



## Projet Urban Soils : Comment mieux utiliser les sols pour faire face au défi urbain ?

# Healthy Urban Gardening Traduction française : Jardinage urbain sain

National Institute for Public Health  
and the Environment  
Netherlands

- **Projet financé par :**
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (France)
- Service Public de Wallonie (Belgique)
- 
- **Partenaires:**
- France: Réseau : "Développement durable des villes : le rapport entre l'urbain et la nature" / UMR 7206 Eco-Anthropologie et Ethnobiologie (CNRS - Muséum National d'Histoire Naturelle) : Louiza Boukharaeva - Marcel Marloie
- Belgique (Wallonie) : Gembloux Agro – Bio Tech/ Université de Liège: Gilles Collinet
- Pays-Bas : RIVM /National Institute for Public Health and the Environment Centre for Sustainability, Environment and Health: Piet Otte
- 
- **Associés:**
- France: Fédération nationale des jardins familiaux et collectifs (FNJFC) ; Association Graines de Jardins ; Programme autoproduction et développement social (PADES);
- Union européenne : Office International du Coin de Terre et des Jardins Familiaux ;
- Brésil : FAO Programme Education au jardinage dans les écoles ;
- Russie : Institut d'Administration et du développement des territoires de l'Université fédérale de Kazan ; Musée Dokoutchaiev des Sols de Saint-Petersbourg.



**UMR 7206**



**CNRS – Muséum National d'Histoire Naturelle  
- Université Paris Diderot**



**Gembloux Agro-Bio Tech  
Université de Liège**



**National Institute for Public Health  
and the Environment  
Ministry of Health, Welfare and Sport**

# Healthy Urban Gardening

## Traduction française : Jardinage urbain sain



National Institute for Public Health  
and the Environment  
*Ministry of Health, Welfare and Sport*

Snowman Network - Urban Soils - Work Package 4 / 2015  
RIVM report 2015-0172  
Dieneke Schram-Bijkerk  
Liesbet Dirven-van Breemen  
Piet Otte

This is a publication of:  
National Institute for Public Health  
and the Environment  
P.O. Box 1 | 3720 BA Bilthoven  
The Netherlands  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

Contact:  
Dieneke Schram- Bijkerk/ Liesbet Dirven-van Breemen  
Department for Sustainability, Drinking Water and Soil  
Centre for Sustainability, Environment and Health (DMG)  
[Dieneke.Schram@rivm.nl](mailto:Dieneke.Schram@rivm.nl) / [Liesbet.Dirven@rivm.nl](mailto:Liesbet.Dirven@rivm.nl)  
This investigation was performed by order of and for the account of IenM, Directie Water en Bodem and the Urban Soils Project SNOWMAN.

### Colophon

Parts of this publication may be reproduced, provided acknowledgement is given to: National Institute for Public Health and the Environment, along with the title and year of publication.

Dieneke Schram-Bijkerk (onderzoeker), RIVM  
Liesbet Dirven - van Breemen (onderzoeker), RIVM  
Piet Otte (Projectleider), RIVM

Contact:  
Dieneke Schram- Bijkerk/ Liesbet Dirven-van Breemen  
Department for Sustainability, Drinking Water and Soil  
Centre for Sustainability, Environment and Health (DMG)  
[Dieneke.Schram@rivm.nl](mailto:Dieneke.Schram@rivm.nl) / [Liesbet.Dirven@rivm.nl](mailto:Liesbet.Dirven@rivm.nl)

This investigation was performed by order of and for the account of IenM, Directie Water en Bodem and the Urban Soils Project SNOWMAN.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du *IenM, Directie Water en Bodem* et du projet *Urban Soils SNOWMAN*.

Traduction française : Marcel Marloie

Texte original en anglais:

[http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2015/november/Healthy\\_urban\\_gardening](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2015/november/Healthy_urban_gardening)

## Jardinage urbain sain

Les citoyens utilisent de plus en plus de terres abandonnées pour cultiver des légumes avec d'autres résidents locaux. Les collectifs de jardins non commerciaux peuvent contribuer à la santé publique et à la qualité du quartier. Ils offrent une opportunité d'exercice physique et permettent aux gens de consommer des fruits et des légumes locaux. Il existe également des indications selon lesquelles les collectifs de jardins réduisent le stress et favorisent les contacts sociaux. De cette façon, ils peuvent aider à prévenir les problèmes de santé. Toutefois, les risques d'une éventuelle contamination des sols et de la pollution atmosphérique peuvent être sous-estimés.

Les jardins urbains s'inscrivent dans une tendance générale à l'accroissement des parcs et espaces verts dans les villes, à la consommation de produits biologiques cultivés localement dans une relation plus étroite avec le milieu de vie. Ces jardins sont en adéquation avec les politiques gouvernementales de santé publique et d'environnement humain et peuvent contribuer à relever les défis sociétaux tels que le vieillissement en bonne santé.

Voici quelques-unes des conclusions d'une étude de la littérature scientifique conduite par l'Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement (RIVM). Les résultats seront utilisés à plusieurs fins, y compris la recherche sur les fonctions des jardins urbains dans différents pays européens. L'étude énumère également les indicateurs qui peuvent être utilisés pour mesurer chacun des différents impacts sur la santé. Les auteurs recommandent d'utiliser des méthodes de mesure cohérentes pour assurer la comparabilité internationale des résultats et pour mieux comprendre en quoi et comment les jardins urbains peuvent améliorer la vie urbaine et donc la santé publique.

Mots-clés: jardinage urbain, sols, indicateurs, habitabilité, santé, obésité, stress, cohésion sociale, violence, services écosystémiques

<b>Table des matières</b>	
<b>Résumé</b>	5
<b>1 Introduction</b>	6
1.1 Le projet SNOWMAN Urban Soils	6
1.2 Effets du jardinage urbain sur la santé	7
1.3 Démarche et guide pour le lecteur	8
<b>2 Modèle conceptuel des relations entre l'espace vert et santé</b>	9
2.1 Un modèle conceptuel pour les relations entre le jardinage urbain et la santé	11
<b>3 Services écosystémiques des sols et santé des écosystèmes dans les zones urbaines</b>	14
3.1 Services d'écosystème des sols	14
3.2 Sélection des services écosystémiques du sol pertinents pour le jardinage urbain	15
<b>4 Indicateurs des déterminants de la santé</b>	19
4.1 Méthodes	19
4.1.1 Recherche dans la littérature	19
4.1.2 Sélection de la littérature	19
4.1.3 Modèle	19
4.2 Fiches d'information sur les déterminants de la santé	20
4.3 Niveaux de stress	21
4.4 Activité physique	22
4.5 Violence	23
4.6 Bénéfices pour la société	24
4.7 Contacts sociaux et cohésion sociale	26
4.8 Consommation de fruits et légumes	29
4.9 Exposition aux contaminants du sol	31
<b>5 Conclusions, discussions et recommandations</b>	33
5.1 Constatations	33
5.2 Liste des indicateurs	34
5.3 Évaluation de la base des données probantes sur les bénéfices pour la santé	35
5.4 Aborder la santé publique dès le début	36
5.5 Exposition aux contaminants du sol	37
<b>Remerciements</b>	37
<b>6 Annexe: lignes directrices sur la gestion des risques</b>	37
<b>Références</b>	38

## Résumé

Ce rapport décrit le cadre d'analyse des interactions entre les services écosystémiques des sols, la santé des écosystèmes et la santé humaine au sein du jardinage urbain considéré comme un sous-ensemble de l'agriculture urbaine. Ce cadre d'analyse fait ressortir les nombreuses questions qui se posent au sein de cette activité. Les performances des services écosystémiques sont des conditions préalables à la réalisation du jardinage urbain et à sa contribution potentielle à la santé individuelle et collective. La qualité du sol doit être évaluée pour gérer les risques potentiels de leur éventuelle contamination. Souvent, l'histoire d'un site fournit un indice de la présence de contaminants dans le sol comme le plomb, le cuivre et le cadmium. À ce jour, aucune politique européenne spécifique sur les pratiques de jardinage urbain n'a été développée. La politique de gestion des risques est généralement établie par les autorités locales dans le cadre des législations de chaque état. En cas de contamination, certaines adaptations des pratiques de jardinage (par exemple, la restriction de la culture des légumes à feuilles) peuvent contribuer à sécuriser le jardinage urbain.

La base des données scientifiques reste limitée. Toutefois, dix-huit documents ayant donné lieu à des évaluations par les pairs suggèrent que le jardinage urbain peut, en particulier pour les personnes âgées, être bénéfique à la santé en raison de la réduction du stress, de l'augmentation de l'activité physique, de la consommation accrue de légumes et de fruits, et de l'accroissement des contacts sociaux. Outre ces effets au niveau individuel, il peut avoir des effets sur l'ensemble du quartier d'une ville, en améliorant la santé de la communauté, telle que la cohésion sociale. Par ailleurs, les effets sur les taux de violence, l'inclusion de groupes vulnérables ou minoritaires et l'amélioration de la qualité physique et écologique de la zone sont décrits, quoiqu'ils n'aient pas toujours été observés. Le jardinage urbain offre la possibilité de transformer et de gérer soi-même l'environnement ; éléments centraux de la nouvelle définition de la santé humaine (Huber et al., 2011). Toutefois, les effets positifs peuvent avoir été surestimés : il est vraisemblable que le jardinage urbain attire les personnes sélectivement. En outre, nous devons tenir compte de la possibilité que seules des études montrant des relations positives entre l'agriculture urbaine et la santé aient été publiées, contrairement aux études présentant des relations négatives ou nulles.

L'utilisation d'indicateurs communs, normalisés et validés renforcerait la preuve empirique des relations entre le jardinage urbain, l'écosystème et la santé humaine. Les indicateurs élaborés aident à mesurer les services écosystémiques, les effets sur la santé des individus et la santé collective. Les indicateurs généraux des services écosystémiques pour les espaces verts comprennent la rétention et l'approvisionnement en éléments nutritifs, la structure du sol, la lutte contre les ravageurs et les maladies. Ces indicateurs doivent être développés pour ce qui concerne l'utilisation des sols pour le jardinage urbain. Les jardins urbains peuvent contribuer à produire de l'alimentation consommée localement, ce qui peut réduire l'empreinte écologique de la distribution alimentaire. Bien sûr, d'un point de vue écologique, les pratiques durables de jardinage sont préférées. Les indicateurs pertinents à utiliser dans la détermination de la santé des individus sont : réduction du stress ressenti, santé perçue, quantité d'activité physique quotidienne, contacts sociaux et fréquence de consommation de légumes et de fruits. Pour la santé collective, de nombreux indicateurs différents pourraient être utilisés. L'effet le plus important est probablement la cohésion sociale qui peut être mesurée par l'évaluation de l'entraide et des relations entre les jardiniers. Il est possible d'agir sur de nombreux aspects organisationnels pour optimiser les avantages du jardinage urbain. Leurs indicateurs potentiels sont le nombre de parcelles et de bénévoles, de clients et / ou de visiteurs, les particularités des utilisateurs (âge, statut socioéconomique, besoins médicaux, pourcentage de résidents locaux) et les données financières. Les indicateurs généraux sont la santé perçue et la présence la localisation de sols perméables (c'est-à-dire utilisés pour le jardinage urbain ou différents types d'infrastructures vertes) dans les villes.

Les résultats de l'étude de la littérature suggèrent que le jardinage urbain peut contribuer à la santé et à la réalisation des objectifs environnementaux des gouvernements. Il pourrait être utilisé dans un large éventail de politiques de santé comme celle des personnes âgées, l'obésité chez les enfants ou la réduction des disparités socioéconomiques en matière de santé. Cependant, chaque effet potentiel présente des exigences spécifiques quant à la qualité du sol, la gestion et les structures organisationnelles des jardins. Par conséquent, ces objectifs devraient être définis au début de l'aménagement d'un site et les parties prenantes concernées devraient être consultées. Pour maximiser les avantages sanitaires, il est précieux que les jardins urbains soient accessibles à de nombreuses personnes. Pour exprimer et maximiser les avantages, les effets devraient être mesurés à l'aide d'indicateurs (de préférence par pré et post-évaluation). En outre, il est important d'échanger les expériences et les connaissances entre les initiatives existantes, à l'échelle nationale et internationale.

## Chapitre 1. Introduction

### 1.1 Le projet SNOWMAN Urban Soils

Ce rapport décrit les résultats d'un des programmes du projet SNOWMAN Urban Soils, (<http://snowmannetwork.com>). En Europe et ailleurs, il existe une forte croissance de l'utilisation du sol urbain pour le jardinage urbain. Le potentiel du jardinage urbain pour contribuer aux défis sociétaux n'est ni entièrement reconnu ni compris. Le concept et la pratique du jardinage urbain n'ont pas encore conduit à introduire de politiques à grande échelle dans l'Union européenne ou dans ses États membres. La raison en est que le jardinage urbain et périurbain est un point aveugle de la statistique et des politiques publiques. L'objectif du projet international SNOWMAN est « d'identifier comment une meilleure utilisation des sols urbains et périurbains peut avoir une incidence sur trois dimensions du défi urbain : la pauvreté, la violence et les risques écologiques majeurs ».

Le projet Urban Soils est composé de six programmes de travail (Work Packages) :

- WP1: la gestion et la coordination du projet
- WP2: Les jardins urbains et leurs perspectives économiques et sociales
- WP3: Les perceptions et pratiques en agriculture urbaine familiale
- WP4: Le jardinage urbain et la santé
- WP5: Les politiques éducatives, les enfants et les sols
- WP6: La diffusion et l'exploitation des résultats

Le présent rapport décrit une partie des résultats concernant le Work Package 4.

Dans le cadre de cette étude, la caractérisation du «jardinage urbain» s'applique à toutes les formes de collectifs de jardins à usage non commercial : jardins familiaux, jardins partagés, jardins d'insertion, jardins pédagogiques, jardins thérapeutiques (cf. Encadré 1).

#### Encadré 1. Glossaire du SNOWMAN Urban Soils Project.

**Collectifs.** Terrains divisés en parcelles attribuées à des individus ou à des familles.

**Collectifs de potagers.** Terrains divisés en parcelles attribuées à des individus ou à des familles pour la production alimentaire. Ces parcelles peuvent comporter des fleurs et des espaces d'agrément. Mais il n'est pas autorisé d'y construire une maisonnette pour passer les nuits. Il est seulement permis d'y installer un abri, une cabane ou une caisse à outils. Les parcelles sont souvent séparées de leurs voisines par des clôtures ou des haies (collectifs avec parcelles clôturées). Il n'y a pas de clôture dans les collectifs plus modestes (collectifs avec parcelles ouvertes)

**Collectifs de jardins.** Terrains divisés en parcelles attribuées à des individus ou à des familles pour la production alimentaire, ainsi que pour des activités d'agrément et de villégiature. Ces parcelles comportent généralement une maisonnette, diversement équipée. Dans un certain nombre de pays, il est autorisé d'y passer les nuits ce qui accroît la multifonctionnalité des parcelles. Mais il n'est pas autorisé de les transformer en résidence principale ou d'y séjourner toute l'année.

**Jardins familiaux.** Collectifs de potagers ou de jardins.

**Jardins communautaires (ou partagés).** Espaces gérés en commun par un groupe d'habitants.

**Jardins de loisirs.** Collectifs de jardins dans lesquels la fonction de loisir est prédominante, sans interdire les autres fonctions, telle que la production alimentaire et la fonction ornementale.

**Jardins ornementaux.** Collectifs de jardins dans lesquels la fonction ornementale est prédominante, sans interdire les autres fonctions, telle que la production alimentaire et les loisirs.

**Jardins d'insertion.** Terrains utilisés pour la réinsertion sociale de personnes en grande difficulté.

**Jardins pédagogiques.** Terrains situés dans des collectifs, des établissements d'enseignements ou à leur proximité, utilisés à des fins éducatives.

**Jardins thérapeutiques.** Terrains reliés à des hôpitaux, des établissements de soins ou pour personnes âgées, utilisés dans le but de stimuler les sensations corporelles, l'esprit et la mémoire.

## 1.2 Effets du jardinage urbain sur la santé

Dans cette étude, nous avons cherché à élaborer un cadre d'analyse des interactions entre les services écosystémiques des sols, la santé des écosystèmes et la santé humaine au sein du jardinage urbain. L'objectif principal de ce rapport est de décrire les effets de ce jardinage sur les déterminants de la santé humaine, à savoir « L'éventail des facteurs personnels, sociaux, économiques et environnementaux qui déterminent l'état de santé des individus ou des populations » (OMS, 1998). Les facteurs qui influent sur la santé sont multiples et interactifs. Ils incluent non seulement les activités des individus (modes de vie), mais aussi les caractéristiques des environnements sociaux et physiques dans lesquels ils vivent. Leur combinaison crée différentes conditions de vie qui influent sur la santé. Ceci est reconnu dans le concept de « villes saines » de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2015). Une ville saine est « celle qui crée et améliore continuellement ces environnements physiques et sociaux et qui élargit les ressources collectives permettant aux gens de se soutenir mutuellement dans l'accomplissement de toutes les fonctions de la vie et en développant leur potentiel maximum » (OMS, 1998). Dans ce rapport, nous examinons les éléments du jardinage urbain qui contribuent à la santé humaine en modifiant ses déterminants. Une attention particulière est portée aux effets négatifs potentiels de la pollution des sols sur la santé. Pour ce qui concerne les risques liés à la pollution atmosphérique dans les villes, nous nous référons à une autre étude (Dack, 2015).

Le projet *Urban Soil* de SNOWMAN est fondé sur une approche écologique et sociale. Pour relier l'approche du programme « santé publique » à l'approche écologique des autres programmes de ce projet, l'impact sur la santé humaine est considéré comme un « service écosystémique », à savoir une contribution des écosystèmes au bien-être humain. Nous avons développé en outre un cadre commun interdisciplinaire. D'autres services écosystémiques pouvant être fournis par les sols urbains sont mentionnés au chapitre 3. Les sols imperméabilisés, qui constituent une partie des milieux urbains, n'offrent pas ces services. Les sols ouverts (perméables) permettent en revanche l'infiltration de l'eau de pluie, le contact avec la nature et la pratique du jardinage urbain. Ces fonctions sont des exemples de services écosystémiques du sol. Cette liste doit être complétée pour évaluer les avantages d'une utilisation des sols urbains pour le jardinage urbain.

L'un des objectifs du présent programme sur la santé est d'identifier et de décrire les indicateurs de santé environnementale. Un indicateur de santé environnementale est une valeur numérique qui donne un aperçu de l'état de l'environnement ou de la santé humaine. Une fonction clé des indicateurs est de résumer le volume et la complexité de l'information (Bank, 1996). Les indicateurs devraient : 1) se rapporter explicitement à la question de politique sous-jacente ; 2) être compréhensibles pour le public spécifique à qui l'évaluation est destinée ; 3) être explicites ; 4) être présentés avec les informations adéquates permettant une interprétation correcte (Knol, 2010). Les indicateurs sont généralement développés en fonction de mesures quantitatives ou de statistiques suivies dans le temps sur les conditions environnementales ou sanitaires. Les indicateurs sont destinés à soutenir et à accompagner la politique sur le jardinage urbain à tous les niveaux - du local à l'international. Les indicateurs pourraient se référer à différents aspects du rapport entre la qualité de l'environnement et la santé ; par exemple indicateurs environnementaux, indicateurs mécanistes et indicateurs d'effets sur la santé. Dans cette étude, nous décrivons des indicateurs relatifs au sol, les services écosystémiques, les caractéristiques des jardins urbains et les effets sur les déterminants de la santé.

Ce travail s'appuie sur des travaux antérieurs portant sur les relations entre les espaces verts et la santé. Nous avons précédemment défini les indicateurs suivants : « Le pourcentage de sol perméables » et la « superficie de l'espace vert à moins de 500 mètres des ménages ». Les cartes de ces indicateurs combinées à des cartes utilisant des indicateurs tels que la composition par âge et le statut socioéconomique des résidents peuvent être utilisées dans les évaluations de politiques. Elles peuvent indiquer les quartiers qui profitent le plus des

investissements dans les parcs et les jardins publics (Claessens et al., 2014). Nous avons également utilisé des informations du projet de Phénotype de l'UE (voir encadré 2 (Nieuwenhuijsen et al., 2014)).

### **Encadré 2. Description du projet PHENOTYPE de l'Union Européenne**

Ce projet a étudié les mécanismes potentiels des bienfaits pour la santé qui résultent du contact avec un environnement extérieur naturel (vert). Ils concernent l'activité physique, la réduction du stress, la convalescence, les contacts sociaux et la réduction de l'exposition aux risques environnementaux. Cependant, ceux-ci n'ont pas été mesurés simultanément, et les études ont été principalement conduites dans le nord-ouest de l'Europe et aux États-Unis.

Le manque de cohérence et les variations entre les divers indicateurs de l'espace vert ou naturel ont souvent rendu difficile la comparaison des résultats de différentes études. Le projet PHENOTYPE de l'UE a été mis en place pour fournir une meilleure compréhension des mécanismes ayant un impact potentiel sur la santé et une meilleure intégration des besoins en santé humaine dans l'aménagement du territoire et la gestion de l'espace vert (Nieuwenhuijsen et al., 2014).

### **1.3 Démarche et guide pour le lecteur**

Le chapitre 2 décrit les schémas existants présentant les relations entre espaces verts et santé. Sur la base de ces modèles et de la consultation des partenaires du projet SNOWMAN, nous présentons notre modèle des relations entre le jardinage urbain à la santé.

Au chapitre 3, nous présentons le concept de services écosystémiques et ses relations avec les déterminants de la santé. Les indicateurs des services écosystémiques des sols pertinents pour le jardinage urbain et la santé sont également définis.

Le chapitre 4 décrit les résultats d'une recherche documentaire sur les effets du jardinage urbain sur la santé. Il inclue des fiches d'information décrivant les indicateurs utilisés pour mesurer les déterminants de la santé dans les documents scientifiques pertinents.

Le chapitre 5 résume et analyse les résultats de la présente étude et propose des recommandations pour les travaux futurs.

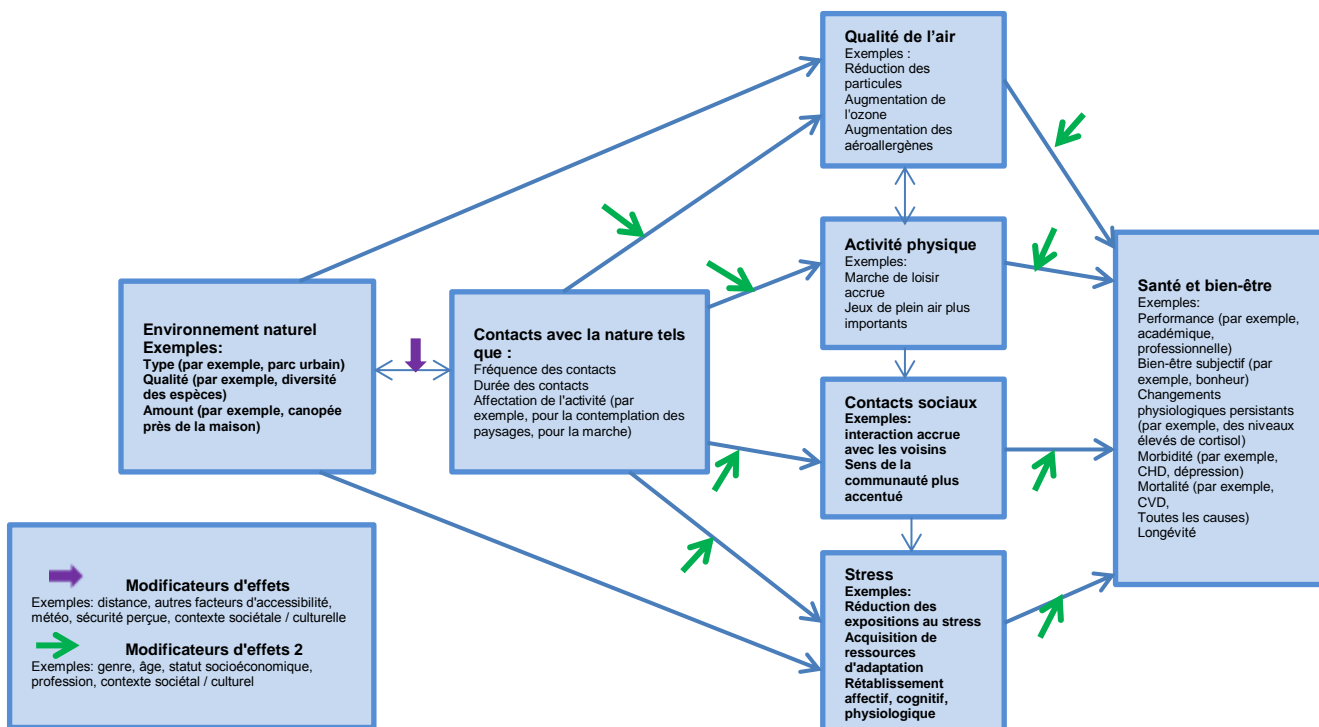
## Chapitre 2. Modèle conceptuel des relations entre espaces verts et santé

Un modèle conceptuel est conçu comme un moyen de traiter d'un sujet de manière à présenter une interprétation des données empiriques le concernant et de fournir une représentation visuelle des nombreuses variables impliquées, ainsi que de leurs interrelations. Ce type de modèle est utilisé dans la présente recherche interdisciplinaire pour identifier les relations entre le jardinage urbain et la santé humaine. À notre connaissance, aucun modèle n'a encore été développé pour le jardinage urbain. Considérant cette activité comme un type spécifique d'utilisation de l'espace vert urbain, nous commençons ce chapitre en réalisant un modèle de ce type.

La définition actuelle de la santé de l'OMS, formulée en 1948, décrit la santé comme « un état de bien-être physique, mental et social complet et pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité ». À cette époque, cette formulation était révolutionnaire en raison de son ampleur et de son ambition. Cependant, cette définition peut ne plus être adaptée à son objectif, compte tenu de l'apparition de maladies chroniques. Huber et ses collègues ont proposé de déplacer l'accent depuis l'absence de maladie vers la capacité d'adaptation et d'auto prise en charge face aux défis sociaux, physiques et émotionnels de l'existence. Nous utilisons cette définition de Huber dans le présent rapport (Huber et al., 2011).

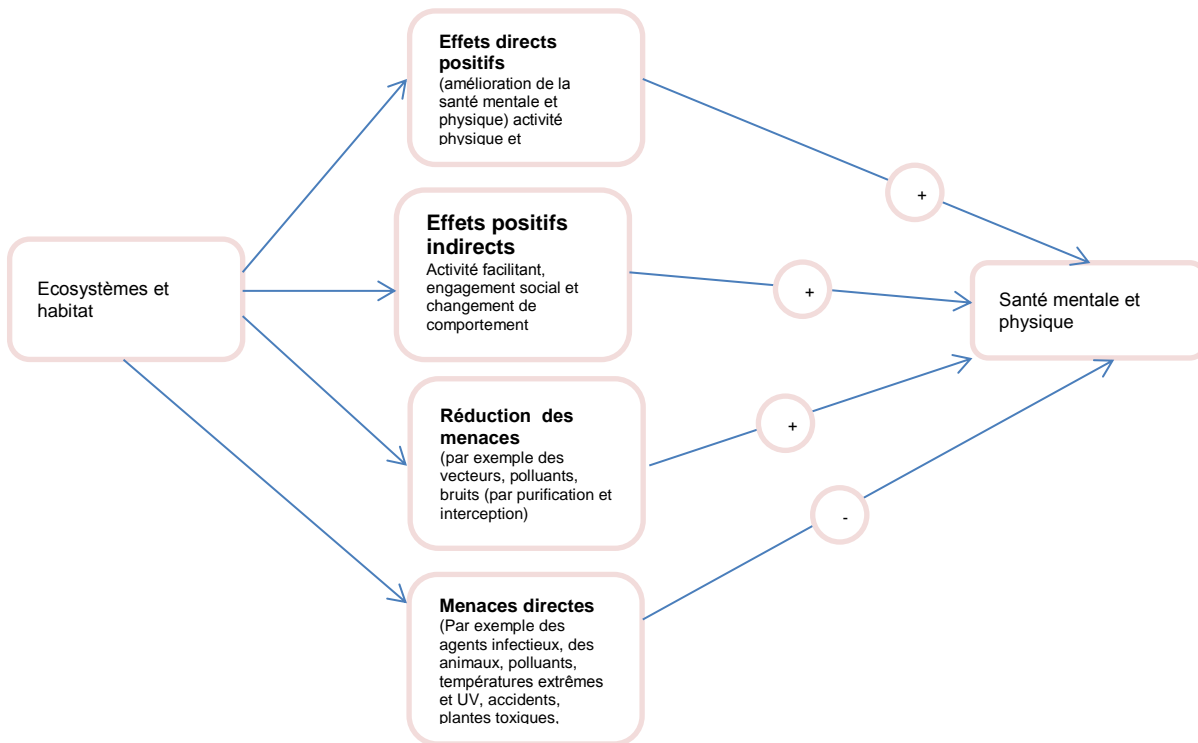
Récemment, une revue de la littérature sur les relations entre la nature et la santé a été conduite par Hartig et al. (2014). Il en ressort que les relations qui font l'objet d'une attention relativement importante sont la qualité de l'air, l'activité physique, la cohésion sociale et la réduction du stress (Cf. figure 2.1.) Elles définissent la « nature » au sens le plus large. Ici, elles ne se limitent pas à « l'environnement naturel », à savoir un environnement avec peu ou pas de signes apparents de présence ou d'intervention humaine. Elles incluent toutes les structures vertes (naturelles ou construites), tels que les parcs urbains, les parcelles de collectifs, les jardins individuels, les arbres, les plantes d'intérieur, etc. Hartig et ses collègues décrivent chacune de ces relations à la nature et mentionnent certaines des difficultés à élaborer des conclusions. Dans cette analyse, Hartig note que trop peu d'études primaires ont été réalisées de manière cohérente et rigoureuse pour établir avec certitude la causalité des relations entre le contact avec la nature et la santé (Hartig et al., 2014).

Figure 2.1: Modèle conceptuel des relations entre la nature et la santé (Hartig et al., 2014).



Le modèle présenté par Hartig et al. ne mentionne pas explicitement le rôle des écosystèmes. Un autre modèle a été développé dans le cadre de l'évaluation nationale des écosystèmes conduite au Royaume-Uni (Figure 2.2) (Pretty, 2011). Il commence avec les « écosystèmes et habitats » (partie gauche de la figure), pour aboutir sur les impacts en matière de santé (côté droit de la figure). Une distinction a été effectuée d'une part entre les effets positifs sur les déterminants de la santé humaine, et d'autre part sur les menaces pour cette santé humaine. Les deux approches sont pertinentes pour le jardinage urbain. Les effets positifs concernent les voies décrites par Hartig et al. Les menaces potentielles sont, par exemple, liées à la pollution des sols.

Figure 2.2: Modèle conceptuel des relations entre les écosystèmes et la santé (Pretty, 2011).



Tzoulas et al. ont élaboré un cadre conceptuel complet incluant les infrastructures vertes, les écosystèmes, l'économie et la santé (Tzoulas et al., 2007). Un groupe d'étude international l'a combiné avec un autre cadre (James et al., 2009) pour faciliter le dialogue entre les chercheurs urbains, les professionnels et les acteurs : figure 2.3 (URBAN-NEXUS, 2012).

Figure 2.3. Modèle reliant l'infrastructure verte, la santé des écosystèmes et la santé humaine. (La santé humaine a été conceptualisée par les éléments de santé physique, de santé psychologique, de santé collective et de santé socio-économique) (URBAN-NEXUS, 2012).

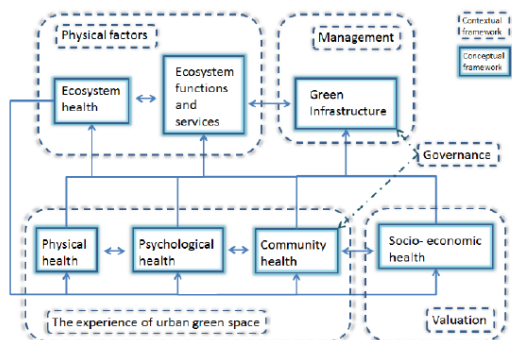


Figure 2.3. Framework linking green infrastructure, ecosystem health and public health. Health was conceptualized by the elements physical health, psychological health, community health and socio-economic health (URBAN-NEXUS, 2012).

Les relations entre les nombreux composants sont indiquées par des flèches bidirectionnelles pour exprimer une double dépendance. Par exemple, Tzoulas et al. montrent que les paramètres environnementaux contribuent, mais sont également affectés par des aspects de la santé publique, qui englobent la santé physique, psychologique, sociale et collective. Ils soutiennent que la gestion des écosystèmes est inévitablement guidée par les besoins humains, les facteurs socio-économiques et les conditions culturelles. Par exemple, la présence de moustiques dans un endroit utilisé par le public peut obliger à utiliser des pesticides. L'utilisation de pesticides peut alors avoir des conséquences pour la santé des populations locales (par exemple, une irritation respiratoire) et / ou une modification de l'attachement des populations locales à ce lieu. À son tour, cela peut amener les gens à préférer d'autres lieux. Cela signifie que la santé des gens peut également être un facteur de modification des environnements (Tzoulas et al., 2007).

La santé collective a été explicitement incluse dans ce modèle, car les relations sociales contribuent de manière significative au bien-être des individus (Ferlander, 2007). La satisfaction et la participation de la communauté, ainsi que son identité, sont fondamentales pour le bien-être social de la collectivité et des individus. L'Organisation mondiale de la santé reconnaît également la culture et le mode de vie comme déterminants de la santé. Par conséquent, le mode de vie, les facteurs collectifs et les facteurs socio-économiques fonctionnent de manière synergique pour affecter le bien-être des individus (Tzoulas et al., 2007).

La santé socio-économique a été incluse dans le modèle parce qu'il est évident qu'il faut évaluer les implications économiques potentielles des infrastructures vertes. Ces infrastructures ont des effets sur la santé et donc sur les budgets des services de santé. L'estimation des économies en soins de santé attribuables par exemple à l'augmentation de l'activité physique en plein air, est une question économique et sociale importante. Améliorer l'infrastructure verte urbaine peut avoir pour objectif de réduire les dépenses en soins de santé (Tzoulas et al., 2007). Les différents modèles ici présentés décrivent les mécanismes qui sous-tendent la relation de la nature ou des écosystèmes avec la santé humaine. Toutefois, les deux premiers modèles incluent la « santé » en tant que « but final » ou objectif ultime, alors que la figure 2.3 se concentre sur l'interaction entre les facteurs physiques et la santé humaine.

## **2.1 Un modèle conceptuel pour les relations entre le jardinage urbain et la santé**

Comme décrit au chapitre 1, le concept de « jardinage urbain » s'applique à tous les types de production alimentaire non commerciale dans l'environnement urbain ou en lien avec cet environnement. La pratique du jardinage urbain implique un contact avec l'infrastructure verte et la nature. Par conséquent, nous avons utilisé le modèle d'URBAN NEXUS (URBAN-NEXUS, 2012) présenté ci-dessus. Précisons que nous désignons « le contact avec l'espace vert urbain » comme un contact avec le sol et avec « l'infrastructure verte » des collectifs de jardins, concept ici utilisé de manière interchangeable avec les jardins urbains. La raison de choisir ce modèle est qu'il combine les concepts de la santé publique avec ceux de l'écologie du sol, et parce que sa caractéristique centrale est l'interaction entre ces concepts. Pour décrire les effets potentiels du jardinage urbain dans ce rapport à la santé, le modèle définit quatre catégories qui sont nos principales lignes de raisonnement :

1. facteurs physiques : santé des écosystèmes et des services écosystémiques. Les services écosystémiques incluent des effets potentiels sur la santé des humains (voir 3), mais aussi d'autres avantages sociétaux, comme la fourniture d'opportunités pour l'éducation des enfants ;
2. gestion : problèmes organisationnels des jardins urbains qui peuvent avoir un impact sur la santé ou sur d'autres avantages sociétaux ;
3. expérience du jardinage urbain : quels effets peuvent être observés chez l'homme en matière de santé physique, psychologique et collective ? En fait, la plupart des études en ce domaine ne décrivent pas d'effets directs sur la santé telle qu'une diminution de la mortalité ou l'incidence des maladies cardiovasculaires. Nous examinons les effets indirects, comme l'augmentation potentielle de l'activité physique qui peut réduire l'incidence des maladies cardiovasculaires. Ces effets indirects, que nous appelons les déterminants de la santé, consistent en des changements

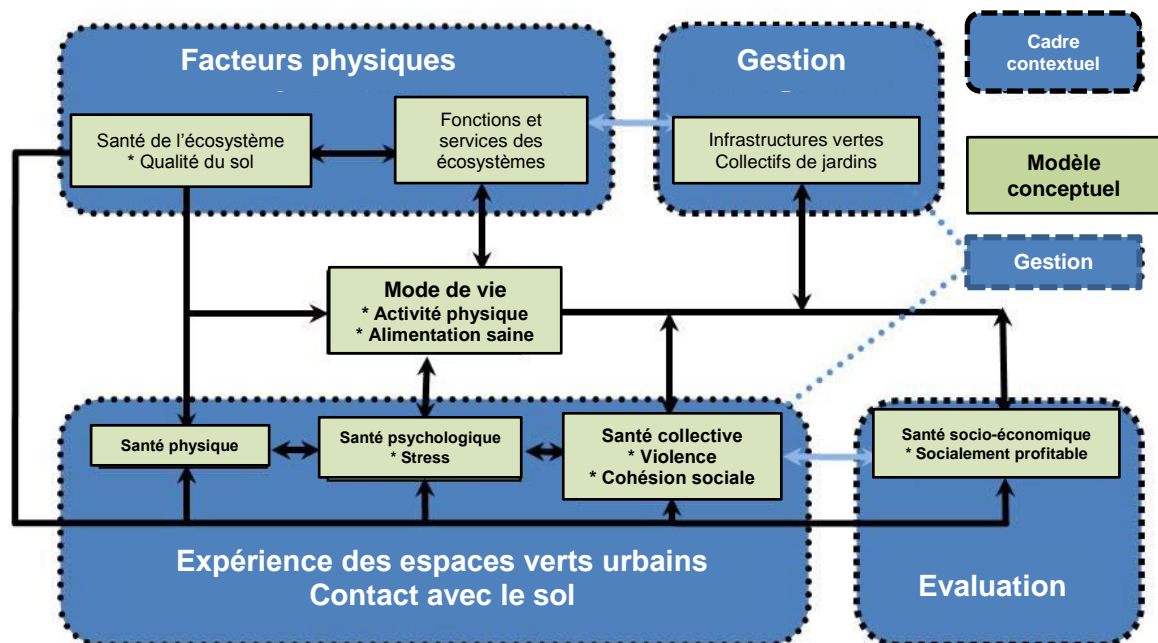
potentiels dans le style de vie (niveau individuel) et dans les facteurs collectifs, comme l'infrastructure du quartier ; par exemple, le quartier « incite-t-il » les résidents à marcher ou à se déplacer en bicyclette au lieu d'utiliser leurs voitures ?

4. évaluation : nous discutons de l'évaluation des bénéfices sociétaux (principalement les effets indirects sur la santé) du jardinage urbain en résumant les résultats des analyses coûts-avantages sociaux sur ce sujet.

Le modèle URBAN NEXUS comprend un cadre conceptuel et contextuel. Les concepts définissent les problèmes à prendre en considération lors de l'évaluation des liens entre le jardinage urbain et la santé. Les contextes se réfèrent à des forces, des pressions et des mesures politiques potentielles qui déterminent si les gens entrent en contact avec le jardinage urbain et si cette « exposition » ou « contact » entraîne des effets sur la santé. Cela s'inscrit dans le modèle du DPSIR (driving forces-pressures-state-impact-response<sup>1</sup>) utilisé pour la formulation d'indicateurs de l'effet environnemental et d'évaluation dans l'Union Européenne (EEE, 2005). La structure de gestion ou d'organisation des jardins est discutée car elle peut déterminer si elle est réellement bénéfique pour la santé. Par exemple, pour augmenter la cohésion sociale dans un quartier, le jardin doit évidemment être situé dans ce quartier.

La santé socioéconomique a été incluse dans la démarche de ce rapport car il est évident qu'il faut évaluer les implications économiques potentielles de l'infrastructure verte, liées aux effets sur la santé et aux budgets des services de santé (Tzoulas et al., 2007).

**Figure 2.4. Modèle illustrant les associations entre les services écosystémiques des sols, la santé des écosystèmes et la santé humaine dans le jardinage urbain.** Les astérisques en italique montrent les sujets pour lesquels nous avons développé des fiches d'information décrivant des indicateurs potentiels. Adapté de URBAN-NEXUS,



Les astérisques des concepts de la figure 2.4 renvoient aux fiches d'information et aux indicateurs des chapitres 3 et 4. La qualité du sol est considérée comme un élément de la santé des écosystèmes (case gauche de la rangée supérieure). Elle se réfère à la capacité des sols à fournir des services écosystémiques comme le stockage de l'eau et la formation de matière organique (chapitre 3), mais aussi la présence potentielle de contaminants du sol (chapitre 4).

Nous avons ajouté « mode de vie » au modèle pour illustrer les effets liés à l'activité physique et à l'alimentation saine (consommation de légumes et de fruits). Nous avons utilisé les mêmes

<sup>1</sup> Forces propulsives-pression-état-impact-réponse

interactions entre l'espace vert et la santé que celles décrites dans le cadre développé par Hartig et al. (figure 2.1), c'est-à-dire l'activité physique, les contacts sociaux (ou la cohésion) et la réduction du stress. Cependant, nous avons exclu la qualité de l'air car l'impact global sur les niveaux de polluants atmosphériques résulte de plusieurs processus qui opèrent dans des directions opposées (Hartig et al., 2014) et parce qu'il n'est pas clair que la végétation (arbres et plantes) améliore significativement la qualité de l'air d'une ville (Wesseling et al., 2011, Nowak et al., 2006). Par opposition à d'autres infrastructures vertes, un avantage potentiel supplémentaire du jardinage urbain pour la santé résulte de la qualité de l'alimentation. Le jardinage urbain peut encourager et permettre aux gens de consommer plus de légumes et de fruits qu'ils ne le faisaient auparavant. C'est pourquoi nous avons ajouté l'alimentation saine aux interactions décrites par Hartig et al.

La cohésion sociale se réfère à la solidarité en groupes ou en collectivités (Berkman and Glass, 2000). Concernant les relations entre les gens, c'est une caractéristique d'un système plutôt qu'un trait personnel. C'est de ce fait un élément de la santé collective.

Certaines études mesurent cependant les effets sociaux au niveau individuel, ce que nous résumons au chapitre 4 sous le titre « contacts sociaux ». Les sujets « violence » et « cohésion sociale » ont été ajoutés à ce rapport à la demande du consortium SNOWMAN lors du séminaire d'Utrecht le 31 octobre 2014. Au total, nous avons développé des indicateurs pour les éléments suivants :

- services écosystémiques des sols (voir chapitre 3) ;
- effets positifs potentiels sur les déterminants de la santé au niveau individuel (chapitre 4 : fiches d'information *activités physiques, consommation de légumes et de fruits, contacts sociaux et niveaux de stress*) ;
- effets positifs potentiels sur les déterminants de la santé au niveau collectif (chapitre 4 : fiches d'information *cohésion sociale et violence*) ;
- effets négatifs potentiels de la pollution des sols (chapitre 4 : fiche d'information *exposition aux contaminants du sol*) ;
- problèmes de gestion / organisation et évaluation (chapitre 4 : fiche d'information *bénéfices pour la société*).

Les « bénéfices pour la société » se réfèrent à l'évaluation de tous les avantages sociétaux potentiels, y compris la cohésion sociale, les changements de style de vie et la réduction de la violence. En cas de chevauchement, nous nous référons aux autres fiches d'information sur les déterminants de la santé.

### 3 Services écosystémiques des sols et santé des écosystèmes dans les zones urbaines

Ce chapitre traite des questions suivantes :

- quels sont les services écosystémiques des sols et pourquoi en avons-nous besoin ?
- quelle est l'importance des écosystèmes des sols urbains comme base de l'espace vert urbain ?

Nous présentons le concept de services écosystémiques, la relation avec notre modèle conceptuel (voir chapitre 2), une sélection de services écosystémiques pertinents pour l'espace vert urbain, et la manière dont ils pourraient être utilisés comme indicateurs afin d'optimiser et d'évaluer l'état des sols urbains. Cette liste nécessite toutefois une élaboration plus approfondie pour une affectation des sols au jardinage urbain plutôt que pour l'infrastructure verte en général. D'un point de vue écologique, l'un des avantages des jardins urbains est qu'ils contribuent à produire une alimentation consommée localement, ce qui réduit l'empreinte écologique de la distribution alimentaire.

Pour cette étude des relations entre le jardinage urbain et la santé humaine, nous avons élaboré les propositions suivantes :

1. les sols sont un élément prépondérant de l'habitabilité dans les milieux urbains ; ils sont le support de nombreuses fonctions (EC, 2006) ;
2. l'utilisation des Services écosystémiques des sols et la qualité des sols urbains (santé des écosystèmes) doivent être prises en considération lors de la planification des fonctions urbaines (Breure et al., 2012) ; cela s'applique en particulier à l'infrastructure dite « verte » ;
3. la qualité de l'environnement urbain, la qualité des sols urbains et le fonctionnement des écosystèmes des sols sont des éléments indispensables pour relier le jardinage urbain et ses impacts sur la santé ;
4. la disponibilité et la valeur des services écosystémiques ainsi que l'état de santé de l'écosystème peuvent être utilisés comme indicateurs (secondaires) des impacts du jardinage urbain sur la santé.

#### 3.1 Services écosystémiques des sols

Les services écosystémiques sont la contribution des écosystèmes au bien-être humain. Ils proviennent d'organismes vivants (biota) ou des interactions de processus biotiques et abiotiques. Ils se réfèrent en particulier aux résultats " finaux " ou aux produits issus des écosystèmes, à savoir ce qui est directement consommé, utilisé ou apprécié par les gens. Ces résultats finaux sont classés en services d'approvisionnement, de régulation et services culturels (Maes et al., 2013).

Les services fournis spécifiquement par l'écosystème du sol sont présentés au tableau 3.1. Leur importance pour la société varie en fonction du climat, de l'échelle, de la spatialité, du type de sol et de la fonction du sol. La présence de sols de bonne qualité et leur aptitude à fournir des services écosystémiques sont des conditions préalables à la réalisation de jardins urbains pouvant contribuer à la santé.

**Tableau 3.1: Un aperçu des classifications relatives aux services écosystémiques des sols**

Services écosystémiques (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire)	Services écosystémiques aux Pays-Bas (Oostenbrugge et al., 2010)	Services écosystémiques des sols - attribués au sol. (Breure et al., 2012)	Services écosystémiques selon le CICES/SEEA*
Services d'approvisionnement	Eau fraîche – Aliments – Bois - Poisson - Ressources génétiques	Bassins de biodiversité	Services de d'approvisionnement
Services de régulation	Séquestration du carbone - Pollinisation - Élimination des parasites - Régulation de l'eau - Puissance nettoyante	Stockage, filtrage et transformation	Services de régulation et de maintenance
Services de support	Formation du sol - Production primaire - Cycle nutritif	Production de biomasse Puit de carbone	
Services culturels	Histoire culturelle - Santé - Loisirs	Archives du patrimoine géologique et archéologique	Services culturels

\* CICES=The Common International Classification of Ecosystem Services  
SEEA= the System of Environmental-Economic Accounting

La relation entre les sols et leurs services écosystémiques est plus forte ou plus dominante pour les fonctions dites « sensibles », telles que le jardinage urbain et l'espace vert urbain, que pour les fonctions insensibles telles que les parkings ou les routes. Les interactions sont bidirectionnelles. Pour donner un exemple, le fonctionnement des services écosystémiques d'un sol dépend de sa qualité et de son utilisation ou de la fonction de l'espace vert. D'autre part, la qualité du sol peut être le résultat des services écosystémiques grâce à la transformation et à la dégradation des nutriments et des substances, ainsi que de la production de biomasse.

### 3.2 Sélection des services écosystémiques des sols pertinents pour le jardinage urbain

L'utilisation du sol pour le jardinage urbain est liée de manière importante avec la qualité sociale et environnementale de la zone urbaine. L'infrastructure verte d'une région contribue à son état climatique en fournissant de l'ombre et de la fraîcheur. La régénération peut être assurée par l'évaporation de l'eau du sol et des plantes sur le sol. Le sol ouvert et perméable, nécessaire au jardinage urbain contribue au stockage de l'eau de pluie et à l'activité des organismes du sol. C'est une contribution positive importante à la gestion de l'eau en milieu urbain. S'y ajoute la capacité d'auto-purification du sol et du sous-sol, ce qui conduit à une eau souterraine de bonne qualité et à une réduction de l'exposition des êtres humains aux polluants du sol.

En outre, les zones vertes peuvent réduire le bruit et la température dans les zones urbaines. Le jardinage urbain stimule l'activité humaine et peut améliorer la cohérence sociale dans les collectivités humaines, en particulier lorsque le jardinage urbain s'effectue dans l'espace public. C'est un moyen de sensibiliser les citoyens (en particulier les enfants) à l'origine et au mode de production des aliments. Le jardinage ajoute à la diversité du vert urbain, en plus des parcs et aires de jeux, des complexes sportifs et des autres espaces verts comme les cimetières. De cette façon, il améliore la qualité du milieu de vie. Le tableau 3.2 résume ces services écosystémiques qui contribuent à la santé publique et à l'habitabilité d'une ville.

**Tableau 3.2: Les services écosystémiques qui contribuent à la santé publique et à l'habitabilité d'une ville.**

<b>Services écosystémiques (Rutgers and Dirven, 2012)</b>	<b>Contribution à la santé des citadins</b>	<b>Contribution à la qualité de l'infrastructure urbaine et au fonctionnement de l'environnement naturel</b>
<b>Conservation et approvisionnement en nutriments</b>	Permet des zones vertes de haute qualité qui peuvent influencer positivement l'activité humaine, la qualité des cultures de jardinage urbain, la qualité de l'air et les niveaux sonore	Qualité du sol et qualité de l'espace vert urbain. Il faut moins d'engrais.
<b>Structure du sol</b>	Contribue à des espaces verts de bonne qualité et à la réduction des nuisances hydriques	Contribution positive à la gestion et à la rétention d'eau. Influence positive sur le sol et les besoins d'entretien
<b>Lutte antiparasitaire</b>	Réduit l'utilisation des pesticides, entraînant une réduction de l'exposition humaine et une meilleure qualité des cultures urbaines	Gestion écologique des espaces verts
<b>Résistance et résilience du sol</b>	La récupération du milieu de vie est possible après un impact négatif de stress	Purification naturelle après pollution du sol, récupération de la qualité du sol après modification de l'utilisation des terres, ou après étanchéité et compactage du sol
<b>Formation et dégradation de la matière organique du sol</b>	L'amélioration de la fertilité des sols et de leur teneur en matière organique entraîne une plus grande biodiversité du sol et moins de nuisances hydriques	Amélioration de la rétention d'eau et réduction de la sécheresse. La teneur élevée du sol en matière organique augmente la séquestration du carbone : contribution positive à l'atténuation du changement climatique
<b>Gestion de l'eau</b>	Prévention des inondations, contrôle des insectes	Voir ci-dessus
<b>Capacité auto-purifiante du sol</b>	Contribue à la bonne qualité de l'environnement de la ville (eau, air et sol)	Entretien des sols et des eaux souterraines propres, capacité à produire des cultures saines. Ajoute à la terre propre et à l'eau potable et réduit la pollution des sols. Augmente la capacité de stockage de l'eau et empêche ainsi les inondations.
<b>Fonction climatique</b>	Meilleure qualité de vie pour les citoyens. Plus	Régulation du climat local ; refroidissement et

	d'espace vert. Réduction du stress thermique.	réduction potentielle du bruit et de la pollution de l'air par la végétation. Capacité temporaire de stockage d'eau.
<b>Fonction d'habitat et de biodiversité</b>	Contribue à un environnement de vie qui peut stimuler l'activité physique chez les résidents. Réduit le stress et accroît le bien-être. Contribue à l'éducation et à l'archéologie.	Maintenir la biodiversité, la valeur géologique et esthétique de l'environnement.

Différents aspects de la fonction écosystémique du sol sont décrits ci-dessous en relation avec les services qu'ils peuvent rendre au jardinage urbain et sa gestion. Nous décrivons en outre les méthodes de mesure de ces fonctions du sol.

### **Conservation et approvisionnement en nutriments**

Les organismes du sol jouent un rôle important dans les cycles biogéochimiques des nutriments (azote, phosphore, soufre). Les nutriments sont libérés à partir de déchets organiques (végétaux et animaux), par ex. matériel végétal mort, fumier, animaux morts. Des bactéries fixent dans le sol l'azote de l'air sous une forme absorbable par les plantes. Du fait de sa capacité à capturer, à conserver et à libérer des nutriments, le sol joue un rôle fondamental dans la croissance des plantes. Ainsi, un sol qui fonctionne bien est important pour le maintien des espaces verts, la croissance des arbres, des cultures et d'autres plantes dans les jardins. La disponibilité en nutriments et leur concentration peuvent être mesurées chimiquement. L'activité de la biomasse bactérienne responsable de la fourniture d'éléments nutritifs peut être mesurée et une pénurie de nutriments peut être déduite de la croissance des plantes et de leur apparence. Les capacités élevées des sols pour le recyclage des nutriments permettent d'obtenir un rendement élevé sans utilisation d'engrais.

### **Structure du sol**

La structure du sol se caractérise par la répartition granulométrique, les types de granulés et la teneur en carbone organique. La structure du sol détermine sa capacité de rétention d'eau. Sa bonne structure favorise la croissance de la racine végétale. La porosité et la teneur en carbone organique d'un sol influencent sa teneur en air et en eau, et sont donc importants pour la qualité de l'habitat des organismes du sol. Les biotes du sol influencent la porosité, par ex. par la bioturbation (vers de terre), la formation de la matière organique du sol (bactéries et champignons) et les hyphes des champignons jouent un rôle important dans la formation de granules, tout comme les molécules organiques excrétées par les bactéries et les champignons qui agissent comme de la colle. La structure du sol est évaluée physiquement par une évaluation visuelle de sa structure et par l'évaluation visuelle du diagramme de sa structure. (Voir: [http://www.sruc.ac.uk/info/120062/crop\\_and\\_soils\\_systems/412/visual\\_evaluation\\_of\\_soil\\_structure](http://www.sruc.ac.uk/info/120062/crop_and_soils_systems/412/visual_evaluation_of_soil_structure))

Une bonne structure du sol peut être maintenue dans les zones urbaines en empêchant son imperméabilisation, par exemple grâce à des politiques d'espaces verts qui favorisent le jardinage urbain et créent des places de parking qui évitent le compactage du sol par les véhicules lourds.

### **Lutte antiparasitaire**

La lutte contre les parasites et les maladies dans le sol s'effectue par la présence d'organismes qui combattent les éléments nuisibles par prédation ou par compétition pour un certain habitat. Les organismes du sol peuvent également excréter des composés toxiques. Dans des conditions naturelles, les champignons du sol produisent l'antibiotique pénicilline pour combattre ces bactéries. En général, une forte biodiversité des sols favorise la résistance aux maladies et aux ravageurs, offrant des possibilités d'obtenir de bons rendements sans utiliser de pesticides. D'autres méthodes microbiologiques sont également disponibles pour déterminer la présence et l'activité d'organismes spécifiques dans le sol.

### **Résistance et résilience**

Un sol de bonne qualité avec une communauté stable d'organismes en son sein et une bonne structure est capable de récupérer après un stress naturel ou causé par l'homme. La bonne gestion des sols est nécessaire pour maintenir leur bonne qualité. La résistance et la résilience

sont également importantes en cas de changement d'utilisation des terres, comme l'introduction du jardinage urbain. Dans un sol résilient, les processus biologiques s'effectuent dans diverses conditions d'utilisation. En revanche, une terre cultivée de manière intensive ne fonctionne que dans des conditions spécifiques. Un sol résilient offre davantage de souplesse d'utilisation.

### **Production et dégradation de la matière organique du sol**

La matière organique du sol se compose d'organismes du sol, de débris facilement dégradables de plantes et animaux morts, ainsi que de macromolécules organiques relativement stables telles que les acides humiques et fulviques et l'humine.

Les organismes du sol réalisent ensemble les processus biologiques du sol. La partie facilement dégradable de la matière organique du sol sert de nourriture aux organismes du sol qui libèrent des nutriments utilisés pour la croissance de nouvelles plantes. De plus, les organismes du sol utilisent la partie facilement dégradable pour produire la partie stable de sa matière organique. Ceci, à son tour, détermine dans une large mesure la structure et les propriétés physiques du sol. Le matériel est très stable, avec une demi-vie de plus de 100 ans. Il est important pour la liaison et la rétention des nutriments et des polluants, ainsi que pour leur capacité de résorption. La liaison des nutriments par la matière organique du sol est un constituant important de la fertilité des sols. Le sol fournit également la microporosité, laquelle est importante pour la capacité de retenue en eau, l'échange de gaz et la fourniture d'un habitat pour les organismes du sol et pour les racines. La formation de matière organique stable est connue sous le nom de séquestration du carbone des sols. Par conséquent, les organismes du sol peuvent jouer un rôle dans l'atténuation des effets du changement climatique. Les niveaux de carbone organique oxydables peuvent être déterminés en laboratoire. La perte de poids par la méthode d'*allumage* est basée sur la mesure de la perte de poids d'un échantillon de sol sec lorsqu'il est exposé à des températures élevées. La perte de poids résultante est attribuée au carbone organique oxydable (Hoogsteen et al., 2015).

### **Le rôle du sol dans la gestion des eaux urbaines**

L'eau peut être stockée dans les pores du sol et elle est retenue par les molécules organiques. La structure du sol est donc importante pour la capacité de retenue de l'eau d'un sol. Un sol bien structuré et perméable offre une grande capacité de stockage des eaux pluviales et peut par conséquent prévenir les inondations dans les zones urbaines. En outre, ce stockage fournit de l'eau pour les plantes en période sèche. Il peut produire de l'évaporation, et par conséquent, un effet rafraîchissant pendant les périodes chaudes. La structure du sol et la capacité de retenue de l'eau sont déterminées physiquement dans les tests de laboratoire.

### **Capacité auto-purifiante du sol**

Comme mentionné dans la section sur la matière organique du sol, les sols et leurs organismes jouent un rôle important dans les cycles géochimiques, les cycles de formation de molécules complexes à partir d'éléments chimiques et de la dégradation ultérieure de ces molécules en éléments. Ceci est important pour la fourniture de nutriments nécessaires à la croissance des plantes, à la dégradation des matières organiques dérivées des plantes et des animaux morts et à la formation de matière organique du sol stable. La capacité auto-purifiante des sols est étroitement liée à cette fonction. Les organismes du sol peuvent s'adapter à la dégradation des molécules organiques fabriquées par l'homme et, par conséquent, éliminer les composés polluants des sols. L'adaptation des organismes du sol aux polluants chimiques est renforcée en cas de forte biodiversité du sol. Cette capacité du sol est importante pour maintenir des eaux souterraines propres, et donc une source importante d'eau potable pour les humains, ainsi que pour maintenir des sols propres, capable de produire des cultures saines. La capacité auto-purifiante des sols est réalisée technologiquement par les processus biologiques d'assainissement des sols, par lesquels est stimulée la croissance des organismes qui dégradent les polluants du sol. Cette capacité auto-purifiante constitue le mécanisme de la résilience et de la résistance aux stress chimiques. On peut mesurer la présence de polluants du sol et l'activité biologique des organismes du sol.

### **Fonction climatique**

Le sol est le porteur du vert urbain qui joue un rôle important dans la régulation du climat des villes, car il influence la température en fournissant ombre et évaporation. En outre, il peut réduire l'intensité des bruits et les niveaux de polluants atmosphériques. Le sol lui-même a également un rôle de réservoir d'eau souterraine et de nutriments pour permettre l'écologisation urbaine. Avec des températures plus élevées, l'eau du sol peut s'évaporer, entraînant une diminution de la température urbaine. Le jardinage urbain offre des espaces verts et des sols ouverts (perméables) et peut donc contribuer aux conditions climatiques locales.

Le sol perméable des zones de jardinage urbain conduit également à l'infiltration d'eau lorsqu'il pleut et a des effets positifs sur la teneur en eau du sol.

Comme mentionné dans la section sur la matière organique du sol, la formation de matière organique du sol stable (séquestration du carbone) est stimulée par le jardinage urbain, lequel peut donc réduire les concentrations de dioxyde de carbone dans l'air.

Par son rôle dans les cycles biogéochimiques, le sol échange des composés gazeux avec l'atmosphère (par exemple CO<sub>2</sub>, oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et méthane), influençant ainsi la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Par conséquent, les pratiques de jardinage peuvent faciliter l'échange de gaz à effet de serre.

Nous avons défini les indicateurs suivants liés à la fonction climatique des sols comme étant « la présence et l'emplacement des sols perméables » et la « zone d'espace vert à moins de 500 mètres des ménages ». Les cartes de ces indicateurs, en combinaison avec des cartes d'indicateurs comme la composition par âge et le statut socioéconomique des résidents du quartier, peuvent être utilisées dans les évaluations des politiques. Elles montrent quels quartiers peuvent le plus bénéficier des investissements dans les parcs et les jardins publics (Claessens et al., 2014).

### **Fonction d'habitat et biodiversité**

Le sol est le support de la ville, de son infrastructure et de l'habitat du vivant urbain, qui inclut les humains, les animaux et les plantes. En outre, il est l'habitat des organismes du sol. La qualité de l'habitat détermine la biodiversité, à la fois au-dessus du sol et dans le sol. La biodiversité influence directement et indirectement la qualité du milieu de vie, et donc la santé humaine et le bien-être. Les espaces verts et le jardinage urbain stimulent l'activité physique comme la randonnée, le cyclisme et le travail du sol et des plantes. L'activité humaine peut être mesurée puis reliée au bien-être et à la santé (voir chapitre 4). La biodiversité dans et sur le sol peut également être mesurée.

# 4 Indicateurs des déterminants de la santé

## 4.1 Méthodes

### 4.1.1 Recherche dans la littérature

Nous avons mené en juin 2014 une recherche documentaire dans les bases de données électroniques [Scopus, Medline, Psycinfo et Embase] et Google Scholar. Elle a été conduite à partir des mots clés liés à la cohésion sociale, au mode de vie, à l'obésité, au stress, à la santé générale, à la santé perçue, à la pauvreté, à l'activité physique et au bien-être. Elle n'a pas inclus les effets négatifs potentiels de la contamination du sol sur la santé. Les chercheurs dans ce domaine utilisent différents termes pour qualifier les collectifs de jardins familiaux. Étant donné que les termes sont souvent interchangeables, tous les articles portant sur le jardinage, l'agriculture urbaine et / ou les collectifs de jardins été soigneusement examinés.

### 4.1.2 Sélection de la littérature

La recherche documentaire a permis d'identifier 232 documents portant sur les relations entre les collectifs de jardins et la santé. Il a également inclus un rapport présentant des témoignages sur les bienfaits du jardinage et de la production alimentaire pour la santé (Davies et al., 2014). Les références de ce rapport ont été analysées, mais n'ont pas permis d'identifier d'autres publications. Nous avons ajouté un rapport en néerlandais rendant compte des analyses ayant étudié les avantages économiques sociaux de l'agriculture urbaine (Abma et al., 2013). Les titres et les résumés de tous les documents analysés ont été examinés afin d'évaluer s'ils satisfont aux critères de sélection. En cas de doute, le document complet a été examiné. Les documents ont été sélectionnés s'ils :

- concernaient le jardinage urbain ;
- étaient axés sur l'Europe (y compris la Russie) ou les États-Unis ;
- incluaient des données quantitatives originelles ;
- décrivaient les avantages potentiels pour la santé ou les facteurs qui pourraient influencer indirectement sur la santé, comme l'illustre notre modèle conceptuel (chapitre 2.1) ;
- décrivaient la population générale ; les documents concernant les sous-groupes, telles que les personnes ayant des problèmes de santé ou des groupes ethniques minoritaires, n'ont pas été sélectionnés ;
- n'évaluaient pas des ateliers spécifiques ou des programmes éducatifs ;
- avaient été publiés après 1999.

Nous nous sommes concentrés sur le rôle du jardinage urbain dans la promotion de la santé, et avons exclu les études sur les jardins destinés aux personnes ayant des problèmes de santé ou aux groupes vulnérables, comme les femmes sans abri ou les toxicomanes. Davies et al. ont recensé les témoignages concernant les effets du jardinage urbain sur la santé mentale des personnes confrontées par exemple, à la dépression, au cancer, aux allergies ou au VIH / sida (Davies et al., 2014). Ces ainsi nommés «soins verts» pourraient également être utiles dans le traitement ou la garde diurne des personnes âgées atteintes de démence (Bruin et al., 2009, Bruin et al., 2010). Ces avantages pour la santé du jardinage urbain ne sont pas examinés dans ce rapport.

### 4.1.3 Modèle

Un modèle a été conçu pour décrire les indicateurs utilisés par les auteurs pour mesurer les déterminants de la santé (voir 4.1). Ce modèle a été développé lors de la réunion SNOWMAN à Utrecht en octobre 2014. Il est similaire aux fiches d'indicateurs élaborées par l'Agence européenne de l'environnement<sup>2</sup>. Il comprend un résumé des résultats de la recherche dans la

<sup>2</sup> EEE, voir [http://www.eea.europa.eu/data-and-Maps/indicators/#c5=&c7=all&c0=10&b\\_start=0](http://www.eea.europa.eu/data-and-Maps/indicators/#c5=&c7=all&c0=10&b_start=0)

littérature pour chaque effet sur la santé. Le modèle décrit également les unités de mesure, la pertinence politique et l'interprétation des indicateurs. Cela a abouti à la production de fiches d'information sur les niveaux de stress, l'activité physique, la violence, les bénéfices pour la société, la cohésion sociale et la consommation de fruits et légumes. En outre, une fiche d'information concernant les effets négatifs de la pollution des sols sur la santé a été élaborée sur la base d'une consultation d'experts.

**Figure 4.1. Modèle commun pour la définition des indicateurs pour chaque déterminant de la santé. Développé lors de la réunion SNOWMAN Utrecht (2014).**

<b>Déterminant de la santé</b>	
<b>Description du déterminant de la santé</b>	
Définition	Description du déterminant de la santé et des preuves de son effet sur la santé humaine.
Conception de l'étude	Description de chaque étude identifiée dans la revue de la littérature qui a mesuré le rapport entre ce déterminant et le jardinage urbain.
Résultats	Caractérisation de la relation entre le jardinage urbain et le déterminant de la santé. Cette relation est étudiée à différents niveaux : individus, villes, collectivités..., résultats des questionnaires, statistiques, etc.
Indicateurs utilisés	Quel (s) indicateur (s) ont été utilisés pour évaluer l'effet du jardinage urbain sur le déterminant de la santé?
Pertinence politique	Pertinence pour les décideurs / mise en œuvre de l'indicateur.
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	Que mesure-t-il précisément?
Limites et biais connus	Indication des limites de l'indicateur et de la possibilité de biais dans les mesures.
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	Dans quelle mesure l'indicateur mesure-t-il de manière constante et précise ce qu'il était prévu de mesurer. Comment peut-il être interprété et régulièrement suivi au fil du temps ?
Disponibilité des données	Disponibilité et accessibilité de données régulièrement mises à jour et normalisées aux Pays-Bas et en Europe qui peuvent être utilisées comme données de référence. Par exemple, quels indicateurs européens de la santé pourraient être appliqués ? ( <a href="http://ec.europa.eu/health/indicators/indicators/index_en.htm">http://ec.europa.eu/health/indicators/indicators/index_en.htm</a> )

## 4.2 Fiches d'information sur les déterminants de la santé

La recherche dans la littérature a permis d'identifier 18 documents répondant aux critères de sélection énumérés à la section 4.2.1. Pour chaque déterminant de la santé, 2 à 9 documents ont été trouvés. Le plus grand nombre concernait la consommation de fruits et légumes (9) et la cohésion sociale (niveau collectif, 7). Pour la violence, seuls 2 documents ont été trouvés, ce qui s'explique par le fait que la « violence » n'était pas explicitement incluse dans les termes de recherche. Par conséquent, les références de ces deux documents ont été recherchées manuellement. Toutefois, aucune de ces références n'a satisfait aux critères de sélection. Chaque fiche résume et analyse les indicateurs utilisés dans les études pour mesurer les effets correspondants.

## 4.3 Niveau de stress

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	La réduction des niveaux de stress est l'une des voies par lesquelles l'espace vert peut influencer la santé (voir la figure 2.1). Les mécanismes pourraient concerner la théorie de la restauration de l'attention (ART) (Kaplan, 1995) ou la théorie psychophysiologique

	de la récupération du stress (Ulrich et al., 1991). Ici, nous nous concentrons sur les aspects physiologiques et émotionnels de la réduction du stress ou de la restauration (termes utilisés de façon interchangeable). Les autres aspects cognitifs et comportementaux n'ont pas été évalués de manière spécifique dans les études décrites ci-dessous. Outre l'effet de restauration du contact avec la nature, un effet potentiel de soulagement du stress par l'activité de jardinage est prouvé (Van Den Berg et Custers, 2011). Les collectifs de jardins réduisent peut-être davantage le stress que le jardinage domestique du fait qu'ils enrichissent l'environnement social et permettent de s'évader de l'environnement familial (Hawkins et al., 2013).
Conception de l'étude	<ol style="list-style-type: none"> <li>(Hawkins et al., 2013) : Entretiens semi-structurés avec 14 jardiniers dans des collectifs de jardins, Cardiff, Pays de Galles, Royaume-Uni.</li> <li>(Van Den Berg et Custers, 2011) : enquête de terrain auprès de 30 jardiniers hollandais. Les niveaux de stress (évalués par les niveaux de cortisol dans la salive) ont été évalués avant et après avoir lu ou jardiné dans la parcelle du collectif de jardins.</li> <li>(Hawkins et al., 2011) : Mesures physiologiques (poids et taille, tension artérielle et fonction pulmonaire) et questions sur la santé autoévaluée, le stress perçu, le niveau d'activité physique et le soutien social perçu chez 94 adultes de plus de 50 ans. Les personnes ayant des parcelles dans un collectif de jardins ont été comparées avec des membres de groupes de marcheurs, des jardiniers domestiques ou des groupes faisant des exercices en salle (Royaume-Uni).</li> <li>(van den Berg et al., 2010) : enquête auprès de 121 membres de 12 collectifs de jardins aux Pays-Bas, divisés en un groupe plus jeune et plus âgé. Le groupe témoin était composé de 63 répondants sans parcelle de jardin vivant dans le voisinage du collectif de jardins.</li> <li>(Wakefield et al., 2007) : observation participative, groupes de discussion de 55 personnes et interviews approfondis de 13 jardiniers.</li> </ol>
Résultats	<ol style="list-style-type: none"> <li>(Hawkins et al., 2013) Les jardiniers dans une parcelle au sein d'un collectif de jardins apprécient à la fois de jardiner et d'être dans leur parcelle, ce qui offre un large éventail d'avantages pour leur santé et leur bien-être.</li> <li>(Van Den Berg et Custers, 2011) Le cortisol a diminué dans les deux groupes, mais la diminution a été plus forte pour ceux qui avaient jardiné.</li> <li>(Hawkins et al., 2011) Les jardiniers dans une parcelle au sein d'un collectif de jardins ont signalé beaucoup moins de stress perçu que les participants à des exercices en salle. Ils ont également affiché des niveaux inférieurs par rapport aux membres du groupe de marcheurs et aux jardiniers domestiques, mais ces différences n'étaient pas significatives.</li> <li>(van den Berg et al., 2010) Tendence à la baisse du taux de stress perçu chez les jardiniers dans une parcelle au sein d'un collectif de jardins par rapport aux témoins dans le groupe d'âge <math>\geq 62</math> ans, mais pas dans le groupe d'âge <math>&lt;62</math> ans.</li> <li>(Wakefield et al., 2007) Pour de nombreux participants, faire partie d'un collectif de jardins est déstressant, ce qui est illustré par des citations comme « Parfois, lorsque vous êtes stressé ... vous allez au jardin, vous vous sentez différent ».</li> </ol>
Indicateurs utilisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stress perçu (notez: aucune définition commune).</li> <li>- Santé / bien-être perçu.</li> </ul> <p>Le stress perçu a été évalué dans toutes les études, à l'exception de l'enquête de terrain, souvent en combinaison avec l'indicateur « santé perçue ». Différentes échelles normalisées de stress ont été utilisées pour évaluer le « stress perçu » - mais il n'y a pas de consensus sur la façon de mesurer cet indicateur. En revanche, les mesures du cortisol et de la pression artérielle sont bien standardisées. Cependant, en raison de la grande variation des mesures physiologiques au sein et entre les personnes, une grande taille d'échantillon serait nécessaire. Par conséquent, ces mesures physiologiques sont plus appropriées dans des contextes expérimentaux.</p>
Pertinence politique	Il y a des preuves que le jardinage urbain est associé à des niveaux de stress autodéclarés réduits qui correspondent aux mêmes résultats que pour les espaces verts. Cependant, le types d'infrastructures vertes offrant les plus grands bénéfices (et dans quelles circonstances) n'est pas encore clairement identifié. Le jardinage urbain pourrait constituer une précieuse ressource pour prévenir les maladies liées au stress.
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	Le stress perçu est souvent une mesure composite de différents aspects du stress, par ex. quantité combinée de stress au cours du dernier mois et capacité à faire face au stress dans l'étude 4 (van den Berg et al., 2010). Cependant, Hawkins a mesuré un seul élément (Cohen et Williamson, 1988) et, parfois différents ensembles de questions sont utilisés (cf. Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey - SF-36). La santé perçue est plus uniformément définie, en demandant aux répondants de noter leur santé générale, par exemple sur une échelle de 7 niveaux dans le SF-36.
Limites et biais connus	L'étude de Van den Berg et al. (2011) fournit la première preuve expérimentale des effets réparateurs du jardinage. Les résultats sont compatibles avec la recherche corrélative sur les avantages pour la santé de l'exercice et du contact avec la nature. Cependant, la taille de l'échantillon était petite et ne comportait pas de sous-groupes

	<p>différents, ce qui rend difficile la généralisation des résultats à d'autres groupes de personnes. L'expérience a été limitée à une seule date. Elle ne montre donc pas comment les effets psycho-physiologiques du jardinage peuvent se dérouler dans le temps (Van Den Berg et Custers, 2011).</p> <p>L'autre étude de Van den Berg et al. (2010) a montré que les effets de réduction du stress étaient limités au groupe <math>\geq 62</math> ans. Les études utilisant des questionnaires et ceux qui utilisent des entretiens / groupes de discussion suggèrent que le jardinage permet aux personnes (en particulier les personnes âgées) de profiter régulièrement de l'effet réparateur du contact avec la nature (Van Den Berg et Custers, 2011).</p>
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	<p>La santé auto-perçue est un indicateur de base de la santé au niveau européen du SF-36, lequel est utilisé pour mesurer et comparer la santé de la population en Europe (<a href="http://ec.europa.eu/health/indicators/indicators/index_en.htm">http://ec.europa.eu/health/indicators/indicators/index_en.htm</a>).</p> <p>C'est une mesure sommaire de tous les aspects pertinents de la santé pour ceux qui remplissent le questionnaire. Cet indicateur est un fort prédicteur des taux de mortalité (DeSalvo et al., 2006) ; une meilleure santé perçue est associée à un risque de mortalité plus faible. Le stress auto-perçu est beaucoup plus compliqué à définir. Une limite de ces deux indicateurs est que les avantages perçus expliquant une meilleure santé peuvent différer d'une personne à l'autre. Des groupes de discussion / des entretiens sont nécessaires pour étudier les mécanismes sous-jacents - qui pourraient être liés au stress, mais aussi à l'activité physique, à l'humeur ou aux maladies. La santé auto-perçue n'est pas une mesure spécifique pour la réduction du stress ; elle est liée à tous les aspects de la santé, y compris les handicaps, les maladies, etc.</p>
Disponibilité des données	<p>Les données internationales sur la santé perçue sont disponibles dans le sondage Statistiques sur le revenu et les conditions de vie (<a href="http://ec.europa.eu/eurostat">http://ec.europa.eu/eurostat</a>, visité le 13 mars 2015). Les données pour les Pays-Bas sont collectées par «Gezondheidsmonitor GGD'en, CBS en RIVM».</p>

#### 4.4 Activité physique

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	<p>L'activité physique est définie comme tout mouvement corporel produit par les muscles du squelette qui entraîne une dépense énergétique (Caspersen et al., 1985). Pour promouvoir et maintenir la santé, les adultes de 18 à 64 ans doivent pratiquer au moins 150 minutes d'activité physique aérobie à intensité modérée tout au long de la semaine ou faire au moins 75 minutes d'activité physique aérobie à intensité vigoureuse tout au long de la semaine ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et vigoureuse. Pour l'explication et les directives complètes de l'OMS, voir (OMS, 2010). Des lignes directrices nationales existent également, par ex. « au moins une demi-heure d'activité physique modérée au moins cinq jours par semaine » aux Pays-Bas. La plupart des tâches de jardinage sont des formes d'activité physique à intensité modérée, mais certaines sont de faible intensité (par exemple, arrosage, plantation) et d'autres à forte intensité (bêchage, taille des arbres) (Ainsworth et al., 2011).</p>
Conception de l'étude	<ol style="list-style-type: none"> <li>(van den Berg et al., 2010) : niveaux d'activité physique autodéclarés en été chez 121 personnes avec et 63 sans parcelles dans un collectif de jardins aux Pays-Bas.</li> <li>(Wakefield et al., 2007) : observation participative en groupes de discussion comprenant 55 personnes et entretiens approfondis auprès de 13 jardiniers.</li> <li>(Quayle, 2008) : 22 projets agricoles, dont 11 fermes communautaires en Angleterre en utilisant des séances d'entrevue informelles, une évaluation participative et des questionnaires postaux.</li> <li>(Hawkins et al., 2011) : mesures physiologiques (poids et taille, tension artérielle et fonction pulmonaire) et questions sur la santé auto-évaluée, le stress perçu, le niveau d'activité physique et le soutien social perçu chez 94 adultes de plus de 50 ans</li> </ol>
Résultats	<ol style="list-style-type: none"> <li>(van den Berg et al., 2010) : les jardiniers avec parcelles dans les collectifs de jardins plus jeunes et plus âgés ont signalé des niveaux d'activité physique plus élevés pendant l'été que les voisins dans les catégories d'âge correspondantes.</li> <li>(Wakefield et al., 2007) : un avantage commun des collectifs de jardins a été l'exercice accru. Les participants, en particulier les personnes âgées, ont déclaré que leur jardinage a permis de les garder physiquement et mentalement actifs.</li> <li>(Quayle, 2008) : les déclarations des utilisateurs incluent « J'ai fait de l'exercice pour me garder en bonne santé » et « J'aime le travail physique de bêcher ». Quayle et al. ont conclu que les fermes et les collectifs de jardins offrent des opportunités d'exercice agréables.</li> <li>(Hawkins et al., 2011) : aucune différence significative dans les niveaux déclarés d'activité physique entre les groupes qui ont effectué différents types d'activité physique.</li> </ol>

Indicateurs utilisés	<p>- Proportion de la population déclarant pratiquer une activité physique quotidienne.</p> <p>- Nombre moyen de jours par semaine pendant lesquels les personnes passent au moins une demi-heure à faire de la bicyclette, des activités domestiques et professionnelles, du jardinage, du sport et / ou d'autres activités intensives.</p> <p>Remarque: Le nouvel indicateur standard sera la proportion de la population qui respecte les lignes directrices (globales et / ou nationales) des activités physiques (les données sont disponibles en 2015, W. Vos, communication personnelle).</p>
Pertinence politique	<p>Les collectifs de jardins peuvent contribuer à atteindre les niveaux recommandés d'activité physique. L'inactivité physique est un risque majeur pour la santé. Elle affecte une grande partie de la population. Elle entraîne des maladies chroniques. Ce risque est évitable. La correction de cette situation est une priorité de santé publique.</p> <p>L'inactivité physique est également associée à l'obésité, un autre problème prioritaire pour la santé.</p>
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	<p>Les niveaux déclarés d'activité physique peuvent être utilisés pour mesurer la conformité aux lignes directrices pour cette activité. La proportion de la population déclarant pratiquer une activité physique quotidienne est un indicateur de base de la santé au niveau européen, utilisé pour mesurer et comparer la santé de la population en Europe (voir <a href="http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/">http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/</a>)</p> <p>De nouvelles données utilisant un indicateur mesurant la conformité aux directives seront mises à jour prochainement.</p>
Limites et biais connus	<p>Les indicateurs mesurent les niveaux d'activité physique par auto-déclaration. Cela pourrait être mesuré plus objectivement à l'aide d'accéléromètres. D'autres indicateurs objectifs sont le rythme cardiaque, l'absorption d'oxygène ou les dépenses d'énergie pendant le jardinage (Park et al., 2011). Cependant, ces mesures physiologiques sont plus appropriées dans des contextes expérimentaux.</p>
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	<p>Les résultats de Van den Berg et al. peuvent être inexacts en raison de l'auto-sélection des répondants. Il est également possible que les anciens jardiniers des collectifs de jardins soient auto-sélectionnés pour leur aptitude à maintenir un jardin. Il a été démontré que le jardinage présentait des avantages pour la santé, mais il peut également causer des douleurs corporelles comme le lombago (Park et al., 2009).</p>
Disponibilité des données	<p>Les données pour les Pays-Bas sont collectées par «Gezondheidsmonitor GGD'en, CBS en RIVM». Les données internationales sont incluses dans l'Eurobaromètre Sport et activité physique de la Commission européenne et la Base de données européenne de l'OMS sur la nutrition, l'obésité et l'activité physique (NOPA). Ce dernier sera mis à jour en 2015.</p>
Remarques	<p>Pour l'obésité, il a été démontré que les jardiniers masculins et féminins des collectifs de jardins avaient des indices de masse corporelle sensiblement inférieurs à ceux de leurs voisins qui n'y étaient pas (Zick et al., 2013).</p>

## 4.5 Violence

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	<p>Dans de nombreuses villes, les habitants transforment les terrains qualifiés de délaissés urbains en jardins partagés et autres formes d'espaces verts, pour éviter que ces terrains puissent offrir refuge aux activités criminelles et autres comportements illégaux et constituer un symbole visuel de la dégradation d'un quartier, de la déficience de son administration, ce qui encourage les comportements dangereux ou criminels (Branas et al., 2011). Par conséquent, la transformation des délaissés urbains en collectifs de jardins peut réduire la violence et influencer indirectement la santé collective.</p>
Conception de l'étude	<p>1. (Gorham et al., 2009) : délits contre les biens immobiliers dans 11 collectifs de jardins et 55 autres quartiers sélectionnés au hasard à Houston, aux États-Unis.</p> <p>2. (Quayle, 2008) : 22 projets agricoles, dont 11 fermes communautaires en Angleterre en utilisant des séances d'entrevue informelles, une évaluation participative et des questionnaires postaux.</p>
Résultats	<p>1. (Gorham et al., 2009) Il n'y avait pas de différence entre le nombre de délits dans les collectifs de jardins et dans les quartiers sélectionnés au hasard. Cependant, des entretiens avec des représentants de 6 des 11 collectifs de jardins ont montré que les résidents et / ou les utilisateurs de ces collectifs perçoivent une amélioration de la sécurité du quartier.</p> <p>2. (Quayle, 2008) Aucun des projets n'a signalé de problèmes permanents de délits</p>
Indicateurs utilisés	<p>- Taux de délits violents et contre la propriété</p> <p>- Sécurité perçue</p>

Pertinence politique	Le jardinage en collectifs peut aider à l'amélioration du quartier. Les jardins pourraient attirer de nouveaux résidents, restaurer la vitalité et la stabilité du quartier, renforcer la fierté civique et même réduire les délits locaux (New York Trust for Public Land, 2008).
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	Gorham et al. ont limité les analyses aux délits contre les biens : cambriolage, vol et vol d'automobiles. Les délits violents ont été exclus. Une autre étude évaluant l'effet de l'écologisation de délaissés urbains à Philadelphie (qui ne se limite pas aux collectifs de jardins) a inclus des délits violents. Les agressions à l'arme à feu ont été significativement réduites après l'écologisation de ces espaces. Le vandalisme et les actes délictueux ont été significativement réduits à certains endroits (Branas et al., 2011). Quale a suggéré que l'absence de problèmes de criminalité à long terme indiquait un sentiment de propriété généré par la participation de la collectivité (Quayle, 2008).
Limites et biais connus	À l'heure actuelle, il n'y a aucune preuve des effets des collectifs de jardins sur les taux des violences signalés par la police. L'étude de Quayle n'a pas inclus de groupe de comparaison et n'a pas étudié la situation avant l'introduction du jardinage urbain. L'étude de Gorham et al. n'a pas trouvé de lien, à l'exception de la sécurité perçue. L'étude était limitée aux taux de délits en 2005 et aux délits contre les biens. Comme il s'agissait d'une étude menée aux États-Unis, les résultats peuvent être tout à fait différents des chiffres concernant les délits en Europe. Cependant, il a été suggéré que les collectifs de jardins pourraient accroître la sécurité perçue, ce qui constitue un indicateur précieux en soi.
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	Les taux de délits contre les biens déclarés par les services de police sont plus fiables que les taux de délits auto déclarés. Ils pourraient facilement être mappés et régulièrement surveillés au fil du temps.
Disponibilité des données	Les données peuvent être extraites des bases de données existantes, comme les documents de police. Les techniques de cartographie peuvent être utilisées pour combiner ces données avec les caractéristiques du voisinage, comme la taille de la population, son âge, etc. La sécurité perçue pourrait être mesurée par des questionnaires ou des entretiens. La sécurité perçue n'est pas un indicateur standard de santé au niveau européen.

## 4.6 Bénéfices pour la société

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	Ce sujet correspond à l'évaluation de la santé socioéconomique et des effets sociaux, voir la figure 2.4. Cette fiche décrit les avantages socio-économiques que le jardinage urbain pourrait offrir à la collectivité. Il pourrait réduire la pauvreté en améliorant la sécurité alimentaire, créer des emplois et fournir des services éducatifs et des possibilités de loisirs aux groupes vulnérables ou minoritaires. Les effets sur la cohésion sociale et la violence sont décrits séparément en 4.5 et 4.7. Au total, ces avantages pourraient améliorer la santé collective.
Conception de l'étude	1. (Quayle, 2008) : 22 projets agricoles, dont 11 fermes communautaires en Angleterre en utilisant des séances d'entretiens informels, une évaluation participative et des questionnaires postaux. 2. (Abma et al., 2013) : projet socio-économique d'analyse coûts-avantages du projet Food Garden à Rotterdam, Pays-Bas. Les chômeurs cultivent des denrées alimentaires pour une Banque alimentaire, sur un parc auparavant inutilisé. Des données provenant d'entretiens avec 18 volontaires ont été utilisées. 3. (Wakefield et al., 2007) : observation participative, groupes de discussion comprenant 55 personnes et entretiens approfondis avec 13 jardiniers au Royaume-Uni.
Résultats	1. (Quayle, 2008) L'activité dans les fermes communautaires et les jardins encourage les populations locales à renforcer leurs contacts sociaux par l'amélioration de l'environnement, ce qui favorise l'adoption de pratiques plus écologiques et profite à la faune locale. Dans les zones défavorisées, le jardinage accroît les aspirations de la population locale et leur fournit des compétences nécessaires pour apporter des changements positifs à leur propre vie et à leur quartier. a. Dix projets peuvent employer 34 personnes et mobiliser chaque mois en moyenne 1200 bénévoles, clients et visiteurs. b. Les utilisateurs prédominants des jardins étaient des anglais blancs, ce qui correspond à l'appartenance ethnique dominante des personnes vivant dans les zones autour des jardins et des fermes. Un projet a travaillé exclusivement avec des demandeurs d'asile et des réfugiés.

	<p>Une autre activité a engagé des femmes bangladaises. Le groupe travaillait le plus souvent avec des personnes ayant des difficultés d'apprentissage.</p> <p>c. 10 des 22 projets ont été créés sur des sites abandonnés ou sur des parcelles de collectifs en mauvais état. Les gens ont souvent accepté la formulation «aider à améliorer l'apparence de notre ville».</p> <p>e. Six des 9 projets de production alimentaire ont vendu des produits qui ont fourni 0,004 à 75% de leurs revenus</p> <p>e. Dix-sept des 22 projets avaient des problèmes financiers. Ils n'ont pas tiré de profits de leurs activités. Le revenu des actions de bienfaisance a été de 15 à 100%. Les organismes de financement régionaux sont une source de revenus essentielle. En cas de demande de subventions, il s'agissait d'obtenir de l'argent pour l'embauche de personnes vivant dans l'environnement proche et l'emploi de bénévoles.</p> <p>f. Dix des 22 projets ont établi des liens avec les écoles locales. L'acquisition de nouvelles compétences était l'un des éléments les plus importants mentionnés par les utilisateurs.</p> <p>g. 7 des 10 gestionnaires de projet ont indiqué que la biodiversité sur leur site avait augmenté.</p> <p>h. Les 10 gestionnaires de projet ont indiqué que leur projet a permis aux utilisateurs de se reconnecter à la nature.</p> <p>2. (Abma et al., 2013) Le bénéfice socioéconomique net du potager alimentaire s'élève à 100 000 € en espèces, ce qui signifie que le bien-être de la société augmente. Il a été estimé que les bénéfices les plus importants ont concerné la santé en raison de l'augmentation de l'activité physique chez les bénévoles. D'autres avantages importants ont été d'éviter les coûts de la délinquance grâce à une meilleure surveillance sociale, à des possibilités de loisirs accrues et à la réactivation vers le bénévolat de personnes en chômage de longue durée (évitement des coûts du chômage). Toutefois, le solde financier du potager alimentaire est négatif car il ne génère aucun revenu financier.</p> <p>3. (Wakefield et al., 2007) Les collectifs de jardins sont considérés comme profitables à la collectivité dans son ensemble, en améliorant les relations entre les gens, en augmentant la fierté de la collectivité. Dans certains cas, ils stimulent la volonté de s'améliorer et de se mobiliser. En général, le jardinage était une expérience habilitante et une façon d'avoir quelque chose dans la vie qui fonctionne bien. Ce sentiment a été renforcé par les programmes sociaux, éducatifs et autres, utilisant le jardin comme support, et conduits dans de nombreux jardins. Comme l'a noté un répondant, ces programmes pourraient contribuer à développer l'estime de soi grâce au développement de compétences : « le programme, ici, nous aide tous à développer des compétences que nous n'avions jamais pensé avoir ». Les collectifs de jardins ont également été pensés pour accroître l'attachement à la communauté et pour améliorer les caractéristiques physiques de cette communauté pour son plus grand bien.</p>
Indicateurs utilisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mode de vie sain (consommation alimentaire et activité physique, voir 4.4 et 4.7)</li> <li>- Nombre de bénévoles, clients et / ou visiteurs</li> <li>- Contexte des utilisateurs ; âge, origine ethnique</li> <li>- Réactivation des personnes sans emploi / non qualifiées ou d'autres groupes cibles : économie dans les coûts des prestations de chômage</li> <li>- Qualité sociale et physique du quartier : évitement des dépenses de déménagement et / ou amélioration de la valeur des propriétés.</li> <li>- Surveillance sociale : économie dans les coûts des délits, voir 4.5</li> <li>- Plus d'opportunités pour les loisirs : perception de l'environnement par les visiteurs et par les occupants des immeubles proches du jardin</li> <li>- Changement climatique : réduction de CO2</li> <li>- Qualité de l'air : effets sur la santé de la réduction de la pollution atmosphérique par les arbres</li> <li>- Finances : nourriture vendue, subventions, bénéfices</li> <li>- Économie des coûts de l'alimentation pour les jardiniers</li> <li>- Ventes immobilières rentables</li> <li>- Possibilités d'éducation : liens avec les écoles, participation aux programmes scolaires</li> </ul>
Pertinence politique	<p>Quayle et al. concluent que les collectifs de jardins peuvent contribuer de manière significative aux programmes sociaux, de santé, d'environnement, d'éducation et de politique économique, en matière de chômage, de désaffectation et de régénération des jeunes, par exemple (Quayle, 2008). Il est important de définir dès le début les objectifs des jardins. Par exemple, pour réduire les disparités socioéconomiques en matière de santé, il est important d'inclure les groupes minoritaires dès le début du projet. Une évaluation des coûts et des avantages (ECA) permet aux décideurs de faire un compromis entre différentes alternatives d'un domaine spécifique, en fonction des avantages escomptés. Par exemple, ils peuvent peser les avantages potentiels du développement d'une zone naturelle contre les avantages potentiels du développement de collectifs de jardins urbains (Abma et al., 2013).</p>
<b>Interprétation de ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	<p>Une ECA spécifie tous les avantages et les inconvénients pour les parties prenantes au sens le plus large, du gouvernement, aux entreprises et aux citoyens. Tous les avantages et les coûts sont exprimés en valeur monétaire. Les indicateurs des</p>

	avantages dans l'étude de Quayle et al. sont comparables aux indicateurs de l'ECA. Les coûts des potagers comprenaient l'aménagement et l'entretien du jardin, le salaire des coordonnateurs, des bénévoles et les coûts des activités, y compris du site internet.
Limites et biais connus	Malgré les résultats positifs, Abma et al. considèrent que les résultats sont trop limités pour conclure que toutes les initiatives en agriculture urbaine ont un équilibre coût-bénéfice positif (Abma et al., 2013). Un ECA comporte de nombreuses incertitudes et un grand nombre d'hypothèses ont été effectuées. Il faut plus de données sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'autres types d'agriculture urbaine, p.ex. en se concentrant sur la cohésion sociale, la santé ou l'éducation ;</li> <li>- la demande et la fourniture d'aliments, de soins et de loisirs produits localement ;</li> <li>- la contribution de l'agriculture urbaine à la vie bonne et à la santé publique.</li> </ul> <p>Abma et al. ont effectué des analyses de sensibilité. Le rapport coût-bénéfice était de 1,2 et variait de 1 à 1,9 selon différentes hypothèses.</p>
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	De nombreux indicateurs, différents et pour un large éventail d'aspects du problème, pourraient être mis au point pour mesurer les bénéfices sociaux. La pertinence de certains de ces indicateurs dépend du but et du groupe cible du jardin étudié. En pratique, un effet peut être quantifié ou monétisé plus facilement que d'autres effets. Par exemple, les valeurs liées à la durabilité d'une zone spécifique sont difficiles à mesurer. Toutefois, si la durabilité est liée à l'adaptation aux changements climatiques, la réduction des redevances d'eaux pluviales pourrait constituer un avantage mesurable. Selon les hypothèses sous-jacentes, les résultats des études coûts-avantages peuvent être douteux et incertains.
Disponibilité des données	Les deux études ont utilisé les résultats des entretiens. Dans le cas de Rotterdam, des données supplémentaires sur les coûts ont été obtenues auprès de l'autorité locale.

## 4.7 Contacts sociaux et cohésion sociale

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	La cohésion sociale se réfère à la solidarité en groupes ou en collectivités (Berkman and Glass, 2000). Parfois, le concept est utilisé de manière interchangeable avec les termes « capital social (collectif) » et « réseaux sociaux ». Comme la cohésion sociale concerne les relations entre les gens, c'est une caractéristique d'un système plutôt qu'un trait personnel. Cependant, certaines études ont mesuré les effets sociaux au niveau individuel - nous les résumons séparément. De nombreux articles de recherche ont été publiés signalant des associations positives entre la cohésion sociale et la santé (Ferlander, 2007).
Conception de l'étude	<b>Contacts sociaux (niveau individuel)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (van den Berg et al., 2010) : enquête auprès de 121 personnes avec et 63 personnes sans parcelle de jardin dans un collectif aux Pays-Bas.</li> <li>2. (Quayle, 2008) : 22 projets agricoles, dont 11 fermes communautaires en Angleterre en utilisant des séances d'entrevues informelles, une évaluation participative et des questionnaires postaux.</li> <li>3. (Hawkins et al., 2011) : questionnaires parmi 94 membres des groupes d'activités intérieurs et extérieurs, Royaume-Uni.</li> </ol> <b>Cohésion sociale (niveau collectif)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. (Wakefield et al., 2007) : observation participative, groupes de discussion comprenant 55 personnes et entretiens approfondis avec 13 jardiniers, au Royaume-Uni.</li> <li>5. (Armstrong, 2000) : Entretiens téléphoniques avec les coordinateurs de 20 programmes de collectifs de jardins dans l'État de New York (représentant 63 parcelles).</li> <li>6. (Teig et al., 2009) (Hale et al., 2011) : entretiens individuels et collectifs avec des chefs de jardinage et / ou des jardiniers dans les collectifs. Des données ont été obtenues auprès de 67 répondants provenant de 29 sites de jardins à Denver, aux États-Unis.</li> <li>7. (Ohmer et al., 2009) : évaluation d'un programme de conservation communautaire en Pennsylvanie, États-Unis. Entretiens approfondis avec 48 bénévoles, partenaires dans les collectifs et bailleurs de fonds. Questionnaires retournés par 258 volontaires et 201 partenaires / bailleurs de fonds collectifs.</li> <li>8. (Alaimo et al., 2010) : enquête téléphonique auprès des résidents de Flint, Michigan, États-Unis (N = 1 966) dont 563 personnes ont des membres de leur famille ayant participé au jardinage dans un collectif.</li> </ol>

	<p>9. (Glover, 2004) : récits individuels de 14 résidents : 8 chefs de jardinage et 6 bénévoles de jardinage, US</p> <p><b>Niveau individuel et collectif</b></p> <p>10. (Walsh, 2011) Entretiens avec les chefs de jardin (N = 23) et les jardiniers (N = 36) à Denver, États-Unis.</p>
<p>Résultats</p>	<p><b>Contacts sociaux (niveau individuel)</b></p> <p>1. (van den Berg et al., 2010) : les jardiniers plus âgés (≥ 62 ans) ont signalé un peu plus de contacts avec des amis, mais la différence n'était pas significative. Aucune différence n'a été observée entre les jeunes jardiniers et les non-jardiniers.</p> <p>2. (Quayle, 2008) : l'élément social a souvent été signalé pendant toute la recherche. Pour les groupes vulnérables, le projet a été leur principal support de contacts sociaux et a été pour eux un important soutien. Les contacts sociaux peuvent conduire à la formation de liens d'amitiés et favoriser l'acquisition de compétences sociales par la rencontre entre les personnes et le travail en équipe. Il est également prouvé que les projets de développement collectifs qui travaillent avec des jeunes peuvent offrir une alternative à la socialisation dans la rue. Les fermes et les collectifs de jardins offrent des espaces communs et peuvent favoriser l'intégration interculturelle.</p> <p>3. (Hawkins et al., 2011) : le soutien social perçu était semblable dans les 4 groupes d'activités.</p> <p><b>Cohésion sociale (niveau collectif)</b></p> <p>4. (Wakefield et al., 2007) : les jardins ont été vus par les jardiniers comme des lieux d'interaction sociale positive. Comme l'a noté un jardinier, le jardin est un endroit où « les gens se rencontrent ». . . Il brise l'isolement'. Une autre citation était « Nous partageons des idées, nous partageons. . . outils, légumes, les aliments, nous partageons même les connaissances, les cultures, à travers le jardinage ». Pour beaucoup, les jardins ont servi de lieux de rencontre et ont été vus comme profitables à la communauté dans son ensemble, en améliorant les relations entre les gens, en augmentant la fierté de la communauté et, dans certains cas, en stimulant l'amélioration et la mobilisation de la collectivité.</p> <p>5. (Armstrong, 2000) : Les jardins dans les quartiers à faible revenu (46%) étaient quatre fois plus susceptibles de résoudre d'autres problèmes dans le même quartier que les jardins à revenu plus élevé. Il semble que les collectifs de jardins permettent une organisation plus efficace.</p> <p>6. (Teig et al., 2009) : les collectifs de jardins ont eu une influence sociale positive dans les quartiers et constituent un catalyseur pour d'autres dynamiques sociales positives locales. Les jardiniers ont parlé du processus de confiance résultant des objectifs et des intérêts communs partagés.</p> <p>(Hale et al., 2011) La participation aux jardins réveille les sens et stimule une gamme de réponses qui influencent les processus interpersonnels (apprentissage, affirmation, expériences expressives) et les relations sociales qui favorisent les comportements positifs pour la santé individuelle et globale.</p> <p>7. (Ohmer et al., 2009) : les répondants ont indiqué que le programme a contribué à la revitalisation des quartiers, et modifié leurs croyances et leurs comportements concernant les problèmes de préservation, le sens de la communauté et le bénévolat.</p> <p>8. (Alaimo et al., 2010) : l'implication des ménages dans les activités de jardinage / embellissement collectif a été associée aux perceptions des résidents sur le capital social et les normes et valeurs du quartier.</p> <p>9. (Glover, 2004) : le projet de collectifs de jardins a permis de renforcer le réseau et la socialisation des résidents. Cela leur a insufflé un sentiment collectif et de sécurité. Cependant, les participants aux jardins qui ne faisaient pas partie du groupe de base se sont sentis éloignés du processus décisionnel, ce qui a affaibli leur capacité à profiter du capital social<sup>3</sup>.</p> <p><b>Niveau individuel et collectif</b></p> <p>10. (Walsh, 2011) : les jardiniers ont généralement souligné les aspects sociaux du jardinage dans les collectifs (rencontrer et interagir avec de nouvelles personnes et des personnes du voisinage, apprendre des autres, partager de l'information) comme étant importants et bénéfiques pour leur santé. Les réseaux sociaux, la confiance et l'engagement collectif ont été</p>

<sup>3</sup> Au sens du politologue américain Robert Putnam, auteur de *Bowling Alone* : le capital social « se réfère à la valeur collective de tous les "réseaux sociaux" et les inclinations qui résultent de ces réseaux pour faire des choses l'un pour l'autre ».

	conditionnés par l'origine ethnique et la classe sociale. Les réseaux sociaux dans les jardins ont reflété la ségrégation raciale de la ville dans son ensemble (pas d'inclusion transculturelle).
Indicateurs utilisés	<p><b>Niveau individuel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacts sociaux</li> <li>- Soutien social perçu</li> <li>- Sentiment d'appartenance</li> <li>- Croyances et comportements en matière de conservation / écologie et / ou de volontariat</li> </ul> <p><b>Niveau collectif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liens sociaux</li> <li>- Participation collective / engagement politique / engagement sur les problèmes d'intérêt public (par exemple, le vandalisme, les problèmes liés aux déchets)</li> <li>- Inclusion sociale (interculturelle)</li> <li>- Lieu de réunion / espace collectif / zone de performance</li> <li>- Activités communes (par exemple, plantation d'arbres, quartier d'embellissement)</li> <li>- Compétences sociales et travail d'équipe</li> <li>- Liens avec des organismes de services collectifs, par exemple écoles, églises</li> <li>- Attachement au quartier</li> <li>- Prise de décision collective (par exemple, en cas d'arrosage)</li> <li>- Normes sociales (p. ex. comportements non acceptés) / objectifs et intérêts communs</li> <li>- Leadership et activité de recrutement (par exemple, fournir des moyens de communication)</li> <li>- Confiance mutuelle</li> <li>- Fierté de la communauté</li> </ul>
Pertinence politique	Le jardinage en collectifs est toujours une activité sociale, même si les contacts sociaux ne sont pas la motivation principale des jardiniers pour commencer le jardinage (Veen, 2015). Cela peut permettre aux personnes, y compris celles des groupes vulnérables, d'avoir plus de contacts sociaux et de bénéficier d'un soutien social. Cependant, de tels effets n'ont pas été observés dans toutes les études. Au niveau collectif, il peut améliorer la confiance mutuelle, la prise de décision collective, l'engagement civique et la construction en commun. Les collectifs de jardins favorisent l'efficacité collective, un mécanisme puissant pour renforcer le rôle des jardins dans la promotion de la santé (Teig et al., 2009), en particulier dans les quartiers à faible revenu (Armstrong, 2000). Par conséquent, les collectifs de jardins peuvent jouer un rôle essentiel dans le développement de politiques de vie actives et saines.
<b>Interprétation de ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	A rappeler que les collectifs de jardins dans lesquels les parcelles sont utilisées collectivement par un groupe de résidents sont un sous-ensemble des jardins urbains. La plupart des auteurs opérationnalisent la cohésion sociale en la divisant en plusieurs indicateurs, mais le nombre et la composition de ces indicateurs diffèrent. Les indicateurs se chevauchent partiellement, ce qui implique qu'ils sont fortement liés (Veen et al., in Press). Généralement, les études portaient sur des personnes travaillant dans les jardins ou les quartiers où se trouvait le jardin. Parfois, les non-jardiniers ont été inclus dans la population étudiée et ils n'ont pas toujours signalé d'effets positifs – se sentant exclus du groupe des jardiniers (Glover, 2004). Sept études de cas néerlandaises réalisées par Veen et al. n'ont pas été incluses dans l'examen, car elles ont été publiées après que la recherche documentaire ait été effectuée. Elles ont conclu que les collectifs de jardins augmentent la cohésion sociale, mais ne favorisent pas nécessairement une société plus inclusive. Ils attirent souvent des personnes ayant des antécédents socioéconomiques relativement semblables. Ils peuvent bénéficier pas seulement à une, mais à plusieurs communautés (Veen, 2015).
Limites et biais connus	Les comparaisons des résultats des études sont gênées par les différences entre les types de jardins, entre les conceptions et les indicateurs. Certains résultats concernent un petit nombre de personnes et une grande variété d'indicateurs, tandis que d'autres utilisent quelques indicateurs sur de plus grandes populations. Les effets dépendent probablement de caractéristiques locales comme l'origine ethnique et le revenu des résidents (Walsh, 2011). La cohésion sociale est probablement également liée au

	type d'organisation des jardins, la présence de parcelles appartenant à la collectivité et pas aux personnes individuelles et l'inclusion des résidents du quartier où se trouve le collectif (Veen et al., In Press). Par conséquent, il convient d'être prudent dans la généralisation et l'interprétation des résultats.
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	Le taux de réponse était plutôt faible dans la plupart des études (<50%). Cela peut avoir introduit des biais, dans la mesure où les jardiniers qui ont tiré le plus d'avantages du jardinage sont plus susceptibles de répondre. Ainsi, les avantages sociaux des collectifs de jardins dans la population générale des jardiniers ont peut-être été surestimés. De plus, les effets sur le niveau qualitatif de la collectivité ont pu être surestimés quand les résidents n'ayant pas de jardinage (qui pourraient même se sentir exclus) n'étaient pas inclus dans l'échantillon.
Disponibilité des données	Les données internationales sur le niveau individuel ont été collectées par l'Eurobaromètre, en utilisant l'échelle de support social Oslo 3 <a href="http://preview.euphix.org/object_document/o5480n27411.html">http://preview.euphix.org/object_document/o5480n27411.html</a> . Aux Pays-Bas, la cohésion sociale est régulièrement mesurée par l'enquête «WOON» <a href="http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/onderzoeken-over-bouwen-wonen-en-leefomgeving/lopende-onderzoeken/woononderzoek-nederland-woon">http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/onderzoeken-over-bouwen-wonen-en-leefomgeving/lopende-onderzoeken/woononderzoek-nederland-woon</a> et le 'Veiligheidsmonitor' ( <a href="http://www.veiligheidsmonitor.nl">http://www.veiligheidsmonitor.nl</a> )

#### 4.8 Consommation de fruits et légumes

<b>Description des déterminants de la santé</b>	
Définition	Le jardinage collectif pourrait améliorer l'accès à des aliments sains et à leur consommation. La plupart des gens ne répondent pas aux recommandations alimentaires qui favorisent la consommation quotidienne d'au moins cinq sortes (400 g) de fruits et légumes <a href="http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/">http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/</a> . Ces recommandations sont basées sur la preuve que la consommation de fruits et légumes a un effet protecteur contre plusieurs cancers et maladies cardiovasculaires (Agudo et al., 2002, Bradbury et al., 2014, WCRF / AICR, 2007, Gezondheidsraad, 2006, Engelfriet et al. ., 2010). <a href="http://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak-werkwijze/werkerrein/gezonde-voeding/document-werkwijze-van-de-commissie-richtlijnen-goede">http://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak-werkwijze/werkerrein/gezonde-voeding/document-werkwijze-van-de-commissie-richtlijnen-goede</a> .
Conception de l'étude	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Wakefield et al., 2007) : observation participative, groupes de discussion comprenant 55 personnes et entretiens approfondis auprès de 13 jardiniers.</li> <li>2. (Quayle, 2008) : 22 projets agricoles, dont 11 fermes communautaires en Angleterre en utilisant des séances d'entrevues informelles, une évaluation participative et des questionnaires postaux.</li> <li>3. (Alaimo et al., 2008) : interview téléphonique de 766 personnes dont 15% avaient eu un membre de leur ménage participant à un projet de jardinage dans un collectif de jardins au cours des 12 mois précédents. La stratégie d'échantillonnage a permis de s'assurer que tous les secteurs de recensement au sein de Flint, Michigan étaient représentés.</li> <li>4. (Allen et al., 2008) Des études de cas ont été conduites sur deux collectifs de jardins avec des programmes pour les jeunes semi-formels à Flint, Michigan, États-Unis. L'observation participative, la photographie et 33 entretiens, dont 12 jeunes.</li> <li>5. (Litt et al., 2011) : une enquête sur une population de 436 résidents dans 58 quartiers à Denver, Colorado, de 2006 à 2007.</li> <li>6. (Armstrong, 2000) Entretiens téléphoniques avec les coordinateurs de 20 programmes de collectifs de jardins dans l'État de New York (représentant 63 parcelles).</li> <li>7. (Northrop et al., 2013) : vingt jardiniers actifs ont participé à quatre groupes de discussion, à Birmingham en Alabama, aux États-Unis.</li> <li>8. (Twiss et al., 2003) : description des résultats des collectifs de jardins mis en place avec les subventions du programme « Villes et communautés saines de Californie » (CCHC), aux États-Unis.</li> <li>9. (Zoellner et al., 2012) : enquêtes qualitatives auprès des informateurs clés et enquêtes quantitatives auprès des jeunes à faible revenu et de leurs parents impliqués dans le collectifs de jardins dans la région de Dan River, États-Unis.</li> </ol>
Résultats	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Wakefield et al., 2007) : les participants ont indiqué manger davantage de légumes en raison de leur participation aux collectifs de jardins. La plupart des participants ont mentionné l'amélioration de leur accès aux aliments à de meilleurs coûts.</li> <li>2. (Quayle, 2008) : quatre gestionnaires de projet ont indiqué que « les clients et les bénévoles se sentaient maintenant en meilleure santé que lorsqu'ils ont commencé</li> </ol>

	<p>à participer au projet ». Trois chefs de projet étaient neutres à l'égard de cette déclaration. Certaines déclarations de bénévoles ont illustré le lien potentiel avec des régimes sains, qui peuvent s'étendre aux membres de la famille qui ne visitent pas le collectif de jardins.</p> <p>3. (Alaimo et al., 2008) : les adultes avec un membre du ménage ayant participé à un collectif de jardins ont consommé 1,4 fois plus de fruits et des légumes par jour que ceux qui n'ont pas participé, et ils étaient 3,5 fois plus susceptibles de consommer des fruits et légumes au moins 5 fois par jour.</p> <p>4. (Allen et al., 2008) : les jeunes ont mentionné que leur implication dans les jardins les incitait à manger plus de fruits et de légumes et moins de malbouffe.</p> <p>5. (Litt et al., 2011) : les jardiniers des collectifs de jardins ont consommé des fruits et légumes 5,7 fois par jour, soit davantage que les jardiniers domestiques (4,6 fois par jour) et les non-jardiniers (3,9 fois par jour). De plus, 56% des jardiniers dans des collectifs de jardins se sont conformés à des recommandations nationales sur la consommation de fruits et légumes (au moins 5 fois par jour), contre 37% des jardiniers et 25% des non-jardiniers.</p> <p>6. (Armstrong, 2000) : l'une des raisons les plus fréquemment exprimées pour participer aux jardins était l'accès à des aliments frais.</p> <p>7. (Northrop et al., 2013) : la fourniture d'aliments frais et biologiques a souvent été mentionnée comme motif de participation. Plusieurs jardiniers ont indiqué que la participation au collectif de jardins modifiait la variété de leurs régimes en augmentant leur accès à des légumes nouveaux et différents.</p> <p>8. (Twiss et al., 2003) : à Loma Linda, le jardinage dans les collectifs a augmenté la consommation de fruits et de légumes chez 35% des jardiniers de 3 à 3,7 par jour.</p> <p>9. (Zoellner et al., 2012) : la plupart des jeunes et leurs parents ont mentionné leur intérêt à manger les produits qu'ils ont récoltés. Dans l'ensemble, il y avait une disponibilité plus élevée en légumes qu'en fruits à la maison.</p>
Indicateurs utilisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de portions de fruits et légumes par jour</li> <li>- Nombre de personnes répondant aux recommandations internationales pour la consommation de fruits et légumes</li> <li>- Accès aux aliments frais</li> <li>- Variété de légumes consommés dans la maison</li> <li>- Variété de fruits consommés dans la maison] *</li> </ul> <p><b>Suggestions supplémentaires [non incluses dans les documents ci-dessus] :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proportion de personnes déclarant manger des fruits (à l'exclusion du jus) au moins une fois par jour <a href="http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/o5991n29137.html">http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/o5991n29137.html</a></li> <li>- Proportion de personnes déclarant manger des légumes (à l'exclusion des pommes de terre et du jus) au moins une fois par jour <a href="http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/o5992n29137.html">http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/o5992n29137.html</a></li> </ul>
Pertinence politique	<p>Le jardinage en collectifs présente un intérêt pour augmenter la disponibilité et la consommation de fruits et légumes afin de réduire les coûts des maladies chroniques. Il est probable qu'il ait le plus de succès dans la promotion d'un changement durable lorsque des projets impliquent des écoles ou d'autres collectivités (Quayle, 2008). Les programmes d'intervention en nutrition axés sur les jardins n'ont pas été abordés ici. Ces programmes peuvent promouvoir une consommation accrue de fruits et de légumes parmi les jeunes (Robinson-O'Brien et al., 2009, Allen et al., 2008, Boyer et al., 2002, Castro et al., 2013, Lautenschlager et Smith, 2007).</p>
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	<p>Plusieurs problèmes se posent pour évaluer la consommation de fruits et légumes dans les études épidémiologiques. Les principaux problèmes lors de la comparaison des résultats entre différentes études sont les différences de définitions des fruits et légumes (par exemple, les pommes de terre entrent dans quelle catégorie ?) ainsi que la validité et la normalisation de l'instrument utilisé pour évaluer l'apport alimentaire. La recherche doit prêter attention non seulement à l'apport global, mais aussi à la consommation d'aliments et de sous-groupes individuels. Il faut tenir compte des incohérences dans le groupage et la classification des fruits et légumes, et vérifier s'ils sont exprimés en poids brut ou en poids consommés (Agudo et al., 2002).</p>
Limites et biais connus	<p>Une évaluation détaillée de la consommation de fruits et de légumes, par ex. par un rappel alimentaire 24 heures sur 24, prend du temps. Par conséquent, les taux de réponse et les populations étudiées sont souvent faibles, ce qui réduit la représentabilité des résultats. La plupart des études prises en compte n'ont pas mesuré la consommation avant et après l'introduction du jardinage urbain. Une étude d'intervention randomisée fournirait un test plus fort de l'hypothèse selon laquelle la participation des ménages dans un jardin urbain peut entraîner une augmentation de la consommation de fruits et de légumes.</p>
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	

Fiabilité	Les instruments normalisés pour évaluer la consommation de fruits et de légumes comprennent un rappel alimentaire toutes les 24h (Agudo et al., 2002) et des questionnaires sur la fréquence alimentaire (Slimani et al., 2002). Le rappel de 24h fournit la meilleure estimation de la consommation alimentaire.
Disponibilité des données	Eurostat recueille régulièrement des données de différents pays en utilisant European Health Interview Survey (EHIS) <a href="http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/05991n29137.html">http://www.healthindicators.eu/healthindicators/object_document/05991n29137.html</a> . Les données périodiques sur la consommation alimentaire et l'état nutritionnel de la population néerlandaise ont été recueillies par l'Enquête nationale néerlandaise sur la consommation alimentaire.

\* Placé entre parenthèses parce qu'il existe - à notre connaissance - aucune preuve d'une association entre «l'accès aux aliments frais» ou «variété» et la prévention des maladies.

## 4.9 Exposition aux contaminants des sols

Description des déterminants de la santé	
Définition	Les contaminants issus du sol peuvent entrer dans les plantes à travers les racines et les stomates des feuilles, pour s'accumuler dans les parties comestibles de la plante (Elert et al., 2011). Par conséquent, la consommation de ces légumes peut avoir des effets négatifs sur la santé humaine. En plus de l'exposition par la consommation de légumes, les jardiniers urbains sont potentiellement exposés par l'ingestion de particules de sol (contact de la main à la bouche).
Résumé	La consommation de légumes est une voie importante d'exposition aux contaminants des sols, en particulier pour les contaminants mobiles, principalement les métaux et les métalloïdes, mais aussi les contaminants organiques (Swartjes et Cornelis, 2011). Cette exposition dépend de leur concentration dans les légumes au moment de la récolte, du volume de légumes consommés et de la proportion de légumes originaires de la zone contaminée dans la consommation totale de légumes. En outre, la biodisponibilité relative <sup>4</sup> par voie orale dans le corps humain joue également un rôle. Un problème commun est la présence de cadmium dans les légumes (en particulier à faible pH), puisque le cadmium est facilement absorbé par les légumes et peut induire à des expositions relativement faibles un dysfonctionnement rénal et plusieurs types de cancer (Swartjes, 2011). Le plomb peut causer des problèmes, malgré la disponibilité limitée dans le sol, car il est omniprésent dans les zones urbaines et est également absorbé par les stomates des plantes. Le plomb est associé à la fonction neuro-comportementale altérée chez les enfants, ce qui entraîne une diminution du quotient intellectuel (Swartjes et Cornelis, 2011). L'arsenic inorganique peut causer des problèmes de santé par la consommation de légumes, et en particulier dans les cultures de riz inondées avec des cultures à forte teneur en plantes telles que le riz Indica (Zhao et al., 2010). Après exposition, l'arsenic ne laisse pratiquement aucun système corporel intact (Naujokas et al., 2013) et est associé à un cancer de la peau, des poumons, de la vessie, du rein et du foie. La deuxième voie d'exposition est le contact direct avec les particules de sol et, par conséquent, l'ingestion par contact de la main à la bouche, en particulier pour les enfants. Les contaminants immobiles comme le plomb et les HAP contribuent de manière significative à l'exposition totale (Bierkens et al., 2011).
Indicateurs proposés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation historique du site (par exemple, parcs de stationnement, bâtiments industriels)</li> <li>- Concentrations calculées ou mesurées de contaminants dans les parties comestibles de la plante</li> <li>- Calcul de l'exposition combinée du fait de la consommation de légumes et l'ingestion de sol pendant le jardinage.</li> <li>- Analyses de sol - mais moins informatives</li> </ul>
Pertinence politique	Depuis la fin des années 1970, lorsque plusieurs cas notoires de contamination des sols ont entraîné une sensibilisation accrue du public, la contamination des sols est devenue un problème largement reconnu dans de nombreux pays développés (Swartjes, 2011). Aujourd'hui, pratiquement tous les pays développés ont une politique face à la contamination des sols. En outre, cette contamination est généralement reconnue comme un risque imposé (non volontaire) dans l'ensemble du monde. La plupart des pays ont

<sup>4</sup> Fraction du produit qui atteint la circulation systémique, et vitesse à laquelle elle l'atteint.

	pris conscience de son impact pratique, social et financier. Au cours des dernières années, l'agriculture urbaine a été considérée comme une activité vulnérable en raison de l'emplacement des jardins potagers près des zones historiquement contaminées, du contact intensif avec le sol pendant le jardinage et de l'exposition connexe aux contaminants par la consommation de légumes. Cependant, à ce jour, aucune politique européenne sur les pratiques de jardinage urbain n'a été développée. Aux Pays-Bas et dans la plupart des autres pays, la politique de gestion des risques concernant le jardinage urbain est déterminée par les autorités locales dans un cadre national.
<b>Interprétation du ou des indicateurs</b>	
Moyens d'interprétation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Souvent, l'histoire d'un site fournit une idée des contaminants qui persistent dans le sol. Les analyses du sol pourraient être utiles pour certains contaminants, mais généralement, les analyses des plantes devraient être préférées.</li> <li>- L'exposition combinée calculée en combinant la consommation de légumes et l'ingestion du sol pendant le jardinage est comparée à des valeurs d'exposition tolérables (inférieures aux Valeurs Seuil d'Investigation/VSI).</li> <li>- Les concentrations calculées ou mesurées dans les parties comestibles de la plante sont comparées aux normes alimentaires (UE).</li> </ul>
Limites et biais connus	<p>La concentration accumulée dans les légumes dépend de la fraction de contaminant disponible dans l'eau des pores, de la fraction absorbée par les racines et de la fraction transportée vers les parties comestibles de la plante. Ces processus sont difficiles à quantifier. La mesure des concentrations dans les légumes est entravée par une grande variabilité spatiale. Les relations empiriques entre les concentrations de sol et de plantes (valeurs dites BCF) ont une gamme limitée d'applications.</p> <p>Biais: les différents légumes présentent des capacités très variées à absorber des contaminants. De plus, les humains sont exposés par autres sources (exposition au background), y compris les légumes commercialisés du supermarché.</p>
<b>Qualité du ou des indicateurs</b>	
Fiabilité	L'évaluation de la concentration dans les légumes est d'une fiabilité limitée, notamment en ce qui concerne les procédures de calcul.
Disponibilité des données	De nombreuses valeurs génériques de facteurs de bioconcentration (BCF) (relation linéaire entre la concentration dans le légume et le sol) sont disponibles pour plusieurs métaux, métalloïdes et contaminants organiques, tant dans la littérature scientifique que dans les documents de politique. Cependant, les valeurs de BCF pour le même contaminant diffèrent fortement entre différentes sources. Pour quelques métaux et pour les contaminants organiques, des procédures de calcul plus sophistiquées existent, tant dans la littérature scientifique que dans les documents stratégiques. Pour évaluer l'exposition humaine, un certain nombre de modèles d'exposition sont disponibles (Elert et al., 2011).
Collecte de données	L'approche BCF et la plupart des modèles utilisent la concentration dans le sol et, dans certains cas, les propriétés du sol, comme point de départ pour l'évaluation de la concentration accumulée dans les légumes. De préférence, la concentration dans le sol est mesurée sur le terrain.
Remarques propres	Il est nécessaire d'harmoniser la procédure pour évaluer la concentration accumulée dans les parties comestibles de légumes et le risque d'exposition par la consommation de légumes (Swartjes, 2011).

## 5 Conclusions, discussions et recommandations

### 5.1 Constatations

Dans cette étude, nous avons adapté un modèle existant pour illustrer les associations entre les services écosystémiques des sols, la santé des écosystèmes et la santé humaine dans le jardinage urbain. Les associations ont été évaluées à l'aide de quatre perspectives ou contextes différents; 1) les facteurs physiques, y compris les services écosystémiques, 2) les facteurs de gestion, 3) les effets du contact avec le jardinage urbain sur les déterminants de la santé humaine et 4) l'évaluation des avantages sociétaux. Une revue de la littérature a été effectuée pour récupérer les indicateurs du point de vue de la santé humaine, qui était le sujet principal de ce rapport. En outre, nous proposons des ensembles d'indicateurs pour les autres

perspectives qui peuvent faciliter le dialogue interdisciplinaire entre les décideurs politiques, les jardiniers urbains et d'autres parties prenantes.

Le modèle montre que de nombreux facteurs interviennent dans l'agriculture urbaine et qu'un large éventail d'indicateurs a été utilisé pour mesurer leurs effets. Bien que la base de données probantes soit limitée, 18 documents évalués par les pairs ont suggéré que l'agriculture urbaine peut être bénéfique pour la santé en raison de la réduction du stress, de l'activité physique accrue, de la consommation de fruits et légumes et de l'élargissement des contacts sociaux, en particulier chez les personnes âgées. En plus des effets au niveau individuel, cela peut aussi améliorer les caractéristiques de quartiers favorables à la santé collective, comme la cohésion sociale. Par ailleurs, les effets sur les taux de violence, l'inclusion de groupes vulnérables ou minoritaires et l'amélioration de la qualité physique et écologique de la zone ont été décrits. Toutefois, ces derniers effets n'ont pas toujours été étudiés. Le jardinage urbain offre la possibilité de modifier et de gérer soi-même l'environnement propre des populations laquelle est un élément central de la nouvelle définition de la santé humaine (Huber et al., 2011). Une évaluation des fermes et des collectifs de jardins en Angleterre a abouti à une conclusion similaire. Il a été déclaré qu'il ne suffisait pas d'avoir un environnement agréable. La capacité de modifier son environnement est un facteur de bien-être (Quayle, 2008). Le jardinage a soulevé les aspirations des populations locales et leur a fourni les compétences pour apporter des changements positifs à la fois à leur propre vie et à leur quartier (Quayle, 2008).

La qualité des sols urbains peut être évaluée en mesurant leur capacité à fournir des services écosystémiques. Les indicateurs potentiels de la santé des écosystèmes du sol comprennent la rétention et l'approvisionnement en nutriments, la structure du sol, ainsi que le contrôle des organismes nuisibles et des maladies. D'autres se réfèrent à leur potentiel d'adaptation. Les sols perméables peuvent être à la base de villes à l'épreuve du climat parce qu'ils augmentent la capacité de stockage de l'eau et fournissent des services de refroidissement (Claessens et al., 2014). Ce rapport énumère les services écosystémiques fournis par les sols perméables en général. Une spécification supplémentaire pour les pratiques de jardinage urbain est nécessaire. Les jardins urbains peuvent contribuer à la consommation de nourriture produite localement, ce qui réduit le fardeau environnemental de la distribution alimentaire. Bien sûr, d'un point de vue écologique, les pratiques de jardinage durables devraient être préférées.

Le jardinage urbain est une activité à petite échelle servant de cadre au dialogue entre les différents acteurs, et permettant de trouver des solutions générales. Le jardinage peut favoriser les objectifs des autorités territoriales locales comme de favoriser le vieillissement en bonne santé ou de stimuler des habitudes alimentaires saines chez les enfants. Les jardins urbains ont le potentiel de combiner ces agendas avec des programmes écologiques comme la conservation de la nature et plus de biodiversité (situations gagnant-gagnant). Cependant, on peut s'attendre à ce que chaque effet potentiel ait des exigences spécifiques concernant la qualité et la gestion des sols et la structure organisationnelle des jardins. Par conséquent, les objectifs de santé ou autres devraient être définis dès le début et les parties prenantes concernées devraient être contactées. Les effets potentiels de la pollution des sols devraient être gérés. Pour exprimer et maximiser les avantages, les effets doivent être mesurés à l'aide d'indicateurs, de préférence à des moments différents, par exemple avant et après l'installation du jardin. En outre, il est important d'échanger des expériences et des connaissances à travers les initiatives, à l'échelle nationale et internationale.

### **Liste des indicateurs**

Les fiches d'information ont montré que différents indicateurs ont été utilisés pour mesurer les interactions entre le jardinage et la santé, comme ce fut le cas dans la recherche sur les espaces verts. Nous recommandons d'utiliser des indicateurs communs dans la mesure où le caractère interdisciplinaire du sujet le permet. La liste des indicateurs ci-dessous est tirée des fiches d'information du chapitre 4 et des services écosystémiques des sols décrits dans le tableau 3.2. Les indicateurs des services écosystémiques des sols pour l'espace vert en général doivent être précisés pour ce qui concerne le jardinage urbain, y compris l'examen de la

preuve. Les indicateurs doivent permettre de surveiller la politique en matière de jardinage urbain à tous les niveaux, du local au national et à l'international. Évidemment, ils devraient être accompagnés d'informations adéquates pour permettre une interprétation correcte.

Un indicateur détaillé, qui couvre ou résume plusieurs effets sur les déterminants de la santé, est celui de la « santé » perçue (autodéclarée) des jardiniers (ou des résidents). Cet indicateur a été évalué fréquemment dans les études concernant les effets des infrastructures vertes sur la santé, par ex. Maas et al., 2006, Mitchell et Popham, 2007. La présence et l'emplacement des sols perméables, de préférence représentés cartographiquement, pourrait être un indicateur mesurant plusieurs des infrastructures vertes potentielles comme le stockage et le refroidissement de l'eau (Claessens et al. 2014). En ce qui concerne les services écosystémiques des sols, les indicateurs suivants ont été proposés (tableau 3.2) :

- retenue et approvisionnement en nutriments ;
- structure du sol, par ex. offrant des possibilités de croissance des racines végétales ;
- contrôle des parasites et des maladies ;
- résistance et résilience du sol ;
- formation et dégradation de la matière organique du sol ;
- réserve d'eau ;
- capacité d'auto-purification du sol (par exemple, élimination des polluants) ;
- fonction climatique, p.ex. effets de refroidissement ;
- fonction d'habitat et biodiversité.

Bien sûr, la qualité du sol doit être évaluée pour gérer les risques potentiels de contamination du sol, voir la section 5.3.

Les indicateurs des potentiels effets positifs sur les déterminants de la santé (décrits dans les fiches d'information= au niveau individuel pourraient être :

- nombre de contacts sociaux des jardiniers ;
- proportion de la population qui respecte les directives internationales d'activité physique ;
- consommation de légumes et de fruits, par ex. nombre de portions par jour ou proportion de la population qui répond aux directives de consommation internationales.

Il est difficile de mesurer la réduction du stress chez les jardiniers. À l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus sur la façon de le mesurer, à l'exception de certaines mesures physiques. Par conséquent, nous n'avons pas inclus dans cette liste un indicateur spécifique pour la réduction du stress. Cependant, les changements dans la santé perçue pourraient refléter les changements dans le niveau de stress chez les jardiniers. Les indicateurs des effets positifs potentiels sur les déterminants de la santé au niveau collectif pourraient être :

- cohésion sociale, par ex. la mesure dans laquelle les jardiniers établissent des relations entre eux et s'offrent mutuellement de l'aide ;
- taux perçus de sécurité, de propriété et de délits violents ;
- qualité physique, par ex. quantité d'espace vert à moins de 500 mètres des ménages ;
- participation collective / engagement politique / capacité à aborder les problèmes d'intérêt public (par exemple environnement, vandalisme, problèmes de déchets).

De nombreux points d'organisation peuvent être travaillés de manière à optimiser les avantages du jardinage urbain - voir la fiche 4.6. Les indicateurs de la gestion ou les questions d'organisation pourraient être :

- objectifs de la gestion ;
- fréquence des visites ;
- nombre de parcelles et de jardiniers (bénévoles, clients et / ou visiteurs) ;
- types d'utilisateurs : âge, origine ethnique, revenu, éducation, besoins médicaux ;
- accessibilité, caractéristiques et présence des collectifs : par exemple, distances, disponibilité, superficies, surface, parcelles communes ou individuelles ;
- jardins proches ou éloignés : voir Veen et al., 2015.

L'évaluation de 22 fermes communautaires et projets de jardin en Angleterre a montré que la structure financière des jardins pourrait impacter leur durabilité (Quayle, 2008). De toute évidence, la rentabilité sociale est déterminée par une série de bénéfices sociétaux y compris les déterminants de la santé discutés ci-dessus. L'inclusion sociale, la présence de lieux de rencontre, les activités communes (par exemple, plantation d'arbres, embellissement du quartier) et l'attachement / fierté du quartier peuvent être des indicateurs supplémentaires. De

plus, la perception de l'environnement par les visiteurs et les occupants des bâtiments face au jardin, la présence d'arbres (en raison des effets de refroidissement) et les possibilités d'éducation (liens avec les écoles, participation aux programmes scolaires, etc.) ont été évaluées dans certaines études. Les analyses coûts-avantages sociaux (ACAS), réalisées par Abma et al. sont utiles pour valoriser les avantages et pour trouver des ressources supplémentaires (Abma et al., 2013). Les indicateurs financiers potentiels dans les ACAS vont du nombre et du type de subventions aux économies de nourriture pour les jardiniers. Cependant, on a soutenu que les ACAS sont un outil trop grossier pour pouvoir saisir comment les interventions dans l'environnement physique font une différence dans la vie des gens (Veen, 2015).

### **5.3 Évaluation de la base de données probantes sur les bénéfices pour la santé**

La recherche dans la littérature a permis d'identifier 18 articles répondant aux critères de sélection décrits au 4.2.1. Pour chaque déterminant de la santé, 2 à 9 documents étaient disponibles. Le plus grand nombre de documents concernait la consommation de fruits et légumes (9) et la cohésion sociale (niveau collectif, 7). Pour la violence, seulement 2 articles ont été récupérés. Inhérent au sujet, il y avait beaucoup de variation dans les conceptions d'étude. Van den Berg et al., par exemple, ont effectué une étude expérimentale. Ils ont mesuré les niveaux de stress évalués par les niveaux de cortisol dans la salive avant et après la lecture ou le jardinage sur le collectif de jardin (Van Den Berg et Custers, 2011). D'autres ont effectué des visites sur le terrain, des entretiens semi-structurés au niveau individuel ou au niveau du groupe, ou ont distribué des questionnaires. Nous avons visé uniquement à sélectionner des données quantitatives, mais certains des résultats étaient assez qualitatifs, comme les citations des jardiniers. Toutefois, ces citations complètent les informations quantitatives et ont facilité leur interprétation. En d'autres termes : « les humains sont complexes et leur vie change toujours. Plus nous utilisons de méthodes pour les étudier, plus nos chances seront meilleures de comprendre comment ils construisent leur vie et les histoires qu'ils nous racontent » (Fontana et Fray, 2005). Par conséquent, combiner différentes façons de collecter des données est un moyen d'augmenter la validité des résultats (Baarda et al., 2005). Cependant, les données recueillies par différentes méthodes ne permettent souvent pas de comparer les résultats.

La comparaison des résultats des diverses études est compliquée par le fait que différents indicateurs ont été utilisés, y compris si le même problème a été étudié. L'utilisation d'indicateurs communs, normalisés et validés faciliterait l'expansion de la preuve empirique de l'association entre le jardinage urbain, l'écosystème et la santé humaine. Les indicateurs définis dans ce rapport ont été formulés pour servir de base à la formulation de critères de sélection communs et à l'élaboration d'un questionnaire dans le cadre du projet SNOWMAN. Cela facilite les comparaisons internationales qui, à leur tour, élargiront les preuves empiriques en raison de la grande variété de jardins à travers l'Europe, la Russie et les États-Unis.

Un problème majeur et souvent négligé dans les études sur le jardinage urbain est la possibilité de biais « sélectifs ». Il est probable que le jardinage urbain attire sélectivement les personnes qui aiment le jardinage, les aliments sains ou les contacts sociaux. « Pour certains, les jardins domestiques sont un élément essentiel de la vie qui offre des possibilités de lien avec la nature, l'auto-réalisation, la créativité ou le bien-être. Pour d'autres, ils sont au mieux un stationnement, voire pire, représentent une corvée supplémentaire dans un mode de vie déjà occupé » (Cameron et al., 2012). Cet effet peut même être plus fort pour les jardins urbains. La sélection peut également avoir lieu en ce qui concerne la poursuite des activités de jardinage. Les personnes qui apprécient les avantages concernant les déterminants de la santé sont plus susceptibles de rester dans le groupe des jardiniers urbains. Par conséquent, les études pourraient surestimer le rôle des jardins urbains. Par exemple, on pourrait observer que les jardiniers urbains mangent plus de fruits et de légumes que leurs voisins qui ne cultivent pas de jardin. Cela pourrait résulter du jardinage urbain, mais cela pourrait également refléter un biais sélectif : seules les personnes qui aiment une alimentation saine se lancent dans le jardinage urbain. Pour réduire le biais sélectif, les déterminants doivent être mesurés à différents

moments pour les mêmes personnes, par exemple, quelle est la consommation des jardiniers avant et après qu'ils ont commencé les activités de jardinage ? Un autre exemple est l'expérience de terrain menée par Van den Berg et al. (Van Den Berg et Custers, 2011). Un autre outil consiste à inclure des groupes de référence, comme les voisins qui ne cultivent pas de jardin ou les personnes impliquées dans le jardinage domestique ou les groupes d'activités intérieurs et extérieurs, comme dans l'étude de Hawkins et al. (Hawkins et al., 2011). Les études prenant en compte les effets sélectifs consolident la perception des effets du jardinage urbain sur la santé humaine.

Une autre possibilité de biais est que seules des études montrant des relations positives entre l'agriculture urbaine et la santé ont été publiées et aucune étude ne montre de relations négatives ou nulles.

#### **5.4 Aborder la santé publique dès le début**

Ces résultats préliminaires suggèrent que le jardinage urbain peut contribuer aux programmes de santé et de gouvernance écologique, bien que certains effets aient été surestimés en raison du biais sélectif. Les résultats de cette analyse de la littérature ne fournissent pas de preuves solides de la relation entre le jardinage urbain et la santé, mais ils peuvent aider à inscrire le jardinage urbain dans les agendas gouvernementaux et réunir professionnels de la santé et écologistes. Cependant, chaque effet potentiel sur la santé pose des exigences spécifiques à la gestion et à la structure organisationnelle des jardins. Pour améliorer la cohésion sociale, par exemple, la mesure dans laquelle les parcelles sont partagées est évidemment importante. Par conséquent, les objectifs de santé ou autres devraient être définis dès le début et les parties prenantes concernées devraient être abordées. Pour maximiser les avantages pour la santé, il est utile que les collectifs s'adressent au maximum de personnes. En outre, les chercheurs devraient s'associer aux collectivités locales pour aider à planifier des programmes et à prêter leur expertise lors de l'évaluation des impacts des collectifs de jardins (Zoellner et al., 2012).

La plupart des études ont consulté des jardiniers ou des chefs de jardin. Cependant, les jardins urbains sont susceptibles d'avoir des répercussions sociales plus larges. Certains jardins sont utilisés comme lieux de rencontre de quartier, attirant non seulement les jardiniers, mais aussi les autres résidents locaux. En outre, les jardins peuvent embellir une zone, ce qui peut conduire à une identité plus forte du quartier, y compris pour les personnes qui ne sont pas impliquées dans les jardins. Les jardins peuvent donc avoir un sens, par exemple, pour les employés de bureau (se promener pendant leur pause déjeuner) ou pour les enfants d'une école voisine. À l'inverse, les résidents peuvent estimer qu'un jardin rend le quartier désordonné ou qu'ils ne se sentent pas connectés au jardin. Les collectifs de jardins pourraient même avoir des effets d'exclusion (Glover, 2004). Par conséquent, les collectifs de jardins ont non seulement un impact sur les jardiniers, mais aussi sur d'autres résidents ou membres de la famille, et cet impact peut être à la fois positif et négatif. En savoir plus sur ces différents impacts est essentiel pour une compréhension complète des effets d'un collectif de jardins. En outre, nous recommandons de mesurer ces effets en utilisant des indicateurs communs. Ce type d'information est particulièrement utile pour les planificateurs, quand ils souhaitent inclure effectivement et efficacement les fonctions des espaces verts dans la création des espaces publics.

#### **5.5 Exposition aux contaminants du sol**

Bien sûr, la qualité du sol doit être évaluée pour gérer les risques potentiels de sa contamination. Souvent, l'histoire d'un site fournit un indice de la présence de contaminants comme le plomb, le cuivre et le cadmium dans le sol. Les concentrations de contaminants dans les parties comestibles de la plante peuvent être estimées pour évaluer l'exposition potentielle. En outre, une exposition combinée à la consommation de légumes et à l'ingestion du sol pendant le jardinage peut être calculée (voir la fiche 4.9). Ces indicateurs sont plus informatifs que les concentrations dans les sols, car ils reflètent plus explicitement l'exposition humaine. À

ce jour, aucune politique européenne spécifique sur les pratiques de jardinage urbain n'a été développée. La politique de gestion des risques est généralement déterminée par les autorités locales dans un cadre national. En cas de contamination, certaines adaptations aux pratiques de jardinage (par exemple, restriction de la culture des légumes à feuilles) peuvent permettre un jardinage urbain sûr. Les lignes directrices sur la gestion des risques sont fournies en annexe.

## Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier les membres de l'équipe SNOWMAN et son comité directeur pour leurs commentaires et suggestions. Nous tenons également à remercier nos collègues de RIVM qui ont examiné les fiches d'information dans leur domaine d'expertise; Hanneke Kruize, Marga Ocké (plus de consommation de fruits et légumes), Irene van Kamp (niveaux de stress), Wanda Vos (activité physique) et Annemarie Ruijsbroek (contacts sociaux et cohésion). Frank Swartjes a écrit la fiche d'information et les lignes directrices concernant l'exposition aux polluants. Ton Breure et Theo Traas ont examiné ce rapport. Jeanine Ridder a effectué la recherche de la littérature. Les étudiants Daan Musters et Tom Jansen ont également travaillé sur ce sujet. Nous tenons à remercier Simone de Bruin (RIVM) et Esther Veen (WUR) pour leurs contributions.

## Annexe : lignes directrices sur la gestion des risques

Les étapes suivantes doivent être suivies pour gérer le risque d'absorption de contaminants par les légumes et la consommation de légumes pollués qui en résulte :

- étude du site : évaluer l'état de contamination du sol (et des eaux souterraines également dans le cas de leur niveau élevé) selon les protocoles nationaux d'enquête sur les sites ;

- 1. en cas de présence de contaminants (en particulier les contaminants organiques mobiles du cadmium, du cuivre, du plomb ou de l'organe organique mobile) :

1A. dans le cas où les valeurs de déclenchement nationales appropriées pour la qualité du sol sont dépassées : mesurer la concentration de contaminants dans les légumes (y compris les cultures feuillues telles que les épinards, l'endive, le brocoli ou la laitue) ;

1Aa. dans le cas où les valeurs de déclenchement nationales appropriées pour la qualité des légumes sont dépassées : effectuer une culture en caissons avec du sol étranger propre ;

1Ab. dans le cas où les valeurs seuil d'investigation pour la qualité des légumes ne sont pas dépassées : restreindre la culture des légumes à feuilles, augmenter ou maintenir un pH élevé (7 à 8) et une teneur élevée en matière organique du sol (au moins 5%) ;

1B. dans le cas où les valeurs de référence nationales appropriées de qualité du sol sont dépassées : restreindre la culture des légumes à feuilles, augmenter ou maintenir un pH élevé (7 à 8) et la teneur en matière organique du sol (au moins 5%) ;

1B'. Dans le cas où les valeurs de déclenchement nationales appropriées pour la qualité du sol sont dépassées, en particulier pour le plomb : éviter la «consommation» de sol par les enfants (contact de la main à la bouche) ; se laver les mains après le jardinage.

En cas de doute : contacter votre conseil municipal de santé ou un conseil commercial spécialisé pour les conseils d'experts.

## Références

- ABMA, R., KIRCHHOLTES, U., JANSMA, J. E. & VIJN, M. 2013. Maatschappelijke kosten-batenanalyse stadslandbouw. De cases Voedseltoer Rotterdam, De Nieuwe Warande en Hazennest Tilburg. Wageningen: Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.
- AGUDO, A., SLIMANI, N., OCKE, M. C., NASKA, A., MILLER, A. B., KROKE, A., BAMIA, C., KARALIS, D., VINEIS, P., PALLI, D., BUENO-DE-MESQUITA, H. B., PEETERS, P. H., ENGESET, D., HJARTAKER, A., NAVARRO, C., MARTINEZ GARCIA, C., WALLSTROM, P., ZHANG, J. X., WELCH, A. A., SPENCER, E., STRIPP, C., OVERVAD, K., CLAVEL-CHAPELON, F., CASAGRANDE, C. & RIBOLI, E. 2002. Consumption of vegetables, fruit and other plant foods in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts from 10 European countries. *Public Health Nutr*, 5, 1179-96.
- AINSWORTH, B. E., HASKELL, W. L., HERRMANN, S. D., MECKES, N., BASSETT, D. R., JR., TUDOR-LOCKE, C., GREER, J. L., VEZINA, J., WHITT-GLOVER, M. C. & LEON, A. S. 2011. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 1575-81.
- ALAIMO, K., PACKNETT, E., MILES, R. A. & KRUGER, D. J. 2008. Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. *Journal of Nutrition Education & Behavior*, 40, 94-101.
- ALAIMO, K., REISCHL, T. M. & ALLEN, J. O. 2010. Community gardening, neighborhood meetings, and social capital. *Journal of Community Psychology*, 38, 515-531.
- ALLEN, J. O., ALAIMO, K., ELAM, D. & PERRY, E. 2008. Growing vegetables and values: Benefits of neighborhood-based community gardens for youth development and nutrition. *Journal of Hunger and Environmental Nutrition*, 3, 418-439.
- ARMSTRONG, D. 2000. A survey of community gardens in upstate New York: Implications for health promotion and community development. *Health and Place*, 6, 319-327.
- BAARDA, D. B., GOEDE, M. P. M. D. & TEUNISSEN, J. 2005. *Basisboek kwalitatief onderzoek: Handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwalitatief onderzoek*, Groningen, Wolters-Noordhoff.
- BANK, W. 1996. Environmental performance indicators: A first edition note. Washington, D.C.
- BERKMAN, L. F. & GLASS, T. 2000. Social integration, social networks, social support and health. *In:*
- BERKMAN, L. F. & KAWACHI, I. (eds.) *Social Epidemiology*. New York: Oxford Press.
- BIERKENS, J., VAN HOLDERBEKE, M., CORNELIS, C. & TORFS, R. 2011. Exposure through soil and dust ingestion. *In:* SWARTJES, F. A. (ed.) *Dealing with contaminated sites. From theory towards practical application*. Dordrecht: Springer Science+Business Media BV.
- BOYER, R., WALICZEK, T. M. & ZAJICEK, J. M. 2002. The Master Gardener program: Do benefits of the program go beyond improving the horticultural knowledge of the participants? *HortTechnology*, 12, 432-436.
- BRADBURY, K. E., APPLEBY, P. N. & KEY, T. J. 2014. Fruit, vegetable, and fiber intake in relation to cancer risk: findings from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Am J Clin Nutr*, 100 Suppl 1, 394S-8S.
- BRANAS, C. C., CHENEY, R. A., MACDONALD, J. M., TAM, V. W., JACKSON, T. D. & TEN HAVE, T. R. 2011. A difference-in-differences analysis of health, safety, and greening vacant urban space. *American Journal of Epidemiology*, 174, 1296-306.
- BREURE, A. M., DE DEYN, G. B., DOMINATI, E., EGLIN, T., HEDLUND, K., VAN ORSHOVEN, J. & POSTHUMA, L. 2012. Ecosystem services: a useful concept for soil policy making! . *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4, 578-585.
- BRUIN, S. R. D., OOSTING, S. J., KUIN, Y., HOEFNAGELS, E. C. M., BLAUW, Y. H., GROOT, C. P. G. M. D. & SCHOLS, J. M. G. A. 2009. Green care farms promote activity among elderly people with dementia. *Journal of Housing for the Elderly*, 23, 368-389.
- BRUIN, S. R. D., OOSTING, S. J., TOBI, H., BLAUW, Y. H., SCHOLS, J. M. G. A. & GROOT, C. P. G. M. D. 2010. Day care at green care farms: a novel way to stimulate dietary intake of community-dwelling older people with dementia? . *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 14, 352-357.
- CAMERON, R. W. F., TIJANA BLANUŠA, T., TAYLOR, J. E., SALISBURY, A., HALSTEAD, A. J., HENRICOT, B. & THOMPSON, K. 2012. The domestic garden – Its contribution to urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11, 129-137.
- CASPERSEN, C. J., POWELL, K. E. & CHRISTENSON, G. M. 1985. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100, 126-31.
- CASTRO, D. C., SAMUELS, M. & HARMAN, A. E. 2013. Growing healthy kids: a community garden-based obesity prevention program. *American Journal of Preventive Medicine*, 44, S193-9.
- CLAESSENS, J., SCHRAM-BIJKERK, D., DIRVEN-VAN BREEMEN, L., OTTE, P. & VAN WIJNEN, H. 2014. The soil-water system as basis for a climate proof and healthy urban environment: opportunities identified in a Dutch case-study. *Sci Total Environ*, 485-486, 776-84.
- COHEN, S. & WILLIAMSON, G. M. 1988. Perceived stress in a probability sample of the United States. *In:* SPACEMAN, S. & OSKAMP, S. (eds.) *The social psychology of health*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- DACK, S. 2015. Is traffic pollution a risk to community gardening and horticulture in urban areas? *In:* BRADLEY, N. & DUARTE-DAVIDSON, R. (eds.) *Chemical Hazards and Poisons Report*. London: Public Health England.

- DAVIES, G., DEVEREAUX, M., LENNARTSSON, M., SCHMUTZ, U. & WILLIAMS, S. 2014. The benefits of gardening and food growing for health and wellbeing. London: Garden Organic and Sustain.
- DESALVO, K. B., BLOSER, N., REYNOLDS, K., HE, J. & MUNTNER, P. 2006. Mortality prediction with a single general self-rated health question. A meta-analysis. *J Gen Intern Med*, 21, 267-75.
- EC 2006. Thematic strategy for soil protection. Brussels: European Commission.
- EEA 2005. The European environment — state and outlook. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- ELERT, M., BONNARD, R., JONES, C., SCHOOF, R. A. & SWARTJES, F. A. 2011. Human exposure pathways. In: SWARTJES, F. A. (ed.) *Dealing with contaminated sites. From theory towards practical application*. Dordrecht: Springer Science+Business Media BV.
- ENGELFRIET, P., HOEKSTRA, J., HOOGENVEEN, R., BUCHNER, F., VAN ROSSUM, C. & VERSCHUREN, M. 2010. Food and vessels: the importance of a healthy diet to prevent cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 17, 50-5.
- FERLANDER, S. 2007. The importance of different forms of social capital for health. *Acta Sociologica*, 50, 115-128.
- FONTANA, A. & FRAY, J. H. 2005. The interview: from neutral stance to political involvement. In: DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. (eds.) *The SAGE handbook of qualitative research*. 3rd ed. London: SAGE publications.
- GEZONDHEIDSRAAD 2006. Richtlijnen goede voeding 2006. Den Haag: Gezondheidsraad.
- GLOVER, T. D. 2004. Social Capital in the Lived Experiences of Community Gardeners. *Leisure Sciences*, 26, 143-162.
- GORHAM, M. R., WALICZEK, T. M., SNELGROVE, A. & ZAJICEK, J. M. 2009. The impact of community gardens on numbers of property crimes in Urban Houston. *HortTechnology*, 19, 291-296.
- HALE, J., KNAPP, C., BARDWELL, L., BUCHENAU, M., MARSHALL, J., SANCAR, F. & LITT, J. S. 2011. Connecting food environments and health through the relational nature of aesthetics: gaining insight through the community gardening experience. *Social Science & Medicine*, 72, 1853-63.
- HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S. & FRUMKIN, H. 2014. Nature and health. *Annu Rev Public Health*, 35, 207-28.
- HAWKINS, J. L., MERCER, J., THIRLAWAY, K. J. & CLAYTON, D. A. 2013. "Doing" gardening and "being" at the allotment site: Exploring the benefits of allotment gardening for stress reduction and healthy aging. *Ecopsychology*, 5, 110-125.
- HAWKINS, J. L., THIRLAWAY, K. J., BACKX, K. & CLAYTON, D. A. 2011. Allotment gardening and other leisure activities for stress reduction and healthy aging. *HortTechnology*, 21, 577-585.
- HOOGSTEEEN, M. J. J., LANTINGA, E. A., BAKKER, E. J., GROOT, J. C. J. & TITTONELL, P. A. 2015. Estimating soil organic carbon through loss on ignition: effects of ignition conditions and structural water loss. *European Journal of Soil Science*, 66, 320-328.
- HUBER, M., KNOTTNERUS, J. A., GREEN, L., VAN DER HORST, H., JADAD, A. R., KROMHOUT, D., LEONARD, B., LORIG, K., LOUREIRO, M. I., VAN DER MEER, J. W., SCHNABEL, P., SMITH, R., VAN WEEL, C. & SMID, H. 2011. How should we define health? *BMJ*, 343, d4163.
- JAMES, P., TZOULAS, K., ADAMS, M. D., BARBER, A., BOX, J., BREUSTE, J., ELMQVIST, T., FRITH, M., GORDON, C., GREENING, K. L., HANDLEY, J., HAWORTH, S., KAZMIERCZAK, A. E., JOHNSTON, M., KORPELA, K., MORETTI, M., NIEMELÄ, J., PAULEIT, S., ROE, M. H., SADLER, J. P. & WARD THOMPSON, C. 2009. Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban Forestry and Urban Greening*, 8, 65-75.
- KAPLAN, S. 1995. The restorative benefits of nature - toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.
- KNOL, A. B. 2010. *Health and the Environment: assessing the impacts, addressing the uncertainties*. Thesis. Utrecht: Utrecht University.
- LAUTENSCHLAGER, L. & SMITH, C. 2007. Understanding gardening and dietary habits among youth garden program participants using the Theory of Planned Behavior. *Appetite*, 49, 122-130.
- LITT, J. S., SOOBADER, M. J., TURBIN, M. S., HALE, J. W., BUCHENAU, M. & MARSHALL, J. A. 2011. The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption. *American Journal of Public Health*, 101, 1466-73.
- MAAS, J., VERHEIJ, R. A., GROENEWEGEN, P. P., DE VRIES, S. & SPREEUWENBERG, P. 2006. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health*, 60, 587-92.
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., LIQUETE, C., BRAAT, L. & BERRY, P. 2013. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Luxembourg: European Union.
- MITCHELL, R. & POPHAM, F. 2007. Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *J Epidemiol Community Health*, 61, 681-3.

- NAUJOKAS, M. F., ANDERSON, B., AHSAN, H., APOSHIAN, H. V., GRAZIANO, J. H., THOMPSON, C. & SUK, W. A. 2013. The broad scope of health effects from chronic arsenic exposure: update on a worldwide public health problem. *Environ Health Perspect*, 121, 295-302.
- NIEUWENHUIJSEN, M. J., KRUIZE, H., GIDLOW, C., ANDRUSAITYTE, S., ANTO, J. M., BASAGANA, X., CIRACH, M., DADVAND, P., DANILEVICIUTE, A., DONAIRE-GONZALEZ, D., GARCIA, J., JERRETT, M., JONES, M., JULVEZ, J., VAN KEMPEN, E., VAN KAMP, I., MAAS, J., SETO, E., SMITH, G., TRIGUERO, M., WENDEL-VOS, W., WRIGHT, J., ZUFFEREY, J., VAN DEN HAZEL, P. J., LAWRENCE, R. & GRAZULEVICIENE, R. 2014. Positive health effects of the natural outdoor environment in typical populations in different regions in Europe (PHENOTYPE): a study programme protocol. *BMJ Open*, 4, e004951.
- NORTHROP, M. D., WINGO, B. C. & ARD, J. D. 2013. The perceptions of community gardeners at Jones Valley Urban farm and the implications for dietary interventions. *Qualitative Report*, 18.
- NOWAK, D. J., CRANE, D. E. & STEVENS, J. C. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4, 115-123.
- OHMER, M. L., MEADOWCROFT, P., FREED, K. & LEWIS, E. 2009. Community gardening and community development: Individual, social and community benefits of a community conservation program. *Journal of Community Practice*, 17, 377-399.
- OOSTENBRUGGE, R. V., MELMAN, T. C. P., ALKEMADE, J. R. M., BREDENOORD, H. W. B., EGMOND, P. M. V., HEIDE, C. M. V. D. & KNEGT, B. D. 2010. Wat natuur de mens biedt: Ecosysteemdiensten in Nederland. Bilthoven: PBL.
- PARK, S. A., LEE, K. S. & SON, K. C. 2011. Determining exercise intensities of gardening tasks as a physical activity using metabolic equivalents in older adults. *HortScience*, 46, 1706-1710.
- PARK, S. A., SHOEMAKER, C. A. & HAUB, M. D. 2009. Physical and psychological health conditions of older adults classified as gardeners or nongardeners. *HortScience*, 44, 206-210.
- PRETTY, J. N. 2011. Health values from ecosystems. *UK National Ecosystem Assessment*. Cambridge: UNEP-WCMC.
- QUAYLE, H. 2008. True value of community farms and gardens: social, environmental, health and economic.
- ROBINSON-O'BRIEN, R., STORY, M. & HEIM, S. 2009. Impact of garden-based youth nutrition intervention programs: a review. *J Am Diet Assoc*, 109, 273-80.
- RUTGERS, M. & DIRVEN, E. M. 2012. Een gezonde bodem onder een duurzame samenleving. Bilthoven: RIVM.
- SLIMANI, N., KAAKS, R., FERRARI, P., CASAGRANDE, C., CLAVEL-CHAPELON, F., LOTZE, G., KROKE, A., TRICHOPOULOS, D., TRICHOPOULOU, A., LAURIA, C., BELLEGOTTI, M., OCKE, M. C., PEETERS, P. H., ENGESET, D., LUND, E., AGUDO, A., LARRANAGA, N., MATTISSON, I., ANDREN, C., JOHANSSON, I., DAVEY, G., WELCH, A. A., OVERVAD, K., TJONNELAND, A., VAN STAVEREN, W. A., SARACCI, R. & RIBOLI, E. 2002. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) calibration study: rationale, design and population characteristics. *Public Health Nutr*, 5, 1125-45.
- SWARTJES, F. A. 2011. Introduction to contaminated site management. In: SWARTJES, F. A. (ed.) *Dealing with contaminated sites. From theory towards practical application*. . Dordrecht: Springer Science+Business Media BV.
- SWARTJES, F. A. & CORNELIS, C. 2011. Human health risk assessment. In: SWARTJES, F. A. (ed.) *Dealing with contaminated sites. From theory towards practical application*. . Dordrecht: Springer Science+Business Media BV.
- TEIG, E., AMULYA, J., BARDWELL, L., BUCHENAU, M., MARSHALL, J. A. & LITT, J. S. 2009. Collective efficacy in Denver, Colorado: Strengthening neighborhoods and health through community gardens. *Health & Place*, 15, 1115-22.
- TWISS, J., DICKINSON, J., DUMA, S., KLEINMAN, T., PAULSEN, H. & RILVERIA, L. 2003. Community gardens: lessons learned from California Healthy Cities and Communities. *American Journal of Public Health*, 93, 1435-8.
- TZOULAS, K., KORPELA, K., VENN, S., YLIPELKONEN, V., KAZMIERCZAK, U., NIEMELA, J. & JAMES, P. A. 2007. Promoting Ecosystem and Human Health in Urban Areas using Green Infrastructure: A Literature Review. *Landscape and Urban Planning* 81 (2007) 167-178, 81, 167-178.
- ULRICH, R. S., SIMONS, R. F., LOSITO, B. D., FIORITO, E., MILES, M. A. & ZELSON, M. 1991. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 201-230.
- URBAN-NEXUS 2012. URBAN-NEXUS WP3 Synthesis Report. Health and Quality of Life. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- VAN DEN BERG, A. E. & CUSTERS, M. H. G. 2011. Gardening promotes neuroendocrine and affective restoration from stress. *Journal of Health Psychology*, 16, 3-11.
- VAN DEN BERG, A. E., VAN WINSUM-WESTRA, M., DE VRIES, S. & VAN DILLEN, S. M. 2010. Allotment gardening and health: a comparative survey among allotment gardeners and their neighbors without an allotment. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 9, 74.
- VEEN, E. J. 2015. *Community gardens in urban areas: A critical reflection on the extent to which they strengthen social cohesion and provide alternative food*. Thesis. Wageningen: Wageningen University.
- VEEN, E. J., BOCK, B. B., VAN DEN BERG, W., VISSER, A. J. & WISKERKE, J. S. C. 2015. Community gardening and social cohesion: different designs, different motivations. *Local Environment* (in press).
- WAKEFIELD, S., YEUDALL, F., TARON, C., REYNOLDS, J. & SKINNER, A. 2007. Growing urban health: Community gardening in South-East Toronto *Health Promotion International*, 22, 92-101.

WALSH, C. C. 2011. *Gardening together: Social capital and the cultivation of urban community*. Thesis. Ohio: Case Western Reserve University.

WCRF/AICR 2007. Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Second expert report. Policy Report ed. Washington DC: World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research.

WESSELING, J., VAN DER ZEE, S. & OVERVELD, A. V. 2011. Het effect van vegetatie op de luchtkwaliteit : Update 2011. Bilthoven: RIVM.

WHO 1998. *Health Promotion Glossary*, Geneva, WHO.

WHO 2010. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO Press.

WHO 2015. *National healthy cities networks in the WHO European Region. Promoting health and well-being throughout Europe*. Geneva, WHO.

ZHAO, F. J., MCGRATH, S. P. & MEHARG, A. A. 2010. Arsenic as a food chain contaminant: mechanisms of plant uptake and metabolism and mitigation strategies. *Annu Rev Plant Biol*, 61, 535-59.

ZICK, C. D., SMITH, K. R., KOWALESKI-JONES, L., UNO, C. & MERRILL, B. J. 2013. Harvesting more than vegetables: The potential weight control benefits of community gardening. *American Journal of Public Health*, 103, 1110-1115.

ZOELLNER, J., ZANKO, A., PRICE, B., BONNER, J. & HILL, J. L. 2012. Exploring community gardens in a health disparate population: findings from a mixed methods pilot study. *Progress in Community Health Partnerships*, 6, 153-65.