



Délégation Provence et Corse

Création du Centre National de Primatologie (CNP)

Objet : Le nettoyage des espaces hébergeant des PNH

Date : 21/10/2024

Rédacteur(s) : Anne-Lise DINARD et Nicolas AUROY (CNRS – Service Technique et Logistique)

Annexe(s) : Sans objet

Dans le cadre de la programmation du projet CNP, il a été demandé d'estimer les consommations d'eau utilisées pour le nettoyage des hébergements de PNH. Ces données sont nécessaires notamment pour réaliser l'étude de faisabilité de la potentielle réutilisation des installations d'Assainissement Non-Collectif (ANC) du site et pour monter le dossier de candidature à l'appel à projets « Innov'Eau ». La présente note détaille les hypothèses retenues pour estimer lesdites consommations. Elle ne prend pas en compte les consommations d'eau utilisées pour le nettoyage des autres locaux (cuisine, salle d'autopsie, vestiaires...)¹.

1. Surfaces

Dans les futures installations du CNP, il est prévu que chaque PNH (sauf les marmousets) ait accès en continue (sauf lors des interventions des personnels) à un espace d'hébergement intérieur (loges de reproduction et de post-sevrage) et à un espace d'hébergement extérieur (volières de reproduction et de post-sevrage). L'accès pour les personnels aux loges de reproduction et de post-sevrage, depuis les circulations intérieures, se fera via des pré-loges. En outre, il est également prévu des espaces d'hébergement temporaire (loges d'isolement) qui comprendront plusieurs cages dans lesquelles les PNH seront placés (seul ou à deux) en cas de soins ou de protocoles nécessitant de les séparer de leur groupe.

1.1 Pré-loges

Bâtiment	Nom du local	SU unit. (m²)	Quantité	SU totale (m²)
Babouin	Pré-loge de reproduction babouins	26	4	104
Babouin	Pré-loge de post-sevrage babouins	22	2	44
Sous-total babouins				148
Marmouset	Pré-loge de reproduction marmou.	8	4	32
Sous-total marmousets				32
Macaque rhésus	Pré-loge de reproduction MR	16	4	64
Macaque rhésus	Pré-loge de post-sevrage MR	26	2	52
Sous-total MR				116
Macaque cynomolgus 1	Pré-loge de reproduction MC	22	6	132

¹ Il sera probablement procédé à une collecte et un traitement séparés des eaux usées domestiques et non-domestiques. Les eaux usées non-domestiques ne comprennent que les eaux utilisées pour le nettoyage des espaces hébergeant des PNH.

Macaque cynomolgus 2	Pré-loge de reproduction MC	22	6	132
Macaque cynomolgus 3	Pré-loge de reproduction MC	22	6	132
Macaque cynomolgus 4	Pré-loge de reproduction MC	22	6	132
Macaque cynomolgus 5	Pré-loge de post-sevrage MC	22	6	132
Macaque cynomolgus 6	Pré-loge de post-sevrage MC	22	6	132
Sous-total MC				792
Total				1 088

1.2 Loges de reproduction et de post-sevrage

Bâtiment	Nom du local	SU unit. (m²)	Quantité	SU totale (m²)
Babouin	Loge de reproduction babouins	29	8	232
Babouin	Loge de post-sevrage babouins	12	8	96
Sous-total babouins				328
Marmouset	Loge de reproduction marmousets	6	16	96
Sous-total marmousets				96
Macaque rhésus	Loge de reproduction MR	18	8	144
Macaque rhésus	Loge de post-sevrage MR	15	8	120
Sous-total MR				264
Macaque cynomolgus 1	Loge de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 1	Loge de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 2	Loge de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 2	Loge de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 3	Loge de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 3	Loge de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 4	Loge de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 4	Loge de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 5	Loge de post-sevrage MC	12	24	288
Macaque cynomolgus 6	Loge de post-sevrage MC	12	24	288
Sous-total MC				1 728
Total				2 416

1.3 Volières

Bâtiment	Nom du local	SU unit. (m²)	Quantité	SU totale (m²)
Babouin	Volière de reproduction babouins	29	8	232
Babouin	Volière de post-sevrage babouins	12	8	96

Sous-total babouins				328
Macaque rhesus	Volière de reproduction MR	18	8	144
Macaque rhesus	Volière de post-sevrage MR	15	8	120
Sous-total MR				264
Macaque cynomolgus 1	Volière de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 1	Volière de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 2	Volière de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 2	Volière de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 3	Volière de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 3	Volière de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 4	Volière de reproduction MC	24	6	144
Macaque cynomolgus 4	Volière de reproduction MC	12	12	144
Macaque cynomolgus 5	Volière de post-sevrage MC	12	24	288
Macaque cynomolgus 6	Volière de post-sevrage MC	12	24	288
Sous-total MC				1 728
Total				2 320

1.4 Loges d'isolement

Bâtiment	Nom du local	SU unit. (m²)	Quantité	SU totale (m²)
Biomédical	Loge d'isolement standard	25	6	150
Biomédical	Loge d'isolement spécifique	25	2	50
Sous-total biomédical				200
Babouin	Loge d'isolement babouins	19	2	38
Sous-total babouins				38
Marmouset	Loge d'isolement marmousets	6	2	12
Sous-total marmousets				12
Macaque rhesus	Loge d'isolement MR	15	2	30
Sous-total MR				30
Macaque cynomolgus 1	Loge d'isolement MC	15	2	30
Macaque cynomolgus 2	Loge d'isolement MC	15	2	30
Macaque cynomolgus 3	Loge d'isolement MC	15	2	30
Macaque cynomolgus 4	Loge d'isolement MC	15	2	30
Macaque cynomolgus 5	Loge d'isolement MC	15	2	30
Macaque cynomolgus 6	Loge d'isolement MC	15	2	30
Sous-total MC				180
Total				460

2. Modalités de nettoyage

2.1 Pré-loges

Le sol des pré-loges sera en carrelage laissé à nu. Ces locaux seront nettoyés selon les mêmes modalités que les loges de reproduction et de post-sevrage, si ce n'est les interventions concernant la litière.

2.2 Loges de reproduction et de post-sevrage

Le sols des loges de reproduction et de post-sevrage seront en carrelage recouverts de substrat de type siure de bois. Ces locaux seront nettoyés selon deux modalités :

- Un nettoyage superficiel (avec litière) : Les zootechniciens procéderont à un ramassage ponctuel de la litière souillée et un étalage ponctuel de la litière propre. Ce nettoyage sera réalisé tous les jours. La rapidité de ce nettoyage² sera de **186 m² / h**.
- Un nettoyage en profondeur (avec litière) : Les zootechniciens procéderont à un ramassage complet de la litière souillée, à un premier rinçage au jet d'eau avec l'ajout d'un produit détergent ou désinfectant de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...), au frottage à l'aide d'un balai brosse de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...), à un rinçage au jet d'eau de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...) et à un étalage complet de la litière propre. Ce nettoyage sera réalisé toutes les semaines pour le babouins, toutes les deux semaines pour les macaques et tous les trois mois pour les marmousets. La rapidité de ce nettoyage³ sera de **26 m² / h**.

2.3 Volières

Les sols des volières de post-sevrage et de reproduction seront en béton recouverts d'un substrat de type galet. Les zootechniciens procéderont à un rinçage au jet d'eau avec l'ajout, exceptionnellement, d'un produit détergent ou désinfectant de toutes les surfaces (galets, grilles, enrichissements...). Ce nettoyage sera réalisé, en moyenne, tous les mois.

2.4 Loges d'isolement

Les sols des loges d'isolement seront en carrelage laissé à nu. Ces locaux seront nettoyés selon deux modalités :

- Un nettoyage superficiel (sans litière) : Les zootechniciens procéderont à un rinçage au jet d'eau du sol. Ce nettoyage sera réalisé tous les jours. La rapidité de ce nettoyage⁴ sera de **40 m² / h**.
- Un nettoyage en profondeur (sans litière) : Les zootechniciens procéderont à un premier rinçage au jet d'eau avec l'ajout d'un produit détergent ou désinfectant de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...), au frottage à l'aide d'un balai brosse de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...) et à un rinçage au jet d'eau de toutes les surfaces (sol, murs, plafond, grilles, enrichissements...). Ce nettoyage sera réalisé toutes les semaines en moyenne⁵. La rapidité de ce nettoyage⁶ sera de **12 m² / h**.

Nota : Les cages au sein des loges d'isolement ne seront que très rarement toutes occupées en simultanée. En moyenne, il a été estimé que le taux d'occupation de ces cages serait de 50%. Lors des opérations de

² Actuellement, le nettoyage superficiel (avec litière) de loges (hors circulation) d'une aile du bâtiment B8-9 (155 m²) prend entre 40 min et 1 h (soit 50 min en moyenne) à un zootechnicien.

³ Actuellement, le nettoyage en profondeur (avec litière) des loges (hors circulation) d'une aile du bâtiment B8-9 (155 m²) prend 3 h à deux zootechniciens.

⁴ La durée estimée du nettoyage superficiel d'une cage (soit 3,4 m²) est de 20 min. Toutefois, plus le nombre de cage à nettoyer augmente (lors d'une même opération de nettoyage), plus cette durée diminue. Afin de tenir compte de ce paramètre, il a été décidé de pondérer la rapidité de nettoyage des loges d'isolement avec un ratio de 0,25.

⁵ La fréquence du nettoyage en profondeur des loges d'isolement variera en fonction de l'occupation desdites loges mais également en fonction des éventuelles pathologies dont souffriraient les PNH mis à l'isolement.

⁶ La durée estimée du nettoyage en profondeur d'une cage (soit 3,4 m²) est de 1 h. Toutefois, plus le nombre de cage à nettoyer augmente (lors d'une même opération de nettoyage), plus cette durée diminue. Afin de tenir compte de ce paramètre, il a été décidé de pondérer la rapidité de nettoyage des loges d'isolement avec un ratio de 0,25.

nettoyage superficiel, les zootechniciens ne procéderont au nettoyage des sols uniquement des cages occupées (lors des opérations de nettoyage en profondeur, ils procéderont au nettoyage de la totalité de la pièce quelque soit son taux d'occupation).

3. Organisation du nettoyage

Le nettoyage des locaux hébergeant des PNH sera réalisé le matin sur un créneau de 3h. Les opérations de nettoyage en profondeur seront réalisées du lundi au vendredi. Les opérations de nettoyage superficiel, qui devront être réalisées quotidiennement, seront réalisées du lundi au dimanche.

D'après le tableau en annexe 1, le volume horaire journalier pour le nettoyage des espaces hébergeant des PNH serait de 36 h en moyenne soit 12 zootechniciens. En tenant compte de l'organisation du nettoyage, le volume horaire journalier pour le nettoyage des espaces hébergeant des PNH serait de **42 h en semaine soit 14 zootechniciens** et de **22 h le week-end soit 8 zootechniciens**.

4. Consommations d'eau

4.1 Campagnes de mesures

Une première campagne de mesures du volume d'eau utilisé pour le nettoyage en profondeur des loges de reproduction et de post-sevrage a été réalisée le 22/02/2024. La surface de la loge témoin dans le bâtiment B8 - B9 était de 12 m². Il a été utilisé 280 L d'eau pour le nettoyage en profondeur de ladite loge soit **23,33 L par m²**.

Une deuxième campagne d'estimation du volume d'eau utilisé pour le nettoyage en profondeur des loges de reproduction et de post-sevrage a été réalisée le 17/06/2024. Les surfaces des loges témoins dans le bâtiment B8/B9 était de 73 m² pour 6 petites loges intérieures et 82 m² pour 2 grandes loges soit une surface totale de 155 m². Il a été utilisé 2 718 L d'eau pour le nettoyage en profondeur desdites loges soit **17,54 L par m²**.

Une troisième campagne d'estimation du volume d'eau utilisé pour le nettoyage superficiel des loges d'isolement a été réalisée du 07/08/2024 au 13/08/2024. La surface de la loge témoin dans le bâtiment Saïmiri était de 34 m². Toutefois, lors de cette campagne de mesures, seules deux cages étaient occupées. Ainsi, afin de pouvoir disposer d'une surface représentative, il a été décidé de ne pas prendre en compte la totalité de la surface du local mais uniquement celle correspondant aux cages occupées⁷ soit 7 m². Il a été utilisé en moyenne⁸ 63 L pour le nettoyage superficiel de ladite loge soit **9,00 L par m²**.

Nota : Durant la troisième campagne de mesures, une comparaison a été réalisée entre un nettoyage au jet d'eau standard et un nettoyage au jet d'eau haute pression. La consommation d'eau était inférieure de 30% avec le jet d'eau haute pression mais la durée de nettoyage 3 fois supérieure. Cette donnée n'est pas prise en compte pour le calcul des hypothèses de consommation d'eau (qui se basent sur un nettoyage au jet d'eau standard) car cela nécessiterait de tester d'autres types de jets d'eau pour valider la pertinence de son recours lors des opérations de nettoyage courantes.

4.2 Hypothèses retenues

Pour calculer les consommations futures liées au nettoyage des espaces hébergeant des PNH dans les installations du CNP, il a été décidé de se baser sur :

- La moyenne des résultats des deux premières campagnes de mesures pour le nettoyage en profondeur

⁷ Pour calculer la surface rapportée à la cage, il a été pris en compte une loge d'isolement prévue dans le projet d'extension du bâtiment Biomédical existant, l'aménagement de cette dernière étant plus proche de celles du projet CNP que celle du bâtiment Saïmiri. La loge de référence fait 24 m² et abrite 7 cages soit 3,4 m² par cage.

⁸ Durant cette campagne, il a été effectué 7 mesures dont les résultats sont compris entre 17 L et 100 L.

des loges de reproduction et de post-sevrage soit **20,44 L par m²**.

- La moyenne des résultats des deux premières campagnes de mesures pour le nettoyage en profondeur des loges de reproduction et de post-sevrage **pondérée par un ratio de 0,75** pour les pré-loges⁹ soit **15,33 L par m²**.
- Les résultats de la troisième campagne de mesures pour le nettoyage superficiel des loges d'isolement soit **9,00 L par m²**.
- Les résultats de la troisième campagne de mesures **pondérés par un ratio de 2,00** pour le nettoyage en profondeur des loges d'isolement soit **18,00 L par m²**.

Il a également été décidé de ne pas tenir compte des consommations d'eau liées au nettoyage des volières parce que ces interventions sont peu fréquentes et parce qu'aucune campagne de mesure n'a pas été réalisée à l'heure actuelle puisqu'aucune volière existante de la SdP ne dispose d'un aménagement relativement proche de celui des volières projetées du CNP (aucune volière existante n'est aménagée de manière à pouvoir installer un substrat de type galet).

D'après le tableau en annexe 2, les consommations journalières d'eau pour le nettoyage des espaces hébergeant des PNH seraient de **8,17 m³ en moyenne**. En tenant compte de l'organisation du nettoyage, les consommations journalières d'eau pour le nettoyage des espaces hébergeant des PNH seraient de **10,73 m³ en semaine** et de **1,77 m³ le week-end**.

⁹ La quantité d'eau utilisée pour le nettoyage des pré-loges sera nettement inférieure à celle utilisée pour les loges car les sols de ces espaces ne seront pas recouverts de litière et seront globalement moins sales (seuls les PNH placés dans les cages de (ré)introduction évolueront directement dans ces locaux). En l'absence de relevé pour ce type de local (les installations de la SdP ne comprenant pas actuellement de pré-loge), il a été décidé de se baser sur une quantité d'eau modulée par un ratio.

Annexe 1 – Tableau de synthèse du calcul de la durée

	Pré-loge				Loge de reproduction				Loge d'isolement				Total
	Surface (m²)	Vitesse (m²/h)	Fréquence (nbr/j)	Durée (h/j)	Surface (m²)	Vitesse (m²/h)	Fréquence (nbr/j)	Durée (h/j)	Surface (m²)	Vitesse (m²/h)	Fréquence (nbr/j)	Durée (h/j)	
Babouins													
Superficiel	148	186	0,86	1	328	186	0,86	1	19	40	0,86	0	
Profondeur	148	52	0,14	0	328	26	0,14	2	38	12	0,14	1	
Sous-total				1				3				1	5
Marmousets													
Superficiel	32	186	0,99	0	96	186	0,99	1	6	40	0,86	0	
Profondeur	32	52	0,01	0	96	26	0,01	0	12	12	0,14	0	
Sous-total				0				1				0	1
Macaques rhesus													
Superficiel	116	186	0,93	1	264	186	0,93	1	15	40	0,86	0	
Profondeur	116	52	0,07	0	264	26	0,07	1	30	12	0,14	1	
Sous-total				1				2				1	4
Macaques cynomolgus													
Superficiel	792	186	0,93	4	1 728	186	0,93	8	90	40	0,86	2	
Profondeur	792	52	0,07	1	1 728	26	0,07	5	180	12	0,14	2	
Sous-total				5				13				4	22
Biomédical													
Superficiel	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	100	40	0,86	2	
Profondeur	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	200	12	0,14	2	
Sous-total				SO				SO				4	4
Total				7				19				10	36

Nota : La surface des loges d'isolement a été pondérée par un ratio de 0,50 pour les opérations de nettoyage superficiel afin de tenir compte du fait que les zootechniciens ne procéderont qu'au lavage des sols des cages occupées (Cf. chapitre « 2.4. Loges d'isolement »).

Annexe 2 – Tableau de synthèse du calcul des consommations journalières d’eau pour le nettoyage des espaces d’hébergement

	Pré-loge				Loge de reproduction				Loge d'isolement				Total
	Surface (m²)	Ratio de consommation (L/m²)	Fréquence (nbr/j)	Consommation (L/j)	Surface (m²)	Ratio de consommation (L/m²)	Fréquence (nbr/j)	Consommation (L/j)	Surface (m²)	Ratio de consommation (L/m²)	Fréquence (nbr/j)	Consommation (L/j)	
Babouins													
Superficiel	148	0	0,86	0	328	0	0,86	0	19	9,00	0,86	147	
Profondeur	148	15,33	0,14	324	328	20,44	0,14	958	38	18,00	0,14	98	
Sous-total				324				958				244	1 526
Marmousets													
Superficiel	32	0	0,99	0	96	0	0,99	0	6	9,00	0,86	46	
Profondeur	32	15,33	0,01	5	96	20,44	0,01	22	12	18,00	0,14	31	
Sous-total				5				22				77	104
Macaques rhésus													
Superficiel	116	0	0,93	0	264	0	0,93	0	15	9,00	0,86	116	
Profondeur	116	15,33	0,07	127	264	20,44	0,07	385	30	18,00	0,14	77	
Sous-total				127				385				193	705
Macaques cynomolgus													
Superficiel	792	0	0,93	0	1 728	0	0,93	0	90	9,00	0,86	694	
Profondeur	792	15,33	0,07	867	1 728	20,44	0,07	2 523	180	18,00	0,14	463	
Sous-total				867				2 523				1 157	4 547
Biomédical													
Superficiel	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	100	9,00	0,86	771	
Profondeur	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	200	18,00	0,14	514	
Sous-total				SO				SO				1 286	1 286
Total				1 324				3 888				2 957	8 169

Nota : La surface des loges d'isolement a été pondérée par un ratio de 0,50 pour les opérations de nettoyage superficiel afin de tenir compte du fait que les zootechniciens ne procéderont qu'au lavage des sols des cages occupées (Cf. chapitre « 2.4. Loges d'isolement »).