

Avant-projet sommaire : Synthèse et impacts sur les lots techniques

Le B.E. – VO/DC

23/09/2019

Version 4

Raccordements aux réseaux : Alimentation en eau du site

Solution de base : raccordement au réseau

- Alimentation du site en eau :

Création d'une adduction d'eau depuis le Chemin du Logis de Paris (RD237) conformément APS

Paysagiste :

- Ajout d'un surpresseur ;
- Traversée de RN7 ;
- 2.45 km de piste (chemin de l'Estarpe du Cheval puis chemin du belvédère jusqu'au site de Malpey).

- Réserves d'eau :

○ Prévention/protection incendie :

- Suivant volonté SIPME : Deux citernes existantes à réhabiliter. Eventuellement à compléter dans le cadre des dispositions obligatoires de protection contre le risque incendie (cf. PPRIF). A priori suffisant pour couvrir le besoin : débit de 60m³/h pendant 2h, soit 2 cuves de 60m³

Ces volumes sont à confirmer par les services de secours.

- Règlement PPRIF : « Le réservoir doit être ré-alimenté par une canalisation piquée sur le réseau d'eau ou de tout autre approvisionnement continu. »

Ces deux citernes seront donc raccordées à l'EFS depuis l'arrivée générale du site.

- Citerne 1 – Bassin enterré 100m³ situé sur la première restanque – volume à confirmer
- Citerne 2 : 120m³ – Bassin enterré, aujourd'hui hors service du fait d'une fuite, à remettre en état ou remplacer.

○ Autres usages : alimentation du potager, de l'arrosage, du local annexe, etc..

- Citerne 3 ;
- Citerne 1 ou 2 : Après diagnostic avec le SDIS sur l'équipement des citernes et d'éventuel PI complémentaires, hypothèse à valider d'affecter une des citernes à d'autres usages que la DFCI.

Création du réseau EP d'alimentation de la/des citerne(s) depuis collecte des différentes toitures à prévoir. Toitures sources : la maison principale, le local annexe (local chasseur actuel, D) et le hangar (local technique, E).

Station de relevage à prévoir dans le cadre de la présente opération pour amener l'eau récolté des toitures vers la/les citerne(s).

Nota : Dans le cas où la citerne 2 ne serait pas alimentée par le réseau EP, il est pertinent de déplacer la citerne 3 à un point bas de façon à supprimer une pompe de relevage.

Proposition : la citerne 3 peut être placée à proximité de la citerne 1.

- **Poteaux incendie** : Installation de deux poteaux incendie (position et rayon d'action : cf. slide suivante).

Option : autonomie totale du site

Dans une démarche pédagogique et engagée, il serait possible d'envisager l'autonomie du site en eau.

Dans cette hypothèse et suivant le retour du SDIS, les citernes 1 et 2 resteront dédiées à la protection des incendies de Forêt.

L'ensemble des autres usages seront couverts par la citerne 3 (+ complément éventuel des citernes 1 et/ou 2 suivant accord du SDIS.

Par rapport au scénario de base, ce scénario implique :

- Raccordement de l'ensemble des toitures aux citernes de stockage du site,
- Installation d'une centrale de potabilisation type « station UV » pour les besoins des logements.

Contraintes induites par ce scénario :

- Autorisation des services incendies sur cette option (usage mutualisé, + approvisionnement non permanent de la ressource de lutte)
- Nécessite le recours ponctuel à un approvisionnement par camion citerne en cas de sécheresse.



Emplacement des citernes



Raccordements aux réseaux : Alimentation électrique du site

Solution de base : raccordement au réseau

- Alimentation électrique :

L'alimentation électrique du site sera réalisée suivant le même tracé et par des travaux communs à ceux de l'alimentation en eau.

- Abonnement électrique :

Il sera mis en place deux abonnements électriques de type tarif bleu, monophasé, l'un pour le logement de fonction, l'autre pour les services généraux du site.

Puissance : 9 kVA et 32 kVA

- Comptage :

Deux compteurs seront donc installés pour l'ensemble du site, alimenté depuis le réseau créé.

Le TGBT et comptage SG pourront être installés au sein de l'ancien local rempotage.

Le TGBT logement sera installé à l'entrée du logement de fonction.

Option : autonomie totale du site

Dans une démarche pédagogique et engagée, il serait également possible d'envisager l'autonomie du site en électricité.

Cette solution passerait par la couverture en panneaux solaires de l'ensemble des toitures du site et l'installation de batteries de stockage.

Il est important de noter **qu'afin de permettre une autonomie électrique totale du site** avec des usages habituels des logements et des zones d'accueil du site, un pré-dimensionnement réalisé à ce stade nécessiterait l'installation d'environ 150m² de panneaux (représentant plus que la totalité des surfaces de toitures disponibles) et d'une capacité de stockage de 50 kWh (nécessitant un local de 6m²).

Ces besoins semblant peu compatibles avec la configuration du site, l'autonomie électrique ne pourrait alors s'entendre qu'avec des comportements adaptés aux conditions (limitation des usages électriques nocturnes, risque de pénurie électrique lors des épisodes nuageux trop important,....).

Cette solution n'est pas inenvisageable mais il est attiré ici l'attention du MOA sur les contraintes d'exploitation qu'elle génère.

Tracé du raccordement des réseaux



Raccordements aux réseaux : système d'assainissement :

Système d'assainissement

L'assainissement du site sera organisé avec deux niveaux de traitement, réalisés par :

1/ La création de plusieurs systèmes d'assainissement individuels pour **le traitement des eaux vannes de chacun des bâtiments** :

Ces systèmes seront décrits plus loin pour chacun des bâtiments.

2/ La création d'un système d'assainissement individuel mais centralisé pour **le traitement des eaux usées du site (si possible rénovation de l'existant)** :

- Possibilités de pré-traitement :
 - Installation de type fosse septique ;
 - Installation d'une micro-station d'épuration présentant l'avantage d'un encombrement réduit et d'un faible impact sur l'environnement.
- Le traitement sera assuré par :
 - Soit par un dispositif d'épandage ou de filtration assurant tout à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol ;
 - Soit par épuration des effluents avant reprise pour évacuation via le sol juxtaposé (lit filtrant, filtre à sable drainé,...).

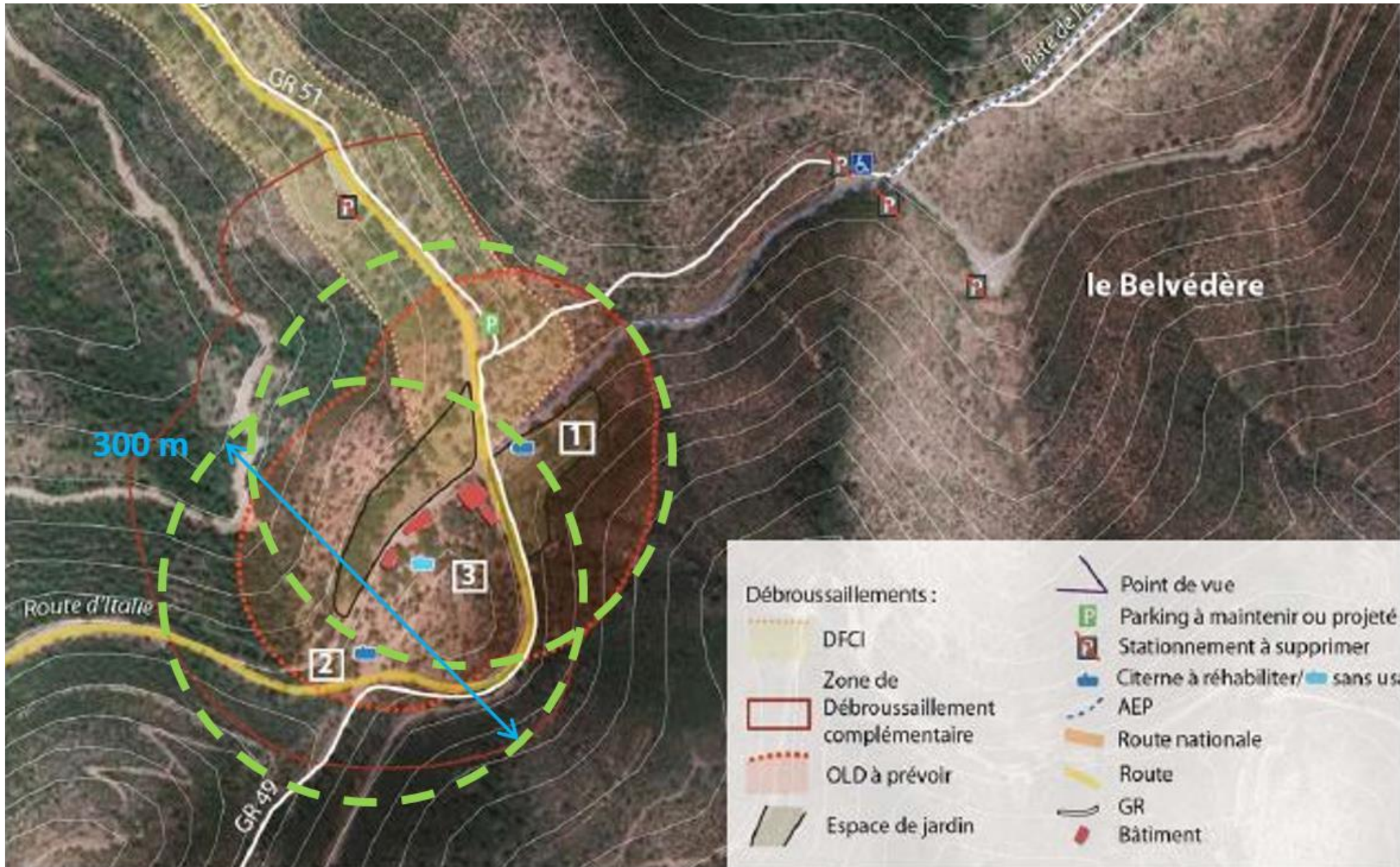
A ce stade, seul une étude hydrogéologique permettra de conclure sur ses choix.

Préconisation d'écoconception

Système d'épuration :

Par lit de macrophytes localisé dans les planches du jardin, visible et pédagogique.

Poteaux incendie :



 Zones couvertes par deux poteaux incendie

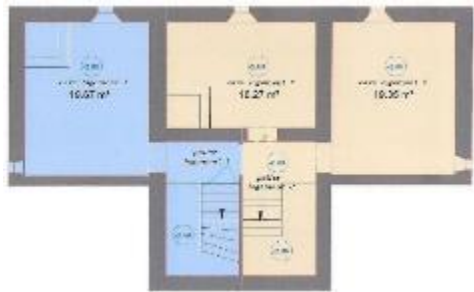
Plan de repérage des bâtiments :



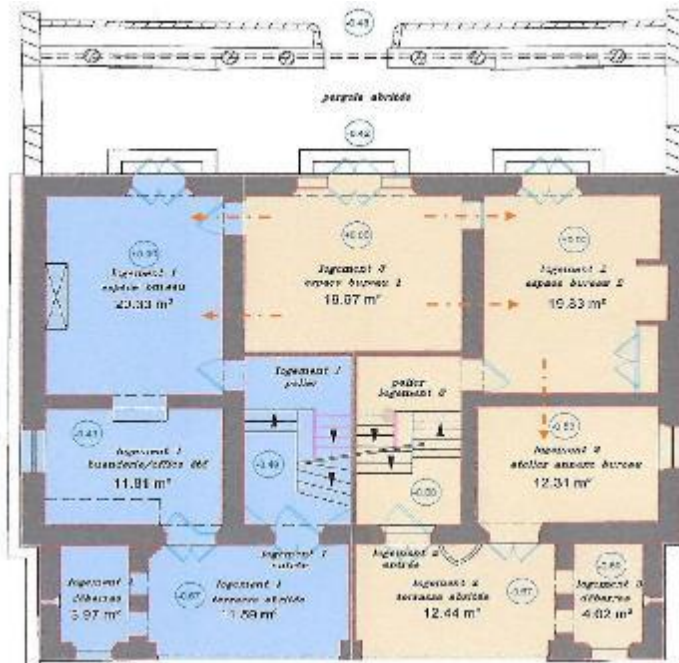
Villa principale : Deux logements

Bâtiment	Repère	Fonction	Surface	Remarques Archi	Faisabilité
Villa principale	A	<p>Affectation de type logement.</p> <p>Répartition initiale de la villa en deux logements adossés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Logement 1 OUEST <ul style="list-style-type: none"> De 4 à 5 personnes Logement 2 EST <ul style="list-style-type: none"> De 4 à 5 personnes <p>Effectif total : de 9 à 10 personnes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Logement 1 OUEST <ul style="list-style-type: none"> Habitation : 117 m² Annexes : 55,2 m² Logement 2 EST <ul style="list-style-type: none"> Habitation : 116,8 m² Annexes : 62,8 m² <p>TOTAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> Habitation : 233,7 m² Annexes : 118 m² 	<ul style="list-style-type: none"> Les espaces de travail liés aux logements sont reportés au rez-de-chaussée Il est proposé de créer un espace de séjour dans l'ancienne loggia sous comble Conservation et mise en valeur de l'architecture caractéristique des maisons forestières 	<ul style="list-style-type: none"> Effectif d'origine inchangé, voire légèrement réduit [origine : de 10 à 12 personnes] -> Permettant de ne pas augmenter les enjeux du bâtiment en matière de sécurité incendie.

Options de décroissement ou de percements complémentaires notées pour mémoire, et restant à valider après études techniques du niveau APS & concertation services instructeurs patrimoine architectural



R-1 :



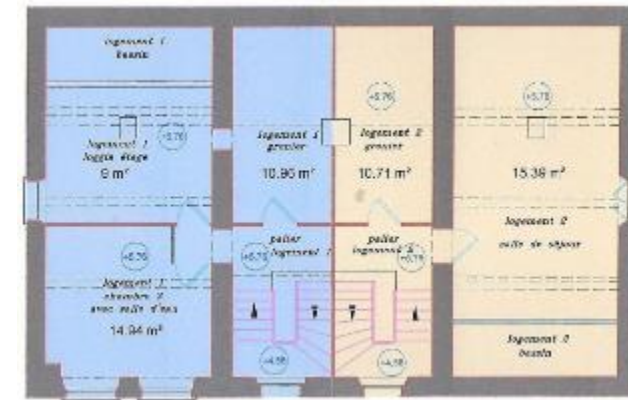
RDJ :

En base, deux WCs sont prévus. (un par logement)

L'option d'implantation d'un WC dans la chambre 1 du logement 2 est possible.



R+1 :



R+2 :

Villa principale : Impacts lots techniques

Bâtiment	Structure	Thermique du bâtiment	Electricité	Eau froide	Eau chaude	EU / EV	EP	Ventilation	Chauffage	Préconisation d'écoconception
Villa principale	<p>Zone de sismicité : faible(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> L'entrée des deux logements est reportée en face méridionale, par l'intermédiaire des espaces abrités côté cour intérieure. Une inspection et une rénovation lourde de l'ensemble des planchers intermédiaires sera réalisée (charges d'exploitation prises en compte adaptées à la destination d'usage) A ce stade, les options de décloisonnement peuvent être retenues. Leur mise en œuvre nécessitera la réalisation de reprises en sous œuvre de type portique réalisées grâce à des profilés métalliques Une révision générale de la toiture sera également prévue. 	<ul style="list-style-type: none"> A ce stade, une isolation thermique par l'intérieur est prévue pour l'ensemble du bâtiment avec matériaux écologiques de type : <ul style="list-style-type: none"> - Panneaux semis rigides de laine de bois - Liège : Là où ses propriétés spécifiques sont les plus pertinentes (résistance à l'humidité, à la compression, isolation phonique). Une simulation thermique dynamique pourra être réalisée en APD pour comparer cette solution à une solution sans ITI favorisant l'utilisation de l'inertie du système constructif. Remplacement des fenêtres et portes du bâtiment par des huisseries bois en double vitrage et portes isolantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Le logement de fonction disposera d'un TGBT et d'un comptage alimenté depuis l'arrivée ENEDIS du site. Le logement temporaire sera alimenté depuis le TGBT des services généraux du site et desservira l'ensemble de l'appareillage du logement. Il peut être envisagé l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture de la face SUD couplés à des batteries de stockage permettant de diminuer les consommations du site de moins de 20%. Une mise en place de micro-onduleurs sera prévu. <p>Surface disponible = 78m² déduction faite des surfaces dédiées au solaire thermique (cf. slide dédiée)</p> <p>Faisabilité à confirmer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sécurité incendie à confirmer par le SDIS - Aspect patrimonial à confirmer par l'Architecte des bâtiments de France 	<p>Arrivée EFS : Elle sera reprise depuis l'arrivée générale du site ou sera installé le comptage général. Elle peut se faire au RDJ de la villa principale, dans le « débarras » du logement 2 par exemple.</p> <p>Des sous-comptage pourront être prévus pour chacun des 2 logements.</p>	<p>Production ECS : Electrique : Elle peut être assurée par deux chauffe-eaux électriques (un par logement) installés dans les combles du R+1 de chaque logement, côté sud.</p> <p>Ne nécessite pas de réseau de bouclage.</p> <p>Option : Solaire : La surface de panneaux solaires thermiques permettant un taux de couverture des besoins en ECS (pour 8 occupants) de l'ordre de 50%, est de 10m².</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un réseau d'eau usée est à créer, il sera raccordé au système d'assainissement individuel général du site. Un réseau d'eau vanne est à créer, il sera raccordé au composteur propre au bâtiment (cf. slide suivante). L'évacuation des eaux du composteurs sera raccordée au réseau EU du site via une pompe de relevage. 	<p>Remise en état et en fonctionnement des bassins de récupération des EP [R+2] peut être envisagée pour l'alimentation des sanitaires du bâtiment ou autre.</p>	<p>Chaque pièce à pollution spécifique étant équipée d'une fenêtre, le recours à la ventilation naturelle est suffisant. Il n'est donc pas prévu la mise en place de VMC.</p>	<p>Production assurée par une chaudière bois à bûchettes pouvant accepter les résineux afin de permettre l'utilisation de la ressource locale et munie d'un ballon tampon.</p> <p>Diffusion par un réseau de Radiateurs à eau chaude alimentés par un réseau en cuivre apparent à créer dans le cadre de la présente opération.</p> <p>A ce stade, l'installation de la chaudière est prévu au niveau sous-sol ce qui nécessitera en APD :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'installation d'un conduit d'évacuation des fumées en accord avec le projet architectural ; - La prise en compte des moyens de livraison et d'alimentation en combustible. 	<p>Isolation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le liège : matériau démonstratif d'un point de vue pédagogique (présence de chênes liège de l'Estérel et des Maures et entreprise locale à Fréjus de production d'isolants en liège) cf. matériau + cher que la laine de bois - Isoler seulement la toiture : « dommage de perdre l'inertie thermique offerte par les murs en pierres » Voir si les planchers + murs intérieurs ne peuvent pas être suffisants pour l'inertie et le confort estival. <p>->A vérifier en APD par simulation thermique dynamique (STD)</p>

Villa principale – Toilettes sèches

Impacts techniques [Technologie 2, cf. slide « Synthèse des technologies »]

Prévoir la mise en place :

- De cuvettes avec un dispositif de micro-chasse ;
- D'un composteur au niveau R-1, dans la cave du logement 2 ;
 - Modèle M150 [1-2 toilette(s)]
 - H x L x P = 150 cm x 115 cm x 79 cm
 - Max. 100 litres lixiviat
- D'une pompe de relevage eaux chargées (pour les lixiviats)
- D'un ventilateur de conduit pour le composteur ;
- D'une gaine de ventilation cheminant du niveau R-1 jusqu'en toiture ;
- D'une sortie toiture pour la ventilation

Nota : Dans le cas de la mise en place de toilettes sèches, il sera préférable de ne pas retenir l'option d'installation d'un WC dans la chambre 1 du logement 1 pour des questions de dimensionnement du système d'assainissement des eaux vannes de ce bâtiment.

Le lixiviat :

Lors de leur stockage et sous l'action conjuguée de l'eau et de la fermentation naturelle, les déchets produisent une fraction liquide appelée « lixiviats ».

Solution saline stable et inodore, il constitue un fertilisant liquide à haute teneur azote adapté aux pelouses, aux arbres et aux fleurs. Il convient de mélanger le liquide avec de l'eau avant usage. Les lixiviats peuvent être stockés en cas de besoin.

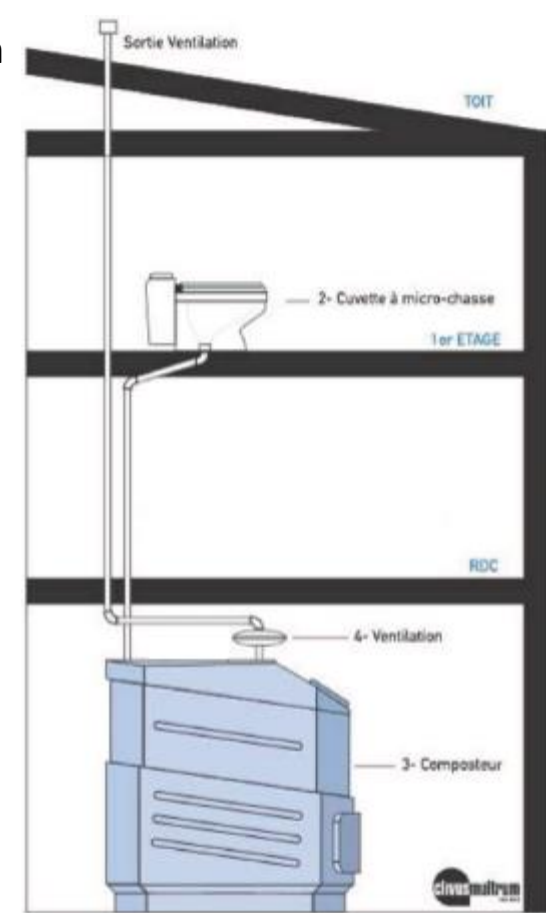
Evacuation : grâce à des bidons via un robinet situé en parti basse du composteur, tous les 2 jours.

Le compost :

Le compost peut rester dans le composteur durant plusieurs décennies. Le compost produit peut alors être retiré du réservoir et appliqué dans les jardins comme traitement du sol.

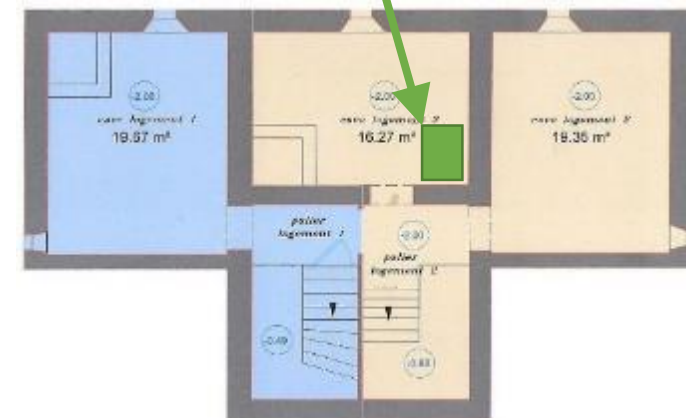
Evacuation : grâce à des bacs à transporter depuis la cave vers l'extérieur.

➤ Proposition de l'architecte en écoconception :
Toilettes avec un composteur



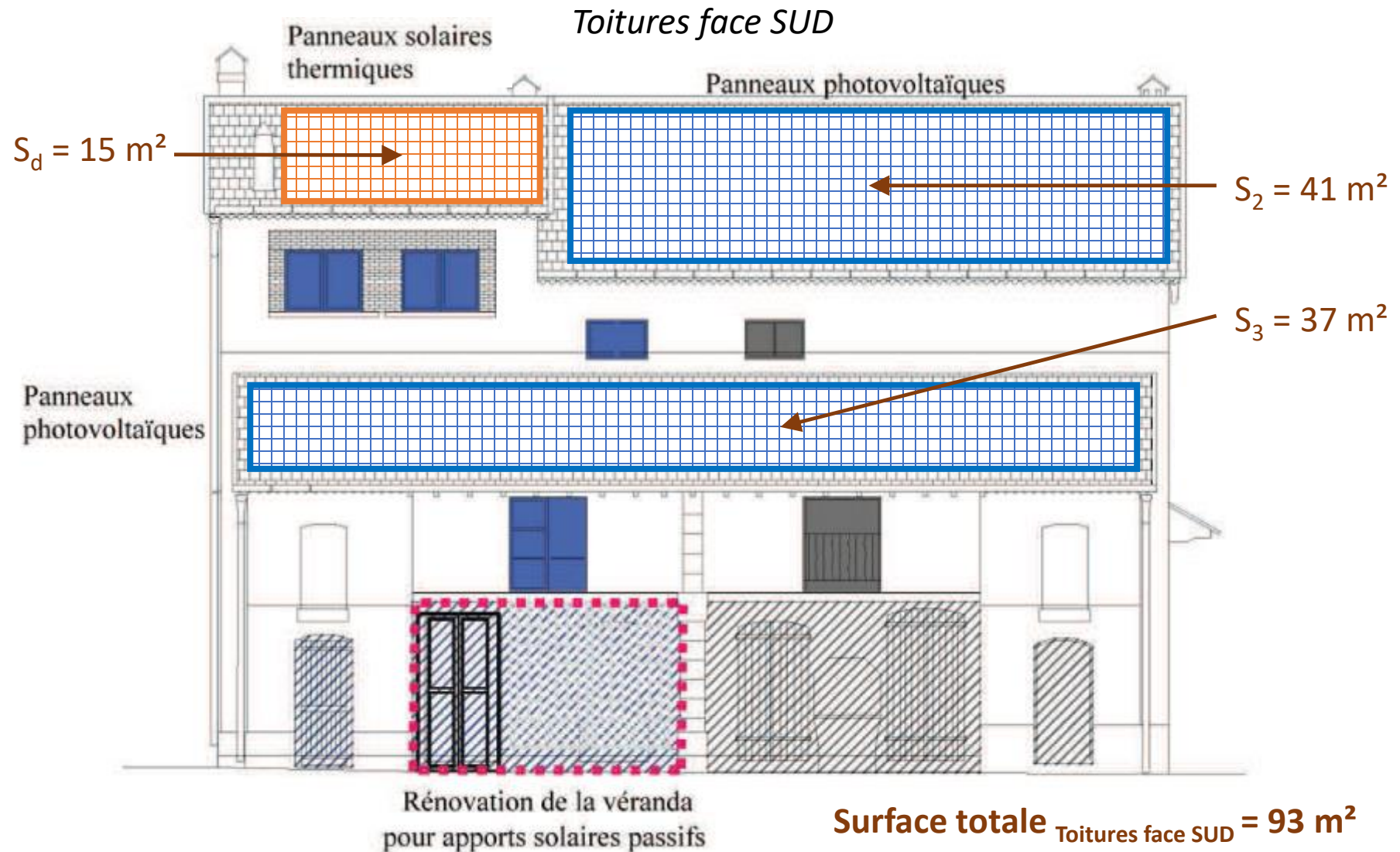
Coupe de principe

Marque :
Clivusmultitrum



Villa principale – Panneaux solaires

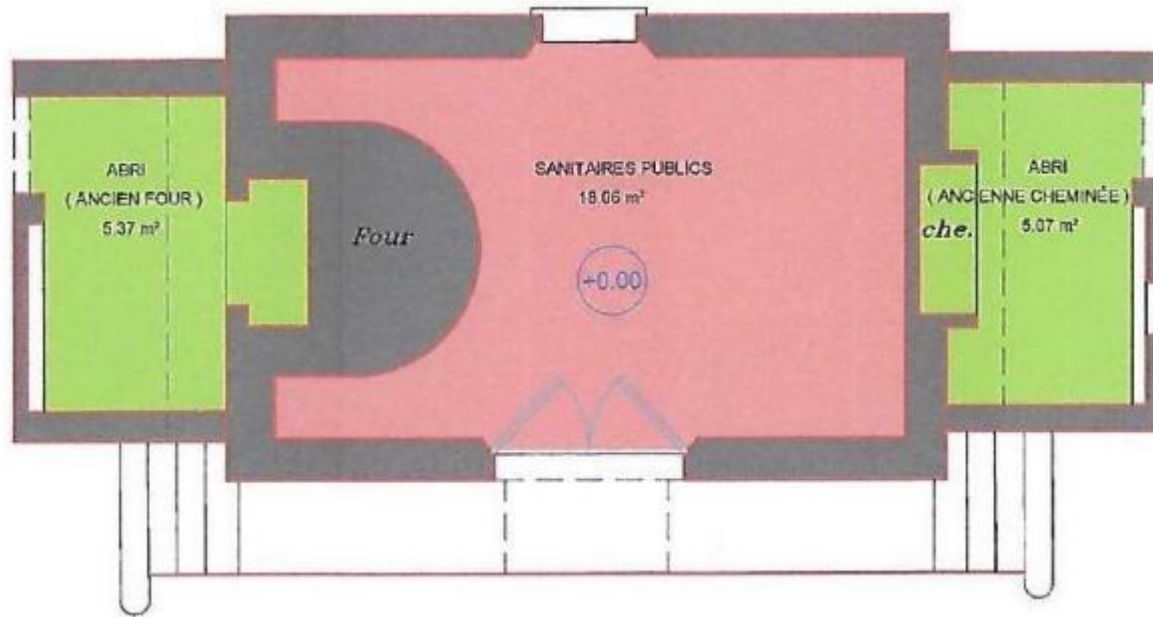
➤ Proposition de l'architecte en écoconception et du BE pour la répartition des panneaux solaires :



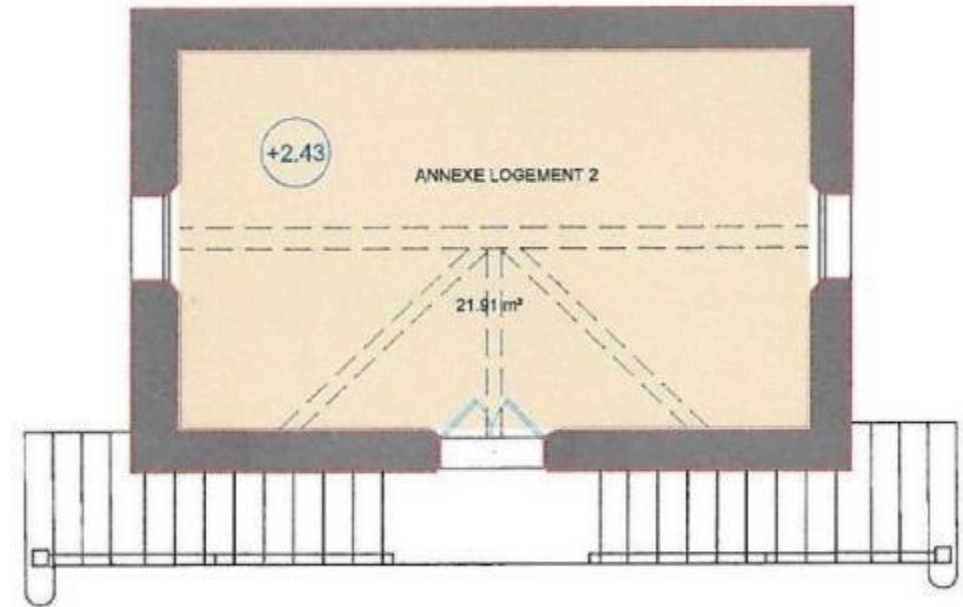
Nota : Les surfaces indiquées sont les surfaces maximales disponibles, une superficie plus limitée pourrait être suffisante. Le dimensionnement du solaire thermique et photovoltaïque sera à étudier dans une phase d'approfondissement ultérieur des études.

Maison secondaire : Sanitaires + Stockage

Bâtiment	Repère	Fonction	Surface	Remarques Archi	Faisabilité
Maison secondaire	B	<ul style="list-style-type: none"> RDJ : - Toilettes sèches publics - Restauration des anciens espaces R+1 : Stockage de matériels 	<ul style="list-style-type: none"> Local RDJ : 21,9 m² R+1 : 18,1 m² TOTAL : 40 m² 	R+1 : Affectation utilitaire en lien avec occupants logement 1.	<ul style="list-style-type: none"> Faisabilité à confirmer en ce qui concerne les sanitaires. R+1 : limite de poids à préciser par le bureau d'études.



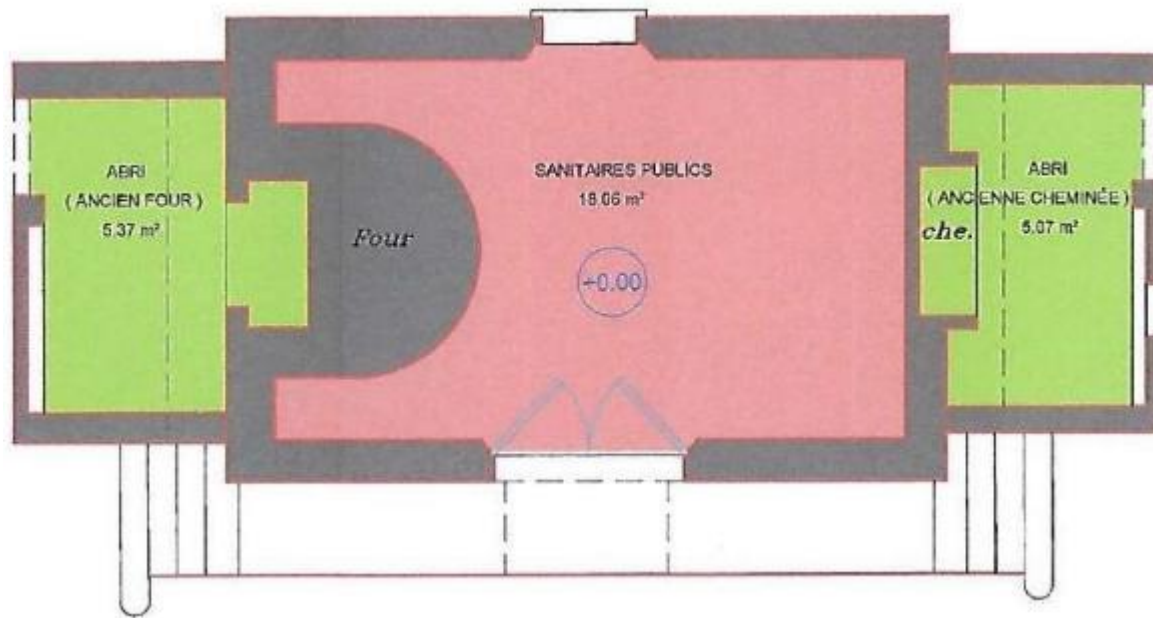
RDJ :



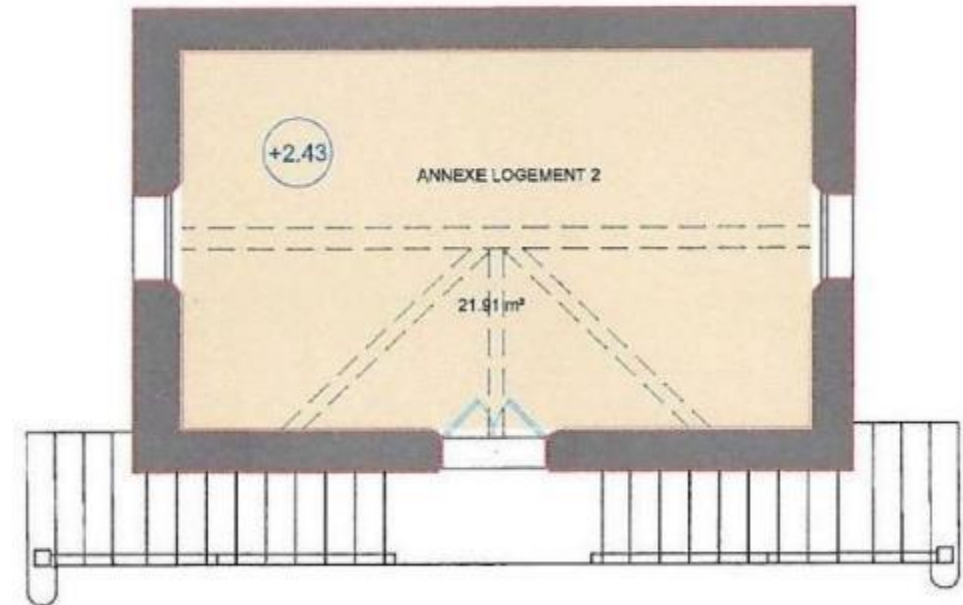
R+1 :

Maison secondaire : Impacts lots techniques

Bâtiment	Structure	Thermique du bâtiment	Electricité	Eau froide	Eau chaude	EU / EV	EP	Ventilation	Chauffage
Maison secondaire	<p>Conservation avec rénovation du bâti existant. Une révision générale de la toiture menée en parallèle à son isolation.</p> <p>Planchers conservés et localement renforcés suivant charges d'exploitations ponctuelles.</p>	<p>- Une isolation thermique par l'intérieur est à prévoir pour les sanitaires publics.</p> <p>- Remplacement de la fenêtre et porte des sanitaires publics par des huisseries bois en double vitrage et porte isolante.</p>	<p>Le MOA souhaite l'absence de TD dans les zones patrimoniales. La NFC 14-100 interdit l'installation de TD dans les locaux humides.</p> <p>Nous proposons :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installation du TD à l'étage - Raccordement des alimentations de la maison secondaire directement depuis le TGBT SG (local rempotage) 	<p>Un raccordement depuis l'arrivée d'EFS du site est à prévoir pour le point eau/lavabo des sanitaires.</p>	<p>Il n'est pas prévu d'équiper ce bâtiment en ECS.</p>	<p>- Un réseau d'eau usée [Liquides des toilettes à séparation et lave-main] est à créer, il sera raccordé au système d'assainissement individuel.</p> <p>- Les résidus solides des toilettes à séparation iront directement dans le local de lombricompostage. [cf slide Toilettes sèches – Maison secondaire]</p>	<p>En base, les eaux pluviales collectées sur la toiture de la maison secondaire seront dirigées vers la citerne 1.</p> <p>Si leur stockage nécessite un relevage, les EP de cette toiture ne seront en revanche pas collectées.</p>	<p>Dans le local de lombricompostage, il est prévu la mise en place d'un conduit d'extraction d'air équipé d'un ventilateur. [cf slide Toilettes sèches – Maison secondaire]</p>	<p>Il n'est pas prévu de chauffage dans ce bâtiment.</p>



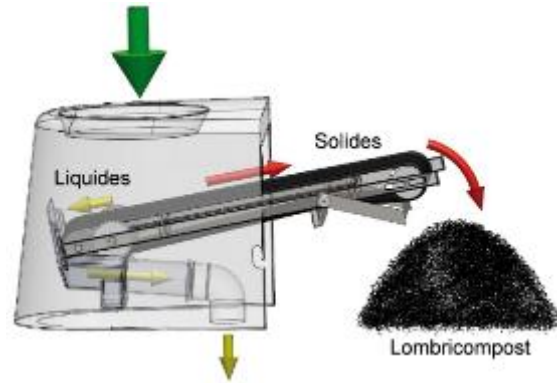
RDJ :



R+1 :

Maison secondaire – Toilettes sèches

➤ Proposition du BE : Toilettes à séparation



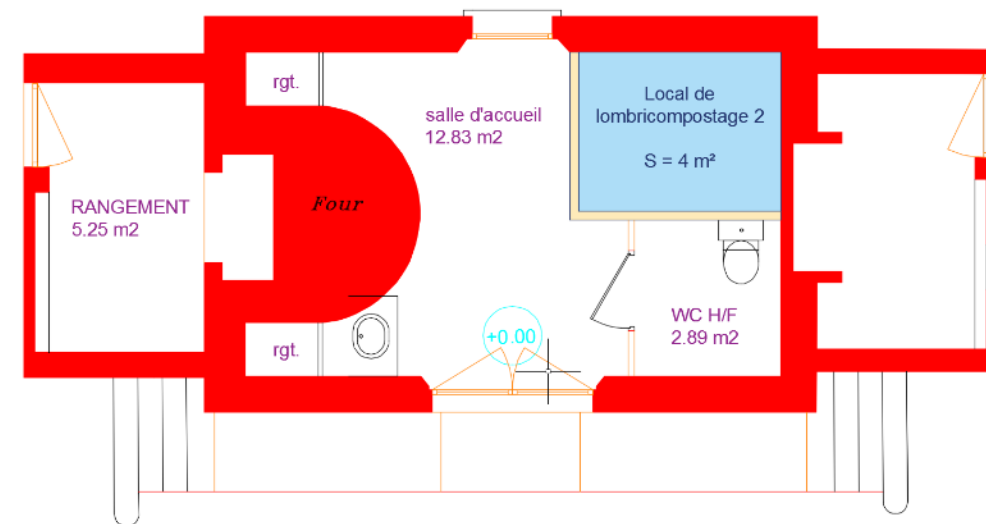
Nota : Le local de lombricompostage de 4 m² convient pour le traitement des eaux grises de deux WC en même temps.

Impacts techniques [Technologie 4, cf. slide « Synthèse des technologies »]

Prévoir la mise en place

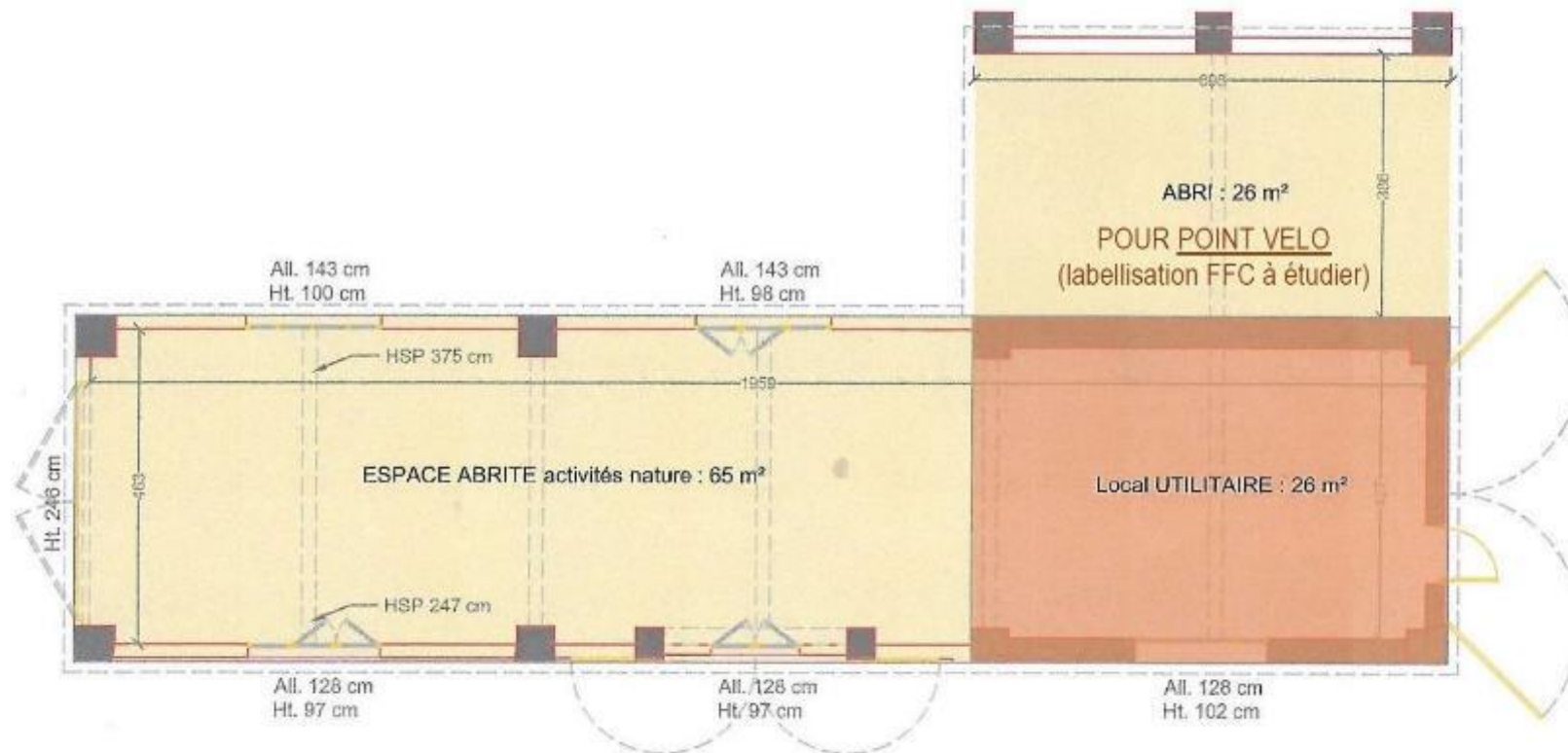
- D'une cuvette sèche ;
 - D'un local de lombricompostage avec :
 - Une porte d'accès pour prélever le compost mûr ;
 - Un accès au tapis pour les interventions éventuelles ;
 - Un piège à mouche ;
 - Un conduit d'extraction d'air équipé d'un ventilateur ;
- Le local de compostage doit être étanche à l'air.
La surface minimale conseillée pour ce local est de 4 m².

➤ Proposition d'implantation :



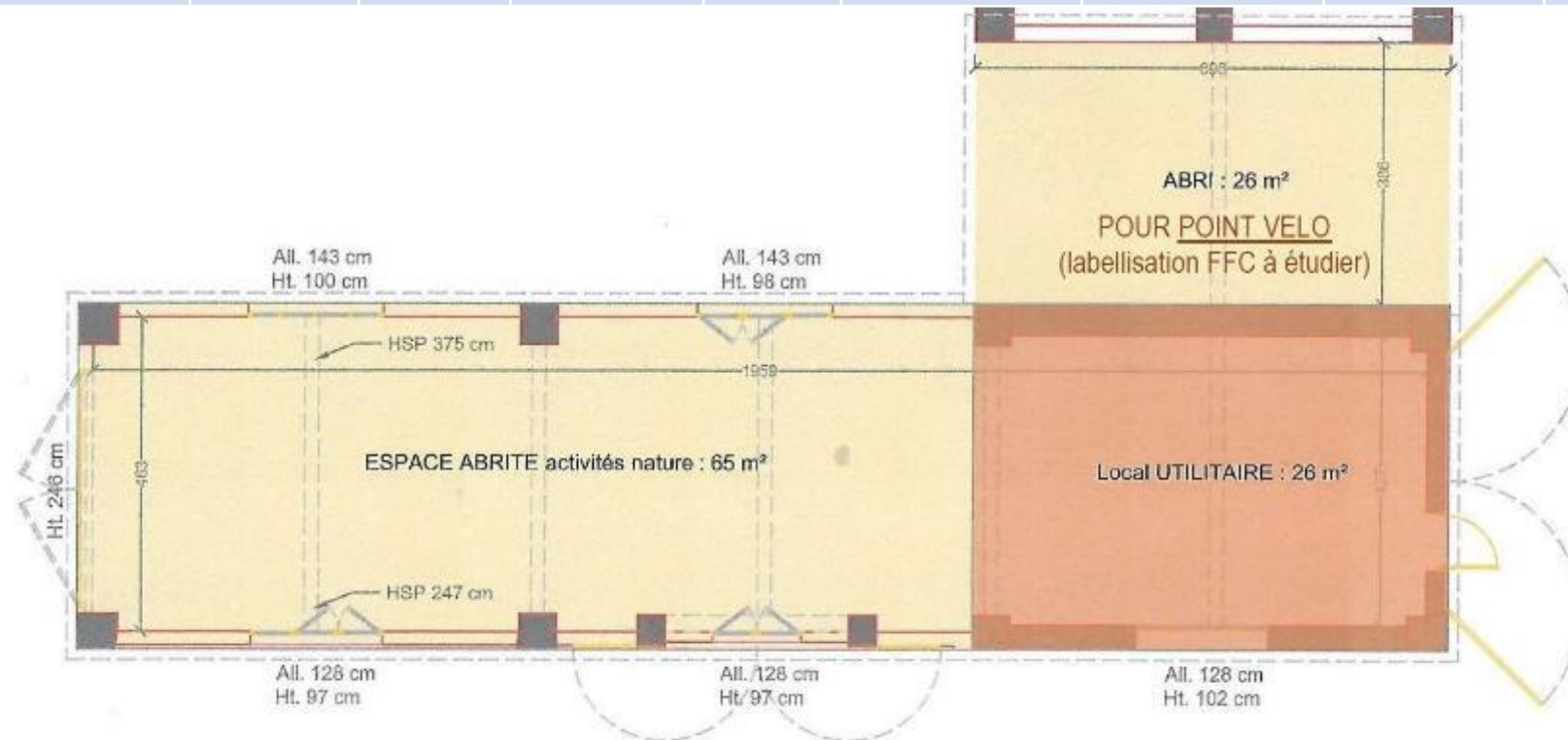
Local ANNEXE

Bâtiment	Repère	Fonction	Surface
Local ANNEXE	D	<ul style="list-style-type: none"> • Espace abrité activités nature <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hangar ouvert structure ancienne (espace pause activités nature) • Local utilitaire d'origine restitué <ul style="list-style-type: none"> ➤ Local technique • Autre abri utilitaire (face sud) <p>Usage pressenti : stockage de matériel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espace abrité : 65 m² • Local utilitaire : 26 m² • Autre abri : 26 m² <p>TOTAL : 117 m²</p>



Local ANNEXE : Impacts lots techniques

Bâtiment	Structure	Thermique du bâtiment	Electricité	Eau froide	Eau chaude	EU / EV	EP	Ventilation	Chauffage	Préconisation d'écoconception
Local ANNEXE	Principes de restitution de l'ancien édifice utilitaire sur la base des structures d'architecture rurale conservée . La charpente ainsi que la seront entièrement déposées et renouvelées. Pour des questions patrimoniales, le parti pris étant celui de conserver le bâti existant, celui-ci sera renforcé, notamment par la mise en place de chainages verticaux et horizontaux.	Il n'est pas prévu de travaux d'isolation dans ce bâtiment.	Un TD sera installé, dans le local utilitaire par exemple.	Il n'est pas prévu d'alimentation en eau pour ce bâtiment.	Il n'est pas prévu d'équiper ce bâtiment en ECS.	Il n'y a pas d'EU/EV pour ce bâtiment.	Les EP de toiture seront collectées et raccordées sur le réseau d'alimentation de la citerne 3.	Etant donné la présence de de fenêtres au sein du bâtiment, une ventilation naturelle est suffisante. Il n'est donc pas prévu la mise en place de VMC.	Il n'est pas prévu de chauffage dans ce bâtiment.	-

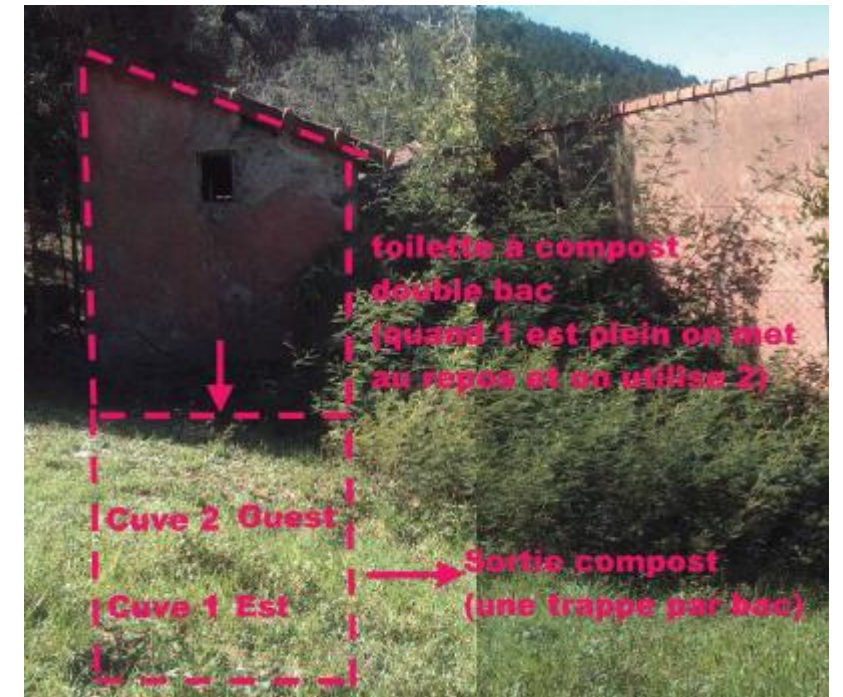
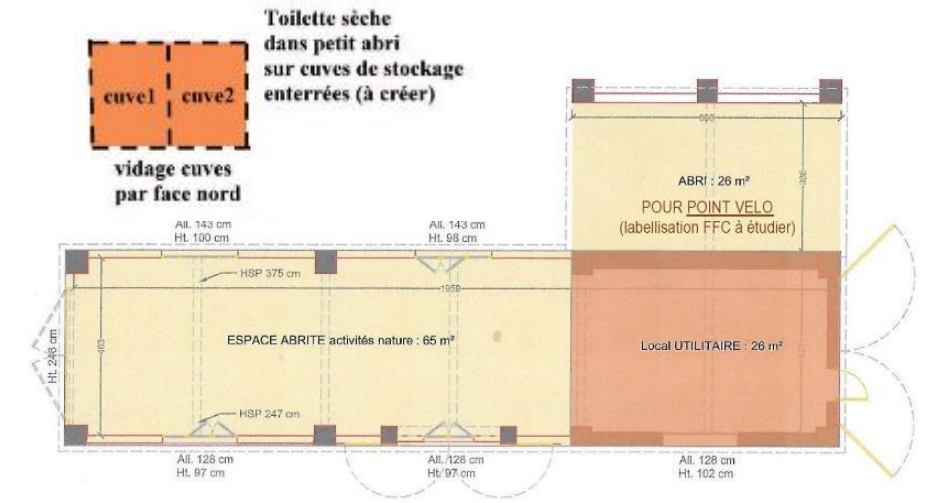


Local ANNEXE – Toilettes sèches

- Proposition de l'architecte en écoconception :
Toilette avec deux composteurs, sans pompe de relevage

Impacts techniques [Technologie 1 , cf. slide « Synthèse des technologies »]

- Creuser un espace sous l'abri pour l'installation des composteurs
 - Dimensions de l'abri : 2,3m x 3,0m
- Prévoir la mise en place :
 - D'une cuvette sèche ;
 - De deux composteurs sous l'abri ;
 - Modèle M100 [1 toilette] X 2
H x L x P = 100 cm x 115 cm x 79 cm
 - D'un ventilateur de conduit pour les composteurs ;
 - D'une gaine de ventilation raccordée aux deux composteurs, cheminant jusqu'en toiture ;
 - D'une sortie toiture pour la ventilation ;
 - D'un système permettant de changer de composteur actif ;
 - Des accès à la trappe de sortie de chacun des composteurs



Bâtiments utilitaires

Bâtiment	Repère	Fonction	Surface
Ancien local repotage	C	Local utilitaire / atelier Pour les activités du personnel logé	15,8 m ²
Hangar	E	Local utilitaire / garage A l'attention du personnel logé	47 m ²

Ancien local repotage :



Hangar :



Bâtiments utilitaires : Impacts lots techniques

Bâtiment	Structure	Thermique du bâtiment	Electricité	Eau froide	Eau chaude	EU / EV	EP	Ventilation	Chauffage
Ancien local repotage	Rénovation bâti utilitaire existant. Il n'est pas prévu d'intervention structurelle.	Il n'est pas prévu de travaux d'isolation dans ce bâtiment.	Un TD sera installé.	Création d'un évier intérieur prévu dans le cadre de l'opération. <u>Option 1</u> : Un raccordement sera prévu depuis l'arrivée d'EFS de la villa principale. <u>Option 2</u> : Si 2 réseaux distincts EFS potable et non potable, alimentation en eau de pluie via la citerne 3.	Il n'est pas prévu d'équiper ce bâtiment en ECS.	Un réseau d'eau usée est à créer, il sera raccordé au système d'assainissement individuel général du site.	Les EP de toiture ne seront pas collectées.	Etant donné la présence de de fenêtres au sein du bâtiment, une ventilation naturelle est suffisante. Il n'est donc pas prévu la mise en place de VMC.	Il n'est pas prévu de chauffage dans ce bâtiment.
Hangar	Rénovation bâti utilitaire existant. La charpente ainsi que la couverture méritent d'être entièrement déposées et renouvelées.	Il n'est pas prévu de travaux d'isolation dans ce bâtiment.	Un TD sera installé.	Un raccordement depuis l'arrivée d'EFS de la villa principale est à prévoir pour un évier intérieur.	Il n'est pas prévu d'équiper ce bâtiment en ECS.	Un réseau d'eau usée est à créer, il sera raccordé au système d'assainissement individuel général du site.	Les EP de toiture seront collectées et raccordées sur le réseau d'alimentation de la citerne 3.	Etant donné la présence de de fenêtres au sein du bâtiment, une ventilation naturelle est suffisante. Il n'est donc pas prévu la mise en place de VMC.	Installation d'un poêle à bois buche.

Ancien local repotage :



Hangar :



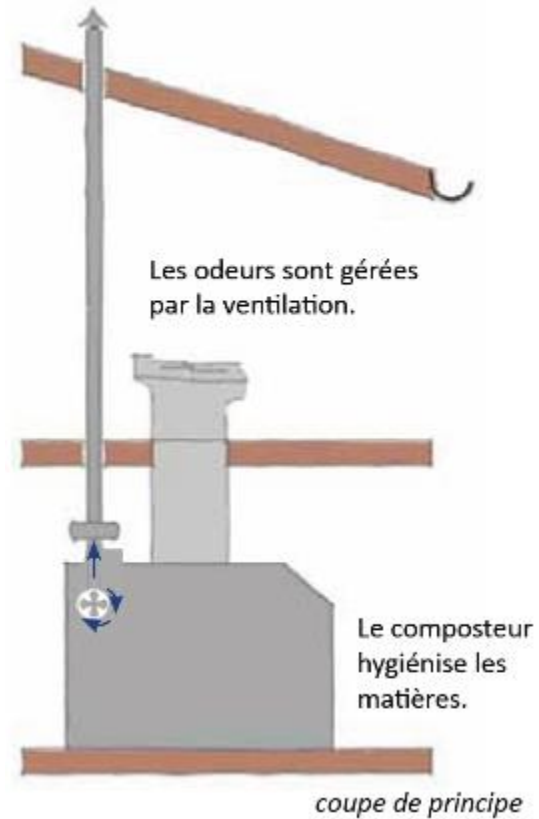
Estimation financière APS - lots techniques

	Villa principale transformée en 2 logements	Maison secondaire : sanitaires + stockage	Local annexe	Local rempotage	Hangar	Total	Observations
Réseaux ext (y/c assainissement collectif)*	Inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	82 613 €	Réseaux de distribution (ELEC + eau) sur site hors approvisionnement du site + rénovation des citernes + 2 poteaux incendie + assainissement collectif du site
STR / GO	94 500 €	12 500 €	34 500 €	- €	17 500 €	159 000 €	Villa principale : Rénovation couverture + révision planchers + 4 RSO Villa 2 : Réno couv + 2 RSO Maison chasseurs : rénov couverture uniquement - Le reste au chiffrage ARC Local rempotage : pas d'inter STR Hangar : réno totale charpente + couverture
Isolation thermique	2 500 €	- €	- €	- €	- €	2 500 €	
CV PS y/C assainissement indiv	44 100 €	9 000 €	5 500 €	2 500 €	2 500 €	63 600 €	Chauffage de la villa principale par chaudière bois
CFO / cfa	8 000 €	1 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €	17 000 €	
Totaux	149 100,00 €	23 000,00 €	42 500,00 €	5 000,00 €	22 500,00 €	324 712,50 €	
Option 1 : PV appoint	20 000 €					20 000 €	
Option 2 : ECS solaire + complément PV	14 750 €					14 750 €	
Option 3 : PV autoconsommation (autonomie)	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	107 500 €	150m ² de PV + 50kWh de stockage
Option 3 : Potabilisation (autonomie eau)	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	8 000 €	Ressource intermittente

ANNEXE : Etat de l'art toilettes sèches

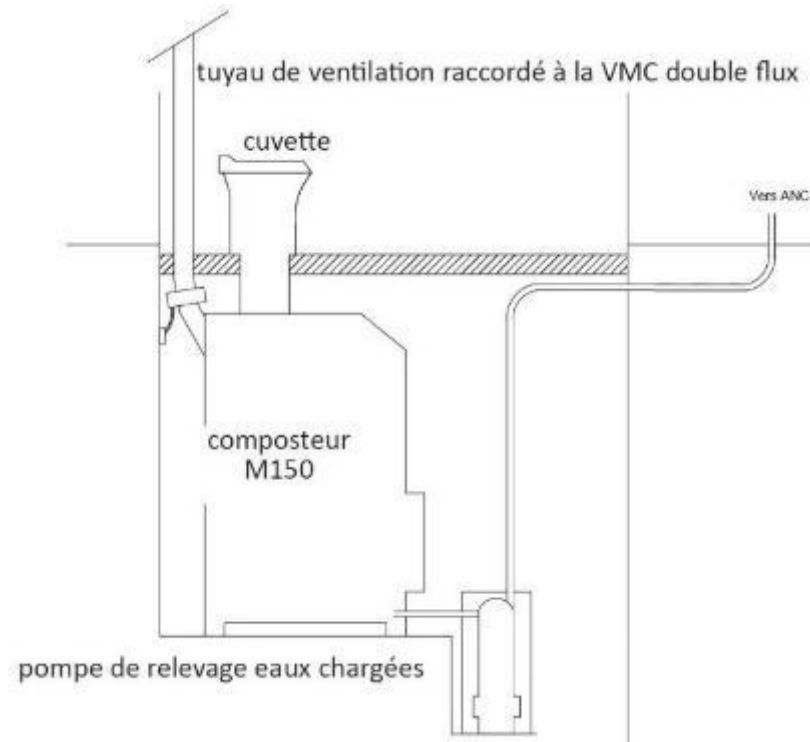
Toilettes sèches – Synthèse des technologies existantes

Technologie 1 : Toilettes avec un composteur sans pompe de relevage



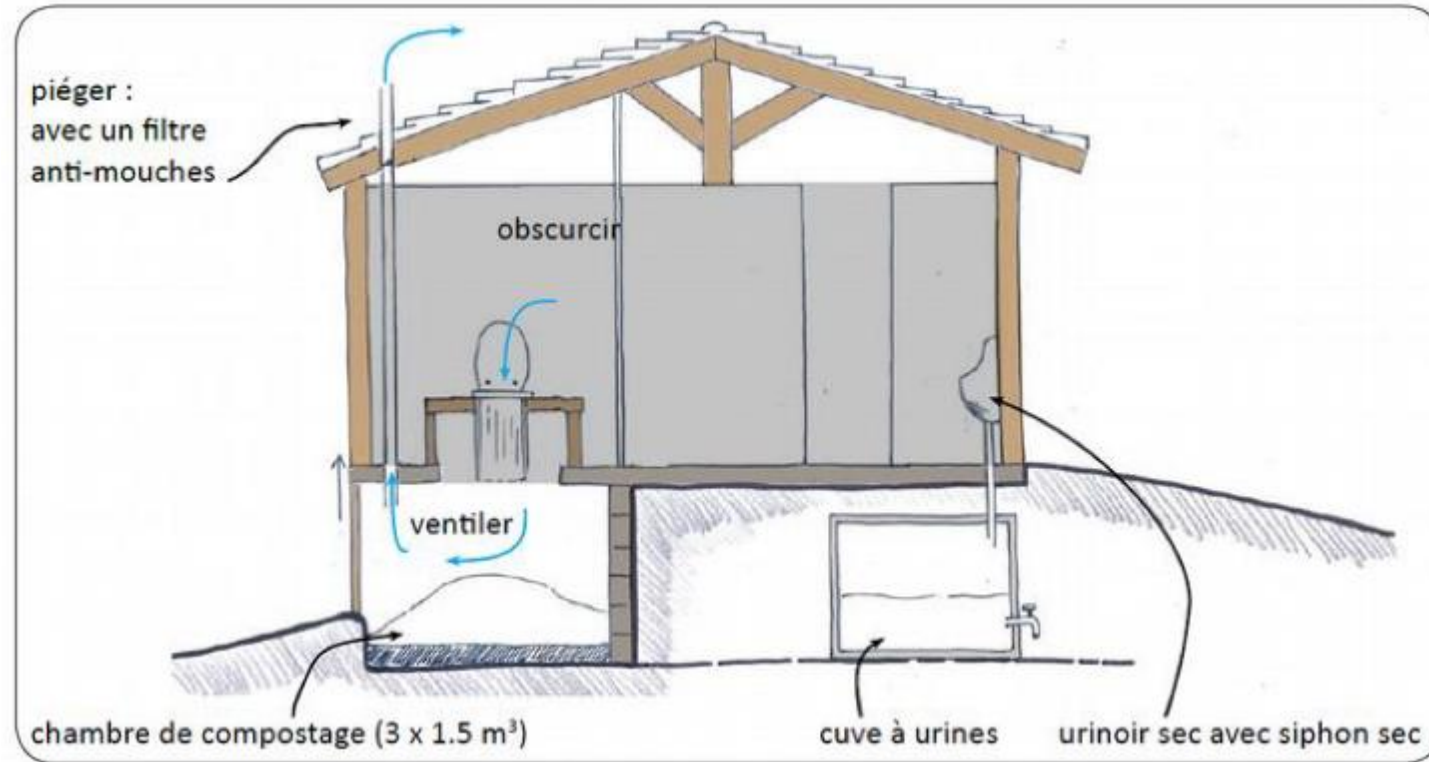
Toilettes sèches – Synthèse des technologies existantes

Technologie 2 : Toilettes avec un composteur avec pompe de relevage



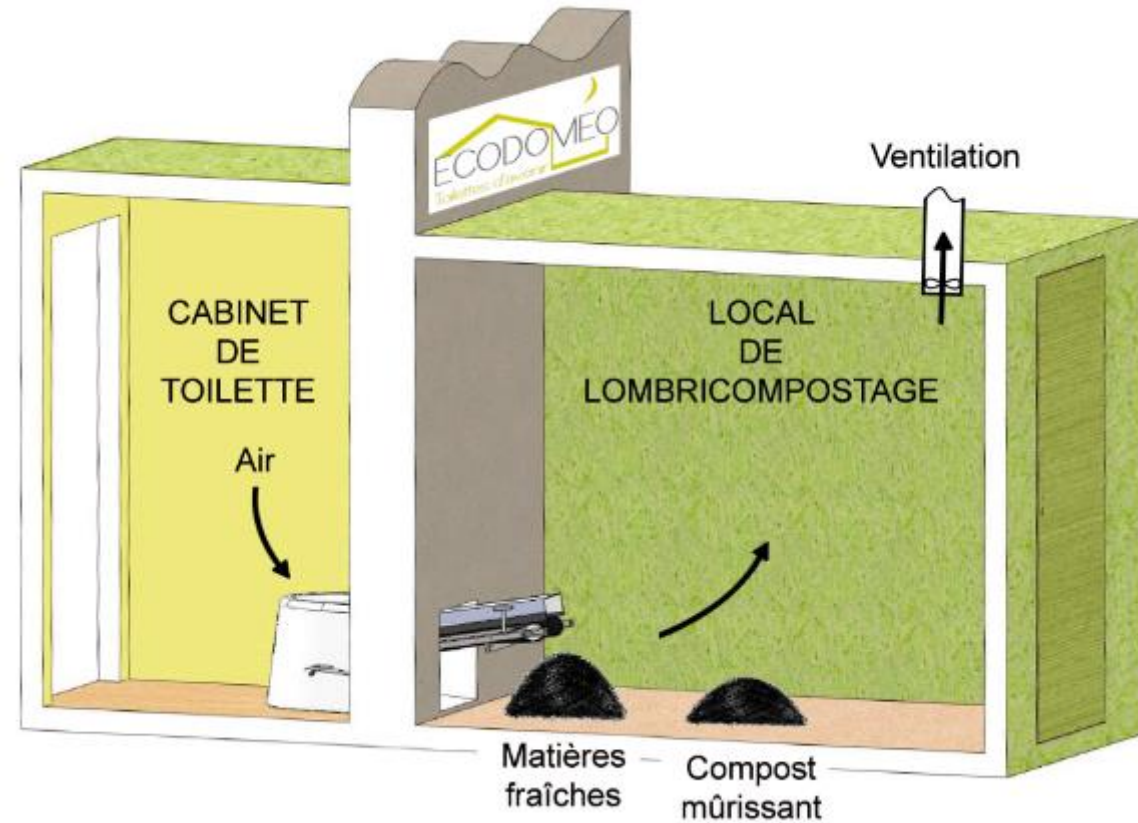
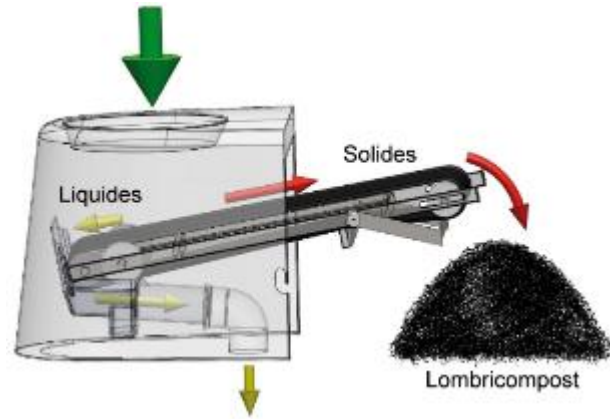
Toilettes sèches – Synthèse des technologies existantes

Technologie 3 : Toilettes avec chambre de compostage et cuve à urine



Toilettes sèches – Synthèse des technologies existantes

Technologie 4 : Toilettes à séparation



Etudes supplémentaires à réaliser :

Etudes à réaliser	Objectif
Etude hydrogéologique	Conclure sur les choix du système d'assainissement individuel pour le traitement des eaux usées.
Etude de sol G2AVP	Sondages et études géotechniques afin de proposer des modes de fondations des zones créées ou impactées (reprises en sous œuvres pour ouverture de porteurs ou création de chainages verticaux => concentration de charges) => impact sur système de fondations.
Simulation thermique dynamique	Comparer les orientations possibles au sujet de la thermique du bâtiment (isolation par l'intérieure ou conservation de l'inertie du bâtiment).