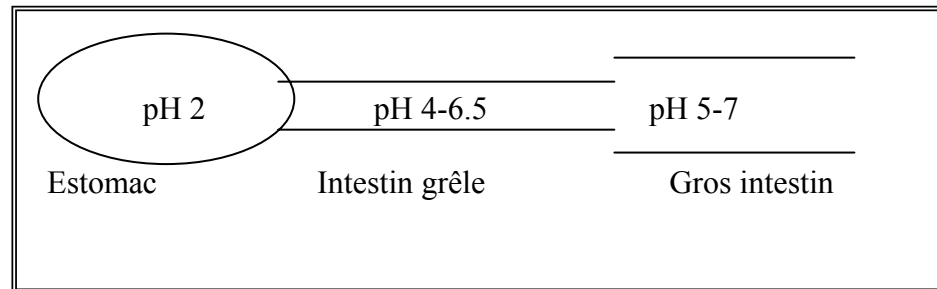
- a. Cet effet est encore mieux exprimé chez les animaux jeunes (moindre capacité de sécrétion acide de leur estomac); il est proportionnel au pouvoir de liaison de l'acide de l'aliment.
- b. Cet effet diminue également le transfert de salmonelles via l'aliment et l'eau de boisson.

Double courbe de croissance Salmonella – Lactobacillus ~ pH



Niveau normal d'acidité du système gastro-intestinal

Souche	Minimum	Optimum	Max
<i>Lactobacillus</i>	3,5	5-6	7
<i>Salmonella</i>	4	6-7	8,8

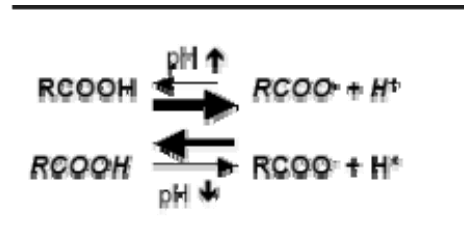


PH estomac: adultes: 2,5 à 4,5 – porcelet : 4,5 à 7

PH intestin : duodénum 4-6, iléon 6,5 –7; gros intestin : cæcum: 5,5-6,5 colon 6,5-7

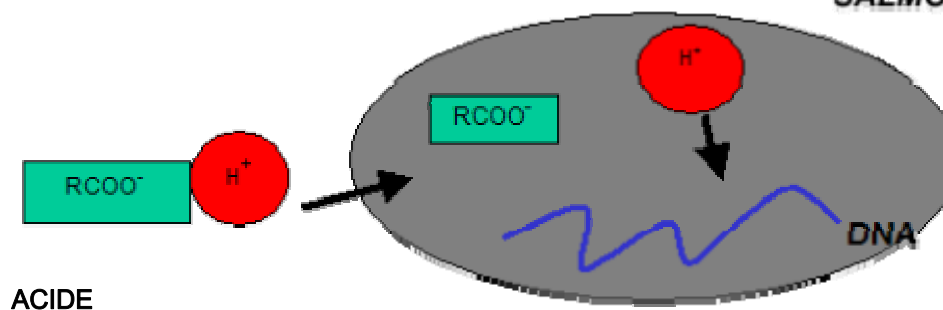
2. La chute de pH augmente l'activité de la pepsine et ralentit la vidange de l'estomac, ce qui permet une meilleure digestion des protéines. Par conséquent, moins de substrat nécessaire au développement des salmonelles arrive dans le gros intestin.
3. Les acides organiques, en restant dans leur forme non dissociée, agissent donc favorablement sur l'écophysologie de l'intestin et présentent ainsi des propriétés anti-bactériennes intéressantes.

Une propriété particulière des acides est leur pouvoir de dissociation dépendant du pH du milieu environnant. Ce pouvoir varie d'un acide à l'autre. Quand le pH du milieu est plus bas que la valeur (pKa) de la constante de dissociation de l'acide, celui-ci reste majoritairement sous sa forme non dissociée.



	pKa
Acide fumarique	3,02
Acide lactique	3,86
Acide citrique	3,14
Acide formique	3,75
Acide acétique	4,74
Acide butyrique	4,85
Acide propionique	4,88

L'acide pénètre dans la bactérie sous sa forme 'non dissociée' et, après dissociation, détruit l'ADN bactérien, tuant ainsi la bactérie.



Chaque acide possède son propre spectre anti-bactérien, plus ou moins large. Mais la combinaison de plusieurs acides présente un effet additif, voire synergique.

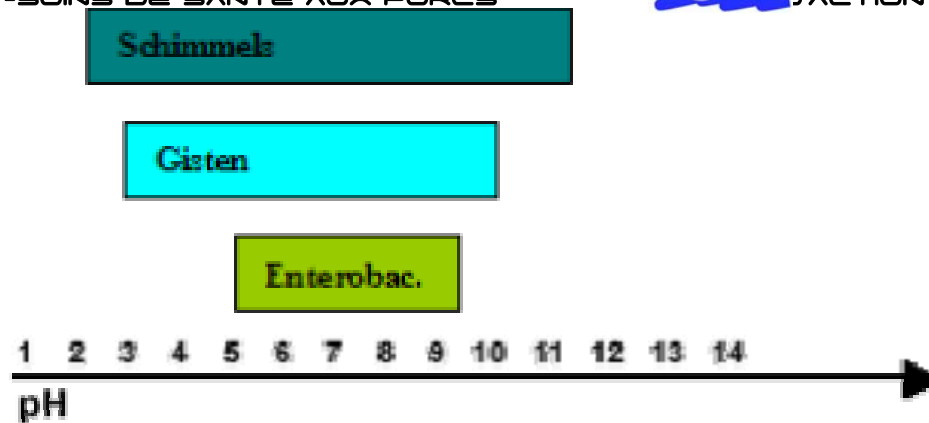
L'effet anti-bactérien d'un acide dépend de :

- Son poids moléculaire (petit !)
- De la concentration à laquelle il est administré (Par exemple : . 70 mmol/kg d'acide lactique = bactériostatique, 100 mmol/kg = bactéricide)
- De son degré de dissociation qui lui-même dépend de :
 - Sa constante de dissociation (pKa) et du pH du milieu
 - Du pouvoir tampon du milieu

pH optimal pour l'eau de boisson acidifiée : 3,6 – 4,1

Variétés d'acides utilisables

- Les acides inorganiques (H_2SO_4 , H_3PO_4 , HCl , ..) ont uniquement un effet réducteur du pH. Ils influencent la balance électrolytique des animaux. Ils sont agressifs et corrosifs.
- Les acides organiques : les acides acétique, formique, propionique, citrique et fumarique sont ceux qui sont le plus utilisés.



pH et croissance optimale des bactéries

Remarque : l'addition d'acides peut abîmer les conduites d'eau : utiliser de préférence des conduites en PVC ou en matériau inaltérable. Les moisissures et levures, beaucoup plus tolérantes à pH bas, sont capables d'utiliser les acides organiques et des médicaments (antibiotiques par ex.) comme aliment pour se développer. Elles sont moins sensibles à la chloration. Elles peuvent causer la formation d'une couche de mucilage à l'intérieur des conduites.

On peut également obtenir cet effet 'pH' et l'influence des lactobacilles en nourrissant les animaux avec du lactosérum ou des sous-produits fermentés comme le maïs grain humide.

Pratiquement tous les nutriments fermentent en milieu humide. Il en résulte une multiplication des lactobacilles qui produisent surtout de l'acide lactique mais aussi un peu d'acide acétique et butyrique.

Parfois, surtout lorsque la température est basse, (et certainement lorsqu'on utilise des sous-produits de brasserie) des levures ayant survécu au pH très bas peuvent se multiplier, induisant des altérations de goût et de composition énergétique de l'aliment (les glucides sont transformés en alcool et CO₂).

Fermentations naturelles : l'ensemencement de lactobacilles à une t de 30°C peut, dans les 24 heures, induire une augmentation de la teneur en acide lactique de 0 à 140 mmol.

Schéma d'administration des acides

Il existe plusieurs schémas conseillés :

Chez les TRUIES:

- i. De 7 jours avant la mise-bas jusque 10 après la mise-bas
- ii. En continu pendant toute la lactation
- iii. De 5 jours avant jusque 10 jours après le sevrage

Chez les PORCELETS SEVRES

- i. De trois jours avant le sevrage jusque 14 jours après le sevrage.
- ii. Suivi de : 3x/semaine pendant une semaine, puis 2x/semaine pendant une semaine puis 1x/semaine pendant une semaine

Chez les PORCS en ENGRAISSEMENT

- i. au début d'engraissement : 14 jours en continu
- ii. Suivi de : 3x/semaine pendant une semaine, puis 2x/semaine pendant une semaine puis 1x/semaine pendant une semaine
- iii. lors des changements de nourriture ou en cas de stress (vaccination par ex.)

L'acide formique agit plus rapidement contre les entérobactéries que les acides acétique, lactique et propionique. L'acide lactique est un métabolite final de la fermentation des glucides plus abondant que l'acide formique, c'est pourquoi un surdosage n'a que peu d'effet.

L'acide lactique et l'acide propionique sont utilisés par le porc comme source énergétique, mais pas l'acide formique. Il faut tenir compte de la capacité d'effet tampon de la ration alimentaire (plus importante dans les aliments destinés aux porcelets) : certaines matières premières ont une capacité élevée de liaison aux acides..

Pour garantir leur activité jusque dans le gros intestin, les acides sont coâtés ou liés à des molécules porteuses ('slow release') ou bien encore, ils sont combinés à des huiles essentielles qui augmenteraient la perméabilité des membranes cellulaires. Sans cela, les acides organiques seraient captés par l'intestin grêle et métabolisés comme source d'énergie. D'une certaine manière, ceci est utile au rétablissement des villosités intestinales endommagées.

F. Van Immerseel (2004) a étudié *in vitro* les effets de la courte chaîne des acides gras de l'acide formique, acétique, propionique et butyrique sur l'invasion des cellules épithéliales intestinales de volailles par *Salmonella*. Pour ce faire, il a incubé pendant 4 heures des *S. Enteritidis* sur des milieux de culture additionnés ou non de différentes concentrations des acides sus-mentionnés. Il a observé les phénomènes suivants :

- i. l'adjonction d'acide propionique ou d'acide butyrique conduit à une diminution de l'invasion cellulaire par *Salmonella* par rapport au milieu sans acide ou au milieu additionné d'acide formique ou d'acide acétique.
- ii. L'adjonction d'acide acétique conduit à une augmentation de l'invasion par rapport au milieu de culture sans acide ajouté.
- iii. Le mécanisme moléculaire de cet effet serait une augmentation de l'expression des facteurs de virulence de *Salmonella* suite au contact avec l'acide acétique et une baisse de cette expression suite au contact avec l'acide butyrique.
- iv. L'acide propionique et l'acide butyrique agiraient donc non seulement comme agents antibactériens, mais aussi comme inhibiteurs des facteurs de virulence exprimés par *Salmonella*, combattant ainsi efficacement la capacité d'invasion cellulaire de ces dernières.

5. ALIMENTATION – VOIR AUSSI 'ACOMPOSITION DES ALIMENTS.A'

INTÉRÊTS

1. LA COMPOSITION DES ALIMENTS INFLUENCE L'ÉQUILIBRE PHYSICO-CHEMIQUE ET MICROBIEN DU SYSTÈME GASTRO-INTESTINAL
 2. INTRODUCTION DES SALMONELLA VIA MATIÈRES PREMIÈRES OU ALIMENTS COMPOSÉS
 3. LA CONTAMINATION ET LA PROLIFÉRATION DE GERMES PEUVENT SE MANIFESTER AUSSI BIEN PENDANT LE STOCKAGE QU'À LA FOURNITURE
- – ÉCOSYSTÈME GASTRO-INTESTINAL SAIN (=SALMONELLA↓):
 - ✓ LACTOBACILLES ↑ ET COLIFORMES ↓
 - ✓ HAUTE CONCENTRATION D'ACIDES ORGANIQUES
 - ✓ PH BAS DE L'ESTOMAC
 - POSSIBLE INTRODUCTION DE TYPES DE SALMONELLA 'EXOTIQUES'
 - LES ALIMENTS GMP-PRODUITS SONT CONTRÔLÉS RIGOREUSEMENT POUR SALMONELLA ET SONT À CONSIDÉRER COMME SÛRS.

CONTRÔLES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DISCUTER LA STRUCTURE (FINESSE DE LA RATION) AVEC LE FOURNISSEUR, LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS ET LE PH DE LA NOURRITURE ✓ ÉVITER DE BRUSQUES CHANGEMENTS D'ALIMENTS ✓ ALIMENTS BROYÉS (NON FERMENTÉS): SURVEILLER IMMÉDIATEMENT ✓ SURVEILLER LES PROCESSUS DE FERMENTATION ✓ EFFECTUER RÉGULIÈREMENT DES "CHECK-HYGIÈNE" DES INSTALLATIONS D'ALIMENTATION ✓ 1X/AN NETTOYAGE COMPLET DES SILOS ✓ EXCLURE LE CONTACT ENTRE LE FUMIER ET LA NOURRITURE (STOCKAGE) ✓ COMBATTRE L'HUMIDITÉ AU STOCKAGE ✓ TENIR LES STOCKS À L'ABRI DES PARASITES ✓ SACS D'ALIMENT : STOCKAGE À SEC ET À L'ABRI (PAR EX. SUR PALETTE), CONTRÔLE RÉGULIER DES DÉCHIRURES ET D'UNE FERMETURE SOLIDE ✓ PAS DE RÉEMPLOI DE SACS D'EMBALLAGE 	<p>→ VOIR 'ACOMPOSITION DES ALIMENTS'</p> <p>→ CONTRÔLER LA FORMATION D'UNE CROÛTE ET DE RESTES DANS LES MANGEOIRES ET AUX ALENTOURS</p> <p>→ INSTALLER AUSSI UN CONTRÔLE DES CHARIOTS DE DISTRIBUTION ETC. (ROUES !)</p>
CORRECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ L'ANALYSE D'ÉCHANTILLONS D'ALIMENTS EST CERTAINEMENT INDIQUÉE EN CAS DE DOUTE 	<p>À CÔTÉ DE SALMONELLA PEUT ÊTRE RECHERCHÉ : TAUX GÉNÉRAL DE GERMES, E. COLI, LEVURES ET MOISSURES (ANALYSES QUANTIFIÉES)</p>
ACTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ LA MODIFICATION DE LA COMPOSITION DES ALIMENTS A SOUVENT UN IMPACT IMPORTANT DANS L'ÉVOLUTION DES PROBLÈMES DE L'EXPLOITATION. 	<p>→ LES EXPLOITATIONS QUI UTILISENT DES ALIMENTS EN FARINE ONT UNE PRÉVALENCE PLUS FAIBLE QUE CEUX QUI UTILISENT DES GRANULÉS.</p> <p>→ LA FARINE GROSSIÈREMENT MOULUE EST PLUS AVANTAGEUSE</p>

VOIR PLUS PRÉCISÉMENT : COMPOSITION DES ALIMENTS

COMPOSITION DES ALIMENTS

1. Le rôle de l'aliment comme source directe de contamination par les salmonelles est de faible importance car les aliments (composés) fabriqués sous contrôle GMP sont rarement responsables d'une contamination salmonellique de l'exploitation. En effet, dans le système HACCP mis en place, les matières premières, leur transport, leur stockage et leur traitement sont contrôlés par des analyses précises, répétées et régulières. Toute dérogation fait l'objet d'une procédure particulière. Font ainsi partie de ces mesures l'acidification et le chauffage à plus de 60°C des aliments. Il est cependant

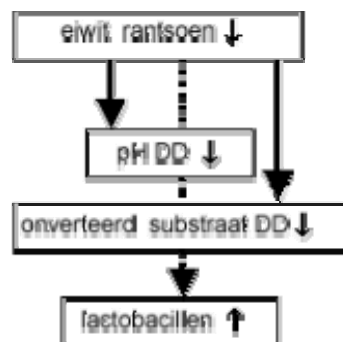
très utile pour l'exploitant de faire rechercher les salmonelles dans un échantillon d'aliment, tant du silo de stockage que des bacs d'alimentation en veillant à ce que cet échantillon soit représentatif : en effet, la contamination éventuelle n'est pas homogène.

2. Par contre, les propriétés physico-chimiques de l'aliment sont d'une importance majeure. Par leurs influences sur l'écologie gastro-intestinale, elles favorisent ou évitent l'infection par les salmonelles.

Propriétés	Effets
<ul style="list-style-type: none"> ○ Taille des particules ↑ ○ Farine > granulés (pellets) 	<p>→ Vidange gastrique ralentie</p> <p>→ Des particules plus grosses sont synonymes de plus de matière sèche, de plus grande teneur en germes anaérobies, de plus hautes concentrations en acides organiques (principalement de l'acide lactique sous forme non dissociée), de pH gastrique plus bas (favorisant une meilleure fermentation microbienne lactique), un transit gastrique ralenti (3-4 heures), une plus grande capacité de liaison à l'eau et une meilleure consistance de bouillie au bol alimentaire dans l'estomac : une plus grande taille des particules confère donc au bol stomacal une structure telle que l'effet tampon vis à vis de l'acide gastrique est moindre, que le contact entre les phases aqueuse et solide est meilleur, permettant ainsi une meilleure activité des lactobacilles.</p> <p>→ La taille optimale des particules varie en fonction de la catégorie.</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> <p>Un aliment en pellets, fin, contient 60% de particules < 0,25 mm et aucune > 2 mm, Un aliment farineux grossier contient > 20% particules >1 mm, dont certaines atteignent même > 3,15 mm</p> </div> <p><i>Par rapport aux grains, la farine présente un effet défavorable sur la conversion alimentaire et, par ailleurs, provoque plus de lésions et de kératinisation de la muqueuse 'oesophagienne' de l'estomac, et plus d'ulcères gastriques.</i></p> <p>→ Voir plus en détail [acidifier]: conseiller : 1-3 % d'acide</p>

o Acides

o composition de la ration



→ L'orge a un effet favorable (au Danemark, on conseille 25% d'orge dans les troupeaux à problèmes ... prix !!)

→ Pulpes de betterave ; 0.6% d'acide formique, 0.6% d'acide lactique

→ < 10% de nutriments à fine structure comme le manioc

→ La diminution de la teneur en protéines brutes (par ex. moins de schrots de soja et de navette) dans la ration de même qu'une moindre capacité tampon conduisent à une meilleure digestion des protéines dans l'intestin grêle, avec pour conséquence, moins de substrat protéique disponible et un pH plus acide, y favorisant l'action des lactobacilles.

→ Pouvoir tamponnant des composants de la ration : orge < maïs < froment < schrots de navette < pois < brisures de froment < schrots de tournesol < schrots de soja < farine de poisson

Voir plus en détail: "AUTRES" MOYENS

Neutralisants

PROBIOTIQUES

Les probiotiques sont, par définition, des cuylture pures ou mixtes de micro-organismes qui sont utilisés comme additifs alimentaires susceptibles d'avoir une influence favorable sur la santé de l'hôte. Les probiotiques disponibles peuvent être classés en deux grands groupes :

- **micro-organismes colonisants** comme *Lactobacillus sp.* et *Enterococcus sp.*
- **micro-organismes non colonisants** comme *Bacillus sp.* et *Saccharomyces cerevisiae.*



Les lactobacilles, en se multipliant, produisent de l'acide lactique qui abaisse le pH du contenu intestinal grêle. De la sorte, la croissance de germes potentiellement pathogènes y est inhibée. Les probiotiques peuvent aussi produire des métabolites ayant une action bactériostatique ou bactéricide (par ex. H₂O₂ ou acides gras à chaîne courte). Ils peuvent en outre se fixer à la paroi intestinale, limitant ou empêchant ainsi sa colonisation par des pathogènes éventuels. Il est enfin possible que les probiotiques aient une influence sur la structure de la muqueuse intestinale, sur le fonctionnement de l'épithélium intestinal et enfin une action immuno-modulante via une stimulation du système immunitaire non spécifique. (Simon et Jadamus, 2002).

Les résultats, dans la littérature, au sujet de l'utilisation des probiotiques et de leurs effets sur les prestations zootechniques des animaux sont toutefois variables et parfois même contradictoires en raison, soit de la nature et de la dose du probiotique utilisé, soit de sa stabilité lors du processus de fabrication de l'aliment et dans le tractus gastro-intestinal, soit enfin de variabilité de l'état physiologique de l'animal, de son état intestinal ou de la nature des récepteurs cellulaires épithéliaux, (Barrow, 1992)

PREBIOTIQUES

Les prébiotiques peuvent être définis comme étant des ingrédients alimentaires digestibles ayant un effet favorable sur l'hôte via une activité favorable sur la croissance et le métabolisme d'un nombre restreint de microorganismes comme les lactobacilles et les bifidobactéries... Les oligosaccharides sont les principaux composants du groupe des prébiotiques. Des produits comme l'inuline ou les fructo-oligosaccharides (FOS) constituent des substrats favorables aux bactéries recherchées. Les mannane-oligosaccharides (MOS) possèdent des structures réceptrices pour les *fimbriae* des *E. Coli* et *Salmonella* sp., de sorte que ces germes indésirables sont éliminés via les fèces plutôt que de se fixer à la paroi intestinale.

On sait encore peu de choses sur les mécanismes d'action des prébiotiques, mais la production d'acides gras à chaînes courtes (principalement acétique, propionique et butyrique) pendant la fermentation est peut-être un élément déterminant.

EXTRAITS DE PLANTES – herbes et extraits de plantes

Arombiotic- (Vitamex) : agissent comme ionophores sur les bactéries

SPE2 (specific plant extract) : wash-out (inhibiteur de l'adhésion)

Ail

6. ACCOMPAGNEMENT VÉTÉRINAIRE ET ZOOTECNIQUE		
INTÉRÊTS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MESURES POUR AMÉLIORER L'ÉTAT SANITAIRE GÉNÉRAL POUR UNE MEILLEURE RÉSISTANCE CONTRE LES INFECTIONS À SALMONELLES. ▪ LES INFECTIONS (MÊME NON INTESTINALES) PAR D'AUTRES PATHOGÈNES AUGMENTENT LA PRÉVALENCE DE SALMONELLA (CORRÉLATION POSITIVE) ▪ GROUPES MÉLANGÉS : STRESS 	
DOMAINES QUI MÉRITENT UNE ATTENTION PARTICULIÈRE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TRAITER LA SALMONELLOSE CLINIQUE + COMBATTRE LA DIFFUSION ✓ RÉGULATION CLIMATIQUE ✓ EXAMEN POUR EXCLURE LA DYSENTERIE + TRAITEMENT SI PRÉSENCE ✓ PIA: ✓ PRRS, PMUS 	<ul style="list-style-type: none"> → ANIMAL CLINIQUEMENT ATTEINT = EXCRÉTION MASSIVE, JUSQU'À 1.000.000 X PLUS GRANDE QUE LES PORTEURS ASYMPTOMATIQUES → TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE NE GARANTIT PAS DES ANIMAUX SAINS → PRÉVENIR LA RÉSISTANCE : TOUJOURS FAIRE UN ANTIBIOGRAMME, → PREMIER CHOIX : COLISTINE, NÉOMYCINE, FLUMÉQUINE → AUGMENTER LE CONFORT, DIMINUER PATHOLOGIE RESPIRATOIRE → CO-INFECTIONS SONT FRÉQUENTES,

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ UTILISATION D'ANTIBIOTIQUES ✓ INFIRMERIE 	<ul style="list-style-type: none"> → ANALYSE PCR SUR POOL → SÉROLOGIE → SONT MIS EN RELATION AVEC UNE DIMINUTION DE LA RÉSISTANCE
CORRECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ DIAGNOSTIC PRÉCIS ET TRAITEMENT ADAPTÉ POUR CHAQUE PATHOLOGIE DIAGNOSTIQUÉE 	
ACTIONS	<ul style="list-style-type: none"> □ PRÉSENCE D'UN CONTRAT DE GUIDANCE D'EXPLOITATION 	

Vaccination

A ce jour, aucun vaccin contre les salmonelles n'est enregistré en Belgique !

Il est généralement admis que ceux-ci ne seraient pas utiles pour les infections sub-cliniques. Leur emploi chez les porcs porteurs de salmonelles ne serait utile que pour diminuer l'excrétion bactérienne chez les porcs d'abattage et réduire ainsi le risque de contamination des carcasses.

Il est également généralement admis que les vaccins vivants atténués administrés *per os* confèrent la meilleure protection contre une infection salmonellique.

Or, dans de nombreux pays, seuls des vaccins inactivés sont disponibles. Au Danemark, Dahl et al (1997) ont démontré que l'utilisation de vaccins tués ne réduisait que l'impact clinique de la salmonellose à *S. Typhimurium*, mais en aucun cas le niveau de l'infection sub-clinique.

Enfin, un autre problème en ce qui concerne l'utilisation des vaccins est la nécessité de pouvoir disposer d'un "vaccin marqué" pour permettre la distinction entre les anticorps produits en cas d'infection naturelle et ceux induits par une vaccination...

7. LIVRER DES PORCS SAINS POUR L'ABATTAGE

<p>SIGNIFICATIONS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. UN STRESS AU CHARGEMENT ET DURANT LE TRANSPORT PEUT AUGMENTER L'EXCRÉTION SALMONELLA 2. L'INFECTION D'UNE LOGE PEUT SE PASSER EN QUELQUES HEURES, DONC ENCORE PENDANT LE TRANSPORT OU DANS LE LOCAL D'ATTENTE DE L'ABATTOIR (BIEN QUE LES TRANSPORTS SOIENT PLUTÔT COURTS EN BELGIQUE), APRÈS LEQUEL SALMONELLA PEUT ÊTRE RETROUVÉ À HAUTEUR DES AMYGDALES ET DES PAROIS INTESTINALES ; LES AMYGDALES SURTOUT FORMENT UNE SOURCE DE CONTAMINATION À LA DÉCOUPE DE LA CARCASSE 3. LES PORCS NON À JEUN (SYSTÈME GASTRO-INTESTINAL TRÈS REMPLI) SONT PLUS SENSIBLES AU STRESS DURANT LE TRANSPORT 4. LES PORCS NON À JEUN ÉVACUENT PLUS DE FUMIER PENDANT LE TRANSPORT ET DANS LE LOCAL D'ATTENTE ⇒ LES CHANCES D'INFECTION AUGMENTENT 5. SYSTÈME GASTRO-INTESTINAL TROP REMPLI ⇒ CHANCE PLUS ÉLEVÉE DE CONTAMINATION AU NIVEAU DE LA CHAÎNE D'ABATTAGE 	
<p>POINTS À RESPECTER</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PRIVER DE TOUTE NOURRITURE 12 À 16 H AVANT LE TRANSPORT = VIDER LES MANGEOIRES ! VEILLER À METTRE SUFFISAMMENT D'EAU D'ABREUVEMENT À DISPOSITION ! ✓ TRANSPORT 'CALME' ✓ ÉVITER LA SURPOPULATION AU CHARGEMENT ✓ PRÉVENIR L'INTRODUCTION DE LA MALADIE EN TENANT LE TRANSPORTEUR HORS DE L'ÉTABLE ! 	<ul style="list-style-type: none"> → LA NOURRITURE QUI EST PRISE DANS LES 12 H AVANT LE TRANSPORT N'EST PLUS MISE À PROFIT → SI JEÛNE > 18 H : PLUS D'AGRESSIVITÉ ET STRESS → MOINS DE MORTALITÉ PENDANT LE TRANSPORT, MOINS DE GASPILLAGE DE NOURRITURE ET MEILLEURE HYGIÈNE → DENSITÉ DE CHARGE: PAS PLUS DE 225 KG/M
<p>CORRECTIONS</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ VEILLER AU LOCAL DE LIVRAISON (QUAI DE DÉCHARGEMENT OU PAS AVEC LOGES DE LIVRAISON): <ul style="list-style-type: none"> - SÉPARATION SANITAIRE - CHARGER AVEC UNE BONNE LOGISTIQUE - CAMIONS FACILEMENT ACCESSIBLES - TRANSPORT DE PORCS SANS STRESS 	<ul style="list-style-type: none"> → - SUPERFICIE : 0,5 M / PAR PORC LIVRÉ - RECOMMANDÉ: COUVERT, GRILLES AU SOL COMPLÈTES, BARRIÈRES RÉGLABLES ADAPTABLES À LA DIMENSION DES LOGES - SENS DE LA PENTE < 15‰, PAS DE POSSIBILITÉ DE RETOUR, PRÉVOIR LA RÉCEPTION DE L'ÉCOULEMENT DU FUMIER ET DE L'URINE + NETTOYAGE, ÉVITER LES SOLS GLISSANTS (BÉTON)
<p>ACTIONS</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ ADAPTER LA MÉTHODE DE TRAVAIL SI NÉCESSAIRE 	