



Drains français et drainage des semelles de fondation d'une maison

Par Bruno Di Lenardo, ingénieur

Introduction

Le présent document est un résumé qui porte sur le drainage des fondations traditionnelles en béton ainsi que des fondations permanentes en bois (FPB). Les FPB disposent d'une norme CSA détaillée avec des exigences très précises en matière de drainage qui vont au-delà des exigences relatives aux fondations traditionnelles en béton, afin d'éviter que les eaux souterraines n'atteignent le sous-sol.

Le présent document résume les principes et les détails qui sous-tendent les dispositions du Code national du bâtiment (CNB) concernant l'évacuation des eaux souterraines qui peuvent s'accumuler autour des fondations d'une maison. Il faut souligner que lorsque nous évoquons les eaux souterraines, nous parlons des « eaux de surface » qui pénètrent dans le sol lorsqu'il pleut ou neige et lors du dégel printanier. Ces eaux souterraines dont l'écoulement est transitoire (passager) s'infiltreront lentement dans la nappe phréatique, où le sol est saturé d'eau tout au long de l'année.

Les dispositions du Code relatives au drainage de fondations visent à évacuer ces eaux souterraines temporaires, provenant des eaux de surface, qui peuvent s'accumuler temporairement autour des murs de fondation, des semelles et des planchers de sous-sols. Les dispositions ne portent pas sur une conception de fondations plus complexe, comme dans le cas où une pression d'eau constante est exercée sur les murs de fondation et le plancher du sous-sol, ce qui devrait être évité.

Les illustrations présentées ci-dessous, relatives aux fondations traditionnelles en béton, sont extraites du *Guide illustré de l'utilisateur – CNB 2010 Maisons et petits bâtiments (partie 9)* publié en 2014. Les illustrations relatives aux fondations permanentes en bois (FPB) sont extraites de la publication *Fondations permanentes en bois* publiée par le Conseil canadien du bois en 2016. Pour plus de renseignements sur ces détails de construction, il est recommandé de se procurer ces documents car ils sont essentiels à l'obtention de précisions sur tous les aspects importants de la construction de maisons et des fondations permanentes en bois.

Fondations traditionnelles en béton - Drainage

La stratégie de drainage des fondations traditionnelles en béton s'appuie sur des dispositions relatives à la pose de couches de matériaux granulaires (p. ex. : gravier de pierres concassées) et de tuyaux de drainage (que l'on appelle souvent drain français). La taille du gravier définie vise à laisser l'eau s'écouler à travers le gravier et à ce qu'il soit installé en couche(s) afin d'absorber les eaux souterraines et de les conduire vers le drain français. La plupart des schémas montrent toujours la coupe transversale (illustration 1) : le drain français est entouré d'un lit de gravier le long du côté extérieur de la semelle en béton. Le gravier sert non seulement à absorber et à transporter l'eau, mais permet aussi d'éviter que la terre n'atteigne et ne bouche les perforations du drain français, afin que les eaux souterraines pénètrent dans le drain.

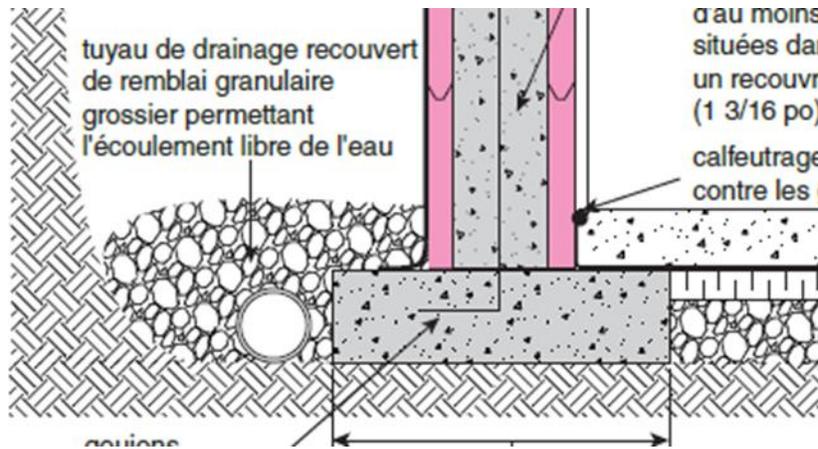


Illustration 1. Coupe transversale d'un drain français et d'un lit de gravier le long d'une semelle en béton.

L'illustration 2 ci-dessous montre dans un dessin tridimensionnel l'installation avec des détails sur la dimension du drain, la taille du gravier ainsi que la profondeur du lit de gravier. La référence au tuyau ou à la tuile de drainage dont la moitié supérieure est recouverte de papier de revêtement est révoquée. Le drain français, couramment utilisé de nos jours, est un tuyau en plastique ondulé et « perforé ». Le tuyau perforé est généralement recouvert d'une membrane géotextile afin d'éviter que des particules plus fines de terre ne bouchent les perforations.

9.14.

Drainage

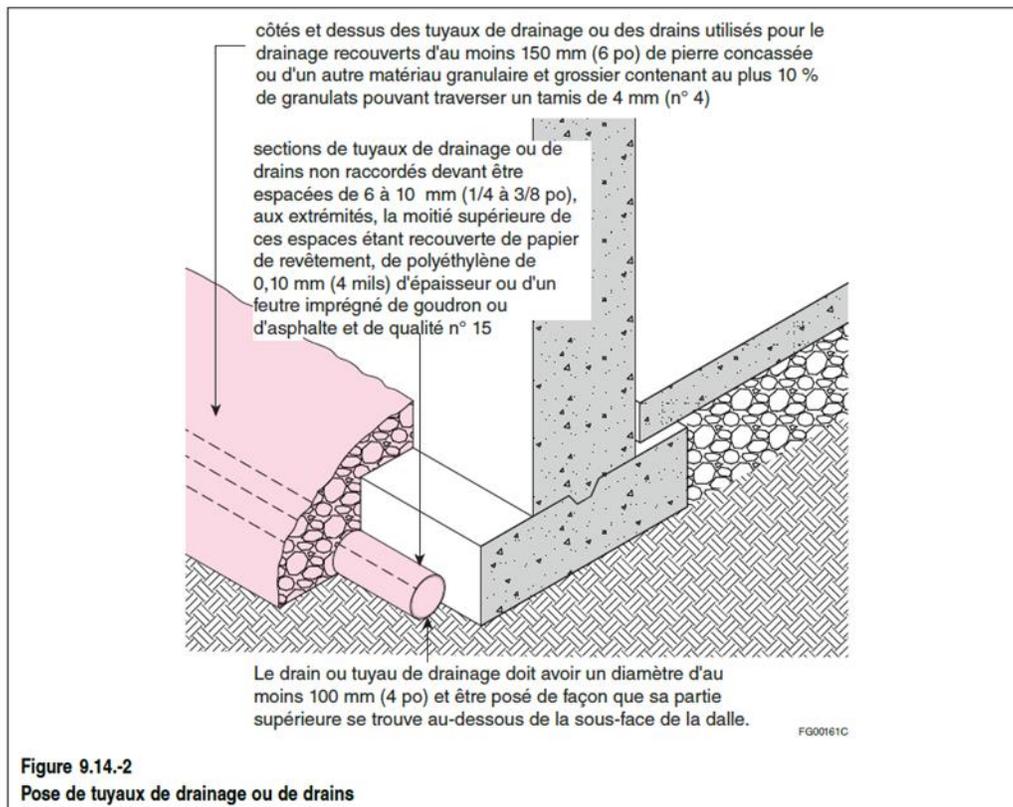


Figure 9.14.-2
Pose de tuyaux de drainage ou de drains

Illustration 2. Drain français et lit de gravier avec les dimensions et les tailles.

Point d'évacuation finale pour les eaux souterraines

Dans la plupart des schémas (comme dans les illustrations 1 et 2), on ne montre pas l'endroit où l'eau présente dans le drain français doit être conduite afin d'évacuer les eaux souterraines loin des semelles. L'illustration 3 ci-dessous indique que le drain français doit être relié à un collecteur d'eaux pluviales, dans les zones urbaines/suburbaines, et à un fossé ou un puits perdu dans les zones rurales qui ne disposent pas d'un réseau d'assainissement municipal. Notez également la bonne pratique présentée pour prolonger la descente d'eaux pluviales, depuis la gouttière, le plus loin possible du mur de fondation (~4pi.), afin de réduire la quantité d'eau de surface s'écoulant vers la semelle. De même, relier la descente d'eaux pluviales au drain français n'est pas une bonne pratique.

9.14.

Drainage

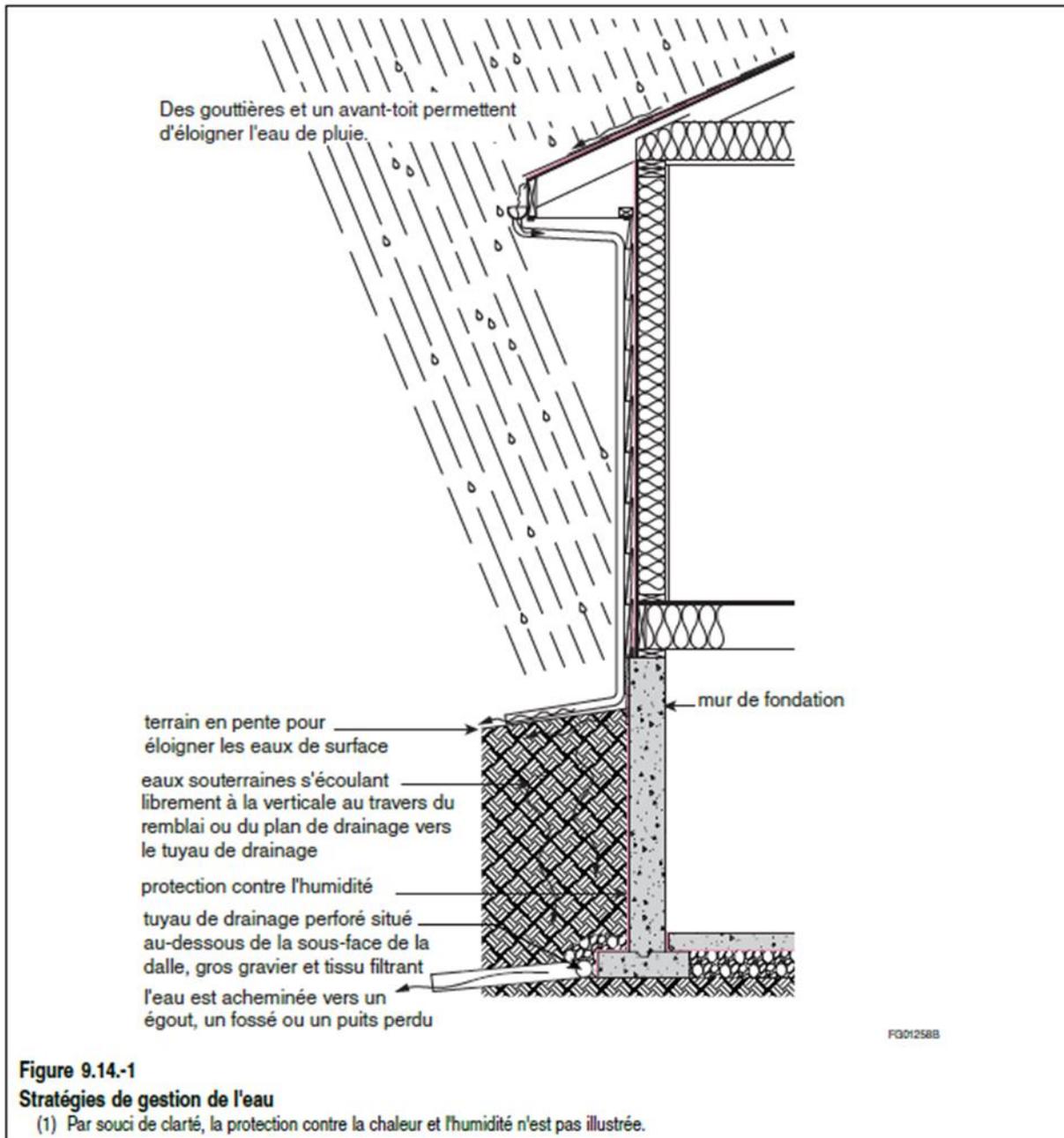


Illustration 3. Drain français perforé relié à un collecteur d'eaux pluviales, un fossé ou un puits perdu.

L'illustration 4 ci-dessous montre une image encore plus précise des options d'évacuation des eaux souterraines. Pour évacuer l'eau autour d'une semelle, l'eau se trouvant dans le drain français doit être conduite, par la gravité et grâce à une inclinaison, jusqu'à un point d'évacuation finale dont le niveau est en dessous de celui de la semelle. Le drain français peut être relié : (i) à un tuyau en plastique rigide jusqu'au point d'évacuation finale ou (ii) au drain français perforé, et le lit de gravier pourrait se poursuivre et s'incliner vers le point d'évacuation finale.

Ce point, dont le niveau est plus bas, pourrait être un puits perdu sous la forme d'un grand lit de gravier enfoui dans le sol et conçu pour évacuer l'eau. Le tuyau rigide ou drain français perforé peut aussi donner sur un fossé ouvert, comme indiqué dans l'illustration 4, pour les eaux souterraines du puisard. Avec les points d'évacuation situés au niveau du puits perdu et du fossé ouvert, il est important de comprendre qu'au printemps, lors du dégel et en présence des eaux souterraines, il existe également un risque de gel pendant la nuit qui, en s'accumulant, pourrait boucher le drain. Il faut donc réfléchir à l'emplacement final qu'il faudra éventuellement protéger avec une mousse isolante rigide, en raison du risque de gel.

L'illustration 4 montre également l'installation d'un puisard dont la pompe est encastrée dans la couche de drainage faite de gravier en dessous du plancher du sous-sol. Les eaux souterraines remontant d'en dessous doivent également être pompées vers un point d'évacuation finale situé à un niveau plus bas. Dans certains cas, afin de faciliter un drainage plus rapide vers le puisard, un drain français est installé autour de la semelle, du côté intérieur, et relié au puisard.

Cet article exige que l'eau de drainage soit évacuée à l'opposé du bâtiment vers un égout, un fossé ou un puits perdu (figure 9.14.-3).

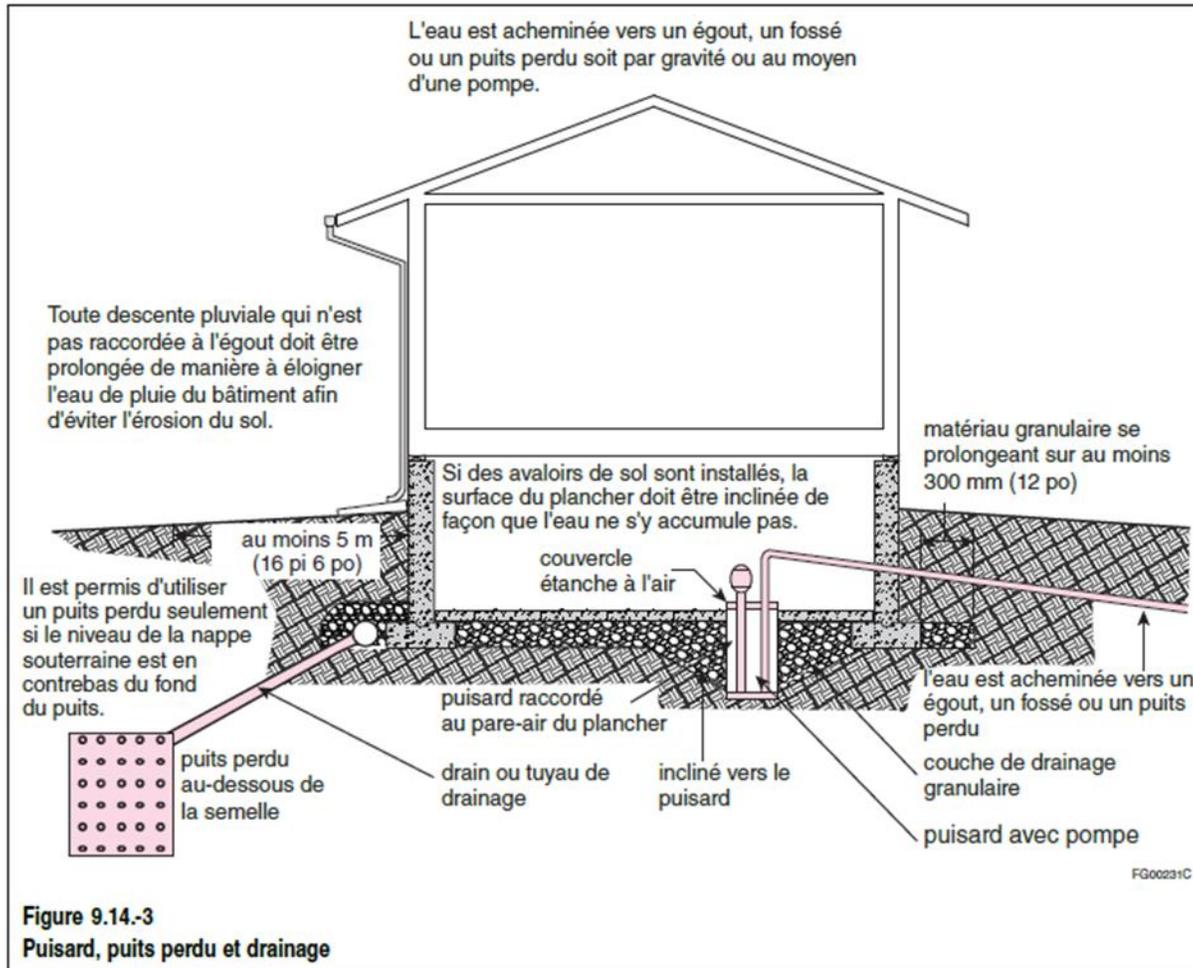
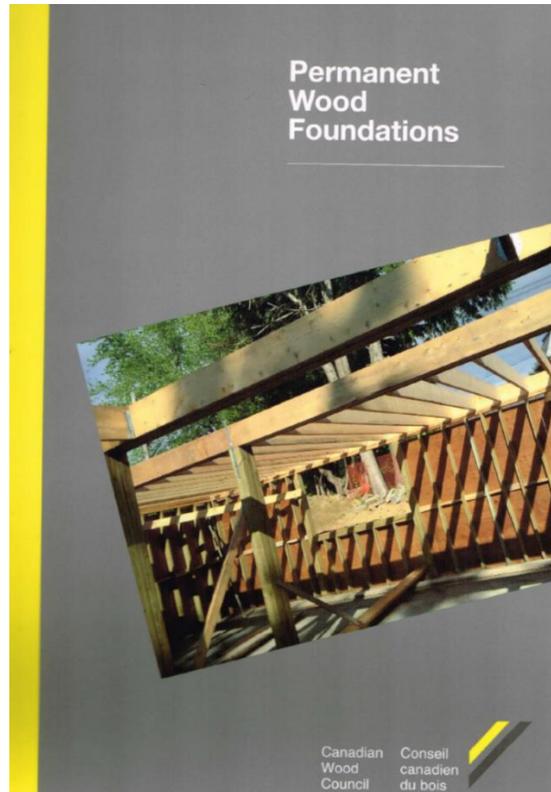


Illustration 4. Eaux souterraines du drain français et du puisard évacuées vers des points éloignés de la maison.

La pompe du puisard constitue une méthode « active » d'évacuation lorsque la quantité d'eaux souterraines est trop importante pour être évacuée par les drains français. Les drains français, ainsi que le lit de gravier, inclinés vers un puits perdu ou un fossé ouvert constituent un système d'évacuation « passive » qui est toujours prêt à remplir sa fonction. Le puisard est uniquement activé lorsque le système d'évacuation passive ne peut pas supporter la quantité d'eaux souterraines et que le niveau se rapproche trop du plancher du sous-sol. La pompe du puisard est un système de secours qui devrait toujours être envisagé dans les zones rurales. Il est également préférable de placer le puisard près d'une fenêtre du sous-sol en cas d'obstruction du tuyau de drainage enterré et de relier le tuyau d'écoulement de la pompe à la fenêtre ouverte, afin d'évacuer l'eau à distance sous forme d'eau de surface.

Fondations permanentes en bois - Drainage

La construction de fondations permanentes en bois (FPB) est autorisée dans le cadre du Code national du bâtiment du Canada par référence à la norme CSA S406-16, *Fondations permanentes en bois pour les maisons et petits bâtiments*. La norme contient de nombreux éléments prédéfinis sur les détails structurels de construction des FPB, mais souligne également l'importance du drainage positif garanti du système de fondation en bois. En plus de cette norme, le Conseil canadien du bois (CCB) a publié en 2016 un excellent document d'accompagnement intitulé : *Fondations permanentes en bois*. La page de couverture de ce document d'accompagnement est présentée ci-dessous.



À l'instar de la norme CSA S406, le document d'accompagnement du CCB fournit davantage de détails en matière de construction, mais met également l'accent sur l'importance du drainage de la zone entourant les FPB. Un drainage des FPB réussi commence par le choix d'un emplacement approprié et la préparation de cet emplacement. L'illustration 5 ci-dessous est un extrait qui montre les zones à éviter et recommande un terrain surélevé avec des pentes douces pour un meilleur drainage.

4.0 Selecting and Preparing the Site

Selecting the Site

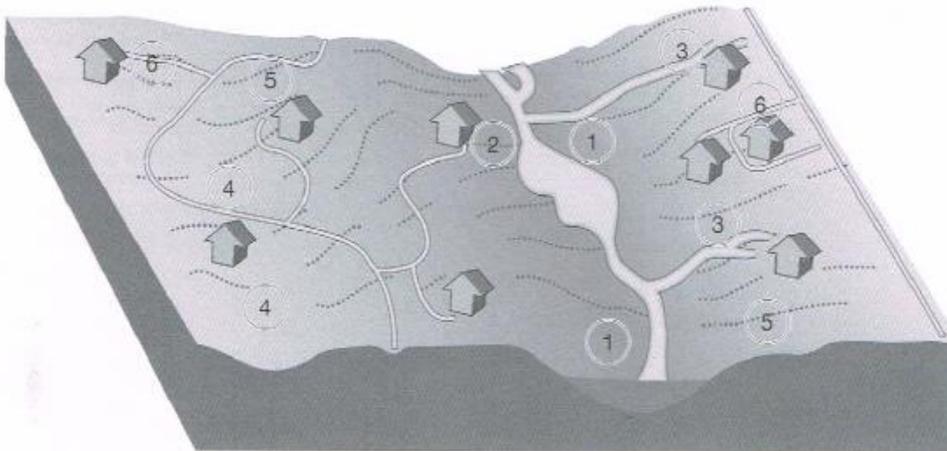
The choice of building site has great effect on the performance of any foundation. Building in low-lying areas or on flood plains may present problems during the wet seasons. Figure 4.1 provides some guidance on building location.

Excavation

Excavation requirements are in accordance with the authority having jurisdiction. For fully excavated foundations enclosing habitable space, a continuous granular layer of crushed stone or gravel is required to be installed under all wood footings and other floors of preserved wood foundations.

Before placing the granular layer, dig a trench for services and sump drain lines. The trenches are backfilled and compacted once the lines are installed (Figure 4.2). Service lines may be run through the wall above the footing, but it is better practice to install service lines below the footings where possible.

Figure 4.1
Choosing a
building site



Area 1	Flood plain, subject to flooding during heavy storms
Area 2	Alluvial fan where soil has been formed by water eroding material from the watershed above and depositing it near the mouth of the waterway
Area 3	Upland waterway where water flowing from higher surrounding land will concentrate. Should not be used unless an adequate ditch or diversion terrace has been constructed to divert water.
Area 4	Low area where water accumulates from higher surrounding areas. These soils remain wet and spongy for long periods.
Area 5	Steep hillside where soil may be shallow. Some areas are subject to severe slippage. Soils could be stable, or in some cases could move through gravity or by water erosion. The problem can be solved by studying the soils and avoiding the bad ones.
Area 6	Deep, well-drained soil found on ridgetops and gently sloping hillsides. Generally these areas have the smallest water management problems and are usually the best building sites.

Illustration 5.

Choix et préparation de l'emplacement pour des FPB.

Les semelles des FPB situées sous les murs de fondation peuvent être en bois traité avec un agent de conservation ou en béton. Dans les deux cas, le lit de gravier se trouvant sous le sous-sol entier et les semelles

est conçu pour absorber les eaux souterraines et les diriger vers un puisard dédié. La taille de gravier définie est plus grande que celle définie pour les fondations traditionnelles en béton du CNB et permettrait un écoulement plus important des eaux. L'illustration 6 ci-dessous montre la construction murale recommandée et le gravier recouvrant tout l'espace, et conduisant au puisard. Il est établi que le puisard composé d'un tuyau de drainage incliné doit mener au point d'évacuation finale, qu'il s'agisse d'un puits perdu ou d'un fossé, où l'eau sera évacuée loin des fondations de la maison. Il convient de noter qu'un drain français perforé n'est pas autorisé avec des FPB car le lit de gravier est porteur de charge et soutient les semelles, un tuyau n'y a donc pas sa place.

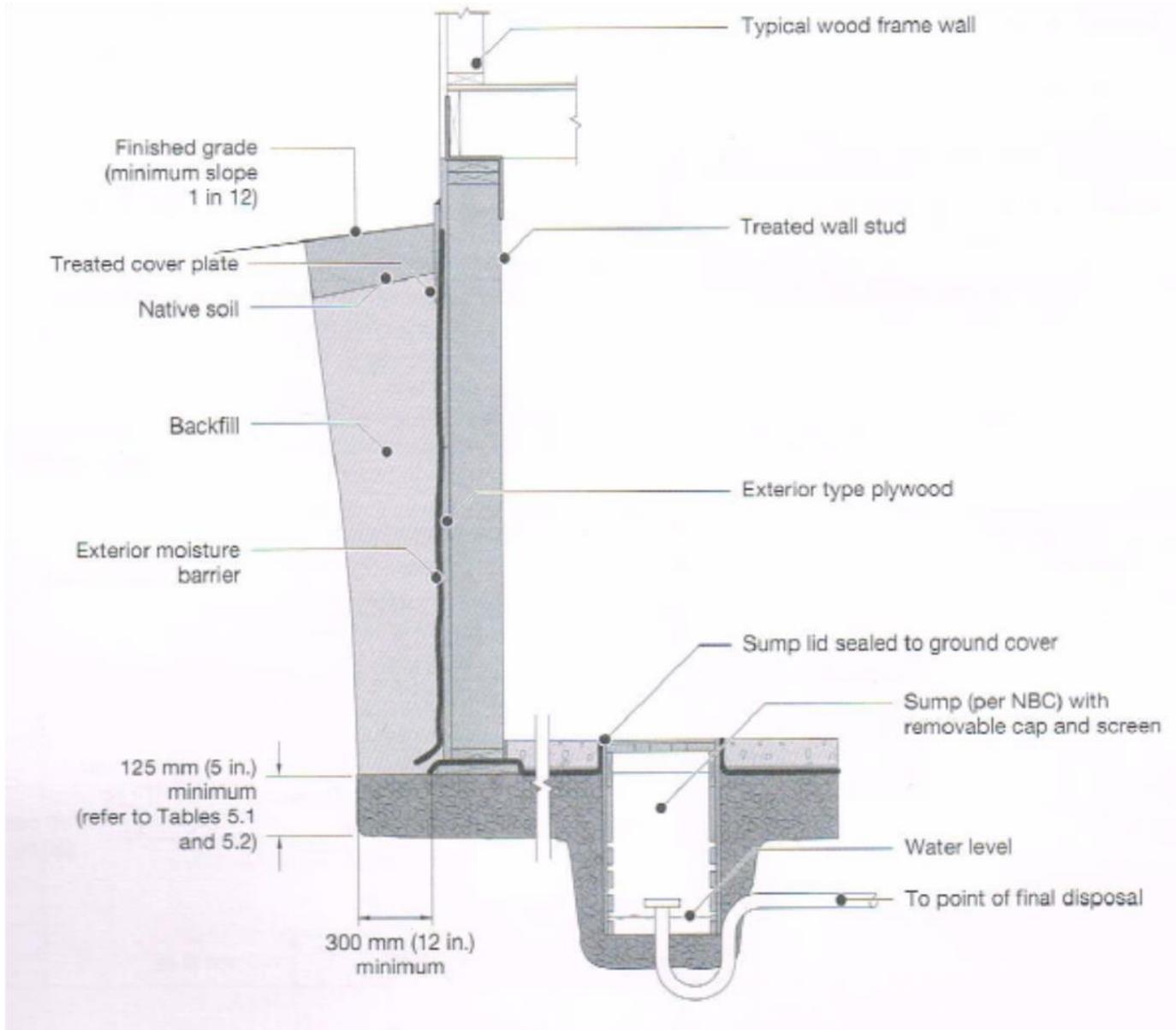


Illustration 6. Lit de gravier sous le sous-sol entier et les semelles d'où s'écoulent les eaux vers le puisard.

L'illustration 7 ci-dessous montre une vue en plan du lit de gravier formant une couche d'au moins 300mm (12 pouces) au-dessus des semelles de fondation et menant à un puisard centralisé. L'excavation pour le lit de gravier doit également être inclinée vers l'emplacement prévu du puisard, afin d'assurer un drainage positif vers le puisard. L'illustration montre également que le puisard pourrait être placé dans la même tranchée que

d'autres services souterrains, comme la conduite d'eau, et montre aussi la nécessité éventuelle d'un tuyau pour l'extraction des gaz du sol.

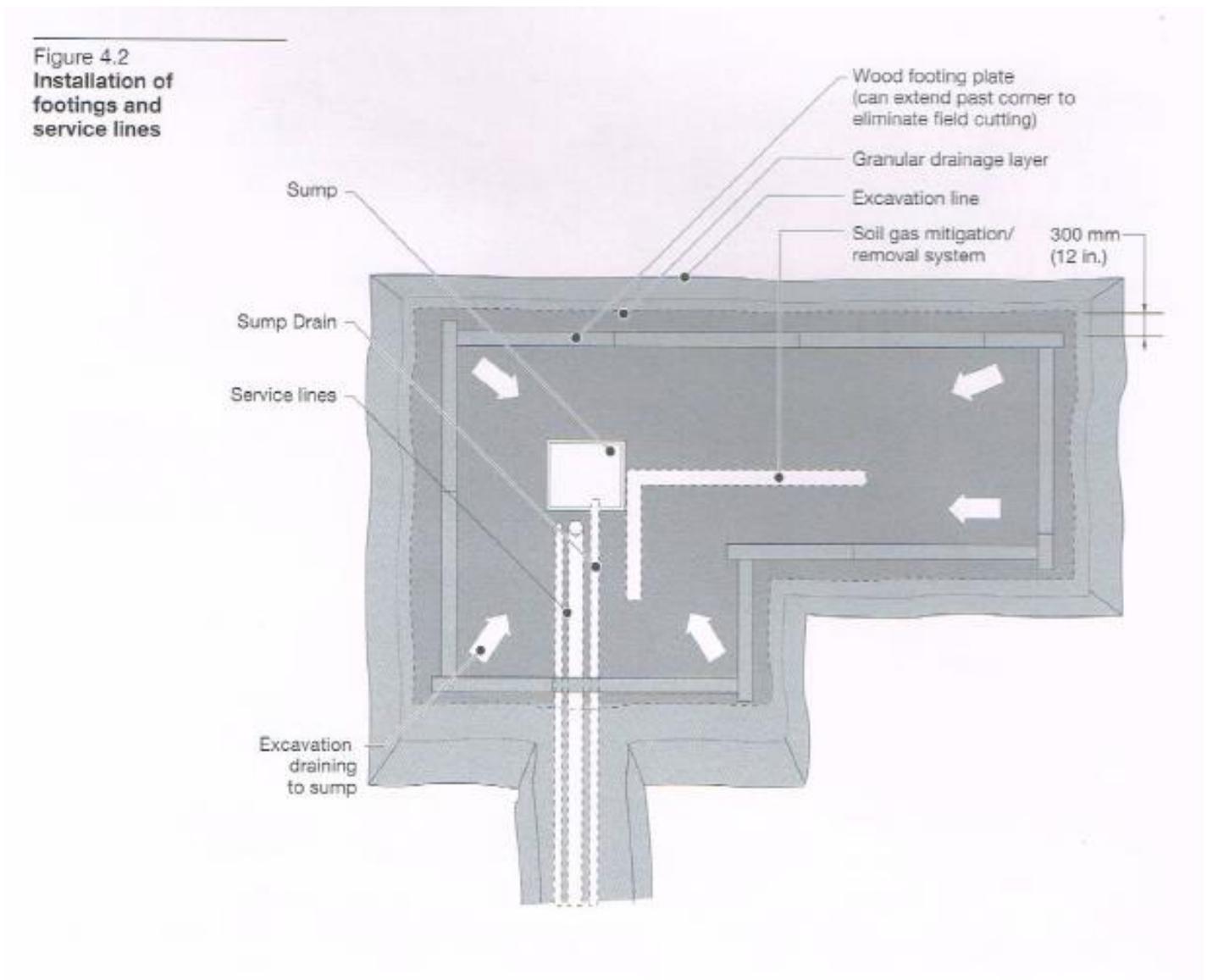


Illustration 7. Vue en plan du lit de gravier et de l'emplacement central du puisard.

Dans le cas où des semelles en béton sont utilisées, il est important que le lit de gravier continue d'être relié. Le gravier, qui est situé à 300mm (12") ou plus au-dessus des semelles, doit donc être relié au lit de gravier se trouvant sous le plancher du sous-sol, afin de conduire les eaux souterraines jusqu'au puisard. L'illustration 8 ci-dessous montre qu'en cas d'utilisation de semelles en béton, une des solutions consiste à installer des tuyaux en plastique de 60mm (2 1/4 po.) dans les semelles en béton tous les 1,2m (4 pieds), afin de permettre aux eaux souterraines de passer du lit de gravier situé du côté extérieur du mur de fondation au lit de gravier situé du côté intérieur.

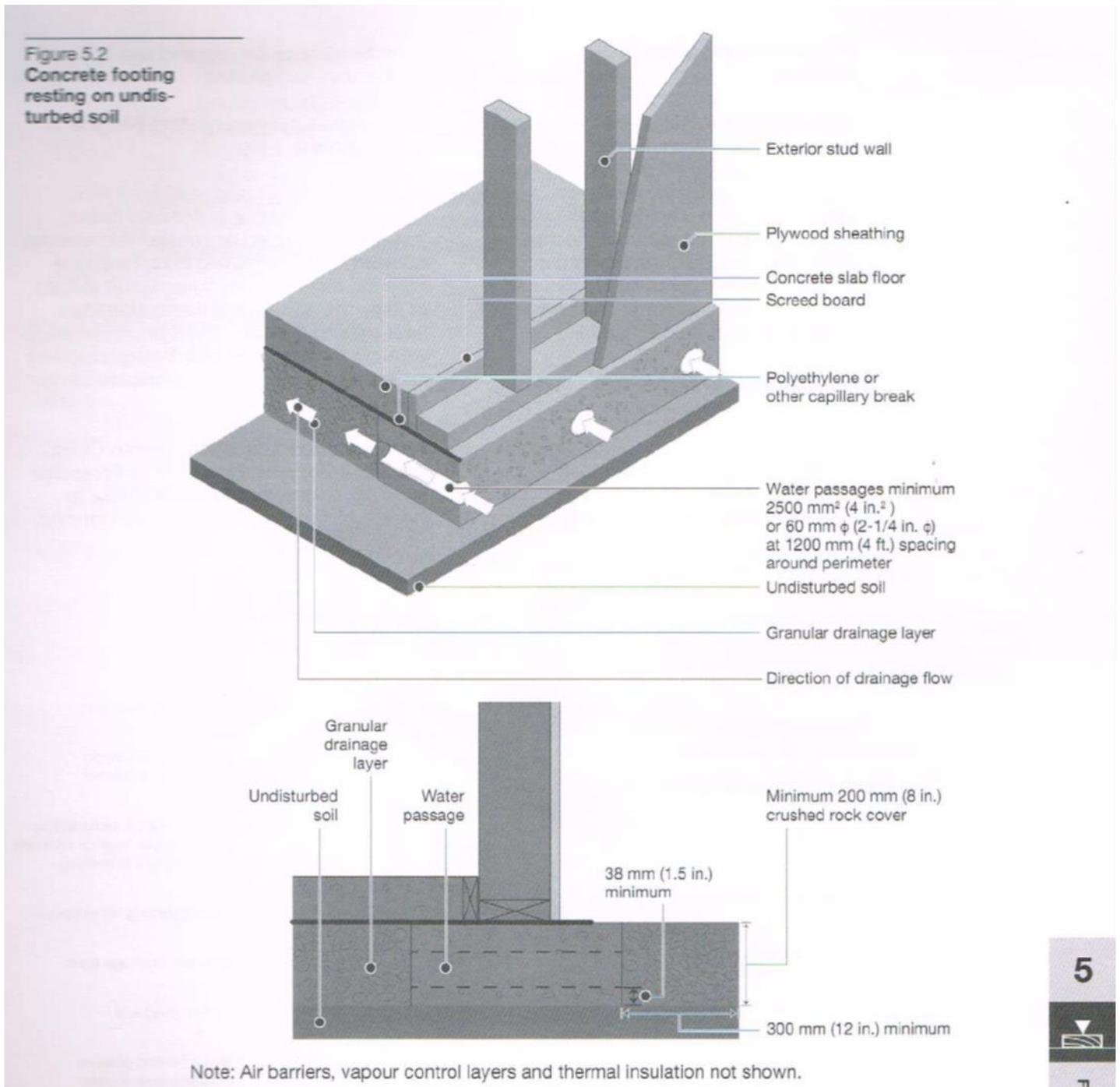


Illustration 8. Semelles en béton avec des tuyaux à 1,2m (4 pieds) au centre pour permettre l'écoulement des eaux.

Conclusion

Les schémas ci-dessus visent à souligner l'importance de planifier afin que le drainage et l'évacuation des eaux souterraines, ou les systèmes de fondation fonctionnent comme prévu. Pour les fondations traditionnelles en béton, un lit de gravier situé du côté extérieur du mur de fondation avec un drain français perforé relié à un puits perdu ou à un fossé devraient fonctionner ensemble pour évacuer les eaux souterraines loin de l'extérieur des fondations. Tandis qu'un puisard composé d'une pompe situé en-dessous du sous-sol doit évacuer les eaux se trouvant en-dessous du sous-sol vers un point d'évacuation dédié. Pour les fondations permanentes en bois (FPB), c'est le grand lit de gravier, non séparé par des semelles, qui transporte les eaux souterraines jusqu'au puisard centralisé dont le tuyau d'évacuation est incliné vers un point d'évacuation dédié.

Pour de plus amples renseignements sur les solutions de drainage et les détails de construction, il est recommandé de consulter le Guide illustré du CNB et, en ce qui concerne les FPB, la dernière version de la norme CSA S406 ainsi que le document d'accompagnement du CCB au sujet des fondations permanentes en bois.