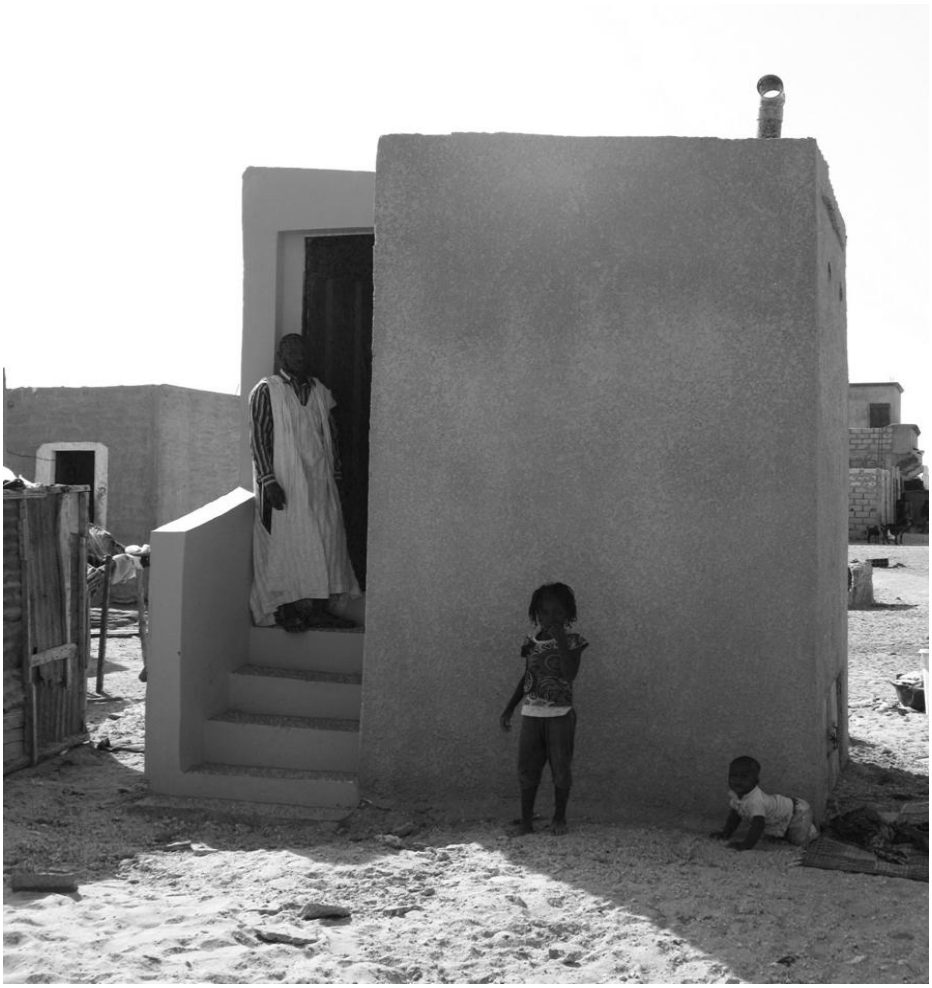
حلـــول تقنيـــة ومـمـــــارســـــات أفضـل للصـــــرف الـصـحـــــــــــي

دليـــل للأحـيـــاء الـهـامشيـــة فـــي

نـواكـشـــوط – مـوريـتانيـــا

انـطـلاقـا مـــن دراســة أجـريـت فـي

حيـــي النـزاهـــة والتـرحيـــل



CUN

eau service

eawag aquatic research

île de France

solidarit'eau suisse

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA
Direction du développement et de la coopération DDC
Direzione dello sviluppo e della cooperazione DSC
Direcziun da svilup e da cooperaziun DSC

تقديم

يعد دليل الحلول التقنية والممارسات الأفضل للصرف الصحي الفردي بنواكشوط، ثمرة للتعاون بين مجموعة نواكشوط الحضرية، ومؤسسة خدمات الماء بلوزان، وإقليم إيل دا فرانس، فقد تضافرت جهود هؤلاء الشركاء من أجل بلوغ الأهداف التنموية للألفية في مجال النفاذ إلى خدمات الماء الشروب والصرف الصحي.

ولتجسيد ذلك فقد تم وضع "المشروع الجماعي للنفاذ إلى خدمات الماء" (PCAE)، بهدف تطوير شبكة توزيع الماء الشروب في أحد أحياء مدينة نواكشوط الأقل حظا (حي الترحيل بمقاطعة الرياض)، ومن أجل تحسيس السكان والفاعلين المتدخلين في قطاع المياه حول المشكلات التي قد تنتج عن سوء تسيير هذا المورد، وكذلك لتحسين الظروف الصحية بحيي النزاهة (بلدية الميناء) والترحيل (بلدية الرياض)، من خلال التفكير في الصرف الصحي وترقية التقنيات الجديدة في مجال الصرف الصحي الفردي. ويمتد مشروع (PCAE) على فترة 3 سنوات (2011 – 2014) ويطمح إلى أن تمس أنشطته أكثر من 190 ألف نسمة.

وترتكز مكونة الصرف الصحي لمشروع (PCAE) على مسح موجه إلى الأسر، للحصول على صورة حول الوضع الحالي للصرف الصحي الفردي، ولبناء الحلول النمطية في الحيين المستفيدين.

إن النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة في الحيين المذكورين قابلة للتطبيق في باقي الأحياء الهامشية ذات الأوضاع المشابهة. ويلخص هذا التقرير النتائج المتحصل عليها من مختلف مراحل الدراسة، ويسعى إلى وضع الطرق الملائمة لتحسين الظروف الصحية في الأحياء الأقل حظا بالعاصمة نواكشوط.

النشرة الأولى 2014

فريق إعداد هذا التقرير:

بيار بورقي

فينسان ريموند

لوك إيلريش

إسحاق جاكانا

شركاء المشروع:

مجموعة نواكشوط الحضرية

خدمات الماء بلوزان

إقليم إيل دا فرانس

إيواغ: معهد بحوث الماء بمقاطعة أ ب ف

التضامن من أجل الماء سويسرا

كونفدرالية سويسرا: إدارة التنمية والتعاون (DDC)

فهرس المحتويات

1.1 الصرف الصحي انشغال عالمي 6
1.2 الصرف الصحي رهان محلي 6
1.3 الوضعية بالأرقام 8
1.4 مشروع PCAE 10
1.5 التسويق مسألة حاسمة 10
2 مستلزمات التقنيات الملائمة للصرف الصحي الفردي 11
2.1 مستلزمات رئيسية: 11
2.2 مستلزمات ثانوية: 11
3 التقنيات المستخدمة في حي النزاهة 12
3.1 الظروف المحلية وما يلائمها 12
3.2 التوصيف الفني للتقنيات المعتمدة: 15
3.2.1 **مرحاض ذو حجرات للتجفيف: 15**
النظافة والعناية بالصحة 19
تفريغ وتسير المواد 20
التكاليف 20
3.2.2 **المرحاض من صنف *VIP* ذو بالوعة واحدة محكمة السد: 20**
النظافة والعناية بالصحة 21
يمكن تنظيف المرحاض من صنف VIP ذو بالوعة واحدة محكمة السد عن طريق استخدام الماء وقليل من المطهرات (ماء جافيل أو الخل). 21
تفريغ وتسيير المواد: 21
التكاليف 22
4 التقنيات المستخدمة في حي الترحيل 22
4.1 الظروف المحلية وما يلائمها 22
4.2 التوصيف الفني للتقنيات المعتمدة 24
4.2.1 **مرحاض محسن ومُهوّى ذو بالوعتين (*VIP*). 24**
النظافة والعناية بالصحة 28
تفريغ وتسيير المواد: 28
4.2.2 **مرحاض بصندوق مياه يدوي (*TCM*) ذو بالوعتين 29**

النظافة والعناية بالصحة 32

4.2.3 **مرحاض ذو حجرات للتجفيف** 32

5 تسيير المواد المستخرجة 33

6 تسيير المياه السوداء: 34

6.1 بئر مدفونة (بئر امتصاص) 35

6.2 بئر تصريف (تسرب) ذات سقف من الزنك 36

6.3 بئر تصريف (تسرب) ذات إطار خشبي نصف مدفون 36

6.4 بئر تصريف (تسرب) من العجلات المستعملة 37

6.5 تقدير التكاليف 38

7 تحسين بيانات الصرف الصحي 38

8 **قائمة المصطلحات المستخدمة** 39

9 قائمة المراجع 40

الملحقات 41

الملحق أ: مبدأ تهوية المراحيض الجافة 41

الملحق "ب": تفاصيل التكاليف لمختلف أنظمة الصرف الصحي 42

فصل المواد داخل البالوعة: 42

مرحاض مُسحَن وذو بالوعتين (VIP) 43

مرحاض بصندوق مياه يدوي ذو بالوعتين (TCM ذو بالوعتين): 43

مرحاض VIP ذو بالوعة واحدة محكمة السد:: 43

الملحق "ج": ملخص لتكاليف بناء وصيانة مختلف تجهيزات الصرف الصحي 45

1 السياق

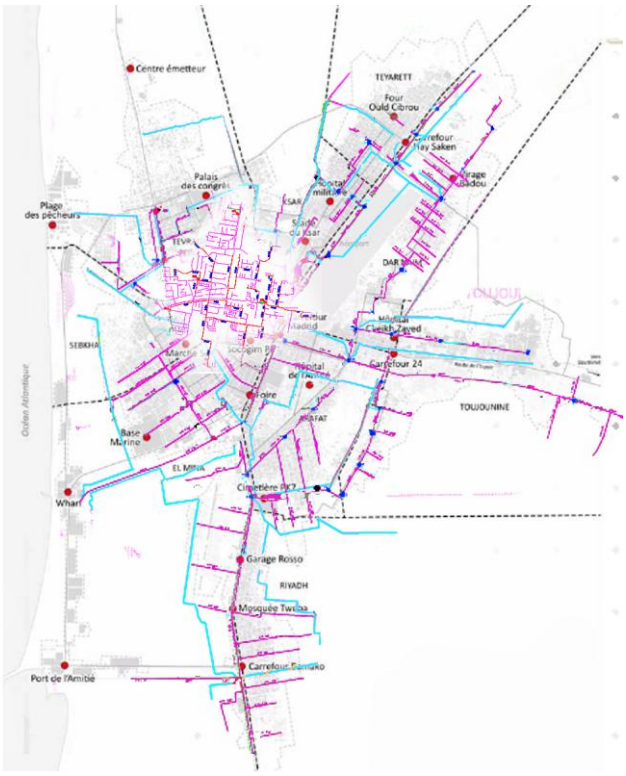
1.1 الصرف الصحي انشغال عالمي

يمثل قطاع الماء الشروب والصرف الصحي مؤشرا جيدا لقياس مستوى التنمية في بلد ما، ففي البلدان المتقدمة طالما تم قياس المكاسب الاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن الظروف الصحية الجيدة. ولهذا السبب استثمرت مبالغ كبيرة في بناء شبكات الماء الصالح للشرب وشبكات صرف المياه المستعملة ومحطات التطهير الأخرى.
إن نقض الوسائل وسوء توزيع الثروات الذي تميز للبلدان السائرة في طريق النمو يحدّ كثيرا من وضع أنظمة شمولية لنقل ومعالجة المياه المستعملة. وتوضح هذه العلاقة السببية بين المال والصحة ضرورة كسر الحلقة المفرغة التي تكبح آفاق تنمية هذه البلدان.

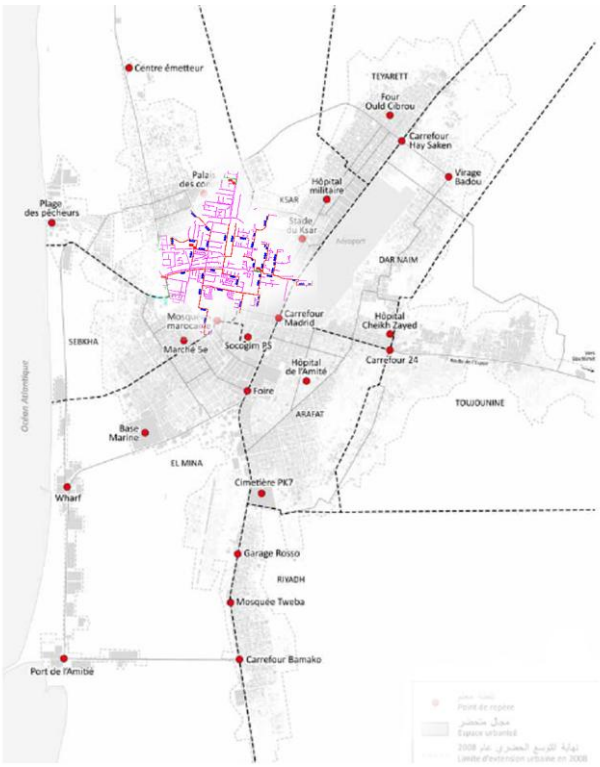
إن منظمة الأمم المتحدة فضلا عن عدد كبير من المنظمات الدولية بمصادقتها على أهداف الألفية للتنمية تؤكد عزمها على تحسين ظروف الحياة الهشة لسكان الدول السائدة في طريق النمو. وهكذا كان من المتوقع خفض إلى النصف نسبة السكان الذين لا يتوفرون على خدمات الماء الشروب ولا على صرف صحي أساسي في حدود سنة 2015 (الهدف 7 ، النتيجة 10).
لقد بذلت جهود جبارة من أجل ولوج السكان إلى الماء الشروب أكثر من نظيرتها في مجال الصرف الصحي. وهو ما توضحه بيانات منظمة الصحة العالمية حول نسبة سكان العالم الذي يتوفرون على مصدر مضمون للماء الشروب فقد قفزت هذه النسبة من 77 % سنة 1990 إلى 87 % سنة 2008 وهو تحسن كاف لبلوغ الهدف التنموي السابع للألفية إذا ما تمت المحافظة على وتيرة التطور الراهن. وفي نفس الفترة فإن نسبة الولوج إلى خدمة الصرف الصحي انتقلت من 30 إلى 34 %، ويتضح هذا التأخر بشكل جلي في إفريقيا جنوب الصحراء.

1.2 الصرف الصحي رهان محلي

تمثل مدينة نواكشوط عاصمة الجمهورية الإسلامية الموريتانية إحدى المدن الإفريقية التي تواجه مشكلات كبيرة في مجال الصرف الصحي. فقد ساهمت الهجرة الريفية المكثفة خلال العقود الأخيرة في ظهور أحياء الصفيح (الكبات وتعني القمامة بالحسانية). وتتألف هذه الأحياء أساسا من سكن غير مهيكل (خيم وأكواخ وأعرشة) ، ومثلها مثل معظم أحياء العاصمة نواكشوط فإنها غير مربوطة بشبكة الصرف الصحي المحصورة في مركز المدينة (أنظر الشكل رقم 1). وتشكل الظروف الصحية السيئة والتي تفاقمها فيضانات مياه الأمطار خطرا مزمنا بالنسبة للسكان وخاصة الفئات الهشة (المسنون والأطفال والنساء الحوامل). ولا تتوفر نسبة هامة من السكان على مراحيض ، والمتوفر منها في هذه الأحياء غير مهيأ بشكل عام (من حيث التهوية والتفريغ الغير صحي ونقص تركيب مغاسل الأيدي...)



الشكل رقم 2 : المخطط المستقبلي لشبكة الصرف الصحي. نطاق الشبكة باللون الأزرق ، وشبكة التجميع باللون الأحمر.



الشكل رقم 1 : الشبكة الحالية (باللون الأحمر) تغطي فقط حي "تفرغ زينة".

لقد تم اختيار الحيَّين موضع الدراسة للاعتبارات التالية : فحي النزاهة (بلدية الميناء) يمثل منطقة إيواء قديمة نسبيا (منذ مطلع سنوات ال 2000) على حدود النواة الحضرية. أما حي الترحيل (بلدية الرياض) فهو أكثر حداثة (بداية 2010) ولهذا السبب فهو أكثر بعدا من مركز المدينة.

ويشخص المسح المقام به في هذين الحيين ظروف عيش السكان على جميع الأصعدة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) وتتمثل أهم الملاحظات المستقاة من المسح في ما يلي:

- لا يتم غسل الأيدي بانتظام وخاصة بعد التبرز وقبل الأكل.
- لا تزال ممارسة التبرز في الهواء الطلق شائعة
- نسبة عالية من الأسر لا تمتلك مراحيض لسبب نقص الوسائل.
- يمثل عدم توفر الماء عائقا على جميع المستويات (النظافة والصرف الصحي).
- تعد الروائح الكريهة والذباب أهم الإزعاجات المرتبطة بالمراحيض.

1.3 الوضعية بالأرقام

في إطار مشروع PCAE تم إجراء دراسة في شهر مايو 2012 بحيي النزاهة والترحيل من طرف طلاب جامعة نواكشوط بغية تحديد الاحتياجات ورصد انتظارات سكان هذين الحيين (Sy et al, 2012) وتمثل الإحصائيات المعروضة أدناه نتائج هذه العينة.

جدول رقم 1 : طريقة التخلص من المياه السوداء . وضعية 2012

	النزاهة	**الترحيل**
بالوعة ذات أرضية مسدودة	2%	أقل من 1 %
بالوعة ذات أرضية مفتوحة	4%	2 %
في المرحاض	4%	2 %
الممرات العامة والمساحات الفارغة	90%	96 %

جدول رقم 2: وضعية الصرف الصحي بحيي النزاهة والترحيل

	الترحيل	النزاهة
نسبة الأسر التي تمتلك مراحيض (wc)	% 37	% 65
صنف المرحاض		
مرحاض جاف/ تقليدي	% 29	% 94
مرحاض يدوي التفريغ	% 71	%6
نمط البالوعة		
بالوعة عفنة	% 6	% 13
بالوعة ذات أرضية مفتوحة	% 39	% 49
بالوعة ذات أرضية مسدودة	% 54	% 38
نمط التفريغ		
تفريغ ميكانيكي	% 11	% 22
تفريغ يدوي بواسطة عامل	% 89	% 70
تفريغ يدوي من طرف الأسرة	% 0	% 8
طريقة التبرز عند من لا يملكون مراحيض		
التبرز في الهواء الطلق	% 42	% 44
التبرز في مراحيض الجيران	% 50	% 46
طرق أخرى	% 9	% 10

1.4 مشروع PCAE

ضمن هذا السياق ولد المشروع الجماعي للنفاذ إلى الماء (PCAE) الذي تحاول من خلاله مجموعة نواكشوط الحضرية بدعم فني ومالي من عديد الشركاء (إقليم إيل دوفرانس ، خدمات الماء بلوزان ، التضامن من أجل الماء بسويسرا، Eawag) . أن تقدم حلولا لمشكلات النفاذ إلى الماء الشروب ونقله والنظافة الشخصية ، وكذلك مشكلة نقص البنيات الأساسية للصرف الصحي.

إن هذا المشروع المخطط على مستوى المدينة ينسجم مع السياسة الوطنية للصرف الصحي. كما تنفذ إدارة المياه والصرف الصحي إعادة هيكلة جديدة لقطاع المياه والصرف الصحي بمدينة نواكشوط. (أنظر الإستراتيجية الوطنية للصرف الصحي السائل).

يتوقع بشكل ملموس من مكونة الصرف الصحي لمشروع PCAE ما يلي:

- بناء نظام نموذجي للصرف الصحي في الأحياء المستهدفة (امتلاك التقنيات).
- تكوين البنائين على هذه التقنيات.
- انجاز دليل للحلول التقنية ولممارسات الصيانة لصرف المياه المستعملة والمياه السوداء. (هذه الوثيقة).

1.5 التسويق مسألة حاسمة

يعطي المسح عديد المؤشرات حول المشكلات التي يواجها سكان الحيين موضع الدراسة وكذلك حاجياتهم فقد ولدت الزيارات الميدانية انتظارات لدى السكان ، الذين كانوا يذكرون دائما بأنه لا شيء قد أنجز إثر كل تدخل جديد وحل هذه الانتظارات بالضبط سترتكز إستراتيجية التسويق سواء من خلال طبيعة المنتج المقدم أو كيفية تطويره. ويتمثل التحدي الأساسي في اقتراح تقنية تستجيب لانتظارات وحاجيات الأسر مع الاستجابة للمعايير الموضوعة من قبل المشروع. إلى جانب ذلك يبدو شرعيا الاحتفاظ بمكانة للاختراع والتجديد.

ويهدف الجانب التجريبي للمشروع من خلال المراحيض النموذجية إلى اختبار ردود أفعال السكان تجاه التقنيات الجديدة ، وأخذا لجميع هذه المعطيات بعين الاعتبار فقد تم اختيار التقنيات المقترحة ضمن هذا الدليل.

2 مستلزمات التقنيات الملائمة للصرف الصحي الفردي.

2.1 مستلزمات رئيسية:

- انخفاض تكلفة الإنشاء / الصيانة /التجديد
- ضعف استهلاك الماء
- سهولة استعمال دورة المياه وقبول المستخدمين لها
- تفريغ ميكانيكي وتنظيف يدوي
- سهولة نقل المواد المفرغة
- استخدام المواد المحلية في التشييد
- منع انتقال عدوى أمراض البراز عن طريق الفم بالمعالجة أو للنقل الملائم للبراز وكذلك بغسل اليدين

2.2 مستلزمات ثانوية:

- فصل مكان الاستحمام عن المرحاض
- تسيير المياه السوداء

3 التقنيات المستخدمة في حي النزاهة

شكل رقم 3 : الموقع الجغرافي لحي النزاهة

3.1 الظروف المحلية وما يلائمها

إن حسن اختيار نظام للمراحيض لأسرة معينة يرتكز على تقييم مختلف المعايير الطبيعية / المناخية والحضرية والاجتماعية / الاقتصادية.

فطبيعة التربة تسمح بتحديد درجة ثبات الأساسات وكذلك القدرة على تصريف السوائل. كما أن الكثافة السكانية والمجال المبني توجهنا إلى حسن استعمال المجال الذي سيخصص لبناء المرحاض ، كما أن القدرة المالية للأسرة ورغباتها تدفعنا إلى اختيار أحسن الحلول الممكنة لبناء المرحاض الجديد.

إن التربة الطينية التي تميز حي النزاهة تحد من حسن تسرب المياه بل تجعلها مستحيلة ، أضف إلى ذلك أن قرب طبقة المياه تمنع كل تسرب نحو الأسفل. كما تمنع أيضا انحلال مياه المجاري والفضلات المحملة بالعناصر الناقلة للأمراض. والتي توجد في الواقع قريبة من السطح. وبسبب قرب طبقة المياه الجوفية من السطح فإن خطر صعود البراز يكون كبيرا في البالوعات المدفونة. لذلك فإنه من الضروري أن توفر التقنيات المستخدمة فصلا فزيقيا محكما لا يسمح بتسرب البراز إلى طبقة المياه ، ومن جهة أخرى فإنه من الهام القيام بأقصى تنقية لمواد البراز.
إن الممارسة الشائعة في هذه الأحياء تكون بالتخلص من محتوى البالوعات عبر حفرة بجوارها لا تعمل إلا على تغيير موضع المشكلة ، وتجري في ظروف غير صحية ، (ارتفاع خطر الاتصال بين السكان وحفرة التفريغ). ومشكلة النفاذ إلى الماء عبر شبكة أنابيب تجعل اختيار مرحاض جاف أكثر ملائمة من مرحاض مزود بصندوق مياه.

جدول رقم 3 : جدول متعدد المعايير لحي النزاهة

ملخص لخصوصيات الموقع			
التأثيرات	**الوصف**	المعايير	
صعوبة التصريف ، خطر الفيضانات	طينية	طبيعة التربة	طبيعي
صعوبة التصريف ، خطر الفيضانات	منخفض جدا أقل من واحد متر	عمق طبقة المياه السطحية	
إمكانية التبخر	جاف	المناخ	
توفر أماكن للمراحيض	منخفضة	كثافة السكن	حضر
المرحاض الجاف أكثر ملائمة	ضعيف ، 26 لتر يوميا للساكن[1]	استهلاك المياه	اجتماعي
استخدام تقنية منخفضة التكلفة	ضعيفة ، تقارب 5000 آلاف شهريا للأسرة[2]	القدرة على الاستثمار	
استخدام تقنية بسيطة	منخفض (عمال بناء محليون)	مستوى الكفاءات	

انطلاقا من تحليل المعايير التي يلخصها الجدول رقم 3 تم اختيار تقنيات الصرف الصحي الفردي التالية:

- مراحيض ذات حجرات تجفيف (متغيران)
- مراحيض (vip) ذات بالوعة واحدة محكمة السد.

[1] - Sy et AL, (2012)

[2] - تقدم دراسة (سي وآخرون 2012) رقما في حدود 4000 آلاف أوقية شهريا، وأكدت منظمة بيت المال ذلك مستندة إلى أن تسديد السلفات يكون بشكل عام في حدود 5000 آلاف شهريا وأحيانا أقل منها لكنه نادرا ما يكون أعلى من ذلك.

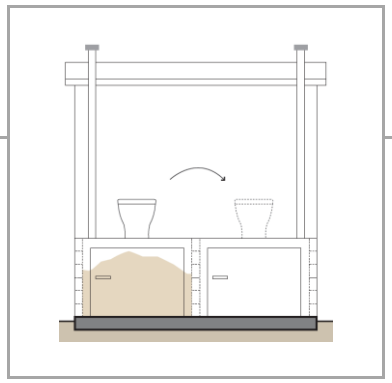
جدول رقم 4 : ملخص للتقنيات المعتمدة بحي النزاهة

	حي النزاهة		
التقنيات	مرحاض ذو حجرات تجفيف		مرحاض (vip) ذو بالوعة واحدة محكمة السد
	فصل المواد داخل البالوعة	الفصل المباشر للمواد	
المواد الداخلة	البول ، البراز ، مياه الاستنجاء	البراز	البول ، البراز ، مياه الاستنجاء
المواد الخارجة	البراز المجفف	البراز المجفف	حمأة (براز نَدِيّ)
الوصف	. نظام مراحيض جافة . فصل السوائل (البول ومياه الاستنجاء) عن البراز عبر التسرب المنحدر . تصفية البول ومياه الاستنجاء . تنقية البراز وخفض حجمه بالجفاف . استخدام بالوعتين بالتناوب . التهوية لزيادة القدرة على التجفيف وخفض مشكلات الروائح الكريهة والذباب . تفريغ يدوي	. نظام مراحيض جافة . فصل البول عن البراز . تصفية البول ومياه الاستنجاء . تنقية البراز وخفض حجمه بالجفاف . استخدام بالوعتين للتناوب . التهوية لزيادة القدرة على التجفيف وخفض مشكلات الروائح الكريهة والذباب . تفريغ يدوي	. نظام مراحيض جافة . تأهيل المرحاض التقليدي بإضافة نظام تهوية يسمح بخفض مشكلات الروائح الكريهة والذباب . خفض حجم البراز بالتحول الحيهوائي للمادة الصلبة . تفريغ آلي للحمأة عن طريق صهريج تفريغ

3.2 التوصيف الفني للتقنيات المعتمدة:

سنبين في ما يلي الحلول المعتمدة لحي النزاهة وسنشرح طريقة اشتغالها (انظر الملحق ج لتوصيفها الفني المفصل ومراحل إنشائها).

3.2.1 مرحاض ذو حجرات للتجفيف:



مواد خارجة

- ✓ غائط مجفف

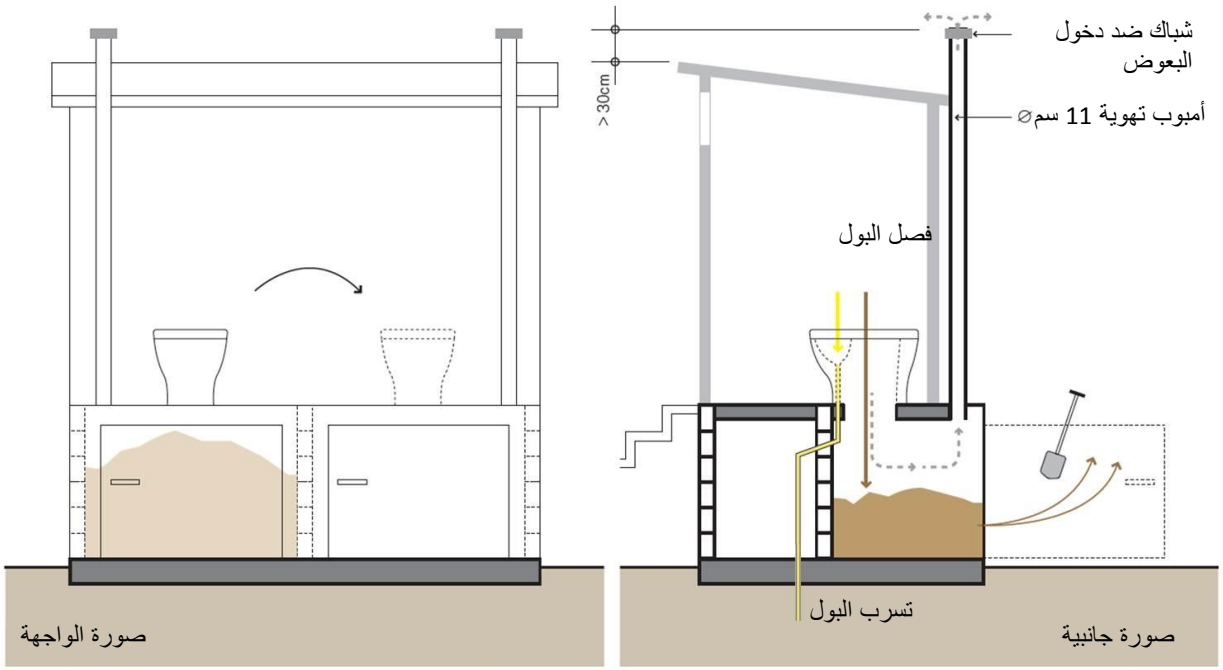
مواد داخلة

- ✓ البول
- ✓ غائط
- ✓ مياه الاستنجاء

يتم استخدام حجرتين منفصلتين بالتناوب لجمع وتخزين وتجفيف البراز ، بينما يتم توجيه السوائل (البول ، مياه الاستنجاء) لتمتصها التربة في النهاية. ويجب أن تكون الحجرات كتومة بحيث تمنع نفاذ السوائل. وفي غياب الرطوبة لا يمكن للعضويات (البكتيريا) أن تتكاثر، كما تتناقص الروائح الكريهة ، وتموت الميكروبات الناقلة للأمراض. وستسمح التهوية الجيدة (انظر الملحق أ) فضلا عن إضافة الرمل (و/أو الرماد) بتسريع التجفيف ونقص الروائح الكريهة وكذلك الذباب (Tilley et Al, 2008)، أضف إلى ذلك أن حجم البراز سيتناقص كثيرا بفعل جفافه.

وعند امتلاء إحدى الحجرتين يحكم إغلاقها ، ويبقى البراز لمدة سنة أو سنتين لبلوغ درجة تنقية كافية. وخلال هاتين السنتين تستخدم الحجرة الأخرى وعند امتلائها ؛ فإن المواد الموجودة في البالوعة الأخرى تفرغ لتلقى في المكب أو يعاد استخدامها. ويشبه البراز عند خروجه مسحوقا جافا. (إذا كان قد تم إضافة الرمل أو الرماد إليه). ويمكن إخراجه بالمجرفة دون خطر أو رائحة مؤذية.

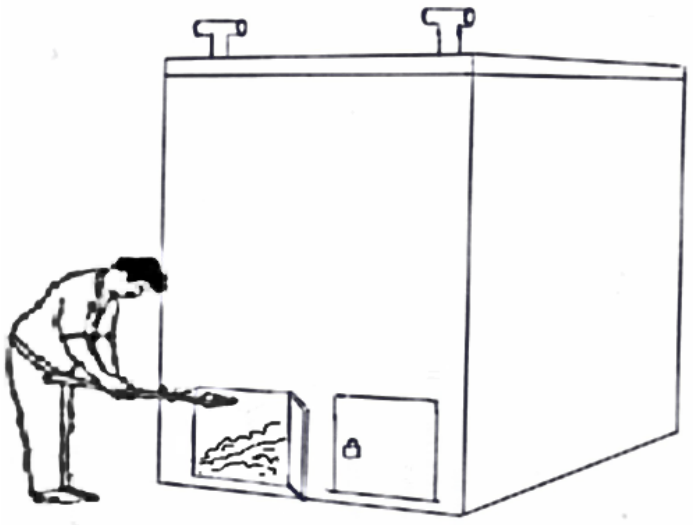
ويمكن إضافة مِبْوَلة (حوض للبول) لفصل البول عن البراز ، مما يسمح بالتبول دون الحاجة إلى الجلوس (الجثو)، وهو ما يتلاءم مع نظام الفصل المباشر للمواد. مع أن المِبْولة لا تمثل في الواقع جزء من الثقافة الموريتانية ويخشى أن لا تُتقبل من طرف المستخدمين.



شكل رقم 4 : مخطط لتشغيل المرحاض ذي غرف التجفيف المصدر : (Tilley et Al, 2008)

يمكن لفتحات التفريغ أن تكون مستقيمة أو مائلة ، ولا يوصي بالفتحات العمودية خوفا من تسرب الماء ، كما أنها أقل ملائمة أثناء التفريغ. وينصح بتوجيه الفتحات إلى الجنوب للاستفادة من أقصى درجات التبخر.

لشكل رقم 6 : مثال لمرحاض ذي حجرات تجفيف بنواكشوط.



الشكل رقم 5 : تفريغ المواد المُجففة بواسطة مجرفة

يسمح وجود حاجز على أحد حوضي المرحاض (حوض تركي) بعزل البالوعة واستخدام واحدة فقط بالتناوب (أنظر الشكل رقم 10) . ويتيح نزع غطاء المرحاض الجاري استخدامه تحرك الهواء بين فتحة التهوية في السقف وأنبوب التهوية المتصل بالبالوعة.

إذا كان السقف مضاء يستحسن ترك الغطاء لتفادي تدفق الذباب ، وفي الختام تضاف من حين لآخر كمية من الرمل أو الرماد إلى البالوعة لتسهيل تجفيف المواد.

جدول رقم 5 : إيجابيات وسلبيات المرحاض ذي حجرات التجفيف

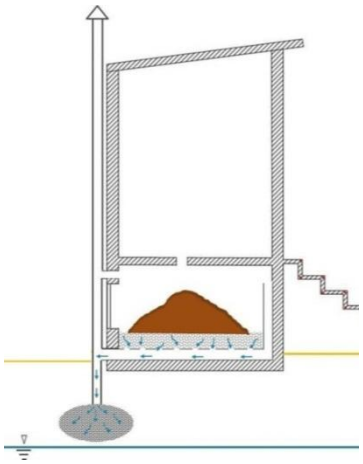
الإيجابيات	السلبيات
○ الحد من نشاط العناصر الناقلة للأمراض ○ حجم صغير (لا يبقى سوى البراز الجاف للتفريغ) ○ بالوعة محكمة السد ○ عدم استخدام الماء ○ سهولة التفريغ ○ إعادة استخدام دائمة للبالوعات ○ توفر الرمل بكميات كبيرة ○ تساعد أشعة الشمس والحرارة على تجفيف البراز.	○ ارتفاع التكلفة الأساسية ○ ضرورة القيام بأعمال الصيانة من طرف الأسرة ○ لا يجوز الاستحمام في المرحاض ○ يمكن أن تسبب السلالم مشكلة ○ إمكانية وجود روائح كريهة ○ احتواء السوائل المتسربة على عناصر ناقلة للأمراض (في حالة المتغير رقم 1)

المتغير رقم واحد : فصل المواد داخل البالوعة

يقترح هذا المتغير فصلا ميكانيكيا للسوائل عن الغائط عن طريق طبقة من الحجارة وقطع من اللبِن والرمل تلعب دور مصفاة خشنة تتساب عبرها السوائل إلى أنبوب للصرف مع بقاء المواد الصلبة. ويتم بناء البالوعة على السطح بطريقة تمنع غمرها أثناء فترات صعود المياه ، ويكون أسفلها منحدرا بشكل خفيف ليسمح بجريان السوائل نحو فتحة التصريف ثم أبار التصفية. كما يمكن للهواء أن يتحرك داخل أنابيب التصريف ، مما يخلق نطاقا حيهوائيا (aérobie) ملائما للمعالجة الميكروبية للمياه المتسربة أسفل المصفاة ، إن فصل المواد داخل البالوعة لا يؤثر على سلوك المستخدمين في المقابل وبما أن السوائل تختلط مع الغائط ، تبعا لهذا المتغير فإن الوقت اللازم للتجفيف سيكون أطول مقارنة مع المتغير 2 (الفصل المباشر للمواد) . في هذه الأثناء فإن مدة التخزين الدنيا لسنة واحدة داخل البالوعة المغلقة و المهواة كافية للحصول على مواد صلبة ومجففة.

شكل رقم 9: تستخدم البالوعتان بالتناوب ويبقى الحوض الأيسر مغلقا إلى حين امتلاء البالوعة اليمنى

شكل رقم 8: أنبوب الصرف المتصل للآبار التصفية

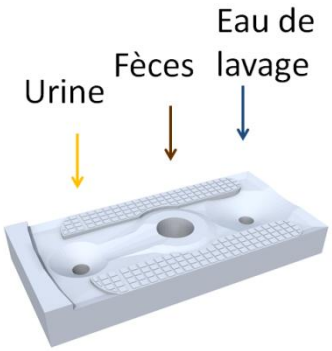


الشكل رقم 7: مبدأ فصل المواد داخل البالوعة

المتغير رقم 2: الفصل المباشر للمواد

تبعا لهذا المتغير فإن البول ومياه الاستنجاء تجمع بمعزل عن الغائط لتصفى مباشرة دون المرور بالبالوعة، بهدف التقليل من الجزء السائل الواصل إلى البالوعة ، من اجل تثمين التجفيف وتجنب عدوى السوائل بالعناصر الممرضة التي يحتوي عليها البراز. ويكون من الضروري في هذه الحالة استخدام حوض مرحاض من ثلاث فتحات منفصلة (انظر الشكل أدناه) وتكيف سلوك المستخدمين.

شكل رقم 11: حوض ذو ثلاث فتحات للفصل مصنوع محليا (نواكشوط)



الشكل رقم 10 : مبدأ الفصل المباشر بين المواد بمقعد ثلاثي الفصل

الشكل رقم 13: حوض ذو ثلاث فتحات للفصل مركب في المغرب (واحد لكل حجرة تجفيف) فتحة التحويل مغلقة بغطاء من البلاستيك.

شكل رقم 12: تحويل السوائل في آبار التصفية بينما يتجمع البراز في حجرة البالوعة

النظافة والعناية بالصحة

إن تنظيف مثل هذا الصنف من المراحيض معقد شيء ما لأنه علينا تفادي دخول الماء إلى البالوعة. لذلك فإن إسفنجة رطبة يمكن أن تشكل حلا جيدا لتنظيف الحوض والمساحات الداخلية للفتحة. كما يلزم استعمال مطهر (ماء جافيل أو الخل) لضمان التحييد الفعال للبكتريا والروائح. ويمكن تنظيف المبولة (في حال وجودها) بقليل من الخل وبخصوص النظافة الشخصية يلزم تنظيف اليدين بقليل من الماء والصابون بعد كل استعمال.

تفريغ وتسير المواد

تم تفريغ بعد فترة تخزين تسمح بالتجفيف الكافي للمواد داخل البالوعة، وتكون المواد المستخرجة صلبة. ويمكن التعامل معها بمجرفة دون خطر أو رائحة كريهة. مع ذلك ينصح باستخدام قفازات أثناء التعامل مع المادة المستخرجة.

ويمكن وضع البراز المستخرج في أكياس أو صناديق خشبية ثم ينقل إلى المكب. وفي حالة عدم توفر حل أفضل فإن المواد المفرغة يمكن دفنها في القطعة الأرضية إذا كانت طبقة المياه الجوفية بعيدة، وفي حالة عدم وجود خطر للفيضانات. لكن ينصح بتحديد أماكن مكبات خارج المنطقة السكنية.

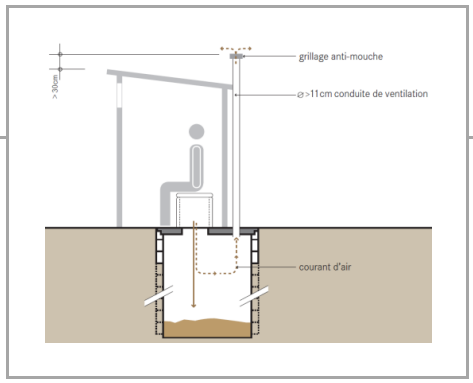
التكاليف

انطلاقا من إنجاز مراحيض نموذجية (2013)، أمكن تحديد قائمة دقيقة لتكاليف بناء هذا النمط من المراحيض، توجد مفصلة في الملحقين: "ب" و"ج".

3.2.2 المرحاض من صنف *VIP* ذو بالوعة واحدة محكمة السد:

مواد خارجة

✓ رواسب التفريغ



مواد داخلة

✓ البول
✓ الغائط
✓ ماء الاستنجاء

المرحاض من صنف VIP ذو بالوعة واحدة محكمة السد هو عبارة عن مرحاض تقليدي محسن عن طريق بالوعة غير منفذة مع إضافة نظام ملائم للتهوية (انظر الملحق أ). وتزيد رفاهية الاستخدام بفضل التهوية التي تسمح بتقليل الروائح الكريهة والمضار الناجمة عن الحشرات في المرحاض، وتتجمع في البالوعة السوائل (البول ومياه الاستنجاء)، وكذلك المواد الصلبة (البراز). ويسمح حجز السوائل بتجنب امتلاء البالوعة بالمياه الجوفية أو تسرب سوائل البالوعة داخل التربة. ويجب تفريغ البالوعة ميكانيكيا عن طريق صهريج، وهو ما يرفع تكاليف الصيانة وبما أن المنطقة تعرف فيضانات في مواسم الأمطار يكون من الضروري رفع البالوعة لتجنب امتلاءها بمياه الأمطار.

ويستحسن تجنب الاغتسال أو الاستحمام داخل المرحاض لأن ذلك يساهم في امتلاء البالوعة بسرعة، مما يزيد تواتر مرات تفريغها. ويمثل إنشاء آبار لتصفية المياه السوداء حول البالوعة حلا جيدا لتجنب سرعة امتلائها. لكن هذا الحل لم يقع اعتماده في المراحيض النموذجية التي تم بنائها في إطار هذا المشروع لأنه ليس عنصرا جديدا فهو شائع الاستخدام في حي النزاهة. ويبقى مع ذلك طريقة جيدة تتبع للتحسين من المراحيض القائمة ذات البالوعة المحكمة الإغلاق.

جدول رقم 6: إيجابيات وسلبيات المرحاض من صنف *VIP* ذو بالوعة واحدة محكمة السد

الإيجابيات	السلبيات
o انقاص حجم المواد الصلبة عبر تحولها اللاهوائي.	o ارتفاع تكلفة التفريغ الميكانيكي
o لا يلزم استخدام الماء	o تصاحب التفريغ اليدوية أخطار صحية
o إمكانية استخدام البالوعة على الدوام	o تزايد احتمال تواتر التفريغ
o سهولة الإنشاء وبساطة النظام	o حظر الاستحمام داخل المرحاض
o عدم حدوث تغير في سلوك المستخدم	o مشكلات الروائح الكريهة
o إمكانية الحفر التام للبالوعة	

النظافة والعناية بالصحة

يمكن تنظيف المرحاض من صنف *VIP* ذو بالوعة واحدة محكمة السد عن طريق استخدام الماء وقليل من المطهرات (ماء جافيل أو الخل).

تفريغ وتسيير المواد:

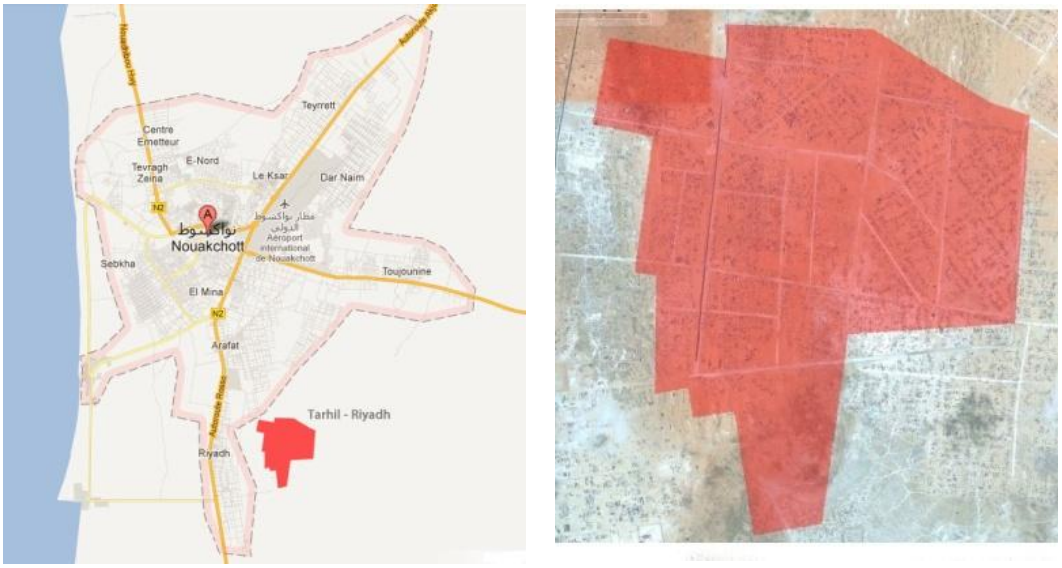
تكون المواد المستخرجة من البالوعة الواحدة المسدودة بأحكام على شكل رواسب للصرف. إن المحتوى الجرثومي للمواد السائلة المستخرجة يجعل التعامل معها صعبا وفي هذه الحالة فإن التفريغ اليدوي خطر وغير مرغوب ولا يسمح بنقل الحمأة إلى مكان معالجة بعيد كما إن ردمها في القطعة الأرضية ليس حلا ملائما لسبب الأخطار الصحية، وينصح بالتفريغ الميكانيكي رغم ارتفاع تكلفته. وتواجه صهاريج التفريغ مشكلات كلما كانت المواد جافة (صلبة) أو تحتوي على قمامة.

يلزم التعامل مع المواد المفرغة بعناية ووضعها في مكبات لحماية البيئة والصحة العمومية. ويكون من الضروري توفر مكبات تصلها صهاريج التفريغ لدى استخدام هذا الحل.

التكاليف

إن تكاليف التفريغ الميكانيكي المقدرة بعشرة آلاف أوقية (10000) لكل عملية تفريغ يجب أخذها بعين الاعتبار في حالة هذا الصنف من المراحيض.
وفي حالة عدم الأخذ بهذا الحل في المشروع التجريبي فإن التكاليف الموضحة في الملحق "ب" و"ج" هي تقديرات إجمالية مستندة إلى مقارنة أسعار النظم الأخرى.

4 التقنيات المستخدمة في حي الترحيل



شكل رقم 14 : موقع حي الترحيل

4.1 الظروف المحلية وما يلائمها

يتميز حي الترحيل بتربة رملية وبطبقة مياه جوفية أعمق مقارنة مع حي النزاهة ، مع قدرة جيدة على تسرب المياه وبمستوى متوسط أكثر ارتفاعا من تأثير المحيط فلا وجود لمشكلة فيضانات في حي الترحيل.

الجدول 7 : *جدول متعدد المعايير ـ الترحيل*

ملخص خصوصيات الموقع

	الآثار	الوصف	المعايير
	سهولة التسرب	رملية	**المعايير**
طبيعي/ مناخي	سهولة التسرب	متوسط (أعلى من 1.5 متر)	طبيعة التربة
	سهولة التبخر	جاف	عمق طبقة المياه السطحية
حضري	توفر المساحات لبناء المراحيض	قليلة	المناخ
اجتماعي/ اقتصادي	المرحاض الجاف أكثر ملائمة	ضعيف (33 لكل ساكن يوميا)[3]	كثافة السكن
	من الأفضل استخدام تقنيات غير مكلفة	ضعيفة (تقارب 5000 أوقية شهريا للأسرة)[4]	استهلاك المياه
	من الأفضل استخدام تقنيات بسيطة	ضعيفة (بناؤون محليون)	القدرة على الاستثمار

انطلاقا من المعايير التي يلخصها الجدول رقم 9 فإن تقنيات الصرف الصحي الفردي المعتمدة هي كالتالي:

- مرحاض محسن مُهوّى ذو بالوعتين (VIP)
- مرحاض بصندوق مياه يدوي (TCM) ذو بالوعتين
- مرحاض ذو حجرات للتجفيف (متغيران)

[3] ـ بعد تنفيذ مشروعي آفطوط الساحلي والمشروع الجماعي للماء والصرف الصحي فغن شبكة توزيع المياه، ستزيد مستقبلا توفر المياه بصفة معتبرة. وستخفض الأسعار (Sy et All 2012).

[4] ـ تقدم دراسة (سي وآخرون 2012) رقما في حدود 4000 آلاف أوقية شهريا، وأكدت منظمة بيت المال ذلك مستندة إلى أن تسديد السلفات يكون بشكل عام في حدود 5000 آلاف شهريا وأحيانا أقل منها لكنه نادرا ما يكون أعلى من ذلك.

جدول رقم 8: ملخص للتقنيات المعتمدة بحي الترحيل

حي الترحيل			
التقنيات	مراحاض محسن ومُهوّى ذو بالوعتين (VIP)	مراحاض بصندوق مياه يدوي (TCM) ذو بالوعتين	مراحاض ذو حجرات للتجفيف
المواد الداخلة	البول، البراز، ماء الاستنجاء	البول، البراز، مياه الاستنجاء ، مياه الصندوق	البول، البراز، ماء الاستنجاء (حسب المتغير)
المواد الخارجة	سماد عضوي	سماد عضوي	براز مجفف
الوصف	. نظام مراحيض جافة . تنظيف المادة بتحويلها إلى أسمدة . تصريف السوائل إلى أسفل البالوعة . استخدام بالوعتين للتناوب . التهوية للتقليل من مشكلتي الروائح الكريهة والذباب . تفريغ يدوي	. نظام مراحيض بصندوق مياه . تنظيف المادة بتحويلها إلى أسمدة . تصريف السوائل إلى أسفل البالوعة . استخدام بالوعتين للتناوب . نظام للتهوية وترك فراغ بين البالوعة والسقف للتقليل من الروائح والحشرات . تفريغ يدوي	. نظام مراحيض جافة . فصل السوائل (البول ومياه الاستنجاء) عن البراز (حسب المتغير) . تصريف البول ومياه الاستنجاء . تنقية البراز وخفض حجمه بالتجفيف . استخدام بالوعتين بالتناوب . التهوية لزيادة القدرة على التجفيف وخفض مشكلات الروائح الكريهة والذباب . تفريغ يدوي

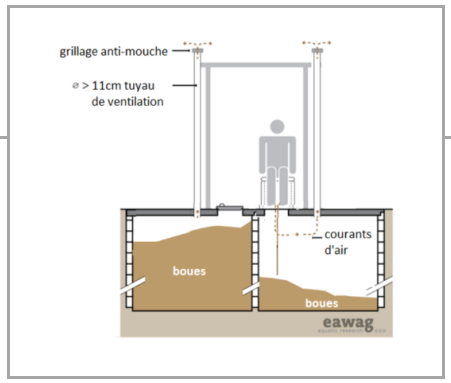
4.2 التوصيف الفني للتقنيات المعتمدة

سيتم في ما يلي وصف التقنيات المعتمدة في حي الترحيل وشرح اشتغالها (انظر الملحق د للحصول على توصيف فني أكثر تفصيلا ومراحل إنشاءها

4.2.1 مراحاض محسن ومُهوّى ذو بالوعتين (*VIP*).

مواد خارجة

✓ دُبال (تربة عضوية)



مواد داخلة

✓ البول
✓ الغائط
✓ مياه الإستنجاء

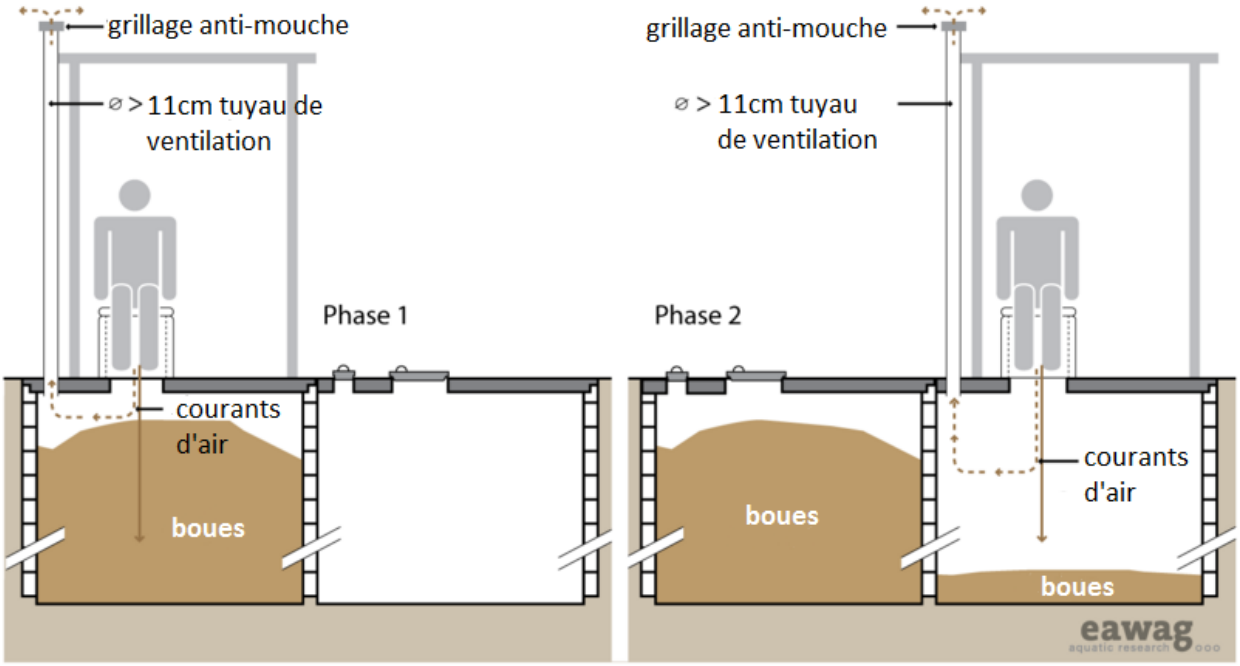
تبعا لهذا النظام فإن السوائل (البول ومياه الاستنجاء) والمواد الصلبة (البراز) تسقط في نفس البالوعة دون فصل ويكون قاع البالوعة مفتوحا للسماح للسوائل بالتسرب إلى التربة والخروج من البالوعة لهذا السبب من الضروري أن تكون طبقة المياه الجوفية عميقة لتجنب امتلاء البالوعة بها.

الشكل رقم 15: مرحاض محسن ومُهوّى ذو بالوعتين (*VIP*) بحي الترحيل، توجد على يسار المدخل آبار تصفية مياه الاستحمام والمياه السوداء.

الشكل رقم 16 : يتم استخدام البالوعتين بالتناوب ويظل حوض المرحاض الأيسر مغلقا لغاية امتلاء البالوعة اليمنى، ويوجد في الوسط مصرِّف مياه الاستحمام المتصل بآبار التصفية.

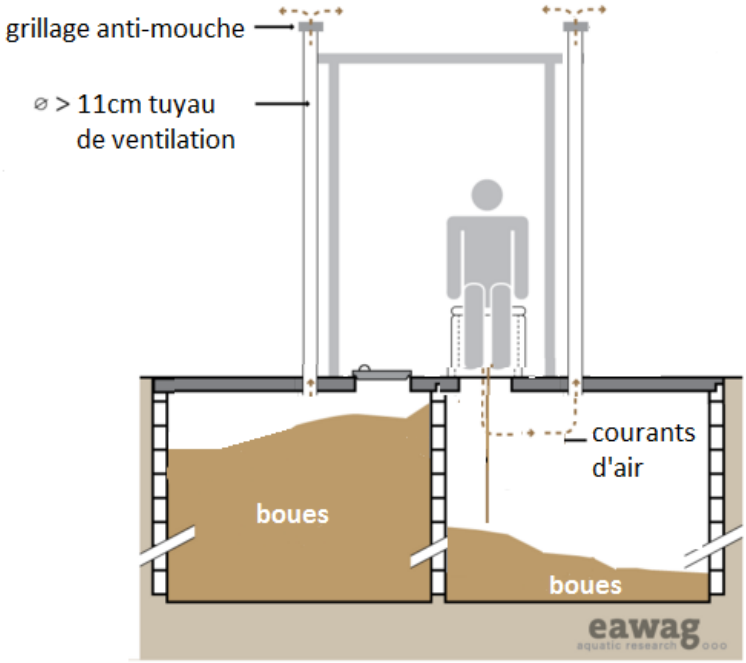
وتكون قدرة التربة على امتصاص المياه حاسمة في اشتغال مثل هذه التقنية ، كما أن بناء بالوعتين يسمح باستخدامهما بالتناوب (كما في المرحاض ذي حجرتي التجفيف) ، مما يوفر وقت تخزين كاف لإنقاص حجم البراز وتجفيفه.
كما أن التهوية (انظر الملحق أ) تسمح بجنب الروائح الكريهة وتقلل من مشكلات الذباب ، وتزيد من تجفيف المواد المجمعة.

تكون المواد المستخرجة من البالوعة أثناء التجفيف في هيأة سماد عوض الحمأة ذلك أن تجفيفها وإنقاص حجمها بشكل طبيعي أثناء تخزينها يسمح بتنقية مواد البراز في البالوعة المغلقة.



F شكل رقم 17: بالوعتان (VIP) تستخدمان مع سقف متحرك **المصدر: Tilley et Al, 2008.**

للتقليل من التكاليف يمكن تصور سقف قابل للنقل كما يوضحه الشكل رقم 18، (عوض سقفين صغيرين أو سقف واحد كبير)، كما يمكن وضع ثقوب إلى جوار الحاجز الذي يفصل البالوعتين وبناء سقف واحد ثابت يشمل الحوضين (الشكل رقم 19)



الشكل رقم 18: بالوعتان (VIP) مع سقف ثابت المصدر: المتغير حسب Tilley et Al, 2008.

جدول رقم 9: ايجابيات وسلبيات المرحاض *VIP* المحسن والمهوى ذي البالوعتين

الإيجابيات	والسلبيات
○ خفض نشاط العناصر الناقلة للأمراض ○ حجم أصغر للبراز (تسرب السوائل) وبالتالي عمق أقصر للبالوعة ○ عدم استخدام الماء ○ سهولة التفريغ (المواد المفرغة صلبة) ○ استخدام غير محدود للبالوعتين ○ مشاكل أقل للذباب والروائح الكريهة ○ تسهل أشعة الشمس والحرارة عملية التجفيف	○ يحظر الاستحمام في المرحاض ○ عدم القضاء تماما على العناصر الناقلة للأمراض ○ يمكن صعود المياه إلى البراز إذا كانت طبقة المياه الجوفية قريبة (تكون التنقية غير مضمونة)

النظافة والعناية بالصحة

بالنسبة لهذه التقنية فإن استخدام الماء لتنظيف المرحاض مسموح به، لأن البالوعة يمكنها تحمل كميات قليلة من المياه على عكس حجرات التجفيف. كما ينصح باستعمال مطهرات (ماء جافيل، أو الخل) على سطح المرحاض وكذلك غسل اليدين بالصابون بعد كل استعمال.

تفريغ وتسيير المواد:

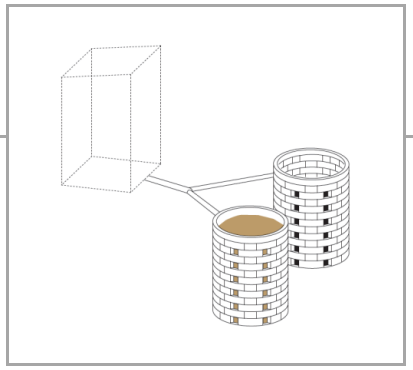
ويتم التفريغ بعد فترة تخزين تسمح بالتجفيف الكافي للبراز في البالوعة، وتكون المواد المستخرجة شبيهة بالسماد وذات طبيعة صلبة يمكن التعامل معها بالمجرفة دون خطر أو رائحة كريهة، ومع ذلك ينصح باستعمال قفازات وقناع إثناء التعامل مع المواد المستخرجة.

ويمكن وضع البراز المستخرج في أكياس أو صناديق خشبية ثم ينقل إلى المكب. وفي حالة عدم توفر حل أفضل فإن المواد المفرغة يمكن دفنها في القطعة الأرضية إذا كانت طبقة المياه الجوفية بعيدة، وفي حالة عدم وجود خطر للفيضانات. لكن ينصح بتحديد أماكن مكبات خارج المنطقة السكنية.

التكاليف:

انطلاقا من تجربة منجزة ربيع (2013)، أمكن تحديد قائمة دقيقة لتكاليف بناء هذا النمط من المراحيض، توجد مفصلة في الملحقين: "ب" و"ج"

4.2.2 مرحاض بصندوق مياه يدوي (*TCM*) ذو بالوعتين

مواد خارجة		مواد داخلة
✓ دُبال (تربة عضوية)		✓ البول ✓ الغائط ✓ مياه الاستنجاء ✓ مياه الطرد

يشتغل هذا النظام طبقا لذات المبدأ في حالة المرحاض المحسن والمهوّى للبالوعتين (الفقرة 6 . 3 . 1). في المقابل فإن مرحاض بصندوق مياه يدوي (TCM) ذو بالوعتين يستخدم مياه الصندوق، وبالتالي فهو ليس نظام مرحاض جاف. ولقد تم إتباع هذا الحل بما أن التزود بالمياه ممكن وقريب.

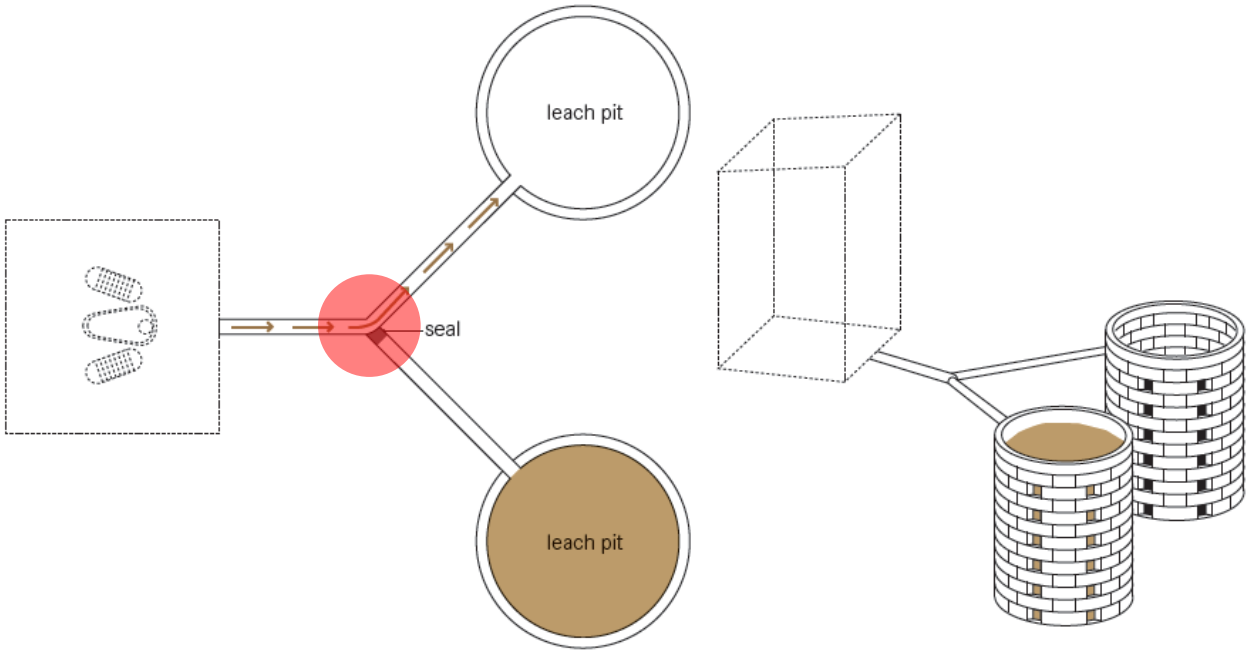
إن وجود مِمَصّ (سيفون) بين حوض المرحاض (التركي) و البالوعتين يسمح بشكل كاف بالتقليل من صعود الروائح الكريهة والحشرات إلى السقف. وبفضل استخدام مياه الصندوق فإنه من الممكن بناء البالوعتين على مسافة من السقف. يمْكِن بسهولة دمج "المرحاض بصندوق المياه اليدوي" في مبنى قائم (إذا كانت هنالك مساحة كافية في المنزل) مع تشييد البالوعتين في الخارج.

إن بناء بالوعتين يتيح استخدامهما بالتناوب وترك البراز يتناقص حجمه، نظرا لجفافه بفضل تسرب السوائل في التربة ويجب ترك مسافة بين البالوعتين بطريقة تعطي الوقت الكافي لتسرب السوائل وللتناقص الطبيعي (الحيهوائي واللاهوائي) لحجم البراز، خلال سنة أو اثنتين.

يسمح عرض غطاء البالوعة للشمس بتسريع تناقص حجم البراز بسبب ارتفاع درجة الحرارة البالوعة، ويمكننا كذلك تصور بالوعة نصف مدفونة للاستفادة من تأثير الحرارة إلى أقصى حد. وليس من الضروري تهوية البالوعة بل يكفي أنبوب لتسهيل التبخر.

ويمكن التعامل مع المياه السوداء طبقا لهذه المنظومة مع ضمان عدم امتلاء البالوعتين، فكمية المياه المنتقلة عبر البالوعتين رهينة بمدى مسامية التربة لذلك فإن الأراضي الرملية وطبقة المياه الجوفية العميقة تكون مثالية في هذه الحالة.

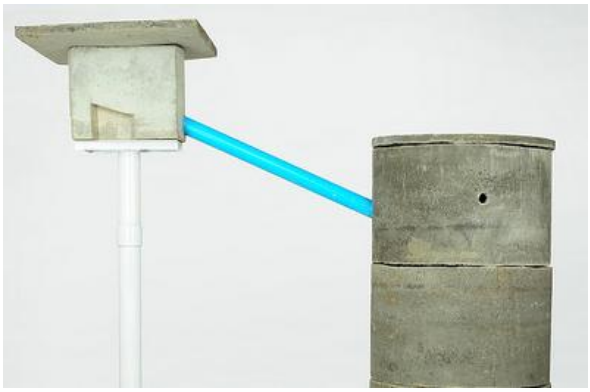
لم يتم تجريب مثل هذا النظام في المشروع النموذجي في نواكشوط نظرا لمحدودية ولوج المستفيدين إلى المياه، ومع ذلك تم انجاز مخططات تفصيلية وتقدير تكاليف البناء.



الشكل رقم 19: رسم توضحي لمرحاض بصندوق مياه يدوي (TCM) ذو بالوعتين

الشكل رقم 21: تنضيد سهل وسريع لقوالب إسمنتية جاهزة

المصدر :
http://mishosoup.wordpress.com/



الشكل رقم 20: إلى اليسار: منصة المستخدِم (عمود مع حوض تركي) متصل بواسطة أنبوب بالبالوعة المُبعدة.

المصدر :

http://www.cbc.ca/news/health/story/2010/06/30/mb-easy-latrine-winnipeg.html

يحتوي الجزء السائل الناتج من هذا النظام على عناصر ناقلة للأمراض، لذلك يجب ضمان مسافة أمان بين البالوعتين (قرابة المتر حسب Tilley et Al, 200)، وكذلك بينهما وطبقة المياه الجوفية في حالة استخدامها كمصدر للماء الشروب.

الجدول رقم 10: سلبيات وإيجابيات المرحاض بصندوق مياه يدوي (TCM) ذو البالوعتين.

الإيجابيات	السلبيات
○ انخفاض قوة ناقلات الأمراض ○ بناؤه ليس أكثر تعقيد من (TCM) عادي ○ استخدامه يشبه ما هو شائع ○ استخدام غير محدود للبالوعتين ○ مشكلات أقل للذباب والروائح الكريهة	○ وجود دائم لناقلات الأمراض ○ الحاجة إلى المياه ○ أكثر تكلفة من مرحاض جاف أو (TCM) عادي ○ يحظر الاستحمام داخل المرحاض ○ يمكن صعود المياه إلى البراز إذا كانت طبقة المياه الجوفية قريبة (تكون التنقية غير مضمونة)

يمكن ربط الأنابيب (ذات اللون الأحمر في الشكل 22) عن طريق ماسورة مطاطية تُفصل عن احد الأنبوبين لتُوصل بالآخر لضمان عدم تسرب المياه إلى البالوعة الممتلئة.

يمكن على نطاق واسع استيراد (أو تصنيع) القوالب الإسمنتية الجاهزة لإنشاء بالوعات. مما سيحقق الأفضليات التالية:

- تكلفة منخفضة
- سهولة وسرعة التركيب
- مراقبة جودة البالوعات المعرضة لخطر التهدم

بإتباع هذه الفكرة يمكن شراء قطع غيار الصيانة أي الأنابيب والمواسير والقوالب الجاهزة (يستحسن أن تكون من الأسمنت) يوضح الشكلان 20 و21 مثالا للبالوعة المشيدة بالقوالب الجاهزة.

يمكن أن يكون قطر البالوعات متغيرا، ولكن يحبذ قطر واسع يسمح ب :

- زيادة مساحة التسرب
- سهولة التفريغ
- التقليل من العمق (يكون ذلك مفيدا في حالة قرب طبقة المياه الجوفية)

النظافة والعناية بالصحة

بالنسبة لهذه التقنية فإن استخدام مرحاض ذو صندوق مياه يسمح ببقائه نظيفا، وينصح بالاستعمال المنتظم للمطهرات (ماء جافيل أو الخل) للقضاء على ناقلات الأمراض، ويوصى كذلك بغسل اليدين بعد كل استخدام للمرحاض.

تفريغ وتسيير المواد:

ويتم التفريغ بعد فترة تخزين تسمح بالتجفيف الكافي للبراز في البالوعة، وتكون المواد المستخرجة شبيهة بالسماد وذات طبيعة صلبة يمكن التعامل معها بالمجرفة دون خطر أو رائحة كريهة، ومع ذلك ينصح باستعمال قفازات إثناء التعامل مع المواد المستخرجة.

ويمكن وضع البراز المستخرج في أكياس أو صناديق خشبية ثم ينقل إلى المكب. وفي حالة عدم توفر حل أفضل فإن المواد المفرغة يمكن دفنها في القطعة الأرضية إذا كانت طبقة المياه الجوفية بعيدة، وفي حالة عدم وجود خطر للفيضانات. لكن ينصح بتحديد أماكن مكبات خارج المنطقة السكنية.

التكاليف:

بما أن هذا الصنف من المراحيض لم يقع بناءه خلال المشروع النموذجي فغن التكاليف الموضحة في الملحق "ب" و"ج" هي عبارة عن تقديرات إجمالية مبنية على مقارنة الأسعار مع بقية الأنظمة. تم إعداد مخططات تفصيلية للبناء (انظر الملحق د).

4.2.3 مرحاض ذو حجرات للتجفيف

لقد تم عرض هذه التقنية في ما سبق كأحد الحلول المقترحة بحي النزاهة (انظر الفقرة 5 . 2 . 1)، وهي صالحة أيضا لاعتمادها بالنسبة لحي الترحيل مع نفس الإيجابيات والسلبيات .
وبما أنه لا وجود لخطر الفيضانات في حي الترحيل، ونظرا لأن التربة الرملية تسمح بامتصاص السوائل فلا ضرورة لتبليط قاع البالوعة، مما سيحسن أيضا من تجفيف البراز. كذلك فإن التكاليف هي تقريبا ذاتها بالنسبة لحي النزاهة .

5 تسيير المواد المستخرجة

يكون البول والبراز البشري مثلهما مثل فضلا الحيوانات غنيين بالمغذيات (الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم)، ولذلك فإن المواد المستخرجة من مختلف أصناف المراحيض يمكن استخدامها كسماد طبيعي في الفلاحة أو زراعة الخضروات وتكون جودة هذا السماد أعلى من نظيره الاصطناعي. فهو من ناحية منتج محلي قليل التكلفة وذو قابلية عالية للتحلل عضويا.

وفي حالة مدينة نواكشوط حيث يندر وجود بقايا النباتات والأشجار فإن إعادة استخدام هذه المواد مخلوطة بالرمل يمنح المزروعات وخاصة الخضروات سمادا متنوعا لنموها .

ومن اجل استخدام مضمون يجب إتباع القواعد التالية (Crepa 2008) :

- يجب جمع البول والبراز ومياه الاستنجاء بشكل منفصل
- يجب تخزين البول داخل قنينات مغلقة لمدة شهر على الأقل قبل إعادة استخدامه، مما يتيح بتنقيته
- يجب تسريب البول مباشرة في التربة حول جذور المزروعات ولا يجوز رشها به، كما يجب تخفيف البول بالماء (1: 3 حتى 1:10) للتقليل من تركيزه.
- يستخدم من البول مقدار يتراوح بين 0,1 وواحد ليتر للنبتة أثناء فترة النمو، حسب حاجتها من الآزوت وتركيز البول. أما بالنسبة للأشجار فيمكن استعمال من واحد إلى ستة ليترات من البول للشهر حسب تركيز البول وحجم الشجرة.
- تتطلب تنقية البراز فترة تخزين أو تجفيف تصل سنة واحدة على الأقل ويزيد وإلقاء الرماد في البالوعة من مستوى التنقية.
- ويكفي نبتة الخضروات نصف خنشة من المواد المُنَقاة يضاف قبل البذر.
- تتطلب زراعة الخضروات توفر المياه العذبة، لذلك فإن الفلاحة في الأقاليم الجافة يجب أن لا تحرم الأسر من حصتها من الماء الشروب بأي حال من الأحوال.
- ويجب دائما التفكير في العائد الحقيقي لكل زراعة انطلاقا من استهلاكها للماء وآثارها المحتملة على البيئة الطبيعية والاجتماعية.

تتطلب زراعة الخضروات توفر مياه عذبة ولا ينبغي في أي حال من الأحوال لزراعة البقول في السباخ القاحلة أن تعيق الأسر من الحصول على حاجياتها من الماء الشروب .

ينبغي علينا اجراء مقارنة في ما قد نحصل عليه من الزراعة على ضوء ما تستهلكه من الماء وما يمكن أن ينجم عن ذلك من آثار على المحيط الاجتماعي والطبيعي

6 تسيير المياه السوداء:

المياه السوداء هي المياه المنصرفة من المطبخ (مياه الغسول) ومياه الاستحمام. (Tilley et Al, 2008). ويمكن أن تحتوي على بقايا فضلات وبالتالي بعض ناقلات الأمراض، وهي وإن كانت أقل خطرا على الصحة (على المدى القصير) مقارنة بالحمأة فإن لها رغم ذلك أخطار صحية. لذلك يستحسن أن تصفى هذه المياه أو أن تصرف إلى أماكن لا يصل إليها الأطفال. وبصفة عامة يجب تجنب بقائها راكدة في أماكن قريبة، وتمثل المياه السوداء الجزء الأكبر من المياه المستعملة الناتجة عن الاستخدام المنزلي.

تلقي جميع الأسر المستجوبة تقريبا المياه الناجمة عن الاستعمال المنزلي في الشارع، ويمكن تفسير هذه الممارسة انطلاقا مما يلي:

- جهل أخطارها الصحية
- نقص البنيات الأساسية للصرف الصحي (أنظمة الصرف)
- السهولة والعادات

بما أن المرحاض يمثل المكان الأكثر استخداما في المنازل الصغيرة بالأحياء الهامشية ؛ فإنه يستخدم للاستحمام. ويجدر التذكير هنا بأن جمع مياه الاستحمام بالبالوعات غير محبذ في جميع أنظمة الصرف الصحي تقريبا المقترحة في هذا الدليل.

يتطلب تسيير المياه السوداء توفير منظومة جمع ومعالجة وتصفية بسيطة وغير مكلفة ، لذلك فإنه يقع إتباع نفس المبدأ القائم على تصفية المياه السوداء من خلال طبقة رملية ثم تسربها في التربة، ولتقليل تكاليف الإنشاء إلى الحد الأقصى يجب استخدام مواد محلية لا تتطلب يدا عاملة عالية الكفاءة، ويمكن إتباع الحلول التالية:

- بئر مدفونة
- بئر تصريف ذات سقف من الزنك
- بئر تصريف ذات إطار خشبي نصف مدفون
- بئر تصريف من العجلات المستعملة

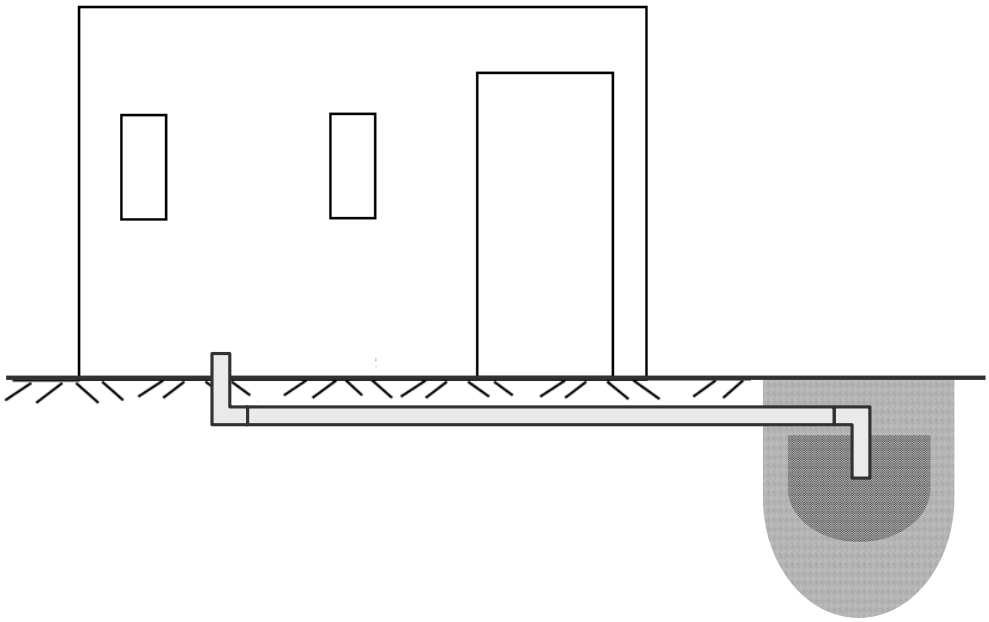
6.1 بئر مدفونة (بئر امتصاص)

تعد هذه التقنية بسيطة وغير مكلفة. وتتمثل في حفر بئر متصلة بالمسكن من خلال أنبوب يصرف إليها المياه المستعملة ، للتحكم في تسرب المياه وزيادة قدرة تصريفها.

إن ازدياد كميات المياه الناجم عن الارتباط بالشبكة العمومية يجعل إلقاء المياه المستعملة في الشارع أو نقلها غير ملائم.

ولا يجوز حفر البئر المدفونة مباشرة تحت أساسات المسكن ، لتجنب تأثرها بالمياه.

وتتألف هذه البئر المدفونة من حفرة مملوءة بالأحجار الكبيرة تلقى فيها المياه السوداء وتزيد الأحجار الكبيرة من إمكانية تسرب المياه المستعملة ، ويمكن بناء حواجز حول البئر المدفونة لمنع المياه من التسرب إلى أعماق معينة ، وهو ما يزيد من مساحة التصريف ويقلل من الأخطار الصحية.

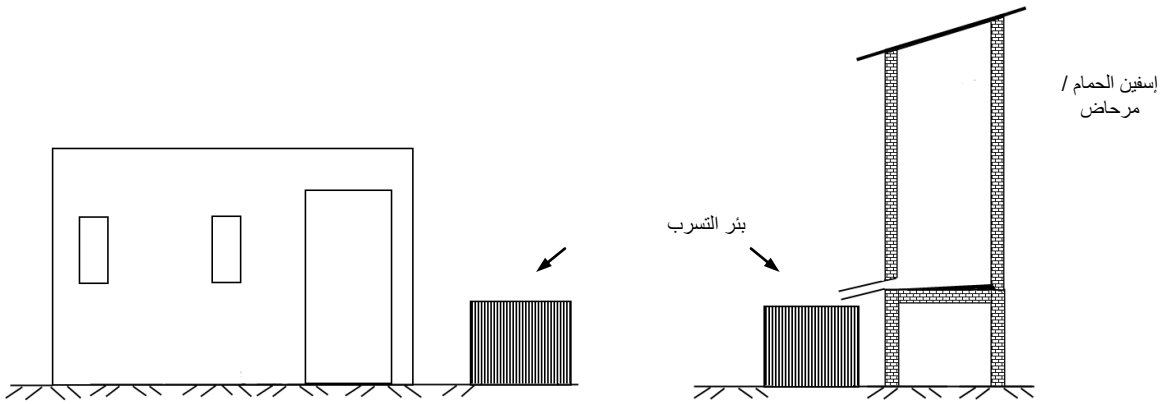


الشكل رقم 22: رسم توضيحي للبئر المدفونة

6.2 بئر تصريف (تسرب) ذات سقف من الزنك

يسور بالزنك نطاق إلقاء المياه السوداء لعزلها عن السكان، وينصح بوضع الأحجار والرمل داخل البئر لتجنب الروائح الكريهة وسيلان المياه خارجها، ويجب أن لا تكون فتحة المياه المستعملة على السطح لتجنب الروائح الكريهة، ولضمان استقرار البئر.
إن الزنك شديد الحساسية للصدأ، ويتآكل بسرعة، ولذلك فإن مثل هذا الحل يتطلب صيانة منتظمة.
ولتفادي صعود المياه إلى السطح فإن سور البئر يجب أن يكون على عمق ملائم داخل التربة.

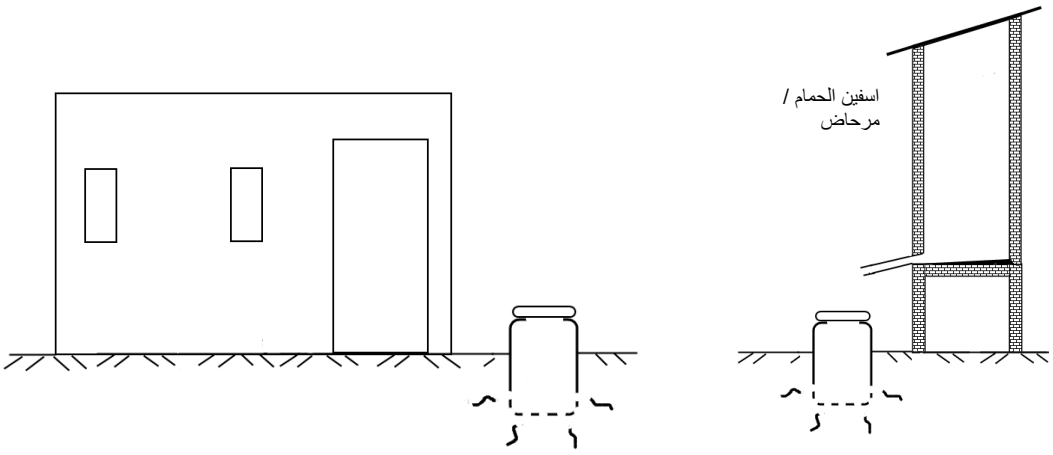
.



الشكل رقم 23: رسم توضيحي لبئر التصفية ذات الغطاء من الزنك

6.3 بئر تصريف (تسرب) ذات إطار خشبي نصف مدفون

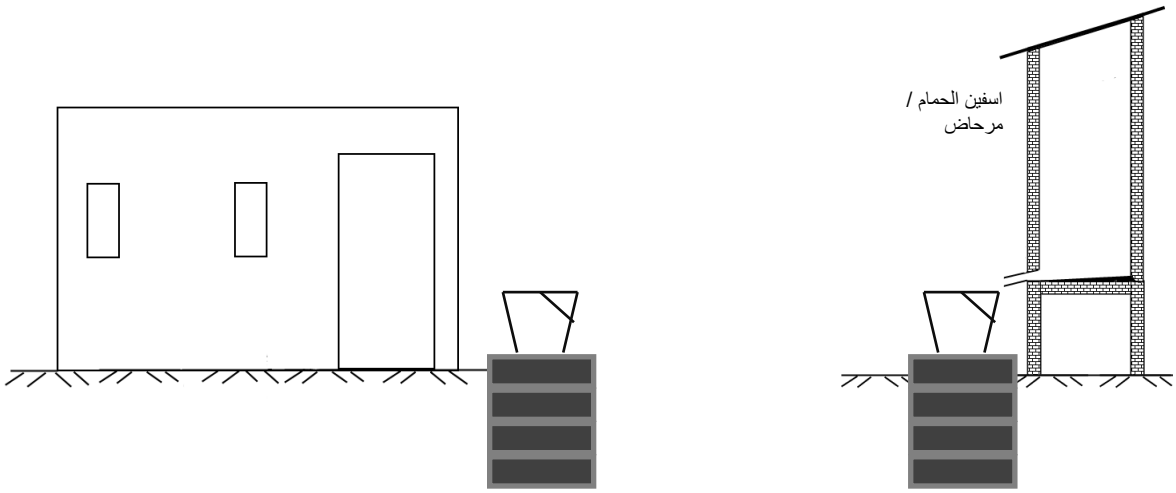
قياسا إلى البئر المسورة بالزنك، فإن الإطار الخشبي يمكن ملؤه بالأحجار والرمل من اجل تصفية أولى، بينما يترك قاعه مفتوحا ليسمح بتسرب المياه نصف . المعالجة.



الشكل رقم 24: رسم توضيحي لبئر تصريف ذات إطار خشبي نصف مدفون

6.4 بئر تصريف (تسرب) من العجلات المستعملة

تفرغ المياه المستعملة في قنينة بلاستيكية مفتوحة لتسيل (percolent) بفعل الجاذبية الأرضية داخل العجلات المستخدمة، وتلعب الأحجار والرمال الموجودة داخل العجلات دور التصفية وتقلل من حجم التلوث وناقلات الأمراض.



الشكل رقم 25: رسم توضيحي لبئر تصريف من العجلات المستعملة

6.5 تقدير التكاليف

تعتبر تكاليف تشييد هذا النظام من الآبار المدفونة منخفضة، لأن الأدوات المستعملة في البناء يمكن جمعها من قارعة الطريق، وأدوات التصفية (الرمل والمحار والحجر واللَّبِن المفتت) متوفرة في نواكشوط بشكل كبير. وتوجد تقديرات تكلفة تشييد مثل هذه الآبار المدفون موضحة بشكل مفصل في الملحقين "ب" و"ج".

كانت جميع المراحيض النموذجية التي تم بنائها في إطار المشروع التجريبي مزودة بآبار تصفية ويكتسي هذا العنصر من المنظومة أهمية خاصة بحي النزاهة حيث تكون قدرة التربة على امتصاص المياه ضعيفة مع ارتفاع كثافة السكان. وتوجد تكلفة إنشاء هذه المراحيض مفصلة في الملحق.

7 تحسين بيانات الصرف الصحي

يعد التحسين المتدرج لنظام المراحيض مقاربة هامة في حالة ما إذا كانت الأسر عاجزة عن توفير المبالغ النقدية الإجمالية اللازمة لبناء منظومة صرف صحي متكامل دفعة واحدة.

لتطبيق تقنيات المقترحة في هذا الدليل يجب إتباع الخطوات التالية:

1. بناء منظومة قاعدية (البالوعات، الأعمدة، فتحات التهوية، الأنابيب)
2. . يمكن أن يكون السقف مؤقتا من الزنك أو من الخشب على سبيل المثال.
3. تشييد السقف بصورة نهائية
4. بناء حمام منفصل
5. جمع مياه الاستنجاء منفصلة
6. تركيب حوض لغسل اليدين
7. تركيب بالوعة (بالوعة مطبخ) متصلة ببئر تصفية

تركيب مِبولة (لا تلائم الثقافة الموريتانية ولكنها ممكنة من حيث المبدأ)
أما بالنسبة للمراحيض القائمة فيمكن إجراء التحسينات التالية عليها:

- إعادة تأهيل البنيات الغير ملائمة في المرحاض
- إنجاز تهوية مثالية (انظر الملحق أ)
- بناء بالوعة ثانية
- تركيب حوض لغسل اليدين

- بناء بئر للتصفية
- تركيب بالوعة (بالوعة مطبخ) متصلة ببئر تصفية.
- . تركيب مِبولة (لا تلائم الثقافة الموريتانية ولكنها ممكنة من حيث المبدأ)

8 قائمة المصطلحات المستخدمة

حمأة التفريغ : حمأة ندية (مهضومة جزئيا) أو صلبة ناتجة عن تخزين المياه المستعملة والفضلات.

المياه السوداء: هي المياه القذرة جزئيا، وعموما تطلق المياه السوداء على مياه الحمام وغسول المطبخ وماء الرماد والمياه المستخدمة في المطبخ ومياه التنظيف.

الفضلات: البول والبراز غير المختلطين بماء الصندوق.

البراز: الغائط (ويكون نصف صلب) دون بول أو ماء.

بالوعة عفنة: يتعلق الأمر هنا ببالوعة مسدودة (قسم واحد) تحتوي على منفذ باتجاه وسط يسمح بالتسرب (حفرة القاذورات أو التربة ببساطة) وهناك صفق كبير

سماد عضوي: مادة رمادية أو سوداء تشبه تراب الأرض ناتجة عن تحلل المواد العضوية، وبشكل عام تكون منقاة بشكل كاف للتفريغ من غير خطر.

VIP: مفردة إنجليزية تعني المرحاض المحسن ذو البالوعة المهواة.

مياه الاستنجاء: الماء المجمع بعد استخدامه في التنظيف إثر التبرز أو التبول

مياه المجاري: هي خليط من البول والغائط ومياه الصندوق ومياه الاستنجاء (إذا كان ذاك الغسل ممارسا) و/ أو أدوات التنظيف (مثلا ورق الحمّام). وتحتوي على مختلف جراثيم البراز الناقلة للأمراض وعلى كل مهضوم في البول ذي التركيز المخفف بفعل ماء الصندوق.

بالوعة ذات أرضية مفتوحة: بالوعة (مبنية أو غير مبنية) يسمح قاعها بالتسرب (ذات نفاذية).

بالوعة ذات أرضية مسدودة: بالوعة ذات قاع وجدران مسدودة بحيث لا يتسرب منها أي سائل، ويلزم نتيجة لذلك تفريغها بشكل دوري.

المرحاض التقليدي: مرحاض جاف مكون من بالوعة (مبنية أو غير مبنية).

المرحاض ذو الصندوق اليدوي: مرحاض يتم دفع الفضلات فيه بواسطة صندوق مياه (غير ميكانيكي).

تفريغ ميكانيكي: يتم تفريغ المواد بشكل آلي، بواسطة صهريج تفري

9 قائمة المراجع

CREPA (2008). *L'approche d'assainissement durable – ECOSAN dans la gestion des déchets.* Présentation PowerPoint.

GABERT, J., DESILLE, D., LE JALLE, C. et MONVOIS,J. (2012).*Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide*, Programme de solidarité-Eau (PS-Eau), 136p.

Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement,*Programme National d'Assainissement Rural (PNAR)*, 2005.

SY, I.,DIAGANA, I., REYMOND, V., ULRICH, L. etBOURQUI, P. (2012).*Systèmes d'Assainissement pour les quartiers précaires de Nouakchott: Cas de Nezaha (El Mina) et Tarhil (Riyadh)*, 84 pages.

TILLEY, E., LÜTHI, C., MOREL, A., ZURBRÜGG, C. et SCHERTENLEIB, R. (2008).*Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement.*Eawag, Dübendorf, Suisse,157 pages.

WEDC (2014). Ventilated, improved pit latrines (VIP latrines). Poster 15. WEDC, Loughborough University, Leicestershire, UK.

http://www.sswm.info/category/implementation-tools/water-use/hardware/toilet-systems/uddt (dernier accès juin 2014)

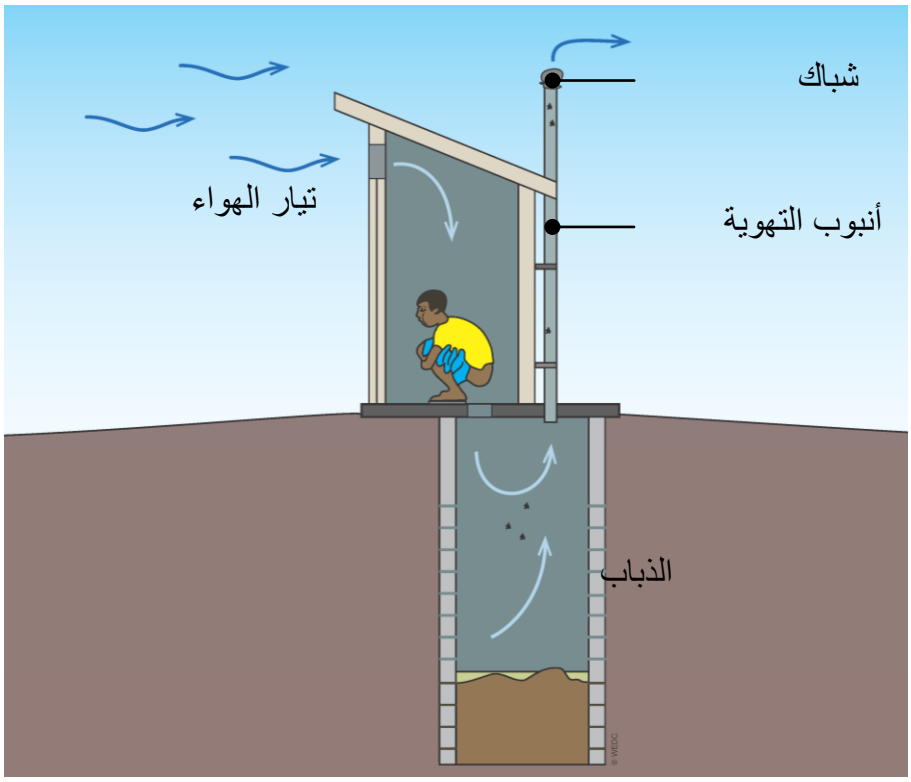
http://waste-dev.akvo.org/dst/sanitation/ (dernier accès juin 2014)

الملحقات

الملحق أ: مبدأ تهوية المراحيض الجافة

يعد تركيب تهوية جيدة أحد العناصر الرئيسية لزيادة رفاهية استخدام المرحاض الجاف، فالتهوية تسمح بالتخفيف من الروائح الكريهة داخل السقف وتقلل من مشكلات الذباب، فضلا عن زيادة تبخر السوائل من البالوعات.

إن تهوية جيدة يجب أن تنجم عنها حركة الهواء داخل السقف باتجاه قمة أنبوب التهوية الذي يتراوح قطره بين 110 و 150 مم. وللاستفادة من قوة الرياح فإن أنبوب التهوية يجب أن يرتفع على الأقل بمقدار أربعين 40 سنتم عن أعلى مستوى في البناية. ويختار أنبوب ذو لون أسود لتكثيف أثر الحمل الحراري عبر تباين درجات الحرارة بينه وأجزاء المرحاض الأخرى، مما يزيد من حركة الهواء. وتغطى قمة أنبوب التهوية بشبكة من ذات عيون تصل 1,5 مم لمنع دخول الحشرات إلى البالوعة، وخروجها منها. ويجب أن يكون السقف مظلما، بحيث يختار الذباب العبور عن طريق أنبوب التهوية بفعل إضاءته، مما يتسبب في القضاء على الذباب. وتتعين مراقبة شبكة أنبوب التهوية بانتظام، لمنع انسدادها الذي يحول دون فعالية التهوية.



الشكل رقم 26: مبدأ التهوية

المصدر : *WEDC (2013)*

الملحق "ب": تفاصيل التكاليف لمختلف أنظمة الصرف الصحي

تم انجاز تحليل مفصل لتكاليف البناء (المواد واليد العاملة وآلات البناء) والصيانة لمختلف تقنيات الصرف الصحي الفردي المعروضة في هذا الدليل. وانطلاقا من أسعار مواد البناء وتكاليف اليد العاملة (سنة 2013) والتكاليف الفعلية للمراحيض النموذجية التي تم بناءها في نواكشوط تم تقدير تكاليف متغيرات متعددة كما يلي:

فصل المواد داخل البالوعة:

. تركيب مواد صحية كاملة (درجة أولى): ويشمل مرحاض، حمام، بئر مدفونة للمياه السوداء، مع مواد ونمط بناء ذي جودة وديمومة عالية. تم بناء هذا النمط في نواكشوط وتتفق تكاليفه مع التكاليف الفعلية للمراحيض النموذجية. ويوضح الملحق "د" طريقة البناء بشكل مفصل.

. تركيب مواد صحية كاملة (درجة اقتصادية): ويشمل مرحاض وحمام وبئر مدفونة للمياه السوداء، وهو نموذج مبسط ذو تكلفة أقل (بدون طلاء وبدون أبواب داخلية ذات جودة عالية) ويتم باختيار أفضل طرق البناء، مع مشاركة الأسرة في أشغال البناء (مساعد البناء). وقد بنيت التقديرات على التجارب المقام بها بإنجاز المراحيض النموذجية من صنف "الدرجة الأولى".

. مرحاض مفرد (درجة اقتصادي): لا يتوفر على حمام ولا على بئر مدفونة للمياه السوداء، وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

الفصل المباشر للمواد:

. تركيب مواد صحية كاملة (درجة أولى): ويشمل مرحاض، حمام، بئر مدفونة للمياه السوداء، مع مواد ونمط بناء ذي جودة وديمومة عالية. تم بناء هذا النمط في نواكشوط وتتفق تكاليفه مع التكاليف الفعلية للمراحيض النموذجية. ويوضح الملحق "د" طريقة البناء بشكل مفصل.

. تركيب مواد صحية كاملة (درجة اقتصادية): ويشمل مرحاض وحمام وبئر مدفونة للمياه السوداء، وهو نموذج مبسط ذو تكلفة أقل (بدون طلاء وبدون أبواب داخلية ذات جودة عالية) ويتم باختيار أفضل طرق البناء، مع مشاركة الأسرة في أشغال البناء (مساعد البناء). وقد بنيت التقديرات على التجارب المقام بها بإنجاز المراحيض النموذجية من صنف "الدرجة الأولى".

- **مرحاض مفرد (درجة اقتصادي):** لا يتوفر على حمام ولا على بئر مدفونة للمياه السوداء، وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

مرحاض مُسحّن وذو بالوعتين (*VIP*)

- **تركيب مواد صحية كاملة (درجة أولى):** ويشمل مرحاض، حمام، بئر مدفونة للمياه السوداء، مع مواد ونمط بناء ذي جودة وديمومة عالية. تم بناء هذا النمط في نواكشوط وتتفق تكاليفه مع التكاليف الفعلية للمراحيض النموذجية. ويوضح الملحق "د" طريقة البناء بشكل مفصل.
- **تركيب مواد صحية كاملة (درجة اقتصادية):** ويشمل مرحاض وحمام وبئر مدفونة للمياه السوداء، وهو نموذج مبسط ذو تكلفة أقل (بدون طلاء وبدون أبواب داخلية ذات جودة عالية) ويتم باختيار أفضل طرق البناء، مع مشاركة الأسرة في أشغال البناء (مساعد البناء). وقد بنيت التقديرات على التجارب المقام بها بإنجاز المراحيض النموذجية من صنف "الدرجة الأولى".
- **مرحاض مفرد (درجة اقتصادي):** لا يتوفر على حمام ولا على بئر مدفونة للمياه السوداء، وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013

مرحاض بصندوق مياه يدوي ذو بالوعتين (*TCM* ذو بالوعتين):

- لا يتوفر على حمام ولا على بئر مدفونة للمياه السوداء، وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013. يوجد في الدليل وصف لبناء هذا الصنف من المراحيض (انظر الملحق "د").

مرحاض *VIP* ذو بالوعة واحدة محكمة السد::

- لا يتوفر على حمام ولا على بئر مدفونة للمياه السوداء، وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013 .

المياه السوداء:

. بئر مدفونة (بئر الامتصاص): ترتكز التكلفة الحقيقية لنموذج تم بناؤه وتقدير التوصيلات المباشرة في المنزل، على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

. بئر تصريف (تسرب) ذات سقف من الزنك: وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

. بئر تصريف (تسرب) ذات إطار خشبي نصف مدفون: وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

. بئر تصريف(تسرب) من العجلات المستعملة : وقد بنيت التقديرات على تقويم كمي تقديري (DQE) مستند على أسعار المواد سنة 2013.

يوجد ملخص للتكاليف التقديرية لمختلف التقنيات المستعملة في الجدول رقم 11 (تقنيات المراحيض) والجدول رقم 12 (تقنيات تسيير المياه السوداء) الملحق "ج"

كما توجد في ملف " اكسل "كل الحسابات التفصيلية ويمكن الاطلاع على هذا الملف من خلال موقع مرصد الخدمات الحضرية على شبكة الانترنت (انظر الرابط :

(http://ospun.cun.mr/index.php/fr/documentation/assainissement/84-pcae

ويفيد هذا الملف في تقدير تكلفة مختلف المتغيرات مثل أسعار مواد البناء الملائمة.

Analyse_Coûts_Assainissement_Version_Finale.xlsx(Fichier Excel®)

Disponible en ligne :
http://ospun.cun.mr -> Documentation -> Assainissement -> PCAE

Lien direct :
http://ospun.cun.mr/index.php/fr/documentation/assainissement/84-pcae

الملحق "ج": ملخص لتكاليف بناء وصيانة مختلف تجهيزات الصرف الصحي

الجدول رقم 11: جدول تلخيصي لتكاليف الخيارات المختلفة للمراحيض

Résumé des coûts de construction et d'entretien pour les différents dispositifs d'assainissement [montants en UM, valeurs de 2013]

	Séparation dans la fosse (Nezaha)		Séparation directe (Nezaha/Tarhil)			Double fosses VIP (Tarhil)			Double fosses TCM (Tarhil)		Fosse étanche VIP (Nezaha)	
	Installation sanitaire complète **PREMIUM**	Installation sanitaire complète **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**	Installation sanitaire complète **PREMIUM**	Installation sanitaire complète **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**	Installation sanitaire complète **PREMIUM**	Installation sanitaire complète **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**	Latrine seule **ECONOMY**
Matériaux	383,000	318,000	234,000	369,000	305,000	227,000	259,000	223,000	193,000	125,000	144,000	
Main d'œuvre	91,000	45,000	39,000	96,000	45,000	39,000	82,000	39,000	36,000	33,000	33,000	
Total construction	**474,000**	**363,000**	**273,000**	**465,000**	**350,000**	**266,000**	**341,000**	**262,000**	**229,000**	**158,000**	**177,000**	
Durée de vie estimée [a]	15	10	10	15	10	10	15	10	10	10	10	
Coût entretien estimé pour durée de vie*	94,000	50,000	54,000	60,000	24,000	22,000	38,000	10,000	14,000	14,000	50,000	
Coût total durée de vie	569,000	413,000	327,000	525,000	374,000	288,000	380,000	272,000	243,000	172,000	227,000	
Coût total par an de service	**38,000**	**41,000**	**33,000**	**35,000**	**37,000**	**29,000**	**25,000**	**27,000**	**24,000**	**17,000**	**23,000**	

Installation sanitaire complète : Latrine, douche, puits perdu pour eaux grises
PREMIUM : Matériaux et construction de qualité et durabilité supérieure
ECONOMY : Modèle simplifié à coût réduit – sans peinture, porte de qualité inférieure, optimisation du processus de construction, participation de la famille (aide-maçon)

* vidange, remplacement filtres & puits d'infiltration (gravats, coquillage), renouvellement peinture

الجدول رقم 12: جدول تلخيصي لتكاليف مختلف الخيارات لتسيير السوداء

Estimation des coûts de construction et d'entretien pour les différents dispositifs d'assainissement [montants en UM, valeurs de 2013]

	Puits perdu briques "devant maison"	**Puits perdu "branchement maison"**	**Clôture tôle (zinc)**	**Pneus usagés**	**Fût semi-enterré**
Matériaux	15,700	45,400	9,800	6,500	3,000
Main d'œuvre	1,500	6,000	0	0	0
Total construction	**17,200**	**51,400**	**9,800**	**6,500**	**3,000**
Durée de vie estimée [a]	10	15	5	5	10
Coût entretien estimé pour durée de vie*	0	8,000	0	0	0
Coût total durée de vie	17,200	59,400	9,800	6,500	3,000
Coût total par an de service	**1,700**	**4,000**	**2'000**	**1,300**	**300**

* remplacement puits d'infiltration (gravats, coquillage), renouvellement peinture

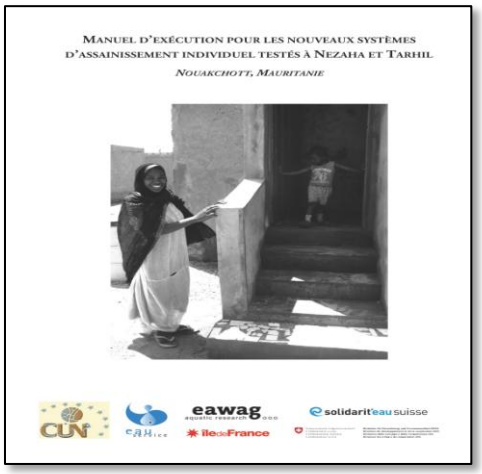
الملحق "د" دليل التنفيذ لأنظمة الصرف الصحي الفردي الجديدة المجربة بحيي النزاهة والترحيل.

تم انجاز دليل تنفيذي لبناء الأنظمة الجديدة أثناء الدراسة التي قيم بها في حيي النزاهة والترحيل لإسناد بناء المراحيض النموذجية وكان يهدف إلى وضع مسطرة إجراءات لضمان جودة بناء التجهيزات وحسن اشتغالها. وهو موجه بصورة خاصة إلى الأطراف المحلية الفاعلة في مجال البناء وإلى مؤسسات التكوين ولكنه يصلح كذلك كأساس تطبيقي لتخطيط الصرف الصحي على نطاق أوسع. ويتوفر هذا الدليل المفصل في شكل وثيقة منفصلة

يندرج دليل "الحلول التقنية " والممارسات المثلى للصرف الصحي في إطار المشروع الجماعي للولوج إلى الماء (PCAE). وهو ثمرة لتعاون عمومي – عمومي بين مجموعة نواكشوط الحضرية واثنين من شركائها ، وهما : مؤسسة خدمات الماء لمدينة لوزان بسويسرا وإقليم "إيل دي افرانس".

وتهدف إحدى مكونات هذا المشروع إلى تحديد التقنيات الملائمة للصرف الصحي الفردي بالأحياء الهامشية من مدينة نواكشوط ، وإلى تجريب مراحيض نموذجية في حيي النزاهة (بلدية الميناء) والترحيل (بلدية الرياض).

ويقدم هذا الدليل المتطلبات للازمة لحلول الصرف الصحي الملائمة فنيا في الحيّيْن المختارين ، ويتضمن تقنيات معتمدة خاصة في مجال تسيير الفضلات والمياه السوداء. كما يوضح طرق اشتغالها واستخدامها ، وإيجابياتها وسلبياتها ، بالإضافة إلى تكاليف بنائها وتشغيلها.



Manuel_d'Exécution_Version_Finale.xlsx(Fichier PDF)

Disponible en ligne :
http://ospun.cun.mr -> Documentation -> Assainissement -> PCAE

Lien direct :
http://ospun.cun.mr/index.php/fr/documentation/assainissement/84-pcae

يندرج دليل " الحلول الفنية وممارسات أفضل للصرف الصحي " في إطار المشروع الحضري للولوج إلى الماء الشروب (PCAE) ، وقد جاء هذا الدليل كثمرة لشراكة عمومية ـ عمومية بين مجموعة انواكشوط الحضرية ومصلحة المياه بلوزان (**eau**service) في سويسرا و ولاية إيل دفرانس (RIF).

ومن أهداف هذا المشروع تحديد التقنيات الملائمة للصرف الفردي في الأحياء الهامشية بانواكشوط و إنجلز نماذج من تطبيقات هذه التقنيات في حيي النزاهة (بلدية الميناء) والترحيل (بلدية الرياض).

ويقدم هذا الدليل متطلبات حلول صرف صحي تتلاءم وطبيعة هذين الحيين انطلاقا من التقنيات المعتمدة خاصة في مجال تسيير المخلفات البشرية (الغائط) والمياه السوداء .

كما يتناول كذلك كيفية عمل هذه النماذج واستخدامها مبينا إيجابياتها وسلبياتها بالإضافة إلى كلفة بائها واستغلالها