

ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

(ou individuel ou autonome)

Audit du dispositif d'assainissement non collectif
des bâtiments du centre de primatologie du CNRS à Rousset
dont les eaux usées rejoignent la « **station bassin d'orage** »

**Capacité nominale de traitement des eaux usées
domestiques estimée à 9,00 kg/j de DBO₅ – 150 E.H.**

Cadre de l'étude : contrôle de bon fonctionnement du dispositif d'ANC existant.

Bureau d'études techniques (*) :

PROVENCE GEO CONSEILS

2355, route d'Eguilles
Résidence Pey Blanc, n°25
13090 AIX EN PROVENCE.

Mobile: 06 77 77 12 27.

Site web :

www.provencegeoconseils.com

Adresse :

info@provencegeoconseils.com

Maître d'Ouvrage / Pétitionnaire :

**CNRS, Service Technique et Logistique,
représenté par Monsieur Cyril BONNEFOY**

Site de Rousset, centre de primatologie
13790 ROUSSET.

E.mail : cyril.bonnefoy@dr12.cnrs.fr ;
Sebastien.GUIOL@primato.cnrs.fr

Références cadastrales : section AR,
parcelles n°170, 168 & 282 (74.110 m²).



Cliché du lit à macrophytes après faucardage (cliché PGC, 12/10/2020).

Date de rédaction du rapport :	Jeudi 19 novembre 2020.
Version : suivi et traçabilité du document	1-1 1-2 (vendredi 20 novembre 2020).
Rédaction / vérification : document rédigé et vérifié par	



(*) : **GARANTIE** : voir les conditions de garantie d'assurance Responsabilité Décennale (**SMABTP**) sur le devis de l'étude.

AVANT-PROPOS / OBJECTIF DE CE RAPPORT D'ETUDE

- Ce rapport fourni par **PROVENCE GEO CONSEILS** présente les résultats d'un audit de « bon fonctionnement » de la station d'épuration « bassin d'orage » du centre de primatologie du CNRS à Rousset, effectué grâce à un bilan 24H pendant une période de fonctionnement « normal » du site, pour être représentative. Paramètres analysés :
 - Contrôle des débits en continue sur 24 Heures,
 - Prélèvements en continue sur 24H, en amont, et en aval,
 - pH et température en continue sur 24H,
 - Analyses (*DCO, DBO₅, MES, NTK, NO₂, NO₃, NH₄, Pt, pH*) sur les prélèvements réalisés, par un laboratoire agréé,
- Ce rapport doit être instruit par le SPANC de votre commune : il intègre les conclusions sur le respect des normes de rejet des eaux traitées, et des modes de rejet (*application de la réglementation spécifique des Bouches du Rhône – arrêté du 04 juin 2019*), et du règlement du SPANC.
- Aussi, dès réception de ce rapport par le Maître d'Ouvrage ou son représentant (*Architecte, Maîtrise d'Ouvrage Déléguée, ...*), ce document doit être :
 - Vérifié par le Maître d'Ouvrage (*et notamment le § III-2, relatif aux caractéristiques du bâtiment raccordé, déclarées par le Maître d'Ouvrage*),
 - Transmis au SPANC (*Service Public d'Assainissement Non Collectif*) de la commune concernée, pour instruction. Ensuite, l'avis du SPANC sur la recevabilité de ce rapport sera transmis directement par le SPANC au Maître d'Ouvrage.

SOMMAIRE

I. PREAMBULE – OBJET :	4
II. MODALITES DE REALISATION DE L'ETUDE	4
III. ANALYSE DU SITE	5
III-1. Localisation géographique et situation cadastrale	5
III-2. Bâtiments raccordés et nature des eaux usées à traiter	6
IV. DISPOSITIF D'ANC - STATION D'EPURATION « BASSIN D'ORAGE »	8
V. BILAN 24H	12
VI. RESULTATS DU BILAN 24H	13
VI-1. Débitmétrie	13
VI-2. Résultats qualitatifs amont station	14
VI-3. Résultats qualitatifs aval station	15
VI-4. Rendements épuratoires	16
VI-5. Comparaison aux normes de rejet	16
VI-6. Informations complémentaires	18
VII. CONCLUSION DU BILAN 24H	19

I. PREAMBULE – OBJET :

Projet : contrôle de bon fonctionnement de la station d'épuration « bassin d'orage ».

Etude : à votre demande, cette étude est conduite par le bureau d'études **PROVENCE GEO CONSEILS** (www.provencegeoconseils.com).

Contrôle : par ailleurs, dans le cadre réglementaire défini par les arrêtés du 07 septembre 2009, du 21 juillet 2015 et du 24 août 2017, et par la circulaire du 22 mai 1997, les communes prennent obligatoirement en charge le contrôle technique de la conception et de l'implantation des ouvrages d'ANC. Le service d'assainissement de votre commune (SPANC) procédera donc à ce contrôle pour chaque demande de mise en place/modification de systèmes d'assainissement individuel, notamment dans le cadre des procédures d'instruction des Certificats d'Urbanisme et des Permis de Construire.

Cadre réglementaire de cette étude de faisabilité (disponible sur www.legifrance.fr) :

- La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques,
- **L'arrêté du 21 juillet 2015** (JO du 19/08/2015, NOR : DEVL1429608A), et son **arrêté modificatif du 24 août 2017** (NOR : TREL1701094A),
- **L'arrêté préfectoral du 04/06/2019** (département des Bouches du Rhône),
- **Le règlement du SPANC de la Métropole Aix-Marseille-Provence.**

Cadre normatif de cette étude : conformément aux normes AFNOR NF DTU 64.1 (P1-1 & P1-2) d'août 2013, NF EN 12566-3 de novembre 2005, NF EN 1825-2 (Annexe A2), et au document technique FNDAE n°22 (CEMAGREF - CSTB), ce rapport comprend l'étude :

- Du site et de l'agglomération d'assainissement raccordée à la station d'épuration « bassin d'orage »,
- Du bilan 24H effectué sur la station « bassin d'orage » et ses résultats,
- Vérifie la conformité des rejets de la station d'épuration « bassin d'orage ».

Il est rappelé au Maître d'Ouvrage que **le bon fonctionnement des ouvrages dépendra également d'un entretien régulier des installations** (voir Annexe A de la norme AFNOR NF DTU 64.1, et § V-2 de ce rapport).

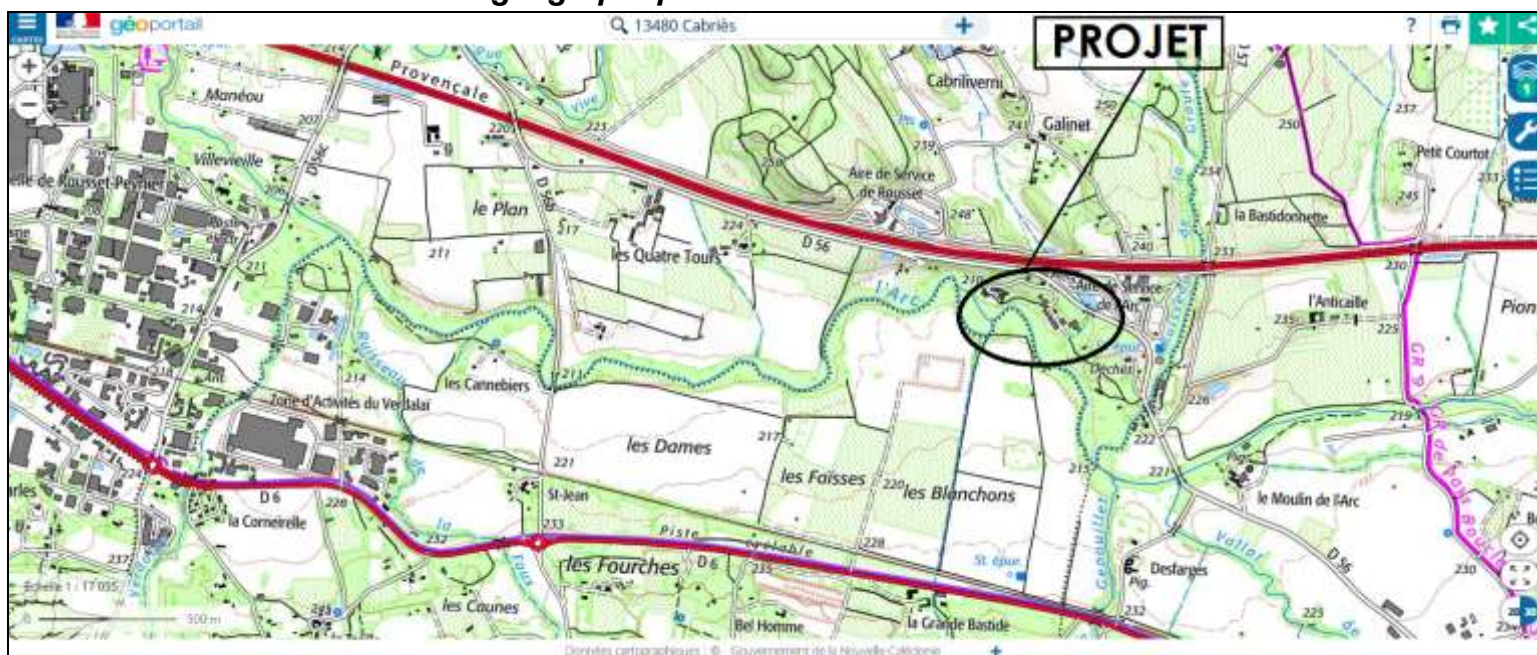
II. MODALITES DE REALISATION DE L'ETUDE

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette étude sont précisés ci-dessous :

- a) **Trois visites techniques** du terrain concerné et de ses abords immédiats, réalisées le 07/09/2020, le 12/10/2020 et le 15/10/2020,
- b) **Des relevés de terrain** sur la parcelle et les parcelles voisines,
- c) **Bilan 24H réalisé sur la station d'épuration « bassin d'orage »**, par la société CAP AZUR Environnement (Tel : 06 89 15 44 95),
- d) **L'exploitation des données** communiquées par le Maître d'Ouvrage (urbanisme, systèmes d'ANC existants, réseaux enterrés, taille et destination des bâtiments, ...).

III. ANALYSE DU SITE

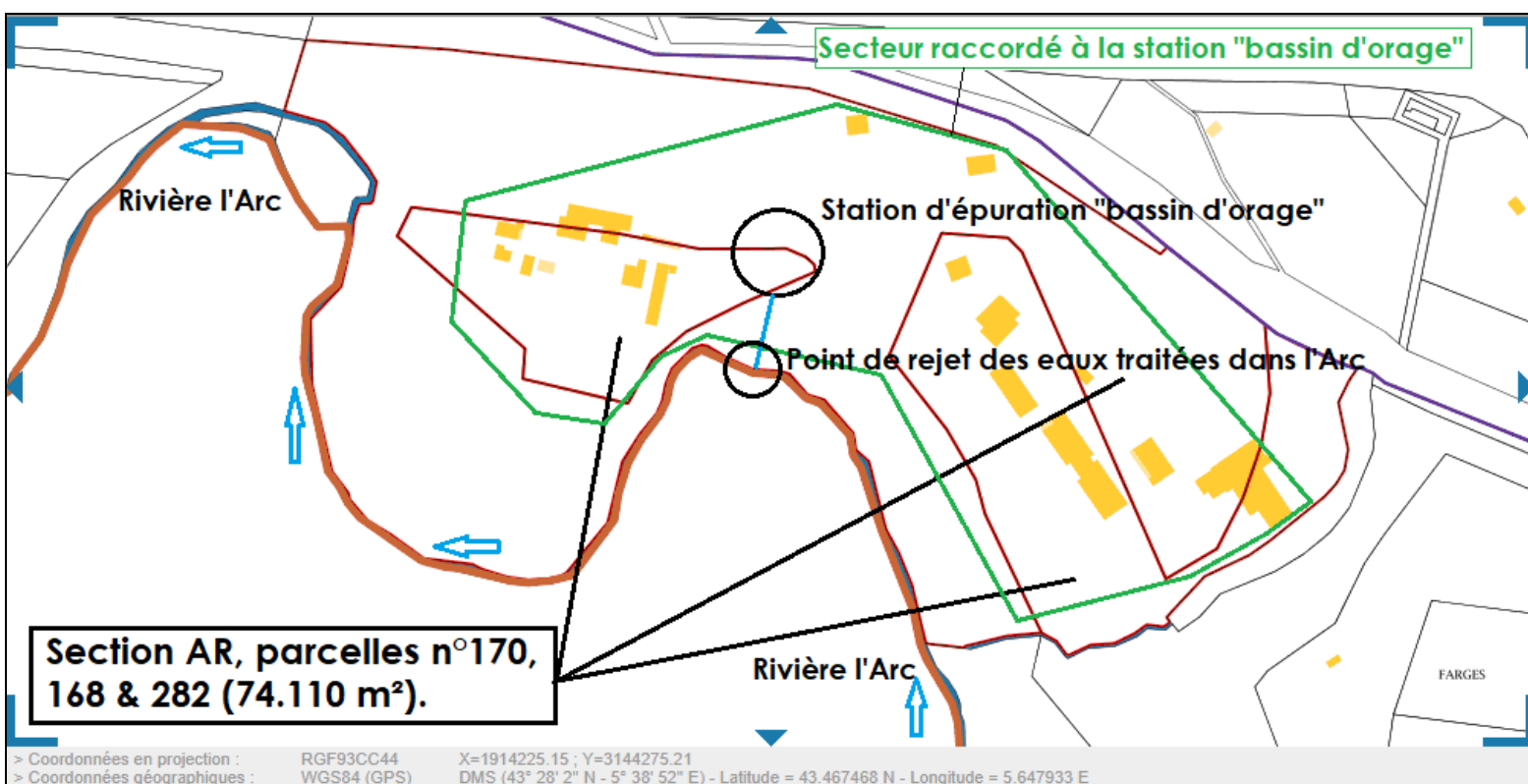
III-1. Localisation géographique et situation cadastrale



Source : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>, 19/11/2020.

➤ Situation générale : vaste domaine de recherche du CNRS, le centre de primatologie se développe sur plusieurs hectares, en rive droite de la vallée de l'Arc, sur la zone de piémont au Sud de la barre du Cengle,

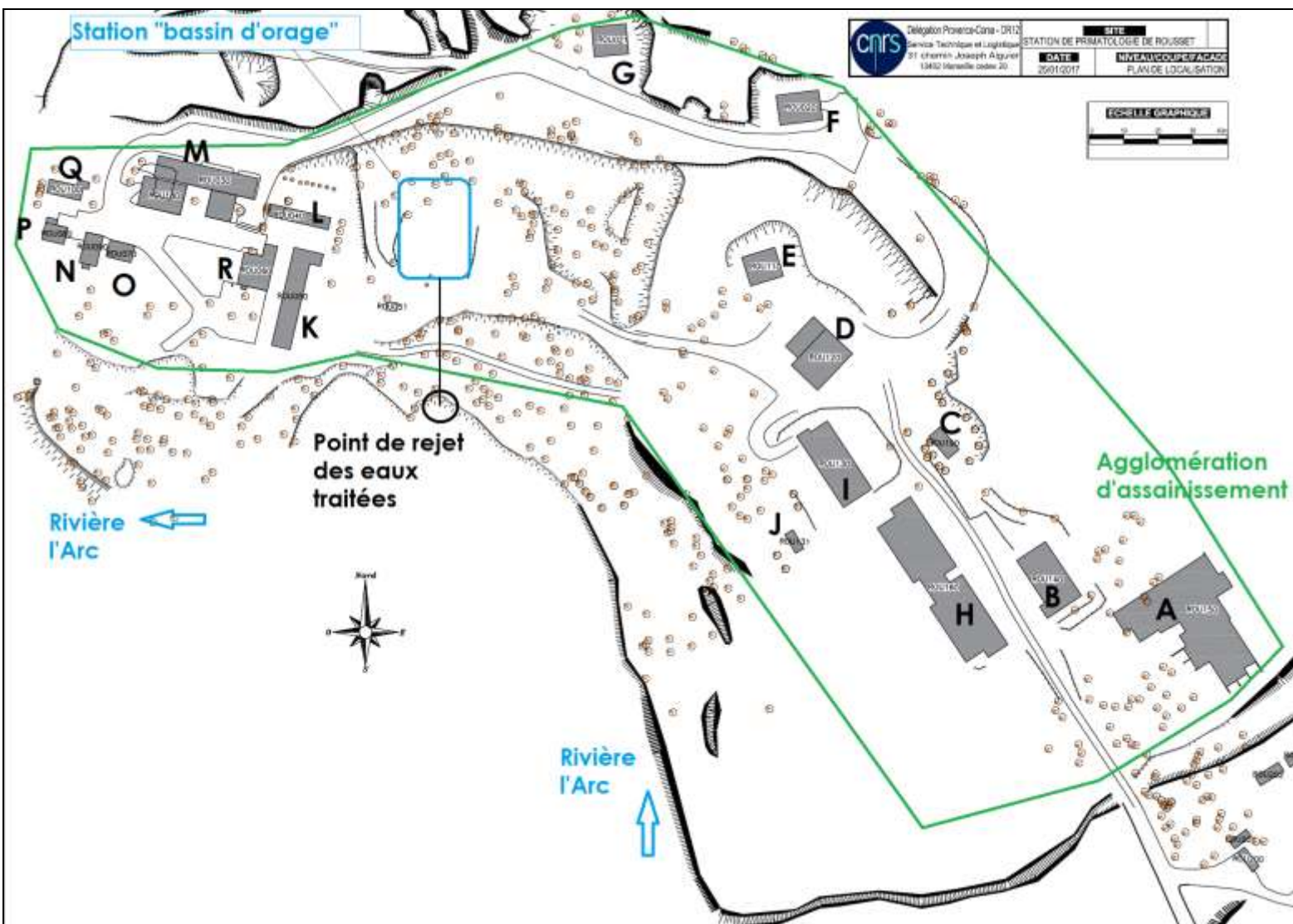
➤ Situation par rapport à d'autres habitations: voir plan cadastral ci-dessous:



Source : www.cadastre.gouv.fr, 19/11/2020.

III-2. Bâtiments raccordés et nature des eaux usées à traiter

➔ Selon le Maître d'Ouvrage, les bâtiments du domaine qui sont raccordés à la station d'épuration « bassin d'orage » sont les suivants :



Plan de localisation des bâtiments raccordés à la station « bassin d'orage » (Source : CNRS, 25/01/2017).

A: bâtiment administratif, pouvant accueillir 10 personnes + 5 chambres (*hébergement pour 5 personnes*), salle de réunion, cafétéria,

B: actuel vestiaire des animaliers, pouvant accueillir jusqu'à 10 personnes/jour,

C: containers de stockage,

D: bâtiment des "petits singes" (*marmouzets*),

E: actuel atelier, qui doit être supprimé dans le cadre de futurs travaux,

F: logement « ROU020 » (3 chambres, 1 salon-salle à manger) + 1 poste de garde,

G: logement "ROU021" (2 chambres, 1 salon-salle à manger),

Het I : bâtiments des primates,

J: local technique : dégrilleur des eaux usées du secteur des bâtiments A à I (*y compris les aires extérieures non couvertes des primates*) et pompes de refoulement vers la station d'épuration,

K, L, M, N, O, P, Q, R: bâtiments des primates, y compris la laverie (M) et la cuisine de préparation de la nourriture des primates (N).

➤ **Usage des bâtiments:** il s'agit de bâtiments à usage de recherche et d'administration pour le personnel du CNRS, et des dortoirs des primates, qui sont nettoyés tous les jours par le personnel d'entretien. L'essentiel des matières fécales et des urines des primates sont récupérées sur des litières et autres supports (*paille, ...*) et exportées hors de la filière de traitement des eaux usées domestiques, vers la filière des déchets « solides » du site de recherche.

Le rejet des eaux usées domestiques est lié au fonctionnement du centre du CNRS et à la vie des primates : il est donc permanent, sur un cycle annuel, et présente très peu de variations de variabilités de charges hydrauliques et organiques, par temps sec.

Par temps de pluie, les aires extérieures d'évolution des primates génèrent du ruissellement qui est collecté vers le bassin d'orage positionné en tête de la station d'épuration : cet ouvrage permet un lissage de la charge hydraulique, qui est ensuite traitée (*voir détails ci-après*).

Le bâtiment administratif (A): comprend

- Des bureaux d'activités tertiaires, d'administration et de recherche, pouvant accueillir un maximum de 10 personnes/jour,
- Une salle de réunion pouvant accueillir jusqu'à 12 personnes, pour quelques heures/jour,
- Une partie « hébergement », comprenant 5 chambres, pour une capacité maximale d'accueil de 5 personnes,
- Une cafétéria (*pas de plats cuisinés sur place*),
- Des sanitaires, comprenant WC et lavabos.

L'actuel vestiaire des animaliers (B) : pouvant accueillir jusqu'à 10 personnes/jour, pendant les heures de travail, il comprend des sanitaires (*WC, lavabo, douches*).

Le bâtiment des marmouzets (D): il héberge les « petits singes », dont les matières fécales et les urines sont exportées via les litières, hors de la filière de traitement des eaux usées domestiques.

L'actuel atelier (E): ce bâtiment doit prochainement être supprimé. Il comprend actuellement WC et lavabo, et des aires techniques.

Le logement « ROU020 » (F) : il comprend 3 chambres et 1 salon-salle à manger, soit de 4 **pièces principales** destinées au séjour ou au sommeil (*code de la construction et de l'habitation*). D'après l'arrêté du 7/03/2012 (*NOR : DEVL 1205608A*), il représente une **capacité maximale d'accueil de 4 personnes (4 EH)**. Ce bâtiment comprend également le poste de garde, accueille une personne supplémentaire pendant les heures de travail « classiques ». « Il n'y aura pas plusieurs gardiens en même temps au sein de ce poste de garde ».

Le logement « ROU021 » (G) : il comprend 2 chambres et 1 salon-salle à manger, soit de 3 **pièces principales** destinées au séjour ou au sommeil (*code de la construction et de l'habitation*). D'après l'arrêté du 7/03/2012 (*NOR : DEVL 1205608A*), il représente une **capacité maximale d'accueil de 3 personnes (3 EH)**.

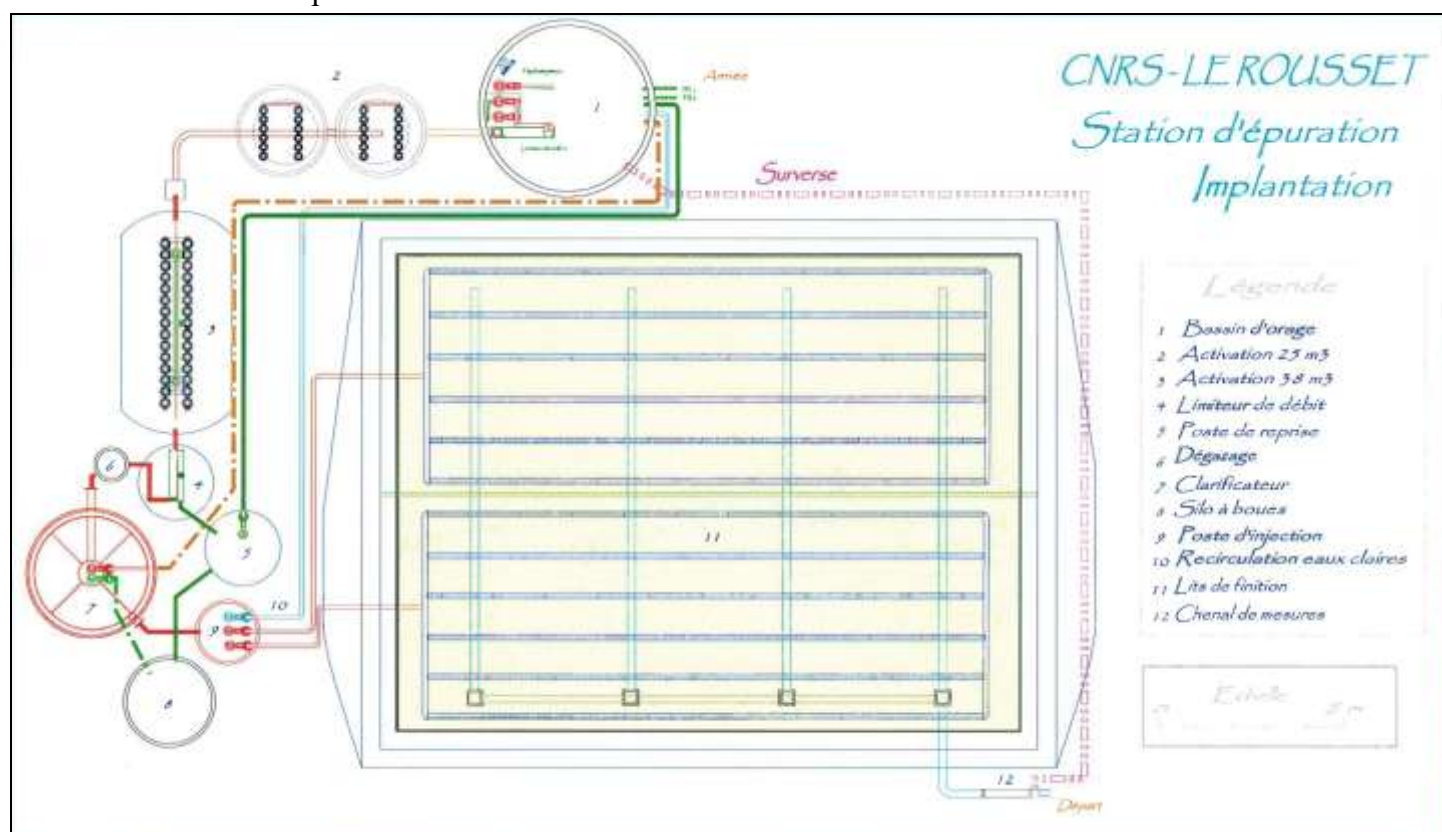
Les bâtiments H à R : ce sont des bâtiments « techniques » et les dortoirs qui accueillent, en période de pointe, 365 primates (*25 autres primates vivent dans le dortoir et l'aire extérieure collectés par la station B7, plus à l'Est du site de recherche*). Le CNRS estime que les déjections de 285 (*310-25*) primates (*babouins et macaques*) « passent » par la station d'épuration « bassin d'orage ». 80 « pnh » sont gérés par litières. Ces bâtiments intègrent la laverie (*2 machines à laver*) et la cuisine des plats pour les primates.

➤ **Nature des eaux usées à traiter:** il s'agit d'eaux usées domestiques et « assimilées domestiques », comprenant:

- des « **eaux ménagères, assimilées domestiques** » : lavabos des sanitaires des bâtiments techniques et des dortoirs des primates, eaux de lavage des sols des dortoirs et des aires extérieures imperméabilisées, comprenant des **détergents et des désinfectants bactéricides** (*Bactex, Chlorax, Cydal, Spectral eucal, Vege15, Verimat* : le Maître d'Ouvrage tien à jour la liste des produits utilisés et des fiches techniques – fiches de données sécurité),
- des « **eaux vannes** » : eaux des toilettes (WC) du bâtiment administratif, de la zone d'hébergement et des locaux du personnel,
- **par temps de pluie**, la station d'épuration « bassin d'orage » collecte également les eaux pluviales des aires d'évolution extérieure des primates. Ces eaux pluviales lessivent les sols, et sont susceptibles de transporter des urines et matières fécales des primates, et les produits lessiviels listés ci-dessus.

IV. DISPOSITIF D'ANC - STATION D'EPURATION « BASSIN D'ORAGE »

La station d'épuration existante pour ce secteur, appelée « bassin d'orage », est une filière d'épuration par « boues activées » intégrant une phase de clarification avant transfert vers deux lits de finition à macrophytes, de type « **filtre planté de roseaux à flux vertical** » : elle a été conçue et installée par la société SESEM, pour une charge nominale de pollution entrante de **9,00 kg de DBO₅/j, soit 150 E.H.**, une charge hydraulique de 25 m³/j, un débit horaire moyen de 1,04 m³/h, et un débit de pointe horaire de 5,00 m³/h. Le Maître d'Ouvrage possède les dossiers techniques de description des ouvrages, les fiches techniques des ouvrages, le détail des travaux d'exécution, la notice d'exploitations. Ci-dessous est présentée la synthèse de cette station d'épuration :



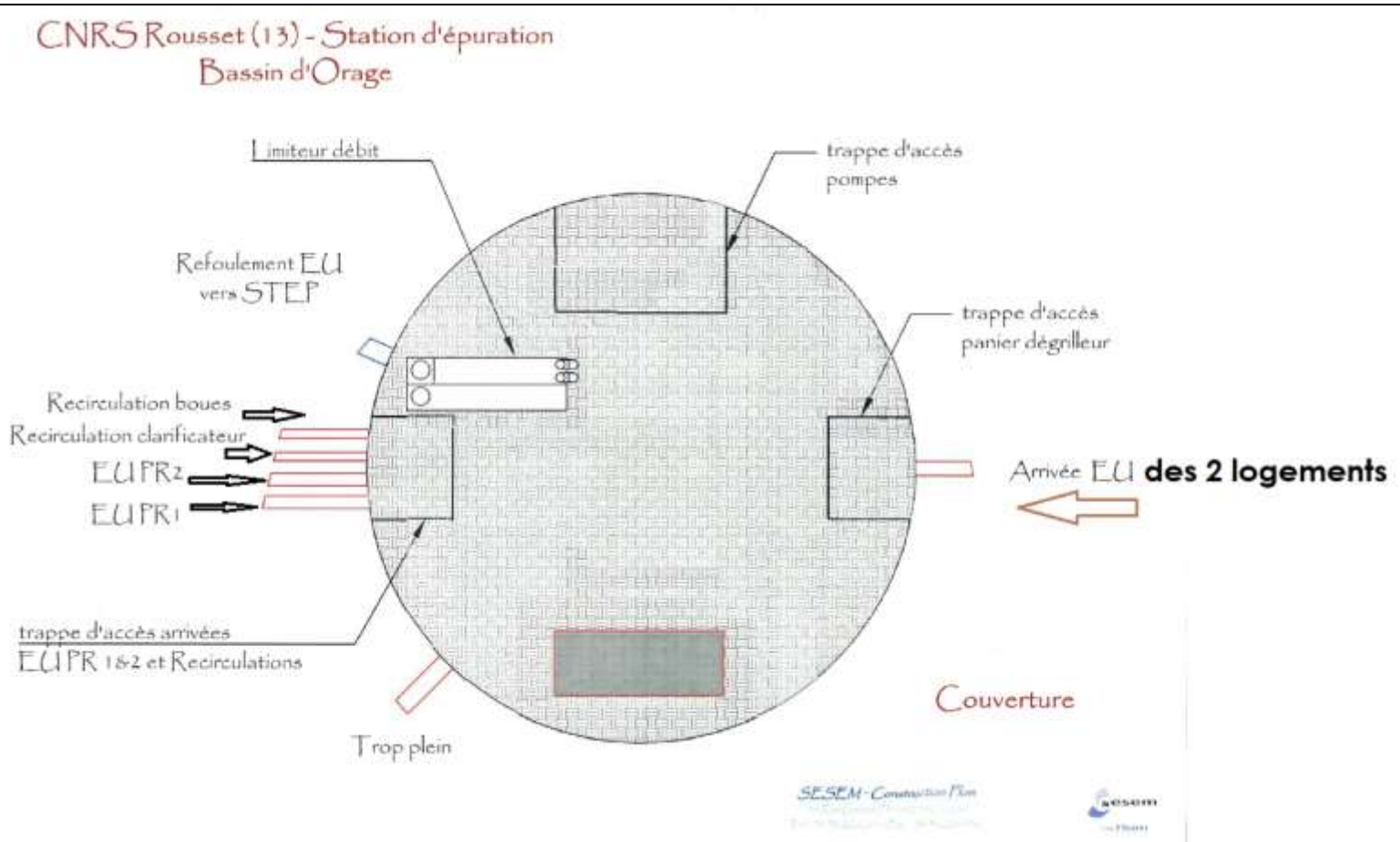
Plan de la station d'épuration « bassin d'orage » – vue en plan (Source : SESEM).

PROVENCE GEO CONSEILS, bureau d'études indépendant EAU – ENVIRONNEMENT - ASSAINISSEMENT

SARL au capital social de 8.000 €. R.C.S. AIX. SIRET : 487 841 892 00028. N° TVA Intracommunautaire : FR67487841892. APE : 7112B.
Siège social : 2355, route d'Eguilles, Résidence Pey Blanc, n°25, 13090 AIX EN PROVENCE. Tel : 06 77 77 12 27.

① **BASSIN D'ORAGE** : dans la mesure où cette station collecte, par temps de pluie, les eaux pluviales qui lessivent les aires extérieures des primates, il a été installé, en amont de la station, un « bassin d'orage » d'un volume utile de 45 m³. Ce « bassin d'orage », qui est un bassin de « lissage des débits d'entrée dans la station », collecte :

- Les eaux usées et eaux pluviales issues des deux postes de refoulement du site (notés EU PR1 et EUPR2 sur le schéma ci-dessous) : il s'agit d'eaux « tamisées » en amont des pompes de refoulement, ce qui réduit la charge organique envoyée vers la station (comme on l'a vu plus haut, les matières solides sont évacuées vers une filière « déchets », via des containers de stockage, autre que celle des eaux usées domestiques),
- Les eaux usées domestiques des deux logements ROU020 et ROU021,
- Les effluents de « recirculation des boues »,
- Les effluents de « recirculation du clarificateur », c'est-à-dire des eaux traitées :



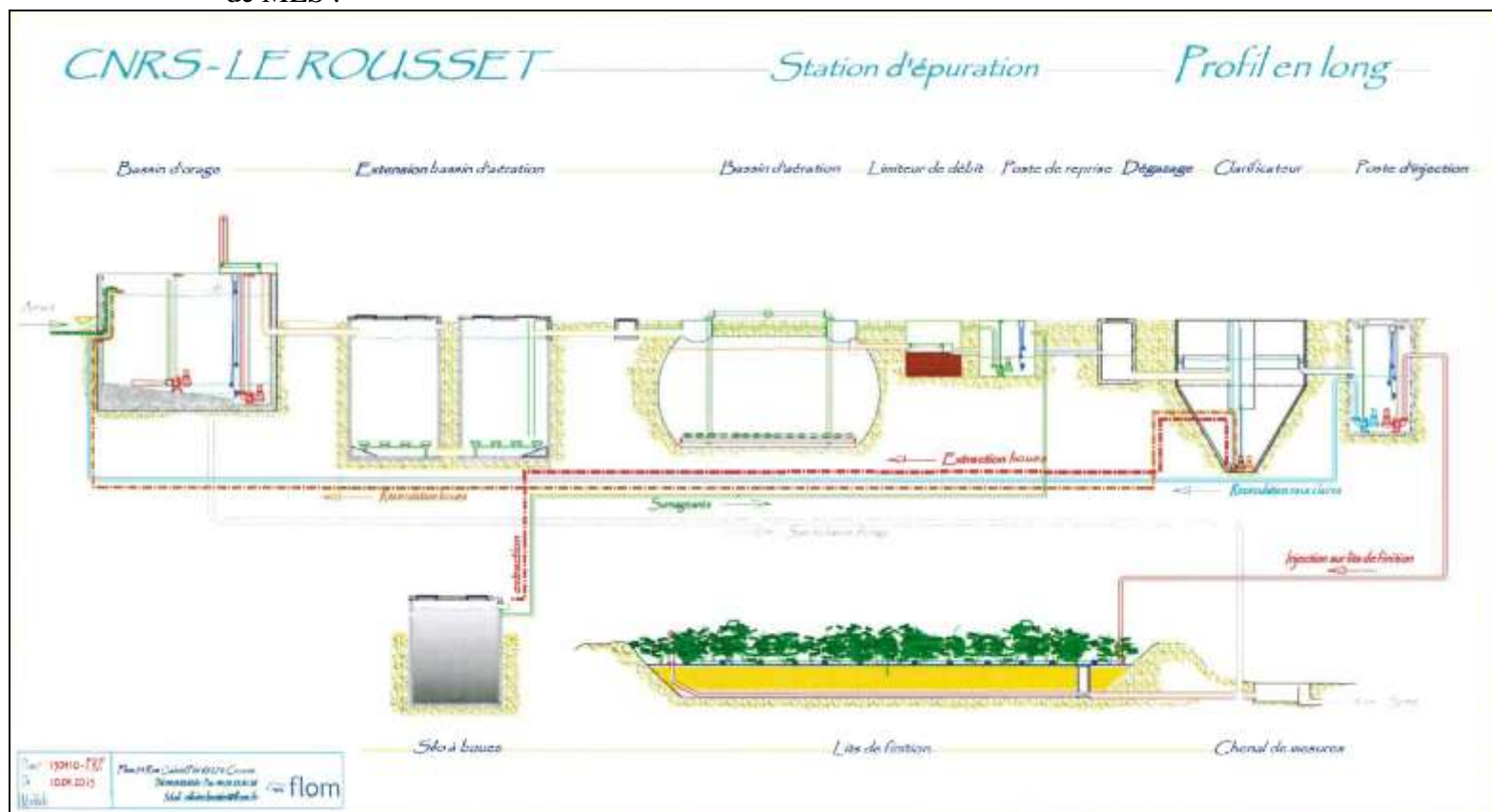
Plan du « bassin d'orage » (Source : SESEM, 2015).

Ce bassin d'orage est aéré par un hydroéjecteur.

Deux pompes immergées dans ce bassin d'orage régulent un débit de 4,5 m³/h d'eaux usées brutes qui sont transférées vers la station de traitement, via le « limiteur de débit » visible sur le plan ci-dessus.

Ces eaux usées brutes sont envoyées vers un premier bassin d'aération d'un volume utile total de 25 m³ :

② et ③ **BASSINS ACTIVATION de 25 m³ et 38 m³** : il s'agit de deux bassins d'aération installés en série, qui offrent un volume utile total de 63 m³ d'« activation ». L'air contenant l'oxygène est insufflé en fond de cuves via des disques « Aquadiscs de Fenwick » posés sur des canalisations en inox, et alimentés par des surpresseurs. Ils ont été dimensionnés pour un temps de séjour de 1,01 jour, et une charge organique entrante de 9,62 kg de DBO₅/j, soit environ 160 E.H. L'âge des boues est estimé à 59 jours, et la production journalière de boues est estimée à 3,49 kg de MES :



Coupe longitudinale schématique de la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : SESEM).

④ **LIMITEUR DE DEBIT** : en aval de la phase d'aération est positionné un limiteur de débit qui régule à 4,5 m³/h le débit de transfert vers le clarificateur, avec une étape préalable de dégazage (⑥), qui permet de « tranquilliser » l'effluent (les microbulles issues de la phase d'aération sont évacuées dans l'atmosphère, pour limiter la formation d'une « croûte » dans la partie centrale du clarificateur).

Le surplus débit, évalué à 6,24 m³/j, est renvoyé en tête de station, dans le bassin d'orage, via un poste de reprise (⑤).

⑦ **CLARIFICATEUR STATIQUE** : les « liqueurs mixtes issues du regard de dégazage sont tranquillisées dans ce bassin où les boues décantent, et où l'eau clarifiée est extraite en surface.

Les boues décantées sont renvoyées en tête de station et en aération pour y maintenir le taux nécessaire au traitement ». Le débit journalier de boues recirculées est estimé à 25 m³/j.

L'extraction des boues transférées vers le silo à boues (⑧), d'un volume utile de stockage de 11 m³, s'effectue via une pompe positionnée en fond de clarificateur. Le débit journalier de boues à extraire est estimé à 0,44 m³/j.

⑨ **POSTE D'INJECTION** : cette cuve d'un volume utile de 5,03 m³ est équipée de :

- pompes de recirculation des eaux claires (®), traitées, qui sont renvoyées vers le bassin d'orage, en tête de station, au débit de 37 m³/j,
- et de deux pompes d'injection des eaux clarifiées envoyées vers les deux « lits de finition » : une pompe par lit de finition. Le débit journalier envoyé vers les lits de finition est estimé à 24,975 m³/j. Le volume moyen pompé par cycle est évalué à 4,22 m³.

11 **LITS DE FINITION** : le traitement tertiaire avant rejet des eaux traitées vers le chenal de mesure est assuré par deux lits de finition de 110 m² chacun, plantés de macrophytes (*Phragmites australis*). Le nombre de plants au m² est estimé à 4, soit un total de 880 plants pour les deux lits de finition. Chaque lit est alimenté en alternance, sur une durée de trois jours, et laissé ensuite « au repos » sur une durée de trois jours.

2- CAPACITE DE TRAITEMENT DE LA STATION	
Charge nominale en DBO5	9,00 kg/jour
Débit journalier nominal	25 m3/jour
Débit horaire nominal	1,04 m3/heure
Débit de pointe	5,00 m3/heure
Matières en suspension	10 kg/jour
3- CONSOMMATION	
Voir bilan d'exploitation	
4- EFFICACITE DES APPAREILS	
OXYGENATION	
Capacité nominale d'oxygénation par surpresseur	1,27 kg d'O2 / h
Apport spécifique d'oxygénation CO 10°/P	20,28 kg d'O2 / j

Les chiffres « clés » de la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : SESEM).

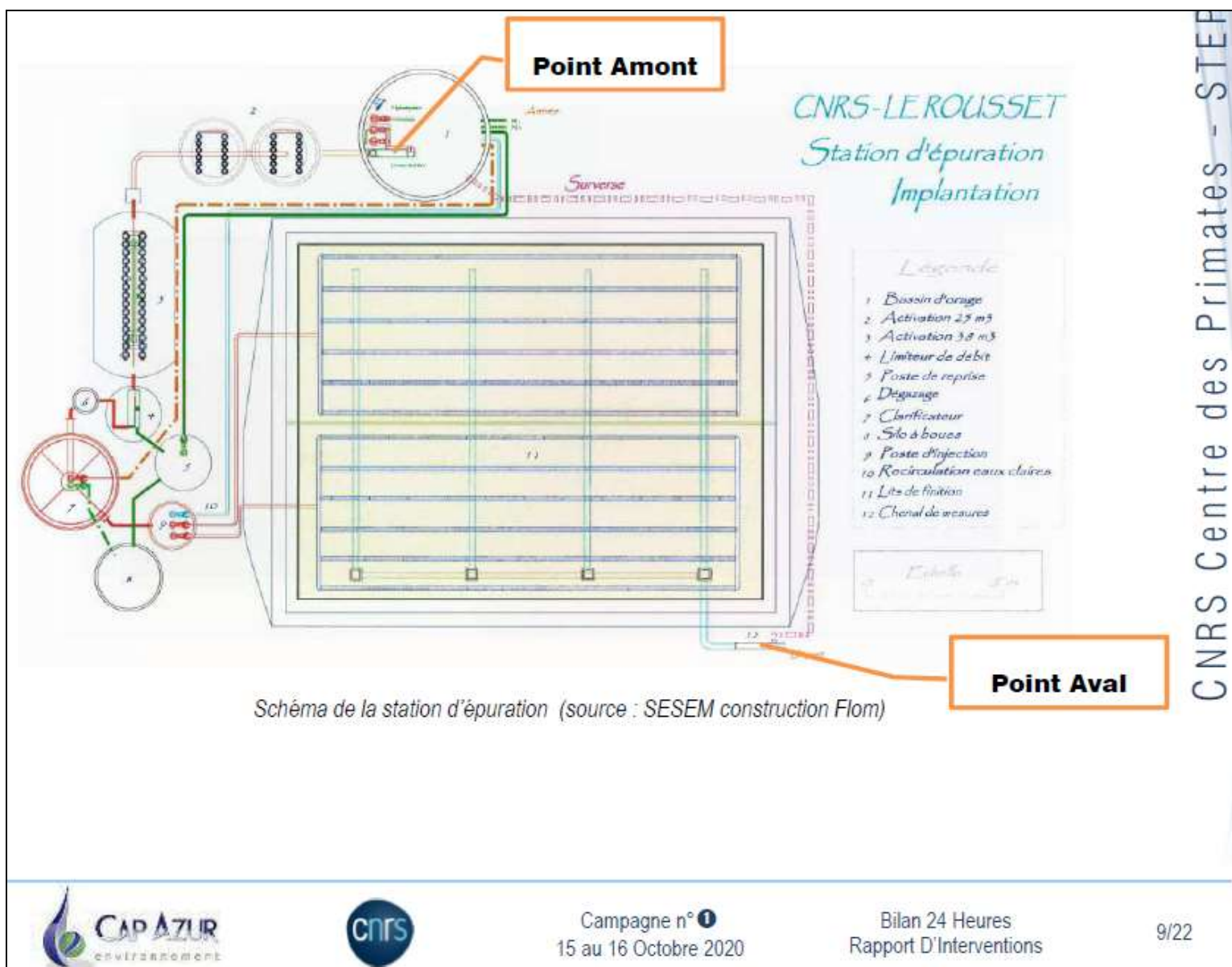
11-QUALITE DE L'EFFLUENT REJETE	
Niveau d4 de la circulaire du 17.02.97	
La concentration de l'effluent rejeté en matières polluantes est inférieure ou égale à	
MATIERES EN SUSPENSION TOTALES	
Concentration moyenne sur deux heures	30 mg/l
DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGENE	
Concentration moyenne sur 24 heures	30 mg/l
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE	
Concentration moyenne sur 24 heures	125 mg/l
pH compris entre 6,5 et 8,5	
AZOTE KJELDAHL en option	15 mg/l

Qualité de rejet attendue pour la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : SESEM).

V. BILAN 24H

L'efficacité de la filière d'assainissement a été contrôlée grâce à un bilan 24H (réalisé par la société CAP AZUR, du 15 au 16/10/2020, par temps sec) qui a permis de :

- Mesurer les débits en continue sur 24 Heures,
- Prélever en continue sur 24H :
 - a. en amont, sur les eaux usées brutes émises par l'agglomération d'assainissement,
 - b. et en aval de la filière
- Mesurer le pH et température en continue sur 24H,
- Analyser les échantillons moyens 24 H sur les paramètres *DCO, DBO₅, MES, NTK, NO₂, NO₃, NH₄, Pt, pH*) : analyses effectuées par un laboratoire agréé :



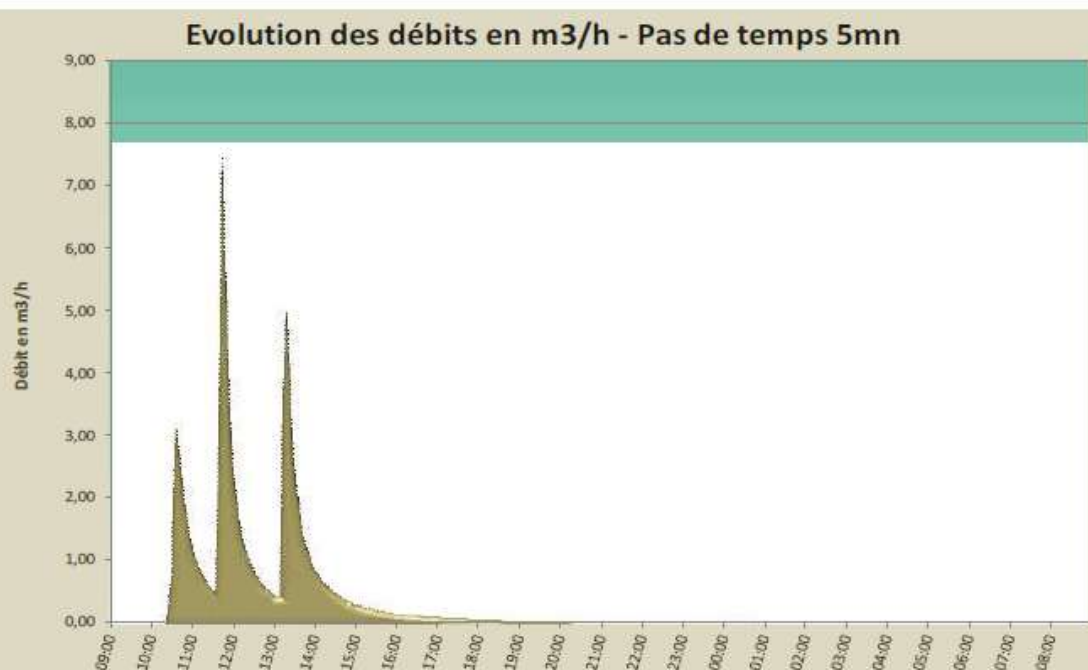
Localisation des points de contrôle sur la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : CAP AZUR, 2020).

VI. RESULTATS DU BILAN 24H

VI-1. Débitmétrie

4.2 RESULTATS ANALYTIQUES

	Pas de temps	
	5 mn	1 heure
Débit Minimum	0,01 m3/heure	0,02 m3/heure
Débit de Pointe	7,63 m3/heure	2,37 m3/heure
Débit Moyen Horaire	0,34 m3/heure	
Débit journalier	8,24 m3/Jour	



Contrôle des débits sur la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : CAP AZUR, 2020).

PROVENCE GEO CONSEILS, bureau d'études indépendant EAU – ENVIRONNEMENT - ASSAINISSEMENT

SARL au capital social de 8.000 €. R.C.S. AIX. SIRET : 487 841 892 00028. N° TVA Intracommunautaire : FR67487841892. APE : 7112B.

Siège social : 2355, route d'Eguilles, Résidence Pey Blanc, n°25, 13090 AIX EN PROVENCE. Tel : 06 77 77 12 27.

Le débit journalier mesuré en aval, de 8,24 m³/jour, est très faible par rapport à la charge hydraulique acceptable sur la station « bassin d'orage », qui est de 25 m³/jour.

Par temps sec, la période de production des eaux usées domestiques est très courte, et concentrée en matinée : en aval de la station, le débit mesuré dans le canal de mesure est nul 21H00 à 09H00 le lendemain, et très faible de 15H00 à 20H00. La période de rejet s'étale sur une durée de l'ordre de 5 à 6 heures sur un cycle journalier.

Le débit de pointe horaire mesuré est de 2,37 m³/h, alors que la capacité de la station est à 5 m³/h.

VI-2. Résultats qualitatifs amont station

6.3 ANALYSES ET FLUX			
6.3.1 BILAN 24 HEURES – POINT N°1 – AMONT STEP			
Le tableau et le graphe ci-dessous vous présentent les résultats d'analyses de l'échantillon moyen :			
Intitulé du Point VILLE	CNRS Centre Primates STEP N°2 Rousset	Point n°	1
Date de Prélèvement	16/10/2020		
Débit (mesuré ou estimé)	8,236 m ³ /24 heures		
Paramètres	Normes	Concentrations	Flux
pH	NF EN ISO 10523		
pH		7,6	
MES	NF EN 872		
MeS		720,0 mg/L	5 930 g/j
Demande Chimique en Oxygène	ISO 15705		
DCO		1 420 mg/L O ₂	11 695 g O ₂ /j
Demande Biologique en Oxygène	NF EN ISO 5815-1		
DBO5		120 mg/L O ₂	988 g O ₂ /j
Azote Kjeldahl	NF EN 25663		
NTK		108,0 mg N/L	889,47 g/j
Azote Global (NTK+NO ₃ +NO ₂)	Calcul		
NGL		108,0 mg N/L	889,47 g/j
Azote Ammoniacal	NF ISO 15923-1		
Azote Ammoniacal		54,300 mg N/L	447 g/j
Ammonium (NH ₄)		69,800 mg NH ₄ /L	575 g/j
Nitrates	NF EN ISO 13395		
Azote Nitrique		< 0,22 mg N-NO ₃ /L	<1,81 g/j
Nitrates	calcul	< 1,00 mg NO ₃ /L	<8,24 g/j
Nitrites	NF EN ISO 13395		
Azote Nitreux		0,03 mg N-NO ₂ /L	0,25 g/j
Nitrites	calcul	0,11 mg NO ₂ /L	0,91 g/j
Phosphore Total	NF EN ISO 11865		
Pt		21,30 mg/L	175,42 g/j

Charges de pollution en g/j

Paramètre	Charge (g/j)
DCO	11 694,9
DBO5	988,3
MES	5 929,8
NTK	889,5
Ptotal	175,4

Contrôle qualité en amont de la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : CAP AZUR, 2020).

PROVENCE GEO CONSEILS, bureau d'études indépendant EAU – ENVIRONNEMENT - ASSAINISSEMENT

SARL au capital social de 8.000 €. R.C.S. AIX. SIRET : 487 841 892 00028. N° TVA Intracommunautaire : FR67487841892. APE : 7112B.
Siège social : 2355, route d'Eguilles, Résidence Pey Blanc, n°25, 13090 AIX EN PROVENCE. Tel : 06 77 77 12 27.

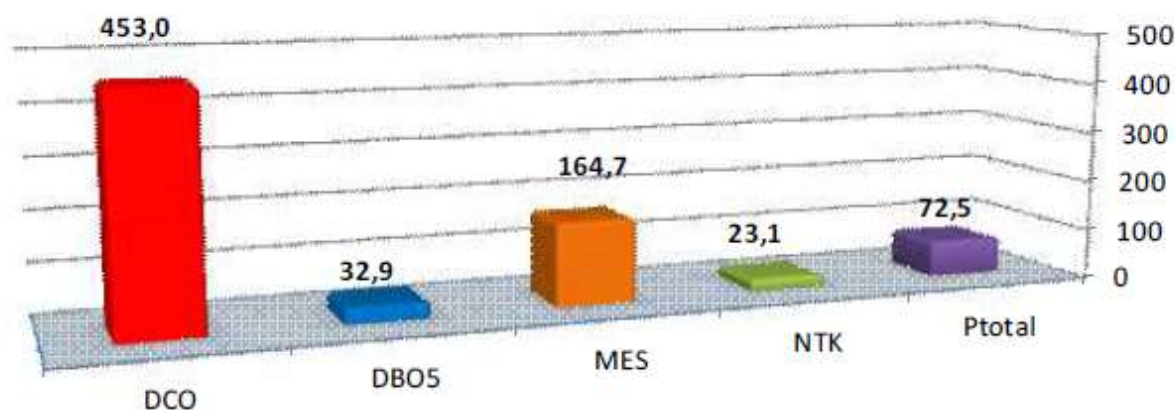
VI-3. Résultats qualitatifs aval station

6.3.2 BILAN 24 HEURES – POINT N°2 – AVAL STEP

Le tableau et le graphe ci-dessous vous présentent les résultats d'analyses de l'échantillon moyen :

Intitulé du Point VILLE		CNRS Centre Primates STEP N°2		Point n°	2
		Rousset		PRELEVEMENT	
Date de Prélèvement		16/10/2020			
Débit (mesuré ou estimé)		8,236	m3/24 heures		
Paramètres	Normes	Concentrations		Flux	
pH	NF EN ISO 10523				
pH		7,2			
MES	NF EN 872				
MeS		20,0 mg/L		165 g/j	
Demande Chimique en Oxygène	ISO 15705				
DCO		55 mg/L O2		453 g O2/j	
Demande Biologique en Oxygène	NF EN ISO 5815-1				
DBO5		4 mg/L O2		33 g O2/j	
Azote Kjeldahl	NF EN 25663				
NTK		2,8 mg NL		23 g/j	
Azote Global (NTK+NO3+NO2)	Calcul				
NGL		78,2 mg NL		644 g/j	
Azote Ammoniacal	NF ISO 15923-1				
Azote Ammoniacal		1,320 mg NL		11 g/j	
Ammonium (NH4)		1,690 mg NH4/L		14 g/j	
Nitrates	NF EN ISO 13395				
Azote Nitrique		74,2 mg N-NO3/L		611 g/j	
Nitrates	calcul	330 mg NO3/L		2 718 g/j	
Nitrites	NF EN ISO 13395				
Azote Nitreux		1,15 mg N-NO2/L		9 g/j	
Nitrites	calcul	3,8 mg NO2/L		31 g/j	
Phosphore Total	NF EN ISO 17294-2				
Pt		8,80 mg/L		72 g/j	

Charges de pollution en g/j



Contrôle qualité en aval de la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : CAP AZUR, 2020).

VI-4. Rendements épuratoires

6.4 CONCENTRATIONS ET FLUX REJETES						
		Concentrations (en mg/l)				
Point de mesures	Volumes en m3/jour	MeS	DCO	DBO5	NTK	Pt
Entrée Station	8,24	720	1 420	120	108,0	21,30
Sortie Station	8,24	20,0	55	4	2,8	8,80
Objectifs de qualité (Concentrations à ne pas dépasser) - Arrêté du 22/06/2007		35mg/l				
		Flux de pollution (en g/jour)				
Point de mesures	Volumes en m3/jour	MeS	DCO	DBO5	NTK	Pt
Entrée Station	8,24	5 929,8	11 694,9	988,3	889,5	175,4
Sortie Station	8,24	164,7	453,0	32,9	23,1	72,5
Objectifs de qualité (Rendements minimum à atteindre) - Arrêté du 22/06/2007		50%	60%	60%		
Rendements épuratoires		97,2%	96,1%	96,7%	97,4%	58,7%

Rendements épuratoires de la station d'épuration « bassin d'orage » (Source : CAP AZUR, 2020).

VI-5. Comparaison aux normes de rejet

➤ **Rappel des objectifs qualitatifs réglementaires** : les valeurs limites de rejet de la filière d'épuration doivent permettre de satisfaire aux objectifs de qualité des eaux réceptrices, hors situations inhabituelles mentionnées dans l'arrêté du 21 juillet 2015. La station « bassin d'orage » doit au minimum permettre d'atteindre les rendements ou la concentration indiqués ci-dessous (Annexe 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015) :

ANNEXE 3				
PERFORMANCES MINIMALES DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DES AGGLOMÉRATIONS DEVANT TRAITER UNE CHARGE BRUTE DE POLLUTION ORGANIQUE SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 1,2 KG/J DE DBO5				
Tableau 6. Performances minimales de traitement attendues pour les paramètres DBO5, DCO et MES. La valeur de la concentration maximale à respecter ou le rendement minimum sont appliqués				
PARAMÈTRE	CHARGE BRUTE de pollution organique reçue par la station en kg/j de DBO5	CONCENTRATION maximale à respecter, moyenne journalière	RENDEMENT MINIMUM à atteindre, moyenne journalière	CONCENTRATION réductrice, moyenne journalière
DBO5	< 120	35 mg (O2)/l	60 %	70 mg (O2)/l
DCO	< 120	200 mg (O2)/l	60 %	400 mg (O2)/l
MES (*)	< 120	/ 35 mg/l	50 %	85 mg/l
Le respect du niveau de rejet pour le paramètre MES est facultatif dans le jugement de la conformité en performance.				
(*) Les valeurs des différents tableaux se réfèrent aux méthodes normalisées, sur échantillon homogénéisé, non filtré ni décanté. Toutefois, les analyses effectuées en sortie des installations de lagunage sont effectuées sur des échantillons filtrés, sauf pour l'analyse des MES. La concentration réductrice des MES dans les échantillons d'eau non filtrée est alors de 150 mg/l en moyenne journalière, quelle que soit la CBPO traitée.				

Tableau des performances réglementaires à atteindre.

➤ Synthèse des résultats :

CNRS Rousset - "bassin d'orage"	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	Pt
Concentration (mg/l) entrée	120,00	1420,00	720,00	108,00	69,80	21,30
Concentration (mg/l) sortie	4,00	55,00	20,00	2,80	1,61	8,80
Concentration maximale (mg/l)	35,00	200,00	35,00			
Abattement mesuré (%)	96,67	96,13	97,22	97,41	97,69	58,69
Abattement minimum (%)	60,00	60,00	50,00	-	-	-

Tableau des résultats obtenus pour la station « bassin d'orage ».

Les concentrations en DBO₅, DCO et MES mesurés sur l'échantillon moyen 24H en sortie de station d'épuration « bassin d'orage » sont très en-deçà des concentrations maximales autorisées : la station d'épuration « bassin d'orage » est donc efficace pour le traitement de la charge organique et des matières en suspension.

De la même façon, les taux d'abattement mesurés sont très supérieurs aux taux d'abattement minimum à atteindre.

Les taux d'abattement sont également très élevés pour l'azote et élevé pour le phosphore (*ce paramètre ne fait pas l'objet d'objectif réglementaire d'abattement*).

Le tableau ci-dessous présente les résultats des mesures sur la station B7, sur des activités de gestion des primates que l'on peut estimer « similaires » sur le site du CNRS : la concentration en DBO₅ des effluents bruts est ici mesurée à **880 mg/l**, ce qui semble « plus représentatif » de l'effluent brut.

CNRS Rousset - B7	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	Pt
Concentration (mg/l) entrée	880,00	1640,00	310,00	106,00	93,00	32,50
Concentration (mg/l) sortie	6,00	86,00	15,00	3,70	2,50	17,80
Concentration maximale (mg/l)	35,00	200,00	35,00			
Abattement mesuré (%)	99,32	94,76	95,16	96,51	97,31	45,23
Abattement minimum (%)	60,00	60,00	50,00	-	-	-

Tableau des résultats obtenus pour la station « B7 », pour comparaison.

Remarque sur la faible valeur mesurée à **120 mg/l pour la concentration en DBO₅ en tête de station « bassin d'orage »** : le point de prélèvement des eaux usées en amont de la station a été positionné dans le canal du limiteur de débit, qui envoie les eaux du bassin d'orage vers les bassins d'aération. Or, le bassin d'orage, d'un volume de 45 m³, brasse et « homogénéise » les eaux usées brutes, tamisées, issues des deux postes de refoulement du site, mais également les eaux usées domestiques des deux logements ROU020 et ROU021, les effluents de « recirculation des boues », et surtout, les effluents de « recirculation du clarificateur », c'est-à-dire des eaux traitées en fin de clarification. Cette recirculation des eaux traitées en sortie du clarificateur est justifiée par le concepteur de la station, SESEM, « de manière à diluer l'effluent brut dont la concentration est trop importante pour un traitement par voie biologique. Cette pompe est commandée par une horloge qui a été réglée pour que le flux d'eaux claires recirculées soit équivalent au flux d'eaux brutes journalier ». De ce fait, la charge réelle en DBO₅ des effluents bruts issus des deux

postes de refoulement et des deux logements est diluée par l'apport en eaux claires issues du clarificateur, et donc diminuée.

Il est également possible que la charge entrante en DBO₅ soit faible, dans la mesure où les matières fécales et l'essentiel des urines des primates sont exportés via les litières, hors de la filière de traitement des eaux usées.

Par contre, la DCO reste « élevée », car essentiellement associée aux produits lessiviels qui servent à nettoyer les surfaces d'évolution des primates. Les produits lessiviels sont ensuite « lessivés » par les karchers et eaux de nettoyage, et/ou les eaux pluviales lors des précipitations, et non retenus par les tamis situés en amont des pompes de refoulement, ni par les litières.

Il est également possible qu'il y ait une erreur de mesure et/ou de présentation des résultats par le laboratoire d'analyse : à la date du 20/11/2020, CAP AZUR ENVIRONNEMENT a demandé une vérification au laboratoire d'analyse.

VI-6. Informations complémentaires

- Le flux de DBO₅ en entrée station, mesuré à 988,30 g/j, donne un « équivalent habitant » de : $988,30 / 60 = 16,47$, soit **environ 17 E.H.** Pour rappel, la station a été dimensionnée pour 150 E.H. : la station d'épuration « bassin d'orage » est donc actuellement « très peu sollicitée ». Les temps de séjour en aération, la clarification et la surface d'échange entre le filtre vertical à macrophytes et la charge organique est faible, ce qui permet probablement d'atteindre les importants taux d'abattement mesurés, et les très faibles concentrations en DBO₅, DCO et MES, mesurées en aval de la station,
- Le rapport DCO / DBO₅ : ce rapport donne une indication sur la biodégradabilité des effluents. Pour un rapport inférieur à 3, l'effluent est facilement biodégradable ; au-delà de 5, l'effluent est difficilement biodégradable. **Pour la station « bassin d'orage », si l'on considère que la concentration en DBO₅ des effluents bruts est plutôt de l'ordre de 880 à 900 mg/l, ce rapport DC/DBO₅ est estimé à : $1420 / 880 = 1,61$.** Les effluents bruts qui arrivent en tête de station sont donc considérés comme « facilement biodégradables »,
- Le rejet des effluents traités en sortie de la station d'épuration « bassin d'orage » est effectué dans le lit mineur de l'Arc, qui présente un régime d'écoulement permanent sur un cycle annuel :



Rejet des eaux traitées de la station « bassin d'orage » dans l'Arc (cliché PGC, 15/10/2020).

Ce point de rejet est conforme aux objectifs de l'Art. 8 de l'arrêté du 21 juillet 2015, qui précise que « Les eaux usées traitées sont de préférence rejetées dans les eaux superficielles ou réutilisées conformément à la réglementation en vigueur. Les ouvrages de rejet en rivière des eaux usées traitées ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux. **Ces rejets sont effectués dans le lit mineur du cours d'eau, à l'exception de ses bras morts** ».

VII. CONCLUSION DU BILAN 24H

Le bilan 24 H effectué du 15 au 16/10/2020 sur la station d'épuration « bassin d'orage », dimensionnée pour 150 E.H., a permis de mettre en évidence :

Effluents bruts :

- Une faible charge hydraulique, évaluée à $8,24 \text{ m}^3/\text{h}$ ($< 25 \text{ m}^3/\text{j}$ de la station),
- Un flux de DBO_5 estimé à 17 E.H. ($< 150 \text{ E.H.}$ de la station « bassin d'orage »),
- Un rapport DCO/ DBO_5 estimé à 1,61, indicateur d'un effluent facilement biodégradable.

Efficacité de traitement :

- Respect des normes de rejet sur les paramètres légiférés que sont la DCO, la DBO_5 et les MES,
- Respect des concentrations de rejet sur les paramètres légiférés que sont la DCO, la DBO_5 et les MES : en particulier, la concentration en DBO_5 des eaux traitées, mesurée à 4 mg/l , est très inférieure à la concentration maximale réglementaire de 35 mg/l (facteur > 8), ce qui traduit une très bonne efficacité de la filière de traitement,
- Respect des abattements minimum à atteindre sur les paramètres légiférés que sont la DCO, la DBO_5 et les MES,
- Forts taux d'abattement sur l'azote et également le phosphore.

Ainsi, la station d'épuration « bassin d'orage », qui intègre en tête de traitement un bassin de lissage des charges hydrauliques et organiques, des bassins d'aération, une phase de clarification et des lits de finition plantés de macrophytes, semble bien adaptée à la typologie des rejets de l'agglomération d'assainissement collectée sur le site du centre de primatologie du CNRS à Rousset.

Remarque : cette station d'épuration, très efficace et aux rendements épuratoires élevés, qui permet d'obtenir de très bonnes concentrations sur les paramètres légiférés pour les eaux traitées, en aval de station, présente toutefois un inconvénient pour les phases de contrôle. En effet, il n'y a pas de point de mesure possible pour les seuls effluents bruts qui arrivent en tête de station, car le bassin d'orage brasse et « homogénéise » à la fois les eaux usées brutes, tamisées, issues des deux postes de refoulement du site, les eaux usées domestiques des deux logements ROU020 et ROU021, les effluents de « recirculation des boues », et surtout, les effluents de « recirculation du clarificateur », c'est-à-dire des eaux traitées en fin de clarification.

Dans la mesure où il est de ce fait difficile d'estimer la valeur réelle de la charge entrante en DBO_5 , pour caractériser la pollution émise par l'agglomération d'assainissement, il est tout de même utile de se référer à la charge hydraulique, mesurée à $8,24 \text{ m}^3/\text{j}$, qui est trois fois inférieure à la charge hydraulique nominale de la station d'épuration « bassin d'orage », qui est de $25 \text{ m}^3/\text{j}$.

Le présent rapport d'étude est fourni en 3 exemplaires au Maître d'Ouvrage.

En savoir plus sur l'assainissement non collectif :

- **Votre B.E.T. :** www.provencegeoconseils.com
- **Votre S.P.A.N.C. :** <http://www.agglo-paysdaix.fr/environnement/assainissement-spanc.html>
- **Portail sur l'Assainissement Non Collectif** (réglementation, conseils techniques, dispositifs agréés, aides financières éventuelles, ...) : <http://www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/>

Fin du document provisoire, le vendredi 20/11/2020.