

---

## AVIS

---

### relatif à la recherche de BMR/BHRe dans les environnements humides (incluant siphons et toilettes)

Le 30 mai 2026

---

#### Contexte

Parmi les Bactéries Multirésistantes aux antibiotiques (BMR) et les bactéries hautement résistantes et émergentes (BHRe), certaines bactéries ont une capacité à coloniser et à persister dans les environnements humides. C'est par exemple le cas des entérobactéries, de *Pseudomonas aeruginosa* et de *Stenotrophomonas maltophilia*. La recherche spécifique de ces bactéries colonisatrices des environnements humides fait l'objet du présent avis.

Les **indications** des prélèvements de surfaces à la recherche de BMR ou BHRe sont abordées dans le cadre de documents dont la publication est à venir :

- du HCSP dans le cadre de la mise à jour des recommandations pour la gestion des risques liés aux BHRe ;
- du groupe de travail conjoint de l'*Healthcare Infection Society* (HIS) et de l'*European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* (ESCMID) sur le sujet (ESCMID-HIS).

Au-delà des indications, le choix des sites de prélèvements à privilégier constitue une autre question d'intérêt.

Sans anticiper les recommandations du HCSP, les prélèvements de surfaces à la recherche de BMR/BHRe ne semblent pas indiqués en dehors de situations épidémiques non contrôlées.

Il semble pertinent de limiter les recherches dans l'environnement à des situations :

- Où la BMR/BHRe à rechercher est connue et préalablement caractérisée, notamment en termes d'espèce et de mécanisme de résistance,
- Selon la capacité de persistance dans l'environnement de la BMR/BHRe recherchée.

Les prélèvements d'environnement sont dans ce cas un moyen d'apprécier une éventuelle création de réservoir environnementaux au sein de service, qui pourrait jouer un rôle dans la transmission bactérienne lors d'épidémies non contrôlées.

Cet avis a pour objectif de préciser la méthodologie de collecte et d'analyse des échantillons prélevés dans l'environnement, en complément des travaux du HCSP et de l'ESCMID précités.

La dernière version du REMIC en vigueur n'aborde pas les modalités de détection et identification des BMR/BHRe dans l'environnement ; le CA-SFM précise la caractérisation du type de résistance pour ces prélèvements (REMIC, 7<sup>ème</sup> édition, 2022, CA-SFM, Juillet 2025).

En l'absence de recommandations sur cette thématique, la COPERMIC présente les modalités pratiques de **recherche de BMR/BHRe sur des surfaces de l'environnement** (en incluant les siphons et les différentes parties des cuves de toilettes) afin de standardiser les techniques de prélèvement et/ou d'analyse, et de proposer des méthodes adaptées à chaque contexte :

- En soulignant les points cruciaux à maîtriser avant de prélever ;
- En proposant des zones de prélèvements dont la littérature souligne le risque de contamination par des BMR/BHRe ;
- En proposant des méthodes de prélèvement et d'analyses classées en 2 niveaux :
  - **Basique** : accessible à une grande majorité de laboratoires hospitaliers car aucun matériel spécifique n'est nécessaire au-delà de celui disponible pour la bactériologie clinique. Prélèvement qualitatif ou semi-quantitatif dont les performances seront probablement inférieures aux autres approches, notamment en termes de sensibilité (particulièrement si aucun enrichissement n'est réalisé).
  - **Intermédiaire / Expert** : s'il est possible de disposer des moyens spécifiques (comme une rampe de filtration par exemple). Certaines approches relèvent encore du domaine de la recherche et l'interprétation de leurs résultats ne fait pas encore l'objet d'un consensus.

### La SF2H rappelle les éléments suivants :

En l'absence de données probantes attestant de l'efficacité des méthodes de prélèvement dans les différentes conditions rencontrées en milieu hospitalier, il n'existe pas de recommandation sur une méthode à privilégier. Le contexte et les objectifs de la recherche de pathogène environnementaux doivent être évalués afin de sélectionner la méthode la plus appropriée (Rawlinson 2019).

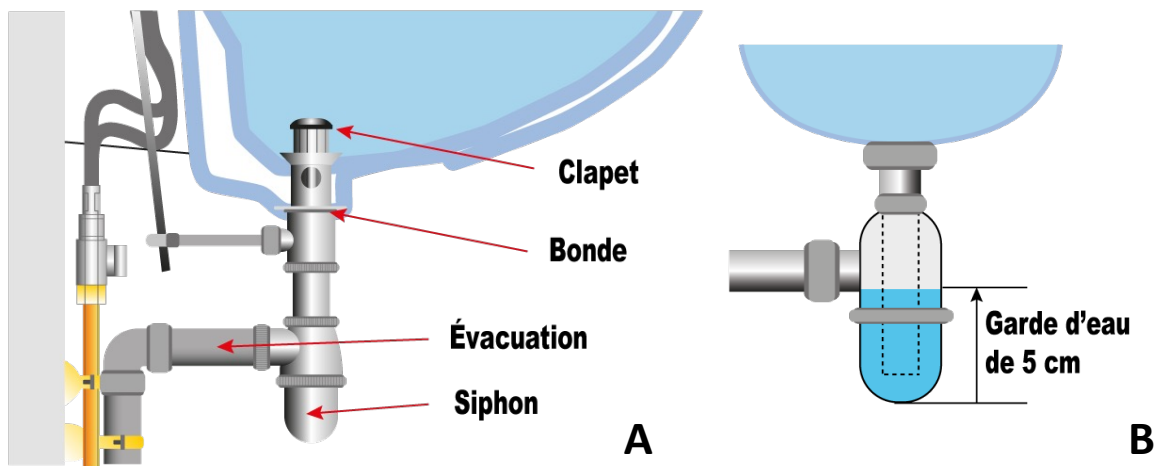
Le choix des points à prélever dépend des objectifs des prélèvements :

- Avoir la meilleure sensibilité de détection ;
- Identifier les sources, réservoirs ou relais impliqués dans la transmission :
  - Si la recherche est seulement qualitative : afin d'identifier les réservoirs potentiels,
  - Si la recherche est quantitative : afin d'apprécier l'inoculum au niveau du réservoir identifié ou bien d'évaluer l'efficacité d'un traitement biocide

Les **performances des prélèvements d'environnement** à la recherche de BMR/BHRe sont bien moins documentées que celles des prélèvements à visée diagnostique en médecine humaine. L'interprétation de leurs résultats devra être prudente, notamment lorsque ces prélèvements reviennent négatifs à la BMR/BHRe recherchée. Un résultat négatif ne présume pas de l'absence du micro-organisme recherché, car celui-ci peut être lié à une sensibilité insuffisante de la technique utilisée.

### Concernant la nature des surfaces prélevées :

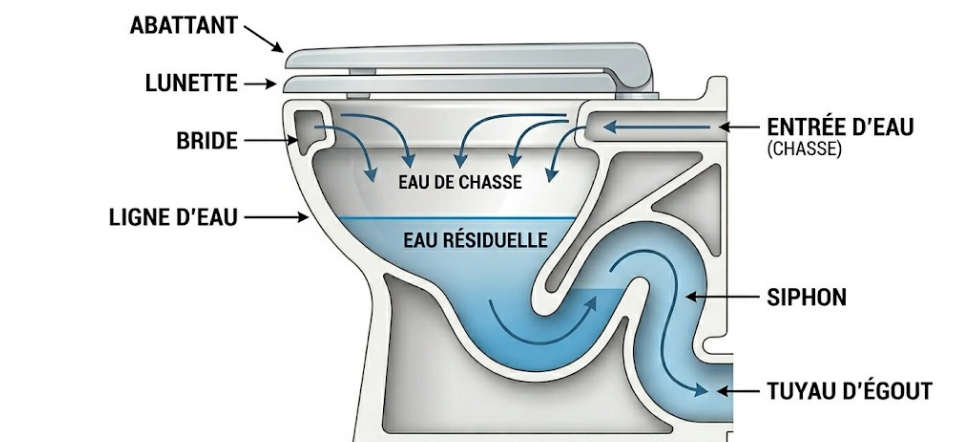
- Il est souhaitable de privilégier les surfaces humides et poreuses (Porter 2024, Kramer 2006). Dans la littérature, les siphons (évier ou douche selon les contextes) semblent être les points les plus souvent positifs (Sleiman 2025).
- Il est à noter que le terme « prélèvement de siphon » est hétérogène et peut concerner le prélèvement de différentes zones (Figure 1) : écouvillonnage des parois de la bonde (A), prélèvement de paroi du siphon en lui-même, prélèvement d'eau de la garde d'eau (B) :
  - Le prélèvement des parois du siphons nécessite son démontage (par dévissage à la main ou avec une pince si besoin, en utilisant une cuvette à placer dessous),
  - Le prélèvement de la garde d'eau nécessite l'utilisation d'une sonde de prélèvement flexible de grande longueur (type sonde d'aspiration) pour aller prélever l'eau présente dans la garde d'eau.



**Figure 1** : Représentation schématique des éléments d'un système d'évacuation de l'eau d'un lavabo

(A) : système complet d'évacuation ; (B) : siphon

- Plusieurs éléments d'une cuvette de toilette peuvent être prélevés et seront évoqués dans ce document. La figure ci-dessous précise le vocabulaire utilisé.



**Figure 2** : Représentation schématique des éléments d'une cuvette de toilette

- Il est important d'être précis sur la description du type de prélèvement réalisé afin de permettre une meilleure interprétation des résultats et de pouvoir reproduire la même méthode de prélèvement dans le temps.

**Concernant les modalités pratiques de prélèvement :**

- Connaître le plus précisément possible **la date et l'heure de la dernière désinfection de la surface à prélever ou du dernier bionettoyage**, paramètre pouvant influencer directement les performances (sensibilité, valeur prédictive négative) de la méthode. Lorsque l'eau du fond de

la cuvette des toilettes est prélevée, il est nécessaire de noter le délai entre ce prélèvement et la dernière désinfection.

- Utiliser une méthode de prélèvement avec **présence de neutralisant** dans le milieu de transport, voire dans le milieu de culture afin de limiter le risque de résultat faussement négatif, notamment si la surface prélevée a été en contact avec un désinfectant dans les heures qui précèdent le prélèvement.
- Si l'objectif des prélèvements est de réaliser une surveillance des réservoirs humides, les modalités de prélèvement concernant le moment du prélèvement par rapport au dernier bionettoyage et la méthode de prélèvement doivent être reproductibles pour permettre la comparaison des résultats.

L'utilisation d'**écouvillons floqués** permet en théorie une meilleure récupération à partir des surfaces et un meilleur relargage des bactéries sur les milieux de culture ou dans le milieu de transport. D'autres critères de choix des écouvillons peuvent intervenir : largeur de la tête (afin de garantir une surface écouvillonnée représentative), longueur et flexibilité de la tige (pour atteindre plus facilement certaines zones d'intérêt), tige sécable pour faciliter la mise en culture en milieu liquide ...

Il a été démontré que l'utilisation d'écouvillons non floqués pouvait influencer négativement les performances des recherches et notamment leur sensibilité (Warnke et al. 2014).

Lorsque les surfaces à prélever ne sont pas elles-mêmes humides, l'humidification préalable des écouvillons est recommandée à l'aide d'un bouillon contenant un ou plusieurs neutralisants ou à défaut du sérum physiologique ou un bouillon non sélectif type TSA (Rawlinson 2019).

Comme pour les analyses bactériologiques cliniques, l'utilisation d'une **étape d'enrichissement en milieu liquide**, éventuellement sélectif, augmentera la sensibilité de la méthode (Sadek et al. 2020 ; Durand et al. 2024).

L'utilisation de **milieux sélectifs** pour la mise en culture de l'échantillon est un moyen simple d'augmenter la sensibilité de la méthode. Néanmoins il faudra s'assurer en amont que le milieu sélectif permet la culture de la BMR/BHRe recherchée (exemple des souches porteuses du variant bla<sub>OXA-244</sub> appartenant à la famille des carbapénémases OXA-48 qui ne cultivent pas systématiquement sur les milieux commercialisés pour la détection de ces carbapénémases de type OXA-48).

En cas de prélèvement par écouvillonnage et lorsque ces prélèvements seront répétés dans un but de suivi, le préleveur devra s'efforcer pour une meilleure comparabilité des résultats, de reproduire la même méthode de prélèvement pour chaque point prélevé (matériel utilisé, surface écouvillonnée, délai après désinfection, durée du prélèvement...).

## Méthodes de prélèvement et d'ensemencement

### 1. Niveau « basique »

#### a. Approche essentiellement qualitative par écouvillonnage

##### i. Prélèvement et acheminement, selon le type d'écouvillons disponible

Afin de limiter le risque de résultat faussement négatif, il est préférable de prélever dans les conditions les plus favorables pour retrouver la bactérie recherchée (à distance de la dernière désinfection ou juste avant la prochaine quand cela est possible). Selon l'objectif de la recherche, le prélèvement pourra être fait dans les conditions d'exposition du patient ou dans les conditions permettant de vérifier l'efficacité des méthodes de désinfection. Il faudra relever la date et l'heure de la dernière désinfection.

**Tableau 1** : préparation du prélèvement selon le type d'écouvillon disponible (par ordre de préférence)

Type d'écouvillon et de milieu de transport	Humidifier l'écouvillon	Conditions de transport et de mise en culture
Écouvillon floqué avec milieu de transport et neutralisants (type SRK – « swab rinse kit »),	Avec le milieu de transport contenant des neutralisants de l'activité résiduelle des désinfectants	Mettre en culture l'écouvillon le même jour que le prélèvement (à défaut conserver selon les préconisations du fabricant)
Écouvillon floqué avec milieu de transport	Avec le milieu de transport	Mettre en culture l'écouvillon le même jour que le prélèvement (à défaut conserver selon les préconisations du fabricant)  Neutraliser si possible dans un second temps en diluant au ½ avec de la solution DNP
Écouvillon floqué, sec	Avec de la solution DNP pour neutraliser l'activité résiduelle des désinfectants	Mettre en culture l'écouvillon le même jour que le prélèvement
	Avec du sérum physiologique ou l'eau présente dans le milieu humide prélevé	<b>Moins de 4h après le prélèvement</b> , neutraliser si possible dans un second temps avec de la solution DNP et mettre en culture.

#### Prélèvement d'une surface de type bonde (lavabo/douche), bride ou cuvette de toilettes :

Après avoir réalisé une désinfection des mains par friction, mettre des équipements de protection individuelle selon les précautions standard, et prélever à l'aide d'un écouvillon au contact de l'eau résiduelle ET/OU en frottant les parois des surfaces humides par écouvillonnage rotatif large de l'intégralité de la zone prélevée (un tour sous la bride pour un prélèvement de bride).

**Prélèvement d'une surface plane :**○ **Sans gabarit (analyse qualitative) :**

Frotter l'écouvillon au niveau de la surface en faisant tourner l'écouvillon pour prélever un maximum de surface.

○ **Avec gabarit (analyse quantitative) :**

Dans ce cas une surface standardisée (exemple : 10x10cm) sera écouvillonnée pendant au moins 10 secondes :

- déposer le gabarit préalablement désinfecté sur la surface à prélever,
- avec l'écouvillon humidifié, effectuer une série de stries rapprochées horizontales, puis verticale et diagonale en faisant tourner l'écouvillon.

Remarque : les prélèvements par empreinte gélosée ne sont pas recommandés pour les recherches de BMR/BHRe dans l'environnement. La détection des BMR/BHRe sur milieu non sélectif n'est pas optimale comparée au prélèvement par écouvillonnage ensemencé sur milieu sélectif.

**ii. Enrichissement : une phase d'enrichissement est conseillée**

Afin d'augmenter la sensibilité de la recherche, notamment si une première approche sans cette phase d'enrichissement n'a pas permis d'identifier la BMR/BHRe recherchée :

- Enrichissement non sélectif :
  - Ajouter 1 mL de la solution de transport à 9 mL d'un bouillon Trypticase soja ou bien décharger directement l'écouvillon dans le milieu d'enrichissement en cas de prélèvement sur écouvillon sec ;
  - Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C.
- Enrichissement sélectif :
  - Ajouter 1 mL de la solution de transport à 9 mL d'un bouillon Trypticase soja ou bien décharger directement l'écouvillon dans le milieu d'enrichissement en cas de prélèvement sur écouvillon sec ;
  - Ajouter l'antibiotique au milieu d'enrichissement. L'antibiotique ajouté au bouillon doit être classé résistant selon les données brutes (et non pas interprétées) de l'antibiogramme de la bactérie ciblée. Pour obtenir cette information, n'hésitez pas à vous rapprocher de votre laboratoire de bactériologie médicale local. De plus, la concentration finale de l'antibiotique dans le bouillon doit être égale à la concentration critique de l'antibiotique telle que définie dans les recommandations en vigueur du CA-SFM.
  - Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C.

**iii. Ensemencement sur une gélose sélective préalablement testée avec la souche recherchée :**

Isoler 10 µL du bouillon obtenu après enrichissement à l'öse calibrée, à défaut d'enrichissement épuiser l'écouvillon sur le milieu de culture choisi et incuber selon les recommandations du fabricant.

Remarque : selon le phénotype de résistance, il est possible d'ensemencer sur milieu non spécifique avec des disques d'antibiotiques préalablement testés sur la souche recherchée afin de faciliter la détection de la bactérie recherchée.

**iv. Identification des colonies suspectes** selon les recommandations du fabricant.

**v. Confirmation du mécanisme de résistance recherché** (test immunochromatographique rapide pour les EPC, antibiogramme, biologie moléculaire...)

**b. Approche qualitative par prélèvement de surface à la chiffonnette ou avec une compresse.**

**Tableau 2** : Prélèvement selon le matériel disponible (par ordre de préférence)

Type de matériel de prélèvement	Humidifier le matériel de prélèvement	Conditions de transport et de mise en culture
Chiffonnette de prélèvement imprégné de neutralisant		Ajouter de 100ml de bouillon d'enrichissement dans le sachet stérile hermétique. Malaxer la chiffonnette pour la décharger dans le bouillon (à l'aide d'un homogénéisateur de laboratoire si disponible) Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C. Ensemencer à l'oese sur milieu sélectif.
Chiffonnette de prélèvement	Avec de la solution DNP pour neutraliser l'activité résiduelle des désinfectants	Ajouter un volume équivalent de bouillon d'enrichissement dans le sachet stérile hermétique. Malaxer la chiffonnette pour la décharger dans le bouillon (à l'aide d'un homogénéisateur de laboratoire si disponible) Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C. Ensemencer à l'oese sur milieu sélectif.
Compresse stérile	Avec de la solution DNP pour neutraliser l'activité résiduelle des désinfectants	Transporter dans un pot stérile. Ajouter 50 ml de bouillon d'enrichissement dans le pot stérile et vortexer. Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C. Ensemencer à l'oese sur milieu sélectif.
	Avec du sérum physiologique	Transporter dans un pot stérile. Ajouter 50 ml de bouillon d'enrichissement dans le pot stérile et vortexer. Incuber 18 à 24 h à 36+/-2°C. Ensemencer à l'oese sur milieu sélectif.

**2. Niveau intermédiaire / expert : approche quantitative par prélèvement d'eau du siphon (lavabo / douche), eau de la cuvette des toilettes**

Dans ce niveau, on recommandera le prélèvement de l'eau résiduelle du siphon ou des WC. L'approche proposée pourra augmenter la sensibilité de l'analyse et fournir des données semi-quantitatives qui seront à interpréter avec précaution. Ces données semi-quantitatives pourront être utilisées pour estimer l'importance du phénomène recherché ou l'évolution de celui-ci dans le temps et/ou en fonction des actions mises en place.

- En fonction de l'inoculum bactérien de départ suspecté, l'augmentation du volume prélevé peut améliorer la sensibilité de l'analyse. Néanmoins, un fort inoculum de départ pourra nécessiter des étapes supplémentaires de dilution pour s'affranchir d'une flore interférente et/ou pour obtenir des colonies isolées de la BMR/BHRe recherchée.
- Le prélèvement peut être réalisé à l'aide :
  - o D'une seringue 50 mL + une sonde d'aspiration ;
  - o D'une pipette type « Pastette® » de laboratoire à col long ;
  - o Ou tout autre dispositif permettant de prélever un volume de 10 mL de l'eau résiduelle présente au fond du dispositif prélevé (cuvette de toilette, siphon de lavabo ou de douche) ;
- Transport sans délai au laboratoire en caisse réfrigérée (mise en culture <12h jusqu'à 18h selon NF19458) ;
- Une dilution au ½ du prélèvement avec une solution tampon neutralisante de type DNP est nécessaire pour neutraliser les désinfectants résiduels éventuellement présent dans les milieux traités régulièrement avec des produits détergents, détartrants, désinfectants (eau de cuvette des toilettes, eau de siphon, dilution de produits d'entretien...) ;
- L'analyse par filtration (filtre 0,45 µm) de différents volumes selon la charge microbienne présumée permet d'éviter l'envahissement par une flore interférente qui rendrait la culture ininterprétable.  
Pour la filtration, respecter les préconisations de la norme NF EN ISO 8199 en dispersant les volumes <10 mL dans 10 à 100 mL de sérum physiologique embouteillé puis rincer le filtre avec de l'eau stérile ou du sérum physiologique embouteillée de façon à éliminer les résidus de désinfectants et de DNP éventuellement contenu dans l'échantillon ;
- Le filtre sera ensuite déposé sur la gélose sélective, incubée selon les recommandations du fabricant ;
- En attendant ces premiers résultats, le prélèvement est conservé à + 4°C pour éventuellement le reprendre avec des dilutions supplémentaires en cas de culture en nappe sur les filtres ;
- En cas de culture en nappe et/ou de flore interférente / envahissement par un contaminant (ex. *P. aeruginosa*), effectuer des dilutions du prélèvement de départ (au ½ ou de 10 en 10 avec 1 mL dans 9 mL de tampon par exemple, ou 100 µL dans 9,9 mL de tampon...).

En parallèle, une évaluation de la contamination par des bactéries de l'environnement peut être réalisée en utilisant une gélose moins sélective type gélose de Drigalski ; une évaluation de la flore totale peut également être réalisée au moyen d'une gélose non sélective type Trypticase-Soja. Les logigrammes en annexe 1 résume l'ensemble des éléments proposés ci-dessus.

**Ces recommandations élaborées sur la base des connaissances disponibles à la date de publication de cet avis, sont susceptibles d'évoluer en fonction des nouvelles données.**

*Avis rédigé par un groupe d'experts, membres de la SF2H, sous la responsabilité de son Conseil Scientifique*

## Références

European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and the Healthcare Infection Society (HIS). Environmental sampling to detect multidrug resistant bacteria and *Clostridioides difficile* for infection prevention and control purposes. <https://www.his.org.uk/guidelines/guidelines-and-guidance-by-topic/environmental-sampling-to-detect-multidrug-resistant-bacteria-and-clostridioides-difficile-for-infection-prevention-and-control-purposes/>

Porter L, Sultan O, Mitchell BG, Jenney A, Kiernan M, Brewster DJ, Russo PL. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A scoping review. *J Hosp Infect.* 2024 May;147:25-31.

Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2006 Aug 16;6:130.

Durand C, Jolivet S, Le Neindre K, Couturier J, Lazare C, Montagne T, Nou G, Leplay C, Barbut F. Contamination of hospital drains and toilets by carbapenemase-producing Enterobacterales: a prevalence study apart from any outbreak context. *J Hosp Infect.* 2024 May;147:221-223.

Regev-Yochay G, Margalit I, Smollan G, Rapaport R, Tal I, Hanage WP, Pinas Zade N, Jaber H, Taylor BP, Che Y, Rahav G, Zimlichman E, Keller N. Sink-traps are a major source for carbapenemase-producing Enterobacteriaceae transmission. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2024 Mar;45(3):284-291.

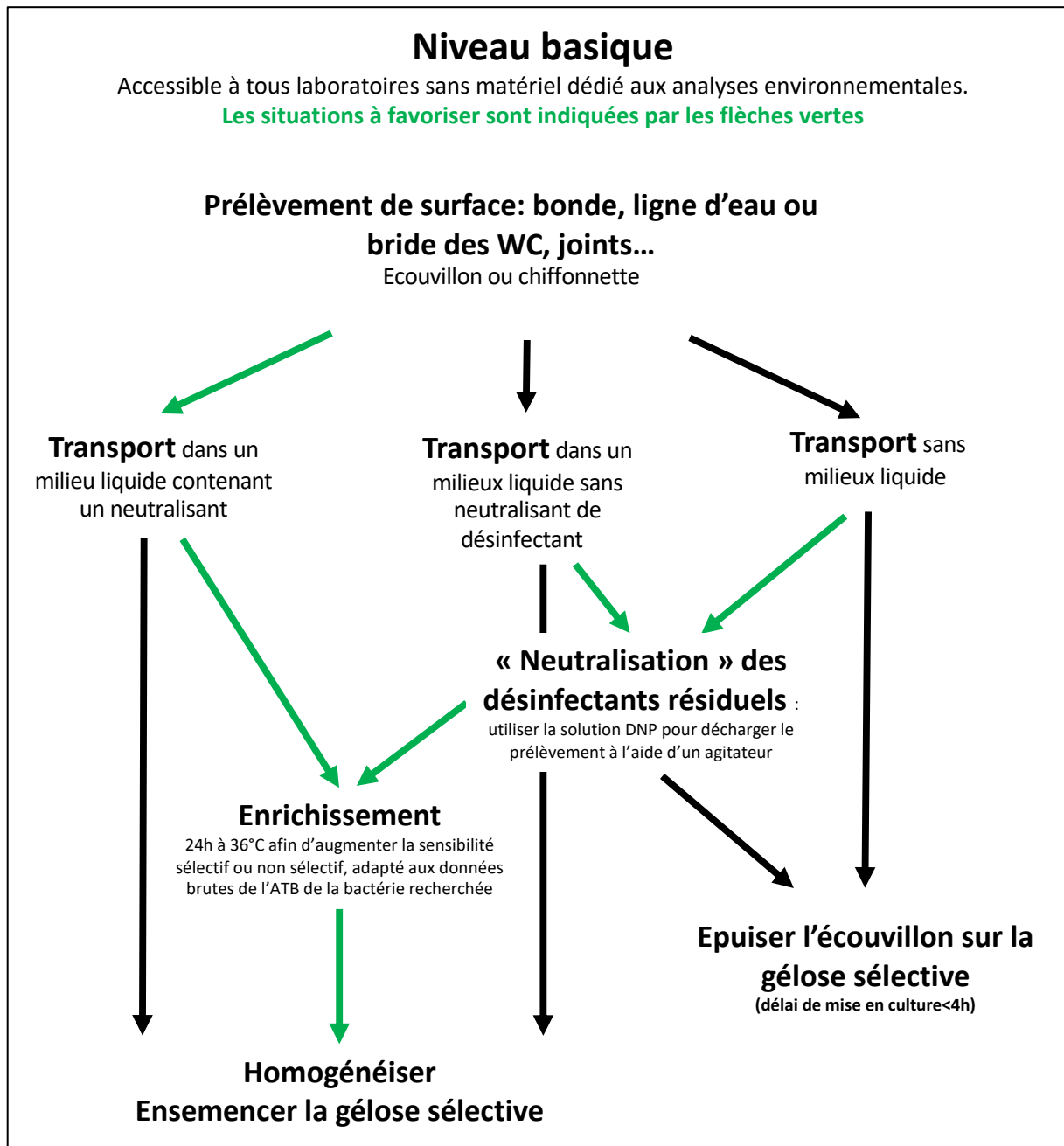
Warnke P, Warning L, Podbielski A. Some are more equal--a comparative study on swab uptake and release of bacterial suspensions. *PLoS One.* 2014 Jul 10;9(7):e102215. doi: 10.1371/journal.pone.0102215.

Sadek M, Poirel L, Nordmann P. Optimal detection of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase producers, carbapenemase producers, polymyxin-resistant Enterobacterales, and vancomycin-resistant enterococci from stools. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2020 Jan;96(1):114919. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2019.114919.

Rawlinson S, Ciric L, Cloutman-Green E. How to carry out microbiological sampling of healthcare environment surfaces? A review of current evidence. *J Hosp Infect.* 2019 Dec;103(4):363-374.

Léna Sleiman, Christelle Elias, Pierre Cassier, Marisa Haenni, Jean-Yves Madec, Cédric Dananché, Carbapenemase-producing Enterobacterales in the hospital water environment: a narrative review, *Clinical Microbiology and Infection*, 2025

**Annexe 1** : Logigrammes pour la recherche de BMR/BHRe dans les environnements humides



## Niveau intermédiaire / expert

Avec du matériel dédié aux analyses environnementales (rampe de filtration)

### Prélèvement de l'eau résiduelle du siphon ou des WC



#### Transport

sans délai au laboratoire en caisse réfrigérée  
(mise en culture <12h jusqu'à 18h selon NF 19458)



#### « Neutralisation » des désinfectants résiduels

utilisation la solution DNP pour diluer au 1/2



#### Adapter la prise d'essai à filtrer de façon à obtenir des colonies isolées et éviter l'envahissement par la flore interférente

(méthode quantitative à interpréter avec précautions)



#### Filtrer

sur membrane 0,45µm  
(en les dispersant dans 10 à 100mL d'eau stérile ou de sérum physiologique embouteillée)

Conserver la dilution pour adapter secondairement la prise d'essai à la hausse pour augmenter la sensibilité ou à la baisse en cas de culture d'une flore interférente



#### Déposer le filtre sur gélose sélective