



HAL
open science

L'influence de l'environnement physique et de jardins enrichis sur la santé des personnes âgées vivant en institution gériatrique

Etienne Bourdon

► **To cite this version:**

Etienne Bourdon. L'influence de l'environnement physique et de jardins enrichis sur la santé des personnes âgées vivant en institution gériatrique. Médecine humaine et pathologie. Université Paris-Nord - Paris XIII, 2022. Français. NNT : 2022PA131072 . tel-03938530v2

HAL Id: tel-03938530

<https://sorbonne-paris-nord.hal.science/tel-03938530v2>

Submitted on 10 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PARIS XIII – SORBONNE PARIS NORD

École doctorale ERASME

**L'influence de l'environnement physique et de jardins enrichis sur la santé
des personnes âgées vivant en institution gériatrique**

THESE DE DOCTORAT
présentée par

Etienne BOURDON

Laboratoire Éducatifs et Promotion de la Santé

Pour l'obtention du grade de
DOCTEUR EN SANTE PUBLIQUE

Soutenance le 7 décembre 2022 devant le jury d'examen constitué de :

Pr. BELMIN Joël, Université Paris VI, Directeur de thèse
Pr. BERTEZENE Sandra, Conservatoire National des Arts et Métiers – Présidente du Jury
Pr. BÜLA Christophe, Université de Lausanne, Rapporteur
Dr. DRUNAT Olivier, Université Paris VI,
Mme GROSS Olivia, Université Paris XIII,
Pr. LOMBRAIL Pierre, Université Paris XIII,
Pr. ROUSSEAU Jacqueline, Université de Montréal, Rapporteur
M. ZEISEL John, I'm Still Here Foundation, Winchester, USA

UNIVERSITE PARIS XIII – SORBONNE PARIS NORD

École doctorale ERASME

Laboratoire Éducatifs et Promotion de la Santé- LEPS (UR 3412)

THESE DE DOCTORAT

L'influence de l'environnement physique et de jardins enrichis sur la santé
des personnes âgées vivant en institution gériatrique

Remerciements

Le parcours de thèse fut une véritable joie, formée d'émotions intenses et d'aspirations à ce qu'elles se traduisent dans une production de savoirs utiles. Pour m'efforcer d'y parvenir, il m'a fallu apprendre et remettre en question ce que je croyais savoir, et je ne peux aller plus loin sans remercier tous ceux qui y ont contribué avec pertinence, persévérance et bienveillance.

Au professeur Joël Belmin, qui associe tant de qualités humaines à un grand esprit scientifique qu'il est impossible de distinguer l'un des autres. L'enthousiasme et le soutien qu'il a manifestés tout au long de ce parcours ont été autant d'encouragements à aller plus loin encore. Sa rigueur méthodologique et son expertise m'ont offert un apprentissage d'une telle richesse qu'elle rendait plaisante chaque situation où je devais me remettre en question. Au cours de ces années, il m'a ouvert l'esprit comme on ouvre des fenêtres, agrémentant cet horizon d'un sourire merveilleux,

Au professeur Rémi Gagnayre, qui m'a fait bénéficier en m'accueillant dans son laboratoire d'expertise sur l'éducation thérapeutique du patient, d'une dynamique intellectuelle et scientifique d'une très grande richesse. Ses suggestions et ses avis d'une grande pertinence ont donné à ce travail des ouvertures essentielles,

Au professeur Pierre Lombrail, qui allie à son regard bienveillant, une vision aiguisée sur les enjeux majeurs de santé publique dont il offre généreusement les fruits par des suggestions efficaces,

A Monique Rothan-Tondeur, qui par son engagement enthousiaste et son implication sans ménagement invite à approfondir encore ce qui a du sens pour la santé des patients,

A Olivia Gross, qui a su tout au long de ce parcours de thèse, confier à ce travail des idées judicieuses, innovantes et encourageantes. Elle a porté à chaque question soulevée une attention vigilante qui m'a permis de progresser avec confiance,

A Frédérique Trévidy, qui m'a inspiré par son travail sur l'identité-logement et s'est toujours montrée disponible et clairvoyante,

A John Zeisel, qui par son expertise et ses contributions régulières, ont permis malgré la distance, d'enrichir cette recherche de façon décisive,

Aux docteurs Sylvie Pariel, Christophe Bouché, Christel Oasi pour leurs encouragements et leurs conseils avisés,

A tous mes collègues du LEPS pour leurs qualités humaines, leur richesse, leur présence bienveillante, et leurs encouragements,

A toute l'équipe de Charles Foix pour leur soutien continu et leur engagement auprès des patients,

A Sylvain Lavelle, qui par son approche épistémologique m'a permis d'élargir la compréhension de mon travail,

Et bien évidemment à tous les autres qui me sont chers, qu'ils soient ma famille ou mes amis et à qui je dois tant !

TABLE DES MATIERES

RESUME	8
ABSTRACT	10
1. INTRODUCTION GENERALE	11
1.1 – Les enjeux liés au vieillissement de la population	11
1.2 – La sante des résidents en institution	12
1.3 – La maladie d’Alzheimer et son impact sur la vie en institution	13
1.4 – Les réponses des institutions gériatriques aux enjeux de la démence	15
1.5 - L’influence de l’environnement physique sur la santé humaine	17
1.5.1 – Historique	17
1.5.2 - Les préoccupations environnementales de la société	17
1.5.3 – La promotion d’un environnement favorable à la santé	18
1.6 - Les enjeux et les opportunités d’améliorer l’environnement en EHPAD	20
1.5 - Questions de recherche	22
1.6- Déroulement du travail de recherche	23
2. L’ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN INSTITUTION GERIATRIQUE	27
2.1 - Données historiques et évolution des idées	27
2.1.1 – De fortes attentes sociétales :	27
2.1.2 – Historique de l’environnement physique en EHPAD	29
2.1.2.1 - A l’origine des EHPAD	29
2.1.2.2 - Les EHPAD et la santé de la personne âgée	31
2.1.2.3 - Le rôle de l’environnement physique en EHPAD	32
2.1.3 - Le Green House Project	33
2.1.4 -Dementia friendly environment	34
2.1.5 - L’environnement capacitant	35
2.1.6 - Les Villages Alzheimer	36
2.2 - Cadre conceptuel	37
2.2.1 - La vision de Buber	38
2.2.2 - Le modèle de Rogers	39
2.2.3 - Les théories de Lewin et Lawton	40
2.2.4 - Ulrich et l’Evidence Based Design	41
2.3 – État des connaissances sur l’environnement physique en institution gériatrique et la sante des résidents : Revue de portée	44
3. LE CONCEPT D’ENVIRONNEMENT ENRICHI	66
3.1 - Le concept d’environnement enrichi	66
3.1.1 – Effets de l’environnement enrichi sur des animaux d’expérience	66
3.1.2 – Les environnements enrichis utilisés dans les travaux expérimentaux sur le modèle murin	70
3.1.3 – Les études d’environnement enrichi sur l’homme	72
3.1.3.1 – Quelques travaux sur l’autisme	72
3.1.3.2 - L’étude de Leipzig	73

3.2 - Recensement de la littérature sur l'environnement enrichi	74
3.3 - Et l'environnement appauvri ?	75
4. TRANSPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT ENRICHI AU JARDIN	77
4.1- Données historiques sur le jardin et évolution des idées	77
4.1.1 – A l'origine des jardins	77
4.1.2 – Les jardins médiévaux	78
4.1.3 – Les jardins persans	79
4.1.4 – Les jardins de lettrés chinois	80
4.1.5 – Les jardins japonais de l'île de Kyushu	80
4.1.6 – Les jardins anglais	81
4.1.7 – Les sanatoriums	82
4.1.8 - La notion de jardin thérapeutique	82
4.2 - Le concept de jardin enrichi	84
4.2.1 -Élaboration d'un concept innovant	84
4.2.1.1 - La dénomination	86
4.2.1.2 - La compréhension :	87
4.2.1.3 - Les attributs du jardin enrichi :	89
4.2.1.4 - Les extensions du jardin enrichi	90
4.2.2 - Le cadre conceptuel	92
4.2.2.1 - Les courants philosophiques	93
4.2.2.2 - La méthodologie scientifique : Popper et Latour	96
4.3 - Le jardin enrichi – dimensions opérationnelles	98
4.3.1 - Le jardin enrichi : l'invitation permanente	98
4.3.2 - L'enrichissement du jardin	100
4.4 - Article « les jardins enrichis » dans Soins Gériatrie	104
5 . EFFETS ET LIMITES DES JARDINS ENRICHIS	111
RECHERCHE SUR LE JARDIN ENRICHI	111
5.1 – Implications de la revue de portée sur l'environnement physique en Ehpad sur le jardin enrichi	111
5.2 – Le jardin enrichi et la maladie d'Alzheimer : Une étude pilote	112
5.3 - l'appropriation du jardin enrichi par le résident	123
5.3.1 -La notion d'appropriation spatiale ou le sentiment d'être chez soi en institution	123
5.3.2 – L'appropriation du jardin enrichi par le résident en institution gériatrique	126
4.4 - Protocole d'une étude mixte :	138
Recherche visant à évaluer la fréquentation, l'appropriation et les bénéfices du jardin enrichi sur la santé et le bien-être des résidents en Ehpad	138
6. DISCUSSION	141
6.1 - Apport du travail :	141
6.2 - Confrontation aux données de la littérature : originalités, spécificités	142
6.3. Points forts :	148
6.4 - Limites	148
6.5 - Perspectives – apports pour modifier l'environnement des institutions gériatriques – besoins pour la recherche - dissémination	149
6.5.1 - Le laboratoire « Jardin enrichi »	150

6.5.1.1 - Le projet de Living Lab'	150
6.5.2 - Le living Lab' « jardin des promenades enrichies » :	151
6.5.2.1 - Le Living Lab' « Jardin des Promenades enrichies » : les missions de recherche et formation	151
6.5.2.2 : Les questions de recherche relatives à l'usage du jardin enrichi :	152
6.5.2.3 - Les questions de recherche relatives à la prise en charge des pathologies de la personne âgée	153
6.5.2.4- Développer le projet de formation sur le jardin enrichi et la personne âgée	154
6.5.3 : Les extensions possibles du concept	154
6.5.3.1 - Les domaines thérapeutiques :	154
6.5.3.2 - Le jardin enrichi à domicile	156
6.5.3.3 - Le jardin enrichi dans les cœurs de ville	156
6.5.3.4 - La prévention des maladies professionnelles	157
6.5.4 - La communication	158
6.6- CONCLUSION	159
REFERENCES	160
ANNEXES	173
Annexe 1 : The Salutogenic model of health (Antonovsky 1979 (199))	173
Annexe 2 : Diagramme de flux du recensement de la littérature sur l'environnement enrichi	174
Annexe 3 : Modules d'enrichissement – La matière active du jardin enrichi	175
Annexe 4 : Protocole d'une étude mixte	182
Annexe 5 : Plans d'implantation du Living Lab' de l'hôpital Charles Foix – le jardin des promenades enrichies	203
Annexe 6 : Le Jardin des Promenades Enrichies: Architecture générale	204
Annexe 7 : Le Jardin des Promenades Enrichies : L'enrichissement du Living Lab'	207
Annexe 8 : Les actions de communication sur le jardin enrichi 2018 -2022	209
Annexe 9 :	211
Article publié en 2021 dans The Conversation	211

Table des Tableaux et Figures

Tableau 1 : Chiffres clés sur le vieillissement dans les pays de l'OCDE en 2022 et leur projection en 2050 (2).....	11
Tableau 2 - Prévalence de quelques troubles et maladies des résidents en institution gériatrique, selon différentes sources.	13
Figure 1 : Déroulement des activités de recherche.....	24
Figure 2 : Traduction du modèle de Bubber (84) avec la permission de l'auteur M. Bubber.....	38
Figure 3 : Représentation du modèle du soin centré sur la personne (Person-centred care) selon Mead & Bower (2000)	40
Figure 4 : : Modèle écologique d'adaptation et du vieillissement de Lawton (91)	41
Figure 5 : Le triangle de Grahn et al des relations entre l'environnement et le bien-être en fonction de l'implication du résident (97)	43
Figure 6 : Effet de l'exposition à un environnement enrichi sur la ramification neuronale- Rosenzweig (1984)...	67
Figure 7 : Un environnement enrichi peut moduler la plasticité de l'hippocampe par de multiples voies. (Zarif et al 2017).....	70
Figure 8 : Nombre de publications scientifiques recensées sur l'environnement enrichi (recherche PubMed Octobre 2022)	75
Figure 9 : Représentation simplifiée de la notion de concept établie par Ogden & Richards (1923).....	85
Tableau 3 : Le jardin enrichi suivant les 8 critères de Gerring	88
Tableau 4 : Tableau comparatif du jardin thérapeutique et jardin enrichi	88
Figure 10 : Les extensions potentielles du concept de jardin enrichi	91
Figure 11 : Le concept de jardin enrichi s'inscrit à la croisée de nombreux concepts et théories sur l'environnement et la santé	93
Figure 12 : Les courants philosophiques associés aux méthodologies scientifiques	98
Figure 13 : Les éléments favorisant la fréquentation du jardin par les résidents en EHPAD identifiés dans le cadre des groupes de travail participatifs.....	100
Figure 14 : Schéma de conception des modules d'enrichissement du jardin.....	102
Figure 15 : Exemples de modules d'enrichissement – parmi ceux qui ont été aménagés dans le cadre de l'étude pilote. Ils sont évalués en fonction de leur adaptation ergonomique, des interactions que le résident établira spontanément avec ces modules et des bénéfices sur la santé évalués dans le cadre d'études cliniques.....	103
Figure 16 : Les étapes de l'appropriation de l'espace (modèle de Fischer (176)	124
Figure 17 : Représentation du modèle d'appropriation de l'espace de Ripoll et Veschambre (177)	124
Figure 18 : Modèle de synthèse du concept interactionnel du jardin enrichi,	146
Figure 19 : Synthèse des concepts interactionnels, courants philosophiques et méthodologie scientifique.....	147
Figure 20 : Le Living Lab' à l'hôpital Charles Foix après 6 mois d'implantation	151
Figure 21 : Photo de l'inauguration.....	155
Figure 22 : Synthèse des actions à mettre en œuvre.....	159
Annexe 5 Figure 1 : Avant et après travaux de construction du jardin des promenades enrichies.....	204
Annexe 5 Figure 2 : Formation des massifs ornementaux	205
Annexe 5 Figure 3 : Exemple de palette végétale (massif 2) à dominante orange.....	205
Annexe 6 Figure 1 : L'enrichissement du jardin des promenades enrichies (Hôpital Charles Foix – Ivry s/Seine)207	

RESUME

L'allongement de la vie, la prévalence de maladies liées à l'âge et de la dépendance des personnes âgées exercent sur les institutions gériatriques une pression croissante. Alors que l'environnement a pris une part majeure dans les questions sociétales, celui des institutions souffre d'un défaut crucial d'image et de capacité à répondre aux enjeux de santé et de qualité de vie des résidents. Identifier dans l'environnement physique de la personne âgée ce qui est

susceptible de préserver ses capacités, d'améliorer sa santé et sa qualité de vie participe d'un questionnement croissant et d'efforts de recherches importants. Ce travail s'appuie sur un dispositif de recherche des effets de l'environnement - appelé environnement enrichi - sur les centres de perception du cerveau et sur la santé de souris de laboratoires. Les études menées depuis plusieurs décennies sur l'environnement enrichi ont produit des réponses positives significatives apportées par ce dispositif à des questions d'intérêt majeur pour la gériatrie, telles que la préservation des capacités cognitives, les troubles de l'humeur et du sommeil.

Ce programme de recherches visait à transposer dans l'environnement physique des institutions gériatriques, les connaissances acquises sur l'environnement enrichi. Après avoir établi par une revue de littérature une synthèse des relations entre l'environnement physique en institution et les marqueurs de santé des résidents, ce travail a permis de fonder le concept de « jardin enrichi » destiné à prolonger cette mission d'amélioration de l'environnement au profit de ceux qui y vivent.

Une étude pilote conduite dans 4 établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes a porté sur 120 résidents atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade avancé et a produit des résultats très encourageants avec une amélioration des capacités cognitives et de l'indépendance fonctionnelle des participants incités à fréquenter un jardin enrichi, comparés à un groupe contrôle et un groupe incité à fréquenter un jardin conventionnel. Une étude qualitative explorant l'appropriation spatiale que le résident établit avec son environnement a souligné la potentialité du « jardin enrichi » pour contribuer au sentiment d'être chez soi et au bien-être.

Le « jardin enrichi » peut représenter un dispositif de recherches pour de nombreuses questions d'intérêt en gériatrie et peut permettre de réaliser des travaux explorant les effets de l'environnement sur la santé et la qualité de vie des résidents.

Mots clés : Institution gériatrique, EHPAD, environnement physique, jardin enrichi, maladie d'Alzheimer, santé, qualité de vie

ABSTRACT

The increasing life expectancy, the prevalence of age-related diseases and the dependency of the elderly are putting increasing pressure on geriatric institutions. While the environment has gained a major share in societal issues, the environment in institutions suffers from a crucial lack of image and capacity to respond to resident's health and quality of life issues. Identifying what in the physical environment of the aged person is likely to preserve their capacities and improve their health and quality of life is a growing question mobilizing major research effort. This work is based on an environment research tool- named *enriched environment*- studying its effect on the brain's perception centres and on the health of laboratory mice. The work carried out over several decades on the enriched environment has produced significant positive answers to questions of major interest for geriatrics, such as the preservation of cognitive capacities, mood and sleep disorders.

The aim of this research programme was to transpose the knowledge acquired on the enriched environment into the physical environment of geriatric institutions. After having established, through a literature review, a synthesis of the relations between the physical environment in institutions and the health markers of the residents, this work made it possible to found the concept of "*enriched garden*". It intended to extend this mission of improving the environment for the benefit of those who live there.

A pilot study conducted in 4 nursing homes (NH) recruiting 120 residents with advanced Alzheimer's disease, produced very encouraging results with an improvement in cognitive abilities and functional independence for participants encouraged to visit an enriched garden, compared to a control group and a group encouraged to visit a conventional garden. A qualitative study exploring the spatial appropriation that the resident establishes with their environment highlighted the important potential of the "enriched garden" to contribute to a sense of home and well-being.

The "*enriched garden*" can represent a research setup for many issues of interest in geriatrics and can enable work exploring the effects of the environment on residents' health and quality of life.

Keywords: Geriatric institution, nursing homes, physical environment, enriched garden, Alzheimer's disease, health, quality of life

1. INTRODUCTION GENERALE

1.1 – LES ENJEUX LIES AU VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION

Le vieillissement de la population mondiale observé au cours du XXème siècle et des deux dernières décennies est un phénomène sans précédent dans l’histoire de l’humanité. L’augmentation du nombre de personnes âgées est étroitement associée à l’augmentation de l’espérance de vie et à la croissance de la population entière. La baisse de la natalité contribue aussi au vieillissement de la population. Ces évolutions ont modifié en profondeur les sociétés, et en particulier leurs systèmes de santé. Ces évolutions ont conduit à la multiplication des lieux d’hébergements spécialisés désignés comme les institutions gériatriques encore appelées *long-term care facilities*, *care homes* ou *nursing homes* dans les pays anglo-saxons et établissements d’hébergement de personnes âgées dépendantes (EHPAD) en France. Ces établissements représentaient en 2018 une capacité d’accueil de plus de 6,5 millions de lits dans les pays de l’Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), avec des projections indiquant un doublement des besoins à l’horizon 2050 (1) (Tableau 1)

Indicateurs	2022 (Millions de personnes)	2050 (Millions de personnes)
+ 65 ans	747	1,548
+ 80 ans	150	427
Personnes atteintes de la maladie d’Alzheimer	55	139
Nombre de résidents en institution gériatrique	6,5	13

Tableau 1 : Chiffres clés sur le vieillissement dans les pays de l’OCDE en 2022 et leur projection en 2050 (2)

1.2 – LA SANTE DES RESIDENTS EN INSTITUTION

La santé des personnes très âgées en institution est caractérisée par une forte prévalence d'incapacités, de dépendance et de multiples maladies chroniques y compris de maladies neurocognitives. La gériatrie ou médecine des personnes âgées étudie la santé dans le grand âge ; en particulier, elle vise à identifier dans des états de santé complexes, les interactions entre le vieillissement physiologique naturel, les maladies chroniques ou aiguës et leur conséquence, et le mode de vie, notamment l'exposition à des environnements délétères.

Les résidents en institution gériatriques présentent certaines situations cliniques, appelées syndromes gériatriques formées de facteurs de vulnérabilité chroniques (aussi appelés facteurs prédisposants) et de facteurs aigus sources de décompensation (aussi appelés facteurs précipitants) (3). Parmi les syndromes gériatriques figurent la dépendance, la dénutrition, les troubles de la marche et de l'équilibre, la dépression, la confusion mentale et les troubles neurocognitifs chroniques, la confusion mentale et l'incontinence. La quasi-totalité des résidents ont un ou plusieurs syndromes gériatriques. L'origine des syndromes gériatriques est multifactorielle et peut résulter des effets du vieillissement et de maladies aiguës ou chroniques. Certaines maladies liées au grand âge sont fréquentes, en particulier la cataracte, la dégénérescence maculaire liée à l'âge, les pertes auditives, l'arthrose, le diabète, les pathologies cardio-vasculaires, la bronchopneumopathie chronique obstructive, la maladie d'Alzheimer et certains cancers. La réponse que peut apporter le soignant est complexifiée par la multiplicité des troubles observés, la difficulté d'établir une anamnèse complète face à des personnes vulnérables ou ayant des pertes cognitives présentant un historique complexe. La réponse thérapeutique se trouve limitée par les risques d'effets indésirables associés à la poly-médication (iatrogénie). Le soignant doit alors faire des arbitrages, privilégier certaines voies thérapeutiques en fonction des bénéfices attendus de chaque prescription afin d'améliorer la vie quotidienne de son patient. La prévalence des troubles et des maladies fréquentes chez le résident en institution gériatrique est synthétisée dans le Tableau 2.

	Prévalence	Sources
Dépendance sévère (GIR 1-2)	57%	DREES enquête CARE-Institutions 2016 (4)
Dénutrition	15 à 38%	Haute Autorité de Santé – Fédération française de nutrition 2021(5)
Escarres	9,5 %	ARS Ile de France 2020 (6)
Douleur chronique	63 à 83%	Lepetit-Vitou V. et al 2019 (7)
Troubles du sommeil	34%	DREES 2016 (3)
Dépression	35 à 40%	Teresi et al. 2001 (8)
Chutes répétées (>2 / an)	11 à 21%	SFGG - HAS 2009 (9)
Agitation	40%	Livingston et al 2017 (10)
Apathie	11,5%	Leone et al 2012 (11)
Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées	51%	Hoffmann et al 2014 (12)

Tableau 2 - Prévalence de quelques troubles et maladies des résidents en institution gériatrique, selon différentes sources.

Ces éléments soulignent la complexité des problématiques de santé de cette population et leur grande vulnérabilité.

1.3 - LA MALADIE D'ALZHEIMER ET SON IMPACT SUR LA VIE EN INSTITUTION

La maladie d'Alzheimer et les troubles neurocognitifs majeurs sont des pathologies très fréquentes chez les résidents des institutions gériatriques. La maladie d'Alzheimer a été décrite par le psychiatre Alois Alzheimer en 1906 (13) à partir de l'observation d'une patiente jeune qui a développé des altérations cognitives d'évolution lentement progressives. Plus d'un siècle plus tard, la maladie d'Alzheimer figure aux premiers rangs des maladies chroniques liées à l'âge. On a longtemps dénommé *démences* les maladies chroniques altérant la cognition, mais on les désigne aujourd'hui par le terme *troubles neurocognitifs majeurs*, plus neutre et moins marqué de connotation négative que celui de *démence* (14). La maladie d'Alzheimer résulte de plusieurs processus neuropathologiques comportant la formation de plaques amyloïdes dans l'espace extracellulaire du cerveau. De plus, il se produit dans les neurones des modifications anormales des protéines tau, altérant leur rôle de stabilisation des microtubules et

conduisant à l'accumulation d'amas neurofibrillaires. D'autres processus comme l'inflammation des cellules gliales interviennent et au final surviennent des morts neuronales et une atrophie cérébrale touchant l'ensemble du cortex et l'hippocampe. Ces processus neuropathologiques se développent de façon lente et progressive sur plusieurs décennies sans occasionner de symptômes (phase asymptomatique). En se développant, les symptômes et les signes cliniques vont apparaître, ce qui définit la phase symptomatique. Elle comprend le trouble neurocognitif léger lié à la maladie d'Alzheimer dans un premier temps, et par la suite le trouble neurocognitif majeur lié à la maladie d'Alzheimer). Le syndrome neurocognitif majeur est défini par l'existence de dysfonctionnements de plusieurs fonctions cognitives concernant la mémoire, et au moins une autre atteinte cognitive (fonctions exécutives, langage, praxies, gnosies, attention), et un déclin de l'autonomie avec un retentissement sur le lien social. Les circonstances de découverte de la maladie qui vont conduire le patient à consulter sont très diverses. Les symptômes concernant la mémoire portent sur l'oubli de faits récents, et ils sont parfois minorés par les patients et soulignés par l'entourage. Beaucoup d'autres symptômes sont possibles comme des troubles du langage, de l'attention, mais aussi des symptômes non cognitifs comme la survenue de chutes répétées, d'une perte de poids ou d'une dépendance définie par le besoin d'une aide humaine pour certaines activités de la vie quotidienne. Enfin la maladie peut être responsable de modifications du comportement avec des troubles du comportement dits négatifs (apathie) ou positifs (agressivité, agitation, cris, fugues, comportement moteur aberrant, idées délirantes) souvent associés à un état dépressif (15). Les troubles perturbateurs du comportement constituent un tournant majeur dans l'évolution de cette maladie car ils rendent très difficiles la vie au domicile et l'implication des proches aidants. Ils constituent un des principaux motifs d'entrée en institution gériatrique. De nombreuses publications font état des répercussions de ces troubles du comportement sur les proches aidants, générant chez eux de la fatigue, des troubles du sommeil et de l'anxiété (16). Ces troubles du comportement représentent un élément perturbateur majeur de la vie en institution, tant pour les résidents, pour les soignants que les proches au cours de leurs visites.

1.4 – LES REPONSES DES INSTITUTIONS GERIATRIQUES AUX ENJEUX DE LA DEMENCE

De nombreux aménagements ont été faits pour adapter les institutions gériatriques aux résidents atteints de la maladie d'Alzheimer, mais ils rencontrent cependant des limites. Des unités dédiées à la maladie d'Alzheimer ou une maladie apparentée, accueillent les résidents à des stades avancés ou sévères de la maladie lorsqu'ils présentent des troubles du comportement perturbateurs. Ces unités de vie spécialisées appelées Unités Alzheimer, Unité de Vie Protégée ou Special Care Units sont en fait un secteur dans une institution plus grande et sont généralement conçues comme des petites unités comparées au reste de l'institution gériatrique. Regroupant une douzaine de résidents, elles ont connu un développement important et font l'objet d'une réglementation spécifique centrée sur des enjeux de sécurité - notamment dans la gestion de la circulation des personnes (portes avec code d'accès ou verrouillage sécurisé). Le personnel qui y est affecté, est supposé bénéficier d'une formation spécifique pour la prise en charge des troubles du comportement. Kok et al (17) ont fait une revue systématique de 32 études publiées sur les «*special care units*» et n'ont pas objectivé de bénéfices significatifs sur la santé ou la qualité de vie des résidents. Gruneir et al (18) ont conduit une enquête en 2008 auprès de 1519 *nursing homes* aux États-Unis. En comparant les établissements avec ou sans «*special care units*», ils n'ont trouvé aucune différence significative concernant l'état de santé des résidents et la qualité des soins. Ces exemples soulignent l'importance des efforts mis en œuvre pour tenter de s'adapter aux enjeux des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, et le faible niveau des résultats obtenus. Un groupe de travail animé par le Gérontopole de Toulouse (19) a dressé un état des lieux de ces unités spéciales Alzheimer en France et a souligné que «*malgré un intérêt maintenu pour ces structures aux États-Unis, il n'existe toujours aucun consensus concernant les caractéristiques et spécificités de telles unités*». Ce rapport note que «*les ratios de personnels semblent très variables en Special Care Units, le plus souvent supérieurs aux unités traditionnelles, mais toutes les études ne sont pas concordantes. Le temps que le personnel consacre directement au patient en Special Care Units n'est, par contre, pas toujours supérieur à celui des unités traditionnelles*». On y questionne enfin, la dimension éthique soulevée par la privation de liberté résultant du contrôle des accès en *Special Care Units*. Si ces unités n'apportent pas un bénéfice sur la santé du résident, elles constituent un système

d'exclusion susceptible de nourrir le sentiment d'enfermement et d'amplifier les troubles du comportement.

Roger et al (20) ont décrit comme « *peu compatible avec un environnement favorable à la qualité de vie* », le niveau de médicalisation important que requièrent une part croissante des résidents. La superposition entre lieu de vie, lieu de soins et lieu de travail forme un conflit d'usages au sein de l'EHPAD. Les aides-soignants(e)s sont peu nombreux à bénéficier d'une spécialisation en soins en gérontologie pour devenir *assistant(e) de soins en gérontologie*. Lorsqu'ils y parviennent, ils ont souvent peu de temps pour la valoriser et doivent se limiter à exécuter les tâches primaires(21). A cela s'ajoute la difficulté que rencontrent ces établissements à recruter du personnel, compte tenu de l'image et du salaire peu attractif. Marquier et al (22) en font le constat en 2016 dans un rapport de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), à l'issue d'un travail d'enquête mené auprès de 30 EHPAD.

Faisant face à un public de plus en plus dépendant, les soignants se retrouvent bien souvent poussés aux limites de leurs capacités, placés aux défis de préserver à l'EHPAD sa fonction de lieu de vie. On y décrit la notion de « pression de la pendule » et celle du « travail empêché » du fait des contraintes de l'organisation, traduisant un sentiment d'impuissance des professionnels face aux attentes des usagers. Souvent placées au défi d'augmenter les dotations budgétaires en personnel, les politiques de santé publique peinent à faire face aux besoins en personnel qui suivant les projections démographique, risquent de connaître un déficit croissant (23).

Les crises successives qui ont vu le jour ces dernières années en France ont souligné l'écart important entre les attentes sociétales et la réalité de la vie quotidienne et des soins. On citera à ce titre, les nombreux articles publiés dans la presse grand public, suite au confinement des résidents en chambre en 2020 liés à la pandémie de Covid-19, ou l'émoi suscité par la publication du livre « Les fossoyeurs : révélations sur le système qui maltraite nos aînés » (24) , mettant en cause les EHPAD du Groupe ORPEA. Les EHPAD souffrent d'une image négative auprès de la société et ne parviennent pas à l'améliorer.

1.5 - L'INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE SUR LA SANTE HUMAINE

Le terme environnement physique désigne aussi bien la dimension architecturale intérieure et extérieure d'une institution gériatrique, que le mobilier et les éléments sensoriels qui en résultent tels que la lumière naturelle ou artificielle, les sons, les textures et les senteurs.

1.5.1 – HISTORIQUE

Il existe depuis les origines, une conviction que l'environnement et la santé sont étroitement liés. L'homme considère aujourd'hui comme une évidence que sa relation à l'environnement est essentielle pour préserver sa santé. Ce lien s'est tissé sous l'influence de considérations culturelles, politiques, philosophiques, économiques mais aussi scientifiques et en particulier de santé publique. Dès le IV^{ème} siècle avant JC, Hippocrate écrivait dans son traité « Air, eaux, lieux » que pour « approfondir la médecine, il faut d'abord considérer les saisons, connaître la qualité des eaux.../... et le genre de vie des habitants ». On peut citer beaucoup plus tard au 15^{ème} et 16^{ème} siècle, les manuscrits de Jones en Angleterre (24-25) ou encore au 19^{ème} siècle les textes de Villermé en France (27), qui ont souligné la nécessité de prendre soin de l'environnement urbain pour limiter les risques de santé publique. A rebours des Lumières, célébrant le triomphe de la raison et de la civilisation, le courant Romantique (28) affirmait que la contemplation de la « nature » était source d'harmonie universelle. L'opposition au 19^{ème} siècle, en Angleterre et en France entre les utopistes et les réformistes face au développement de l'industrialisation décrite par Mathis (29) se formulait avec la question « *should natural places be preserved for the people or from the people?* ». L'article de Wilkinson et al (30) qui pose comme une question de santé publique, les enjeux de la réduction des gaz à effet de serre ne fut publié par le Lancet qu'en 2009.

1.5.2 - LES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA SOCIETE

C'est bien souvent en percevant les méfaits de l'exposition à un environnement délétère que l'homme a pris conscience qu'il devait en prendre soin. L'émergence de pandémies liées à la qualité de l'eau, l'impact de la déforestation sur la qualité de l'air et celui des fumées de charbon dans l'espace urbain, autant d'exemples qui firent prendre conscience

aux hommes qu'ils devaient construire avec l'environnement une relation équilibrée (31). Cette préoccupation environnementale s'est manifestée par l'organisation de conférences mondiales par les Nations Unies. La première conférence des Nations Unies sur l'environnement, qui s'est tenue à Stockholm en 1972 (32) a abouti à la déclaration suivante: «.../... *Nous sommes arrivés à un point de l'histoire où nous devons façonner nos actions dans le monde entier en faisant preuve d'une plus grande prudence quant à leurs conséquences environnementales. Par ignorance ou indifférence, nous pouvons causer des dommages massifs et irréversibles à l'environnement terrestre dont dépendent notre vie et notre bien-être. Inversement, grâce à une connaissance plus approfondie et à une action plus sage, nous pouvons obtenir pour nous et notre postérité une vie meilleure dans un environnement plus conforme aux besoins et aux espoirs de l'homme* ». L'essentiel de cette déclaration commune affirme la nécessité de limiter la pollution de l'environnement liée aux activités humaines. La conférence de Stockholm a souligné les conséquences produites par les pays industrialisés sur les pays en développement. La préoccupation environnementale des peuples, des politiques, des communautés scientifiques s'est aiguisée au cours de ces décennies, plaçant progressivement son enjeu dans une dimension de survie pour l'humanité et la planète. Les enjeux de santé environnementale ont été abordés essentiellement dans une perspective de réduction des nuisances.

1.5.3 – LA PROMOTION D'UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE A LA SANTE

La construction d'une relation avec l'environnement susceptible d'améliorer la santé humaine est une idée développée par Antonovsky en 1979 à travers sa théorie intitulée Salutogenèse. Alors que les questions de santé publique sont généralement considérées dans le but de prévenir le développement de pathologies (pathogenèse). Antonovsky propose à l'inverse de cette vision « pathogénique », de mettre en lumière les facteurs qui vont promouvoir la santé des personnes. La Salutogenèse se fonde sur la quête des origines de la santé. Une question qui induit une notion de cohérence dans la quête du bien-être et de la santé physique et mentale : « *it suggests that all salutogenic processes are channeled through a measurable global life orientation* » (33). Le défi posé par la

Salutogenèse, dans ce monde où tant « d'agents potentiellement pathogènes », nous environnent, est de se focaliser, sur l'essentiel soit « qu'est-ce qui nous rend vivants et nous procure du bien-être ? » (Annexe 1). Selon Antonovsky se focaliser sur les pathologies, c'est handicaper l'humanité en posant doublement le problème scientifique de les résoudre et le problème moral de réduire la douleur et la souffrance. La logique pathogénique participe d'une logique confortable fondée sur une maladie = une thérapie. Le modèle pathogénique pose le postulat de l'état pathologique à l'inverse du modèle salutogénique qui se construit autour de l'individu en bonne santé. La théorie de Salutogenèse initiée il y a plus de 40 ans, fait l'objet chaque année d'une actualisation par un groupe de chercheurs en biomédecine, santé publique et sciences sociales, le *Global Working Group on Salutogenesis* qui opère pour la défense et la cohérence entre la quête du bien-être et la démarche scientifique qui l'accompagne. Ainsi Becker et al (34) 30 ans après le développement du concept de Salutogenèse, observent que la diminution des états de santé négatifs associée à la « Pathogenèse » n'augmente pas nécessairement les états positifs. Ils proposent l'association des deux approches – Pathogenèse et Salutogenèse – afin de créer un environnement physique qui à la fois réduise la survenue des principales maladies chroniques et soutiennent et nourrissent une stratégie de santé et de bien-être.

La notion de thérapie en lien avec la fréquentation d'un environnement favorable à la santé a été décrite dans les travaux de Kaplan et Kaplan. Ils développèrent dans leur ouvrage « *The experience of nature : A psychological perspective* » (35), une théorie de restauration de l'attention (« *the Attention restoration theory* »). Cette capacité de restauration essentiellement psychologique décrite par ces auteurs, apporte un éclairage nouveau sur le rôle de l'environnement sur la santé. Lorsqu'il dispose de certaines caractéristiques comme la fascination, l'insolite, l'invitation à la rêverie, la compatibilité, l'environnement est susceptible de réduire le stress et la fatigue mentale. C'est à cette période que s'est formalisée la psychologie environnementale, porteuse des enjeux écologiques, architecturaux mais aussi des relations sociales entre les individus. La psychologie environnementale s'appuie sur les travaux du psychologue Lewin (36) qui a développé la théorie des champs dans laquelle le comportement dépend de la personne et de son environnement. Ces approches fondatrices trouvèrent un prolongement dans de nombreux domaines, tels que ceux apportés par Lawton qui s'est intéressée au rôle de

l'environnement sur la santé des personnes âgées (35-36), soulignant son importance dans la préservation de l'autonomie.

La juxtaposition de ces approches, celles conduites par les conférences des Nations Unies pour l'Environnement et celles menées par les scientifiques cités plus haut, suggèrent deux relations différentes à l'environnement. L'une invite à le ménager pour limiter les effets négatifs sur la santé (Pathogénèse), l'autre encourage à le valoriser pour favoriser la qualité de vie (Salutogénèse). Quelle démarche environnementale convient-il d'adopter afin d'une part d'en limiter les pollutions nuisibles à la santé, tout en développant pour l'homme un cadre de vie susceptible de soigner ses troubles et restaurer certaines de ses facultés ?

1.6 - LES ENJEUX ET LES OPPORTUNITES D'AMELIORER L'ENVIRONNEMENT EN EHPAD

La perception du rôle joué par l'environnement physique sur la santé humaine a eu de nombreuses répercussions sur l'adaptation des institutions gériatriques. Les réflexions se sont efforcées de définir le cadre de vie idéal pour accompagner les périodes critiques du vieillissement (39). Faut-il abandonner le concept d'EHPAD ? Doit-on concevoir pour ces établissements une architecture plus éloignée de la logique hospitalière tout en étant en capacité d'y prodiguer les soins et l'aide qu'exigent la présence de poly pathologies et de dépendances ? De quelle façon optimale, l'environnement peut-il accompagner ces enjeux en participant de la qualité de vie et de la santé des résidents (40) ? Ces considérations génèrent aussi des attentes sur les adaptations environnementales au sein d'unités spéciales Alzheimer où le cadre sécurisé, motivé par la prévention des risques liés aux fugues et déambulations, est conçu au détriment de la liberté de se déplacer (41) (42).

C'est dans ce contexte que depuis plusieurs décennies, des efforts de recherche importants ont été engagés par de nombreuses équipes afin de décrire et d'optimiser l'environnement physique de ces établissements (43). De ces travaux, il ne ressort pas de notions largement admises sur les types d'environnement physique qu'il faut promouvoir dans les institutions gériatriques. Aussi, nous avons mené une revue de la littérature cherchant à identifier les facteurs environnementaux capables d'avoir un effet favorable sur la santé des résidents en institution.

Des travaux consistant à intervenir sur l'environnement et à l'enrichir pour influencer positivement la santé ont attiré notre attention. La notion d'environnement enrichi (44) apporte une source d'informations susceptibles d'inspirer la recherche du cadre de vie idéal de la personne âgée en institution. Des études conduites sur le modèle murin, ont exploré les effets de l'environnement enrichi, notamment sur des souris atteintes de

Encadré 1 L'environnement enrichi

Ou enrichissement environnemental résulte des travaux pionniers de Hebb. En 1946, Hebb a mis en évidence que des rats élevés en tant qu'animaux domestiques disposaient d'une plus grande aptitude à résoudre des problèmes que leurs congénères élevés en cage. Par la suite, l'aménagement de cages avec des éléments ludiques (roues, échelles, passerelles) a montré l'impact de l'environnement sur l'activité du cerveau. Le concept d'environnement enrichi s'est imposé comme un dispositif d'étude de l'environnement sur les centres de perception du cerveau et leur effet sur la santé.

troubles cognitifs, de la maladie d'Alzheimer, de Parkinson. Ces expériences scientifiques valorisant l'environnement enrichi comme un modèle de recherche, constituent une source d'inspiration importante pour le développement de travaux en gériatrie.

Parmi les espaces existants dans les institutions gériatriques, le jardin fut identifié comme un espace de bien-être du fait de sa proximité avec la nature. Des jardins furent ouverts et prirent une place importante dans les EHPAD avec le nom de jardin Alzheimer, jardin sensoriel ou jardin thérapeutique. Ces jardins ont pris place dans les espaces verts autour des bâtiments ou lorsque la place n'était pas suffisante, ils étaient aménagés dans des patios ou sur des terrasses. L'héritage du jardin mobilise des représentations philosophiques, sociologiques, politiques, culturelles et religieuses de l'idéal humain. Il a très souvent été associé à la pratique des médecines traditionnelles notamment par la culture de plantes médicinales qu'y pratiquaient les moines. Au cours des siècles, le jardin a conservé son image d'espace sain et vertueux qui accompagne les constructions humaines, à tel point qu'en novembre 2014, la ministre de l'environnement Mme Royal déclarait : « *nous allons avec la Ministre de la Santé (Mme Touraine) généraliser ces jardins thérapeutiques dans tous les établissements qui traitent des patients atteints de la maladie d'Alzheimer.* » (45) Le jardin en institution a cependant marqué ses limites par sa faible fréquentation et la faible confirmation de ses bénéfices sur la santé des résidents. Le travail qui est présenté dans cette thèse s'inscrit à l'origine de cette quête d'une relation équilibrée entre l'environnement et la santé.

Associant les préoccupations relatives aux fragilités, aux troubles et aux pathologies des personnes âgées vivant en institution médico-sociale, les travaux menés au cours de ces dernières décennies sur les associations mesurées entre l'environnement des EHPAD avec la qualité de vie et la santé des résidents, les connaissances acquises par la recherche scientifique sur l'environnement enrichi, mais aussi les expériences de jardins thérapeutiques implantés dans certains établissements, s'est imposé l'intérêt du concept innovant de « *jardin enrichi* ».

Encadré 2

Le jardin enrichi

Le jardin enrichi est un concept innovant résultant de la transposition de l'environnement enrichi dans l'espace spécifique du jardin. Le jardin enrichi est aménagé en institution gériatrique. L'enrichissement du jardin se forme par l'aménagement de « modules » spécifiques constituant la matière active du jardin. Ils ont été conçus en fonction d'objectifs thérapeutiques précis correspondant aux troubles et fragilités observés parmi les résidents (troubles cognitifs, du comportement, de l'humeur, perte d'indépendance...) Les interactions que le résident établit spontanément avec ces modules participent de stimulations sensorielles destinées à produire des effets bénéfiques sur sa santé.

Le jardin enrichi est un dispositif expérimental visant à évaluer les liens entre l'environnement physique avec la santé et le bien-être des résidents.

Formant ce territoire défini aux frontières du vieillissement, de la santé et de la recherche environnementale, le *jardin enrichi* peut-il s'imposer comme un espace de veille de toutes les attentes à l'égard de l'EHPAD ou le lieu où peuvent se révéler le bien-être et la qualité de vie du résident ?

L'objectif de ce travail de recherche est de définir le contexte, les potentialités et les perspectives dans lesquels s'inscrit le concept de *jardin enrichi*.

1.5 - QUESTIONS DE RECHERCHE

La question principale de recherche porte sur les interrogations suivantes :

L'environnement physique influence-t-il la santé et le bien-être des résidents vivants en institution gériatrique ? Un environnement enrichi et plus particulièrement des jardins enrichis peuvent-ils constituer un environnement favorable à la santé des personnes âgées vivant en institution gériatrique ? Peut-on mettre en œuvre une étude d'intervention pouvant évaluer l'intérêt et les limites du jardin enrichi ?

Les questions secondaires de notre recherche sont destinées à évaluer de quelles façons :

- *Les interactions que le résident établit avec son environnement – et en particulier le « jardin enrichi » - sont-ils des indicateurs de son appropriation de son lieu de vie et peuvent-ils influencer sa santé et son bien-être en EHPAD ?*
- *Les connaissances acquises sur l'environnement enrichi d'une part et le jardin enrichi d'autre part, peuvent-ils contribuer à la conception d'un modèle d'environnement idéal pour le cadre institutionnel ?*

1.6- DEROULEMENT DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Le travail résultant de ces questions de recherche a été planifié en s'appuyant sur la méthodologie décrite par Fortin et Gagnon (46)), associant des méthodes quantitatives et qualitatives dans une approche constructiviste. Cette planification a comporté les phases suivantes : faire l'état des connaissances scientifiques, établir le cadre conceptuel des travaux et l'ajuster en fonction des visions et des acquisitions de savoir, mettre en œuvre des programmes d'études quantitatives et qualitatives et en publier les résultats (Figure 1).



Figure 1 : Déroulement des activités de recherche

Le premier chapitre présente une synthèse des connaissances sur le rôle de l'environnement physique en institution gériatrique. Il énonce les enjeux de la qualité de vie et de santé en institution, décrivant le profil des résidents et les attentes sociétales qui s'y rapportent. Dans une synthèse historique, il décrit l'héritage sur lequel repose l'architecture et l'environnement physique des institutions gériatriques. Les concepts d'environnements physiques qui ont été conçus pour la santé des résidents, sont présentés successivement : le *GreenHouse Project*, le *Dementia friendly environment*, *l'environnement capacitant* et les *villages Alzheimer*. Ces concepts sont une introduction au cadre conceptuel de cette recherche sur les liens entre l'environnement physique et la santé des personnes âgées. Une revue systématique de littérature publiée

dans le *Journal of American Medical Directors Association* (JAMDA) (47), fait l'état des connaissances relatives aux effets de l'environnement physique sur la santé et le bien-être de résidents en EHPAD. Elle met en relief la multitude de composantes architecturales influant significativement sur le bien-être et la santé des résidents.

Le second chapitre est dédié au concept d'environnement enrichi et son intérêt potentiel pour les personnes vivant en institution. Il recense de nombreux travaux mis en œuvre sur le modèle murin et les connaissances d'intérêt pour la santé de la personne âgée qui en ont résulté. Ils constituent une base utile pour envisager un apport à une recherche translationnelle vers l'élaboration du concept de « *jardin enrichi* ».

Le troisième chapitre est consacré à la transposition de l'environnement enrichi vers le jardin en institution. Après un historique sur la construction sociale des jardins, évoluant vers la notion de jardin thérapeutique, ce chapitre pose les bases du concept innovant de *jardin enrichi*. Rappelant, les critères d'exigences d'un concept innovant défini par Ogden et Richards, il en décrit les attributs et les extensions. Résultant de la convergence de connaissances scientifiques, convoquant de multiples visions philosophiques, le cadre conceptuel du *jardin enrichi* s'efforce d'inscrire dans un courant de pensée lisible, les valorisations futures envisagées à l'issue de ce travail fondateur. Afin d'appréhender sa réalité physique, une dernière partie est consacrée aux dimensions opérationnelles du *jardin enrichi*, le déclinant dans ses aspects techniques, mais aussi les contraintes auxquelles il est soumis. Un article publié dans la revue *Soins Gériatrie* présente les opportunités de ce nouveau concept (48).

Le quatrième chapitre est une mise en pratique du *jardin enrichi* au travers de plusieurs publications scientifiques. Une étude multicentrique longitudinale et contrôlée auprès de résidents atteints de la maladie d'Alzheimer, évalue les effets de la fréquentation d'un *jardin enrichi* comparée à celle d'un jardin sensoriel conventionnel et à l'absence de fréquentation de jardin, sur les capacités cognitives, l'indépendance fonctionnelle et les risques de chutes. Cette étude publiée dans *Alzheimer Research and Therapy* (49) pose les bases de la validation du concept de « *jardin enrichi* » en lien avec les marqueurs de santé. Une étude publiée dans la revue *Neurologie Psychiatrie Gériatrie (NPG)* menée sur la notion d'appropriation de l'espace par une approche qualitative explore la relation qu'établit un résident en EHPAD avec son environnement (50). Enfin, un protocole d'une recherche mixte, associant une approche quantitative de la fréquentation du jardin enrichi portée par un enregistrement de chaque visite à l'aide d'un dispositif connecté,

à une approche qualitative évaluant le processus d'appropriation du jardin par les participants apporte un prolongement constructif au concept de *jardin enrichi*.

Le dernier chapitre est consacré à une discussion autour des connaissances auxquelles ce travail a contribué : il confronte ses apports aux données de la littérature, mais en évalue aussi ses limites. Il présente les perspectives ouvertes par le concept de *jardin enrichi* à des recherches complémentaires dans le cadre du « Living Lab' », de l'hôpital Charles Foix et au travers de partenariat avec d'autres institutions gériatriques. Le jardin enrichi se présente comme un dispositif de recherche sur les relations que le résident en EHPAD établit avec son cadre de vie, et peut ainsi participer à son amélioration. La notion de *jardin enrichi* s'oppose à celle d'environnement appauvri à laquelle s'assimile parfois celle de maltraitance architecturale. Ce concept de « *jardin enrichi* » pourrait-il porter les évolutions nécessaires de l'environnement des institutions gériatriques ?

2. L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN INSTITUTION GERIATRIQUE

2.1 - DONNEES HISTORIQUES ET EVOLUTION DES IDEES

2.1.1 – DE FORTES ATTENTES SOCIETALES :

Les enjeux liés au vieillissement des populations se répercutent sur la vie en institution gériatrique. La politique du vieillissement en France depuis le rapport de Laroque en 1962 (51) et réaffirmée par la loi sur l'adaptation de la société au vieillissement 2015, est centrée sur le maintien à domicile. L'EHPAD bien que régulièrement questionné dans les débats publics, reste la solution de dernier recours offerte aux personnes âgées en perte d'autonomie. L'accueil de ces résidents constitue un défi majeur actuel et pour les décennies à venir. Le nombre croissant de personnes âgées, la tendance à reporter aux limites la dépendance et l'entrée en institution, les compétences médicales requises pour leur prise en charge, créent une superposition dans l'EHPAD entre lieu de vie et lieu de soins. Cela nécessite de penser un environnement familial et chaleureux, capable de promouvoir le libre choix et le maintien de l'autonomie tant fonctionnelle que décisionnelle des individus. Il s'agit de penser l'adaptation aux handicaps de manière intégrée, dans une logique de design universel, qui ne vienne pas stigmatiser les personnes dans les difficultés qu'elles rencontrent. Il s'agit de prendre comme modèle de référence celui de l'habitat et non de l'hôpital. Champvert (52) témoigne en 2021 de son point de vue de directeur de l'Association des Directeurs au service des Personnes âgées: « *le service institutionnel et d'aide aux personnes âgées vient de témoigner de ses limites et apparaît aujourd'hui comme étant à bout de souffle. Il devient ainsi impératif que ce système intègre une véritable culture du domicile dépassant le modèle sanitario-centré, suranné et permettant alors de garantir la poursuite d'une vie chez soi*

quel que soit la forme d'habitat ». Tout valorisant la mission sanitaire, il convient de préserver les capacités restantes des résidents dans une démarche associant l'ensemble des dimensions de l'établissement : projet architectural, projet d'établissement, projet de vie. Il s'agit au-delà de l'esthétique ou de l'architecture générale des bâtiments, d'engager dans une vision intégrative, les adaptations susceptibles de permettre aux résidents de préserver, renforcer voire développer leurs possibilités d'actions, leur degré de contrôle sur leurs tâches et la manière dont ils les réalisent, c'est à dire leur autonomie. L'ouverture sur l'environnement, permet à tout un chacun, quelles que soient les difficultés rencontrées d'être citoyen à part entière, d'accéder à des relations sociales épanouissantes et de formuler des projets pour lui-même. La prise en compte de la culture et de l'identité locale, permet l'appartenance à un territoire, par la recherche d'harmonie et de continuité avec l'environnement urbain. Cela est important pour favoriser l'appropriation, la familiarité du site pour tous, habitants du site et de la ville. La vision attendue d'un EHPAD est celle d'un espace architectural dépassant la seule logique fonctionnelle de locaux d'hébergement, pour rechercher une qualité d'usage et d'ambiance et créer un véritable *habitat* source de bien-être pour tous (résidents et professionnels). Cette logique domiciliaire énoncée par Champvert, ne remet pas fondamentalement en cause l'existence de l'EHPAD, mais suppose que celui-ci intègre la culture du domicile tout en permettant aux résidents de rompre avec l'isolement social, et en limitant les coûts des soins par une logique de proximité. Les travaux d'Havreng-Thery et al sur la qualité d'accueil en EHPAD ont souligné l'importance du jardin au rang des attentes des résidents et des familles (53) et cela sans distinction spécifique exprimée relativement à la nature et la qualité architecturale de celui-ci. Ainsi s'expriment au rythme des colloques, des publications, des projets de rénovation la recension des principales attentes et vision des EHPAD d'aujourd'hui et de demain (39).

2.1.2 – HISTORIQUE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN EHPAD

2.1.2.1 - A L'ORIGINE DES EHPAD

Les institutions gériatriques en France, les nursing homes dans le monde ont connu un développement en lien avec l'allongement de l'espérance de vie, l'état de santé des personnes âgées et l'évolution de la protection sociale. Les évolutions qui ont précédé les EHPAD reflètent le regard des sociétés sur le vieillissement. En France, les premières structures émergent au Moyen-Âge avec des établissements de bienfaisance d'inspiration religieuse accueillant les indigents. Sous Louis XIV, les hospices opérèrent dans une logique d'exclusion visant davantage à soustraire les indigents de l'espace public que de les prendre en charge. Il faut attendre la fin du XVIIIème siècle, pour observer une transformation de ces institutions fondées sur une logique d'exclusion vers la création d'hospices dédiées à l'accueil des plus démunis mais aussi des « vieillards ». Ces hospices publics ou religieux où s'exerçait la « charité » virent l'apparition d'une infirmerie vers le milieu du XIXème faisant évoluer leur mission de sociale à l'origine vers médico-sociale. Une croissance lente mais régulière de ces établissements est observable jusqu'à la promulgation de la loi du 14 juillet 1905 (54) sur « l'assistance aux vieillards, aux infirmes et aux incurables » qui concernait toute personne âgée sans ressources de plus de 70 ans. Ils reçurent pour 90% d'entre eux, suivant cette législation une allocation mensuelle à domicile. Selon Zannetti et al, « *l'église catholique y voit l'occasion d'exprimer ses valeurs (notamment la charité) face à un anticléricalisme croissant et permet aux Petites Sœurs des pauvres de fonder plusieurs centaines d'établissements* » (55). De même, quelques grandes entreprises déclinèrent une vision de paternalisme ouvrier en créant des hospices privés. A la veille de la première guerre mondiale, le regard de l'État sur le vieillissement a changé, considérant qu'il se devait de protéger les plus anciens. Initiée au XIXème siècle, l'urbanisation croissante et l'exode rural, liés à l'industrialisation, sortent les plus âgés de la sphère privée, en déstabilisant la cellule familiale traditionnelle. L'architecture des hospices fut soutenue à cette époque par le courant hygiéniste développé dans les sanatoriums, favorisant le système pavillonnaire, mais aussi l'éloignement du centre-ville (56). La période des « Trente

glorieuses » (1945-1975) s'est accompagnée d'une réelle amélioration du sort des personnes âgées grâce à diverses mesures d'entraide telles que la création de la sécurité sociale en 1945 puis du Fonds National de Solidarité en 1956 et le développement des retraites pour tous qui ont favorisé le maintien à domicile. Le rapport Laroque (1962) a fondé le maintien à domicile comme pilier de la politique de la vieillesse. Il s'est inscrit à une époque dominée par le mal logement, l'isolement social et la pauvreté des laissés-pour-compte de la croissance. Il a favorisé des actions de rénovation de l'habitat. La loi fondatrice des maisons de retraite date du 30 juillet 1975. Elle décida de la disparition des hospices dans un délai de 15 ans et de leur transformation en unités sanitaires – c'est l'apparition des maisons de retraite. A la suite de nombreuses maisons de retraites furent créées et leur nombre est passé de 1500 en 1975 à 7500 en 2021 (57) . C'est le début d'une transformation juridique et technique de ces établissements, perdant progressivement leur dimension religieuse, ils sont placés sous la tutelle des services publics. Au début des années 2000, ces maisons de retraites devinrent un marché ouvert au secteur privé. Le décalage entre la demande et le nombre de places disponibles, le décalage entre la qualité d'accueil et les attentes des citoyens est décrite par Castel (58) dans son ouvrage *L'insécurité sociale* . Il définit ce sentiment d'insécurité de la personne âgée et de ses proches face à la perspective d'entrée en institution : « *Si les sociétés modernes sont ainsi construites sur le terreau de l'insécurité, c'est parce que les individus qui les habitent ne trouvent, ni en eux-mêmes, ni dans leur entourage immédiat, la capacité d'assurer leur protection* » (58). C'est avec la loi du 2 janvier 2002 (59) , que le statut des maisons de retraite évolue vers celui d'Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes ou EHPAD. C'est donc vers ces EHPAD aujourd'hui tant critiqués qu'a évolué le lieu d'hébergement des « vieillards démunis » de la loi de 1905. Ces changements ont accompagné l'augmentation de l'espérance de vie, l'éclatement du cercle familial traditionnel, qui a perdu ses capacités à accompagner les plus âgés, l'augmentation de la dépendance et des pathologies liées à l'âge, qui exigent une professionnalisation des soins.

2.1.2.2 - LES EHPAD ET LA SANTE DE LA PERSONNE AGEE

Le plan national « Bien vieillir » (2007-2009) du Ministère de la Santé (60) énonce les priorités de la prise en charge du résident en EHPAD. Ces priorités sont exprimées sous forme de recommandations dont certaines concernent le cadre de vie. Ainsi l'accueil doit favoriser la personnalisation de l'accompagnement, le cadre de vie doit permettre de s'approprier l'espace de son logement et d'aller à la rencontre des autres résidents, la vie sociale doit préserver les relations avec ses proches et favoriser la vie collective, enfin la prise en charge de la santé vise notamment à limiter les chutes, la dénutrition, la déshydratation, les escarres, les infections et l'incontinence (61).

La capacité des institutions gériatriques à répondre aux missions définies par les différentes politiques de la vieillesse, les plans de coordination sanitaire et sociale est difficile à évaluer (62). Ces évaluations portent principalement sur la qualité des soins et rarement sur celle de l'environnement physique. La Haute Autorité de Santé s'interroge : « les institutions gériatriques apportent-elles une prévention et une prise en charge adaptée de la santé des résidents contribuant à une bonne qualité de vie ? » (61) Le rapport du Sénat (63) en fait le constat lors de sa séance intitulée « *la médicalisation des EHPAD – un nouveau modèle à construire* » du 23 février 2022 - à l'issue d'une enquête menée en 2021 auprès de 57 établissements publics, privés et associatifs. Ce rapport fait le constat que la qualité des soins pratiqués en institution n'est pas à la hauteur des besoins présentés par une population poly-pathologique et de plus en plus dépendante. Tran et al ont publié en 2019 (64), une revue de littérature sur la qualité de soins dans les « *nursing homes* ». Ils concluent que la qualité des soins est relativement peu évaluée et que lorsque c'est fait, les évaluations sont concentrées sur des indicateurs comme le ratio soignant/résident ou le niveau de formation des professionnels de santé. Les auteurs soulignent qu'une seule étude parmi les 39 recensées a évalué la qualité de vie des résidents en relation avec la qualité des soins prodigués. Ces différentes analyses confirment la difficulté à mettre en œuvre des stratégies efficaces favorisant l'amélioration de la qualité de vie des résidents en institution gériatrique. La mission sanitaire des maisons de retraite qui a été explicitée en France dans la loi de 1975, ne

parvient pas à s'imposer de façon convaincante. Un écart s'est creusé entre le niveau des services offerts et les besoins des résidents du fait de l'évolution du profil des population accueillies, l'insuffisance des effectifs et de la formation des soignants et le manque de dispositifs de réponse et de suivi thérapeutique – en regard de la complexité des troubles observés parmi les résidents et décrits en introduction. S'il y a une convergence d'avis sur la nécessité de rénover le modèle de l'EHPAD, les difficultés économiques, structurelles mais aussi médicales vont accroître la complexité de la mise en œuvre d'une telle adaptation. Le rôle de l'environnement bien que régulièrement mentionné comme un facteur favorable, est rarement pris en compte dans sa capacité à améliorer la santé et la qualité de vie des résidents.

2.1.2.3 - LE ROLE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN EHPAD

Le rapport 2002 de l'Organisation mondiale de la Santé sur le vieillissement (65) déclare en introduction qu' « *un milieu physique adapté peut faire toute la différence entre indépendance et dépendance pour tous les individus, mais il revêt une importance particulière pour les personnes âgées* ». Bien qu'il n'existe pas de modèle architectural unique pour les institutions gériatriques, les principaux pays de l'OCDE ont fixé certaines limites au cadre réglementaire et budgétaire de ces établissements. Ces limites concernent notamment la surface et la part des chambres individuelles, ainsi que la proportion relative dédiée aux espaces collectifs. Ces règles sont variables suivant les pays, notamment en fonction de facteurs historiques, économiques et culturels. S'ajoutent aux règles architecturales, les concepts de dignité, de respect de la vie privée et de sécurité du résident. Si comme nous l'avons décrit plus haut, le vieillissement en institution est resté une solution de derniers recours par rapport au maintien à domicile, il reflète dès les origines l'image négative de l'environnement hospitalier décrit en particulier dans le journal de Girard (1722-1795) « *il est incontestable, tant à l'Hôtel-Dieu qu'à l'hôpital général que les patients dorment à plusieurs dans un lit* » (66). L'héritage des EHPAD en France reflète l'histoire de l'architecture hospitalière entre hospices, sanatoriums, dispensaires et services hospitaliers. En France, la loi de 1975 sur la transformation des hospices en maisons de retraite médicalisées ou non, favorise

le développement d'établissements sous la forme d'immeubles fonctionnels dans le style architectural des années 70 et 80. Il s'agit souvent de barres en béton multi-étages dans lesquelles de longs couloirs donnant accès aux chambres, sont supposés faciliter la distribution des soins et des services. Le développement de projets immobiliers pour de nouvelles maisons de retraite a été conduit dans une logique de rentabilité des investissements et ont amené à choisir des terrains à l'extérieur de l'espace urbain. L'éloignement des centres-villes de ces nouveaux établissements contribuent à renforcer le sentiment d'isolement et de rupture de lien social. La loi de 2002, à l'origine des EHPAD, a initié une mutation pour laquelle l'architecture doit s'adapter aux besoins des résidents et des proches aidants et non plus se plier seulement à une logique utilitaire et fonctionnelle. Les nouveaux projets et les rénovations doivent concilier les enjeux d'un lieu de vie, de soins, de travail et d'accueil, en se replaçant autant que possible dans les cœurs de ville. Dans un article qui fait un bilan des nursing homes aux États-Unis, Hawes et al (67) décrivent un développement du secteur privé favorisé par la transition vers Medicare et Medicaid. Ce développement centré sur l'optimisation du dispositif légal afin de maximiser les profits se fait selon Hawes au détriment de la qualité de vie des résidents. Il en résulte un débat et des études sur la qualité de l'environnement offert aux résidents en relation avec le mode de propriété des établissements. Fottler et al suggèrent qu'il existe un conflit entre la recherche de profitabilité et le design de l'environnement. (65-66)

2.1.3 - LE GREEN HOUSE PROJECT

Une initiative du Dr Thomas en 2002, issue du *Eden Alternative Concept* a constitué un nouveau modèle pour l'environnement des *nursing homes* avec le *National Green House Project* (70). Il s'agissait d'évoluer d'un concept médicalisé vers un modèle social de soins de longue durée, dans lequel des établissements de grandes tailles (plus de 100 résidents) se convertissaient en 4 ou 5 bâtiments de plus petite taille, à échelle plus humaine, s'inspirant d'une logique domiciliaire. L'objectif était de favoriser une convivialité dans des maisonnées de 10 /12 résidents, où les repas sont pris en commun

et où l'accès vers un patio ou un jardin sont supposés rompre avec la culture hospitalière traditionnelle. Les infirmières furent rebaptisées en *Shahbaz* (dans un sens de protecteur) et ont reçu une formation complémentaire afin de leur permettre d'élargir leur champ d'action aux différentes tâches quotidiennes (cuisine, courses, ménage...). Ces *shahbazim* ne dépendent plus hiérarchiquement du directeur de l'établissement mais d'un guide et d'un sage qui sont des personnalités indépendantes, formées au *Green House Project* et qui vérifient si les pratiques sont conformes au cahier des charges. La communication active qui fut faite autour du *Green House Project*, soutenue notamment par les travaux de Kane participa à la diffusion du concept et notamment qu'il faut changer l'échelle des établissements en les faisant évoluer vers des structures de petites tailles à caractère familial (71).

2.1.4 - DEMENTIA FRIENDLY ENVIRONMENT

Une autre démarche en faveur de l'environnement est appelée « *dementia friendly environment* ». L'Organisation mondiale de la Santé en a donné la définition suivante : « *Les initiatives en faveur des personnes atteintes de démence doivent viser à modifier l'environnement physique et social, afin de rendre une communauté plus inclusive, plus accessible et plus adaptée aux personnes âgées et aux personnes atteintes de démence* »(72). Ce concept a été initié par la notion de soins centrés sur la personne (Person-Centred-Care ou PCC) inspiré par le modèle de Lawton (73) décrivant les interactions entre la pression exercée par l'environnement avec les capacités d'un individu. La première étude fut conduite par Netten en 1989 sur 13 *nursing homes*. Ces adaptations ont été guidées par les principaux troubles identifiés chez le patient s'agissant notamment des difficultés d'orientation spatiale, des relations sociales, des troubles du comportement et de la perception sensorielle. Marquardt et Schmiege (74) ont présenté un étude portant sur le rôle du *Dementia Friendly Environment* pour aider les résidents atteints de troubles cognitifs à s'orienter l'institution. En effet, l'altération des capacités cognitives diminue la capacité à retrouver sa chambre, à se rendre dans un espace et en revenir. L'étude a montré que dans les établissements ayant une architecture « *dementia-friendly* », la performance des résidents pour s'orienter (évaluée par les infirmiers) était significativement meilleure que dans les autres établissements. En

facilitant son orientation, la personne atteinte de démence y éprouve plus de bien-être et exprime moins de troubles du comportement. Fleming et Bennett ont présenté dans le cadre d'association de patients Alzheimer en Australie des recommandations pour adapter l'environnement au concept de *Dementia Friendly Environment* (75) :

1. Réduire les risques en préservant la circulation et fournir des repères spatiaux
2. Aménager l'espace à une échelle humaine
3. Permettre aux gens de voir et d'être vus
4. Réduire les stimulations inutiles
5. Optimiser les stimulations utiles
6. Favoriser le mouvement et l'engagement
7. Créer un espace familier et limiter la prise de décision au cours de la circulation dans l'espace
8. Offrir des possibilités d'être seul ou avec d'autres
9. Renforcer le lien social
10. S'adapter au mode de vie

2.1.5 - L'ENVIRONNEMENT CAPACITANT

Le concept d'« environnement capacitant » initié dans le cadre d'une démarche d'optimisation ergonomique dans le monde du travail, et a été développé en France en 2005, notamment par Falzon (76). Il participe d'une vision constructive de l'interaction des individus avec leur environnement. Il a connu ses principales adaptations dans le monde du travail afin de faciliter l'apprentissage de nouvelles compétences ou de préserver des compétences existantes. Il y a trouvé des applications autant pour les apprentissages individuels que collectifs notamment dans les relations avec des machines et des outils informatiques. Il a bénéficié d'extensions d'usage dans le domaine du handicap physique et mental et des maladies chroniques (77).

Cette approche traduite par l'expression « *enabling environment* » a été étendue dans le cadre de l'aménagement intérieur des institutions gériatriques, avec une logique assez proche de celle développée dans le *dementia-friendly environment*, mais avec une orientation tournée vers le maintien de l'autonomie. Ce concept d'*environnement*

capacitant centré sur la préservation de l'indépendance fonctionnelle (78) se fonde sur la recherche d'une ergonomie adaptée, la signalétique, l'éclairage, le stimulus, sensoriel, la multifonctionnalité des espaces, l'intuitivité (79) mais aussi la réduction des risques psycho-sociaux pour les professionnels de santé.

2.1.6 - LES VILLAGES ALZHEIMER

Plus récemment, la création de villages Alzheimer a suscité une attention particulière. La première réalisation a vu le jour aux Pays Bas en 2009 avec le *Hogeweyk Dementia Village*. Il s'agit de créer un environnement avec une ambiance de village, qui sorte du cadre institutionnel pour offrir un cadre de vie inclusif centré sur la personne atteinte de la maladie d'Alzheimer. Le village Alzheimer est conçu dans une logique d'alternative épanouissante et inclusive aux institutions gériatriques. Les architectes y ont reçu préalablement une formation sur les principales caractéristiques des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Le village distribué en maisonnées de 8 à 12 résidents, est un lieu de vie ouvert vers l'extérieur où les résidents mangent quand ils le veulent et non à heure fixe. Ils disposent de magasins et de cafés où ils retrouvent des riverains qui y ont un accès libre. Voici quelques exemples du cadre de vie rapporté du Hogeweyk village (80):

« Le passage couvert sent les cookies fraîchement cuits. On entend des conversations amusantes qui s'interrompent un instant lorsque le four émet un bip, dans la cuisine qui a été décorée à l'ancienne. Un plateau de biscuits frais est sorti du four. Deux femmes, dont une en fauteuil roulant, entrent dans le lieu, visiblement séduites par l'odeur.../... Sur le Boulevard, les lettres en cuivre de la façade de la salle Mozart brillent dans la lumière du soleil. On entend de la musique classique. Par la fenêtre, on peut voir un groupe d'hommes et de femmes qui dansent dans la pièce tandis que d'autres personnes en fauteuil roulant se balancent au rythme de la musique... » De nombreux autres villages Alzheimer ont vu le jour à travers le monde, en Allemagne, Suisse, Grande-Bretagne, au Danemark, au Canada et aux États-Unis, mais aussi en France avec le village de Dax dans les Landes, inauguré en 2019. Ils sont globalement conçus comme une expérience qu'il convient de mener et d'évaluer afin d'apprécier si elle constitue un

environnement bénéfique pour une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer à un stade avancé. Les études menées au *Village landais Alzheimer* sont centrées sur l'engagement social des villageois, le stress des professionnels et les relations entretenues par les aidants. Aucune publication n'a encore été produite à partir des études menées dans ce village, pilotées par l'unité de Psycho épidémiologie du Vieillissement et des Maladies chroniques de l'INSERM. D'une manière générale, peu d'études ont été publiées à ce jour. Il convient de citer cependant les travaux de Peoples et al (81) dont les conclusions se résument à : *« Les résultats ont montré que les proches des personnes atteintes de démence et les professionnels de la santé s'engageaient à créer et à maintenir une vie quotidienne ayant du sens pour les résidents, mais ont également révélé des perceptions différentes du temps et de l'espace et de la manière dont cela pouvait être compris et mieux réalisé. En outre, les personnes souffrant de démence avancée peuvent ne pas être en mesure de bénéficier des activités et des possibilités offertes par le village Alzheimer, car cela nécessite des ressources au-delà de ce qui peut être disponible. »*

Les résultats des évaluations de ces expériences permettront de déterminer si le concept de Village Alzheimer deviendra une voie à suivre et à multiplier dans l'avenir.

2.2 - CADRE CONCEPTUEL

Ce programme de recherche s'inscrit à la croisée entre l'environnement et la santé de la personne et particulièrement de la personne âgée. Il est fondé sur une vision holistique du soin. De nombreux travaux réalisés dans ce domaine participent d'une démarche nommée « Person-Centred-Care » ou soins centrés sur la personne à laquelle est généralement associée une approche intitulée « Person-Centred Environment » (PCE) ou environnement centré sur la personne. Les soins centrés sur la personne sont une philosophie de soins qui s'articule autour des besoins de l'individu et qui repose sur la connaissance de la personne à travers une relation interpersonnelle. Elle remet en question le modèle médical traditionnel de soins qui tend à se concentrer sur les processus, les horaires et les besoins du personnel et de l'organisation. (82) A l'origine de ces notions, il faut considérer plusieurs théories fondatrices.

2.2.1 - LA VISION DE BUBER

Buber (83) a décrit dans une vision holistique la relation que chaque individu établit avec son environnement. Il conforte la notion que la personne n'existe pas sans cette relation et cette expérience du monde qui l'entoure. Il critique la conception moderne, issue du siècle des Lumières, du sujet en tant qu'entité séparée, substantielle et rationnelle, opposée à un monde de « choses en soi », pour ne la formuler que par sa dépendance des relations qu'il nourrit avec l'altérité. Buber a résumé sa perception de l'individu dans une relation triangulaire (Figure 2) fondée sur un dialogue continu (verbal ou non-verbal) qui nourrit sa connaissance. La relation que suggère Buber dans la pratique de la médecine s'établit en premier lieu non sur l'expertise et le savoir que possède le soignant, mais sur la nature de la relation qui se crée avec le patient : « *je deviens à ton contact* ». La traduction de Buber dans la pratique du soin signifie *guérir lorsque cela est possible, réduire la souffrance lorsque l'on ne peut guérir et comprendre le sens au-delà de l'expérience de la maladie*. Cette relation dans le cadre d'un échange soignant / patient est fondée sur un lien de symétrie et de réciprocité. Levinas ajoutera à cette relation, une question essentielle selon lui concernant la vulnérabilité du patient qui oblige le soignant à une responsabilité infinie.

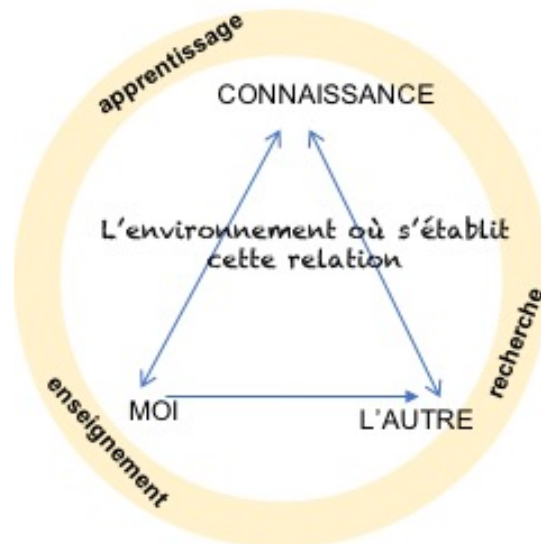


Figure 2 : Traduction du modèle de Buber (84) avec la permission de l'auteur M. Buber

2.2.2 - LE MODELE DE ROGERS

Le modèle de Rogers (85) décrit les relations entre le thérapeute et son patient dans le cadre initialement d'une psychothérapie. Il est fondateur d'une démarche globale du soin centrée sur la personne (*Person centered care*). Rogers ne se place pas dans la filiation de Buber, bien qu'il ait échangé avec lui à plusieurs reprises (86). Son approche non-directive est destinée à accompagner le patient dans son évolution et le changement et en constitue le moteur de sa transformation intérieure. Présentant une réelle innovation dans la psychothérapie, le modèle de Rogers fut source d'inspiration dans de nombreux domaines par sa description structurante des besoins du patients. Mead et Bowers (87) en produisirent une synthèse représentée dans la Figure 3. Le modèle holistique et humaniste de Rogers dépasse le cadre spécifique de la psychothérapie et inspira les travaux de Kitwood. Cette notion de *soin centré sur la personne* fut développée par Kitwood en 1988 (88) auprès de patients Alzheimer pour inviter à un effort de compréhension du patient. Il prône une construction relationnelle basée sur la communication dans laquelle les troubles cognitifs ne sont qu'un facteur de transaction avec la dimension psychosociale, la santé et la personnalité de la personne. Kitwood inspiré par le modèle de Rogers était convaincu du rôle essentiel joué par l'environnement dans la construction de la relation qui s'établit avec une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer. Kitwood rejetait ainsi le modèle biomédical qui consistait à se focaliser exclusivement sur la dimension physiopathologique pour aborder l'humain dans son ensemble (89).



Figure 3 : Représentation du modèle du soin centré sur la personne (Person-centred care) selon Mead & Bower (2000)

2.2.3 - LES THEORIES DE LEWIN ET LAWTON

Lewin (36) d'une part, Lawton (90) d'autre part ont construit la relation entre l'homme et l'environnement dans une approche transactionnelle. Dans cette approche (Figure 4), l'individu établit sa relation avec réciprocity et un échange continu avec l'environnement sans que l'on puisse véritablement séparer l'un de l'autre. L'effort d'analyse se concentre donc sur la compréhension du couple qui se forme entre les deux. Lawton analyse la dynamique et la réciprocity des relations que la personne âgée établit avec son environnement physique et social. L'environnement exerçant une pression, l'individu se doit de mobiliser des capacités pour s'y adapter par :

- ◆ Plasticité cérébrale : adaptation des fonctions neurologiques et neuropsychologiques avec un impact direct sur les fonctions psychomotrices et sensorielles
- ◆ Ses compétences comportementales : décrivant l'ensemble des possibilités d'action de l'environnement que la personne âgée est libre de saisir et des stratégies qu'il peut mettre en place pour s'adapter aux contraintes

- ◆ Ses émotions issues de sa relation avec l'environnement et sa capacité d'accepter ou de se distancier de l'environnement en fonction des stimulations et émotions perçues. Au cours de cette relation, la transaction s'adapte en fonction du niveau de stimulation exercée et de la capacité de la personne à l'intégrer, produisant suivant les cas un renoncement ou un comportement inadapté. Lawton a fondé sa théorie sur l'équation établie par Lewin (36) $B = f(p, e)$ – décrivant le comportement (B) comme une fonction combinée de l'environnement (e) et de la personne (p). Travaillant sur les questions de santé liées au vieillissement, Lawton compléta cette équation par la formulation suivante $B = f(P, E (P \times E))$ prenant en compte le fait que pour un environnement donnée la relation (P x E) était bien définie.

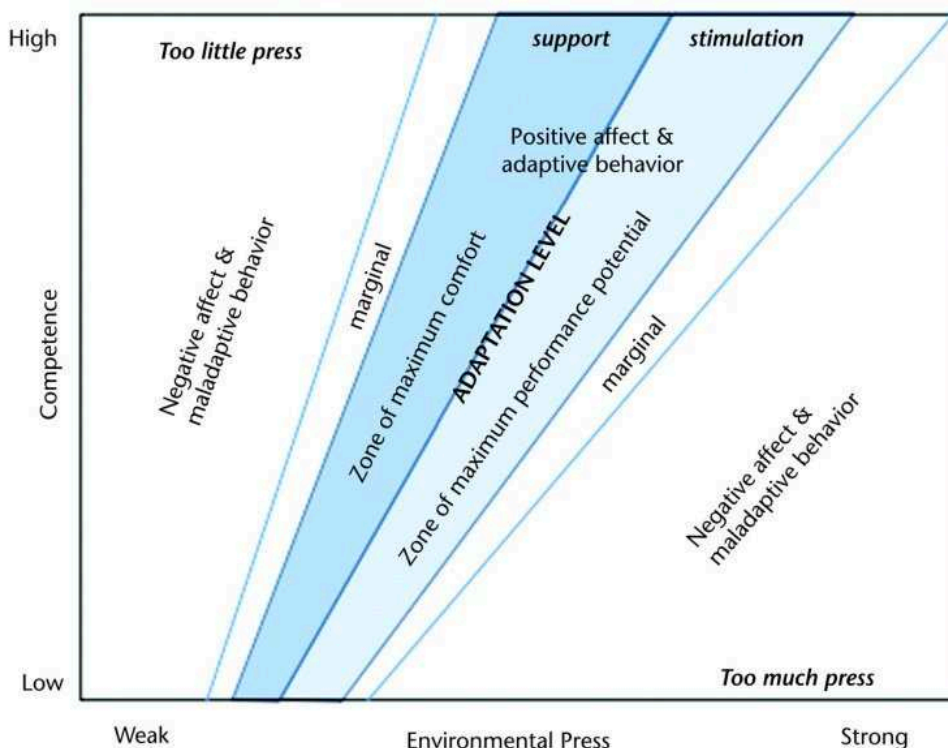


Figure 4 : : Modèle écologique d'adaptation et du vieillissement de Lawton (91)

2.2.4 - ULRICH ET L'EVIDENCE BASED DESIGN

Ulrich s'est appuyé sur ses travaux pour valoriser la démarche d'*Evidence Based Design* (92). Cette approche popularisée auprès des architectes, est fondé sur les principales conclusions issues de la littérature scientifique, et notamment les revues de littérature,

pour dicter les pratiques à adopter dans le design des établissements médico-sociaux (93). Ulrich et al dans une revue de littérature établissent l' *Evidence Based Design* comme un concept capable de produire des indications utiles sur l'environnement physique en relation avec la sécurité des patients (notamment les erreurs médicales, les infections et les chutes), leur santé (en particulier la douleur, le stress, le sommeil, la durée d'hospitalisation, la dépression, l'orientation spatiale...) et la qualité de vie au travail des soignants (tels que le stress, l'efficacité, les troubles musculo-squelettiques et les risques psycho-sociaux) (94). Ulrich et al ont souligné cependant la portée relative des conclusions issues de l'*Evidence Based Design*, du fait de la faiblesse méthodologique des travaux disponibles, en particulier le faible nombre d'essais randomisés contrôlés. L'*Evidence Based Design* reste cependant une référence de la mise en œuvre d'une perspective de la Salutogenèse d'Antonovsky, par ses efforts de construire un environnement favorable au bien-être physique, mental et social du patient.

Cette approche a été reprise par Grahn et Bengtsson (95), deux suédois qui ont transposé des travaux de recherche menée sur la réhabilitation apportée par les jardins publics vers le design de jardins en institution gériatrique. Ils associèrent l'*Evidence Based Design* à des outils d'évaluation de la qualité environnementale pour former un modèle de triangulation visant à mettre en évidence les bénéfices sur la santé des patients. Les travaux de Grahn et al distinguèrent les relations du patient avec son environnement, suivant le mode plus ou moins passif des interactions. Convoquant les travaux de Kaplan et Kaplan, ils associèrent les bénéfices de l'*Attention Restoration Theory* dans le cadre d'une relation passive basée sur la fascination exercée par l'environnement. Selon eux, le jardin thérapeutique ou « *healing garden* » participe par cet exercice passif de contemplation, à une stratégie salutogénique. Cette combinaison entre mission pathogénique et salutogénique a résulté suivant Grahn et Bengtsson en un jardin thérapeutique qui devait à la fois être : un espace clôturé, proche et facile d'accès, avec une atmosphère familière et facilitant l'orientation spatiale (vision pathogénique), mais aussi offrir : une atmosphère enjouée, proposant des activités ayant du sens, avec une diversité d'essences végétales, de la convivialité, une dimension de nature sauvage, et de symbolisme avec des variations saisonnières (vision salutogénique). Une lecture du jardin également développée par Golembiewski et Zeisel (96) qui recommandent pour assurer

le succès d'un design salutogénique de considérer le résident comme une personne douée de capacités et de moyens, davantage que comme un malade dont il faut prendre soin. Grahn et al ont représenté leur compréhension de ces relations que le patient / résident établit avec l'environnement en institution dans un triangle (Figure 5). La théorie de Grahn et al s'appuie sur une combinaison d'une stratégie pathogénique, visant à éliminer les facteurs de risque, avec une stratégie salutogénique fondée sur l'invitation permanente du résident âgé à profiter du jardin, par une sollicitation croissante de son attention. Selon Grahn, cette implication du résident avec son environnement est facteur d'amélioration de son bien-être.

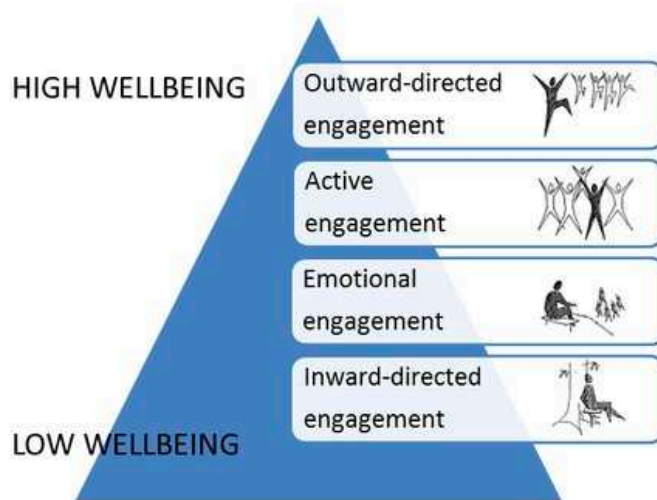


Figure 5 : Le triangle de Grahn et al des relations entre l'environnement et le bien-être en fonction de l'implication du résident (97)

Dans le prolongement de Grahn et al, Stigsdotter et al décrivent qu'une relation plus active avec l'environnement, (97) fondée principalement sur la pratique du jardinage, contribuait davantage à l'appropriation et au bien-être.

Ces différents cadres théoriques forment des modèles de compréhension de cette relation que l'homme établit avec son environnement et de la place des stimulations exercées par ce dernier. Dans la suite de cette recherche, nous examinerons la cohérence de nos observations avec ces différents modèles.

2.3 – ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN INSTITUTION GERIATRIQUE ET LA SANTE DES RESIDENTS : REVUE DE PORTEE

La relation entre l'environnement physique et la santé des résidents en institution gériatrique a fait l'objet de nombreux travaux de recherches au cours des dernières décennies. Afin d'établir la synthèse des connaissances acquises, nous avons procédé à une revue de littérature des publications scientifiques sur les effets de l'environnement physique sur la santé et le bien être des résidents en institution gériatrique. En regard des enjeux décrits précédemment, son objectif est de rechercher et d'analyser les études examinant les liens entre l'environnement physique et la santé et la qualité de vie des personnes âgées résidant en institution gériatrique. Cette synthèse vise à identifier dans quels domaines et de quelles façons ces connaissances contribuent à notre question de recherche. La synthèse présentée ci-après a été publiée dans le *Journal of American Medical Directors Association* (JAMDA) en juillet 2022 (47). Elle a permis de sélectionner 59 articles représentant des études menées sur 1389 institutions et 14 795 résidents.



JAMDA

journal homepage: www.jamda.com

Review Article

Effect of the Physical Environment on Health and Well-Being of Nursing Homes Residents: A Scoping Review

Etienne Bourdon MSc^{a,b}, Charlotte Havreng-Théry PhD^{a,c},
Carmelo Lafuente MD, PhD^{b,d}, Joël Belmin MD, PhD^{b,c,*}

^a Laboratoire Éducation et Promotion de la Santé (LEPS UR 3412), Université Sorbonne Paris Nord, Bobigny, France

^b Service de Gériatrie, Hôpital Charles Foix, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris and Faculté de Médecine Sorbonne, Ivry-sur-Seine, France

^c Laboratoire d'Informatique et d'Ingénierie des Connaissances en e-Santé (LIMICS, INSERM UMRS 1142), Sorbonne Université, Paris, France

^d Clinical Epidemiology and Ageing (CePia), Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Université Paris Est-Créteil, Créteil, France

A B S T R A C T

Keywords:

Physical environment
nursing homes
residents' health
residents' well-being
systematic review

Objectives: In what way the physical environment of nursing homes (NHs) influences the health and well-being of nursing residents is not well codified. The authors aimed to review scientifically based knowledge on this topic.

Design: A systematic scoping review of research into the effect that physical environment in nursing homes has on residents' health.

Setting and Participants: Search for relevant English-language articles in PubMed and the Cochrane database before April 15, 2022. Article selection and data extraction were performed by 2 researchers. Studies were included if conducted on nursing home residents and if they examined associations between components of the physical environment and health outcomes.

Measures: The review was performed in accordance with the PRISMA statement.

Results: Of 1347 articles retrieved, 59 met the inclusion criteria—40 observational, 1 survey, and 18 interventional studies, of which 5 were randomized controlled trials. Certain environmental features repeatedly show significant positive effect on resident's health, such as noise reduction, tuning of lighting, natural light, easy access to garden, dining environment, and resident-centered interior renovation. Nursing home size was not found to have a direct relationship to resident health and well-being, although it is related to more than only the physical environment (eg, social environment).

Conclusions and Implications: This review provides guidance in selective areas of the physical environment for the design of nursing homes, with potential benefits for the health and well-being of residents.

© 2022 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

A global increase in life expectancy is linked to a sharp rise in the number of very old people, heavily affected by disabilities, dependency, and multiple chronic diseases including neurocognitive diseases. A significant proportion of them live in geriatric institutions. In Organisation for Economic Co-operation and Development countries, an estimated 7.5 million older people live in long-term care facilities.¹ These geriatric settings face a major challenge: how to offer care services that respond to the increasing frailty of their residents while at the same time providing a pleasant and adapted living environment in which residents feel well and can invest in new

projects. In this respect, many publications regularly highlight physical environment as an important factor in determining quality of life (QoL), well-being, and health.² The role of the physical environment's effect on health has been extensively explored in scientific research, especially in animal studies. In his pioneering intervention studies, neuropsychologist Hebb³ found that environmental enrichment improved cognitive abilities in mice. In addition, this intervention was found to produce neurobiological effects, including improved functional capacity, neuronal connections, and reduced anxiety.⁴ Similar experiments conducted with transgenic mice found that environmental enrichment compared with impoverished environment reduces psychological stress⁵ and strongly modulates the generation of Aβ (beta amyloid peptides) in vivo and its impact on the nervous system in animals with Alzheimer's disease.⁶ Conversely, exposure to an impoverished environment has been found to lead to delayed brain

The authors declare no conflicts of interest.

* Address correspondence to Joël Belmin, MD, PhD, Hôpital Charles Foix, 7 avenue de la République 94205, Ivry-sur-Seine, France.

E-mail address: j.belmin@aphp.fr (Joël Belmin).

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.05.026>

1525-8610/© 2022 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

maturation⁷ and cognitive dysfunction in animals.⁸ The concept of enriched environment has only seldom been transposed to humans, no doubt because of the technical and ethical complexity of conducting such experimental studies.⁹ However, many studies in the scientific literature assess the relationship between hospital environment and human health. It is critical to understand how existing research conducted in nursing homes might help designing the ideal environment with evidence of benefits for resident's health and well-being.^{10,11} To this end, the authors conducted a systematic literature review of scientific studies examining the association between environmental factors and the health and well-being of individuals in the specific context of NH.

Methods

Search Strategy

We searched the PubMed/MEDLINE and Cochrane databases for articles with abstracts published before April 15, 2022, using MeSH terms and keywords that addressed dimensions of interest: *environmental design, nursing homes, care homes, and aged* [MeSH Terms]. We used the search equation: (“Nursing Homes”[Mesh] OR “Homes for the Aged”[Mesh] OR “Assisted Living Facilities”[Mesh] OR “Long-Term Facility”) AND (“Architecture”[Mesh] OR “Environment Design”[-Mesh] OR “Health Facility Environment”[Mesh] OR (Physical AND Environment)) AND (“Aged”[Mesh] OR “Aged, 80 and over”[Mesh] OR ((older OR elderly) AND (people OR person OR patient OR resident))). Two of the authors independently reviewed the titles and abstracts of the retrieved articles to assess their relevance against the eligibility criteria and PRISMA guidelines. Their selection was compared to make a final consensual selection. Backward citation tracking was also performed to identify additional relevant articles. The full-text articles were then examined to find those articles on which the 2 investigators reached a consensus as to their relevance.

Study Eligibility Criteria

Selected articles met the following inclusion criteria:

- Articles in English
- Studies of older people in long-term care facilities
- Investigation of associations between components of the physical environment and resident outcomes including measures of health or well-being
- The physical environment describes both architectural features and sensory aspects of long-term care facilities
- Health outcomes related to health markers of a geriatric syndrome
- Reporting original observational or interventional studies

Articles were excluded according to the following criteria:

- Literature review
- Studies in day care facilities or foster care settings
- Studies not measuring health outcomes of residents, or measuring health outcomes that are not specific to geriatric syndromes (eg, COVID-19 cases)

Study Appraisal Assessment

The authors then assessed the quality of the selected articles using the 2018 version of the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), which allows studies employing either qualitative or quantitative methods to be appraised (Supplementary Table 1). The MMAT assesses the objective of a study, its relevance to the research question, the

methodology used, its design, the recruitment of participants, the collection and analysis of data, the conclusions consistently supported by the data and the presentation of results. The MMAT results in a quality score with 5 values (0%-20%, 40%-60%, 80%, or 100%), with a higher percentage representing a higher-quality study. For each selected article, 2 reviewers independently rated each MMAT category (qualitative-quantitative randomized controlled trials, quantitative nonrandomized, mixed).

Data Extraction Methods

Data from the retrieved articles provided initial background information on the lead author, date, and country of publication. Specific information on the studies indicated the number of participants and NHs, the design of the studies, and the component(s) of the physical environment that were assessed or compared. The final summary for each article included the different health and/or quality of life tools employed in the study and the main conclusions drawn (depending on the qualitative or quantitative studies). The review was conducted in accordance with the PRISMA statement.

Results

Article Selection

The search yielded 1347 references. After analyzing the titles and abstracts, 1235 references that were not relevant to the research question were discarded. Manual citation analysis of the remaining 108 articles identified a set of 19 references (Supplementary Figure 1) to be added to the selected article list. On examination of the full text of the 127 articles, 68 articles that did not meet the eligibility criteria were excluded, leaving 59 articles included in the analysis.

General Overview

Of the articles included, the first was dated 1998 and 41 (68.3%) were published after 2010. Studies were conducted in North America (United States $n = 22$ and Canada $n = 7$), Western Europe (Germany, United Kingdom, France, Scandinavia, and Netherlands $n = 23$), and the rest of the world (Australia $n = 5$, Asia $n = 2$, Israel $n = 1$). Overall, the studies included 1389 NHs and 14,795 residents. The number of NHs per study ranged from 1¹²⁻¹⁸ to 320,¹⁹ the resident number per study varied from 14¹⁵ to 4205.²⁰ Thirty-five studies (59.3%) were conducted with residents living with various stages of dementia. As the selected articles covered a wide range of physical environments, we classified them according to their specific field of investigation, forming 5 categories as follows (Tables 1-5):

- Dining environment
- Outdoor gardens
- Sensory environment
- Small-sized vs large-scale NH
- Other environmental features

Eighteen intervention studies were identified, including 6 randomized controlled trials, 40 observational studies, including cross-sectional ($n = 24$) and longitudinal cohort studies ($n = 13$), 4 qualitative observational studies, and 2 mixed-method studies. In addition, 1 survey study was registered. The 18 intervention studies and 19 of the observational studies compared 2 or more types of environment. Twenty-two studies used an alternative methodologic approach of investigating associations between environmental characteristics and resident outcomes. In the latter studies, environmental characteristics were analyzed by a wide variety of tools such as the Sheffield Care Environment Assessment Matrix, the Dining Environment Audit Protocol,^{22,24} Professional Environment Assessment Procedure,^{25,65}

Table 1
Characteristics and Main Results of the Articles Reporting Associations of Dining Environment Associated With Residents' Health

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Direct comparison of 2 or more types of environments						
Desai (2007), ²¹ Canada	NH = 2 N = 48, residents with dementia and ability to eat independently	100%	Observational study Cross-sectional design	Cafeteria-style dining room with a new bulk food services/Traditional dining room with tray food delivery	Weighted food intake during 21 consecutive days	Total and dinner energy intake were significantly greater with the bulk service as compared with traditional tray service. These effects were mostly apparent on carbohydrate and protein intake. Residents with the lowest body mass indexes were more sensitive to the type of service.
Hung (2016), ²² Canada	NH = 2 N = 14, staff members	100%	Intervention study Before-after design with qualitative methods	Dining room physical environment: Post renovation/Before renovation Environment changes were described using the Dining Environment Audit Protocol (DEAP).	Residents' independence and autonomy, familiarity, and social experience recorded by focus groups with staff members	Renovation improved DEAP scores. Participants said that renovation enabled residents' autonomy and self-determination in dining experience as well as a feel-good effect. It also improved social experiences. Authors also observed an average weight gain of 2 kg of residents after 6 mo.
McDaniel (2001), ¹⁴ USA	NH = 1 N = 16, residents with dementia and ability to eat independently	60%	Observational study Cross-sectional design	Dining room in a special care unit (SCU)/Dining room in an extended care unit Noise, light, and temperature were measured in the dining rooms during meal services.	Food and fluid intake at breakfast and lunch during 5 consecutive days	Total intake was similar in both environments, but fluid and total protein intakes were higher in the SCU. In traditional dining rooms, noise was significantly lower than in the SCU, and illuminance was greater.
Palese (2020), ²³ Italy	NH = 13, N = 1027	80%	Observational study Cross-sectional design	NH environment assessed using the Therapeutic Environment Screening Survey for NHs (TESS-NH) including 84 items organized in 13 domains (unit autonomy, outdoor access, privacy, exit control, maintenance, cleanliness, lighting, visual/tactile stimulation, sound, space setting, personalization, orientation cueing)	Eating dependence using the Edinburgh Feeding Evaluation in Dementia Scale (EdFED) (0-20) Dependence using Activity of Daily Living (ADL) and Barthel Index Cognition using Cognitive Performance Scale (CPS) Depression using Depression Rating Scale (DRS)	The protective role of NH environment increases with the severity of cognitive impairment. In units with poor TESS-NH scores (<110), EdFED was 7 and reached 4 or 4.5 in units with better TESS-NH score (>124) ($P < .001$).
Slaughter (2020), ²⁴ Canada	NH = 32 N = 624	100%	Observational study Cross-sectional design	Homelike dining rooms in special care units (SCUs)/ Traditional care units Physical environment assessed by the DEAP	Energy intake based on measured food intake at breakfast, lunch, and dinner Eating behavior using Edinburgh Feeding Evaluation in Dementia Questionnaire	In traditional units, higher homelikeness score (DEAP) was significantly associated with higher energy intake. In SCUs, there was no significant association between DEAP values and food intake or eating behavior.
Slaughter (2011), ²⁵ Canada	NH = 15 N = 120	40%	Observational cohort study Cross-sectional design	NH environment assessed using Professional Environmental Assessment Protocol (PEAP)/None	For each resident, presence or absence of eating ability was recorded by direct observation of meals every 2 wk during 1 y	Mean PEAP was 81 (range 47-109). Living in NH with a less supportive environment defined by a PEAP score <80, was associated with significantly higher eating disability as compared to NHs with a more supportive environment ($P = .017$)
Associations between environment features and residents' health						
Garre-Olmo (2012), ²⁶ Spain	NH = 8 N = 160, residents with severe dementia	100%	Observational study Longitudinal design	Repeated measures of thermal (17°-33 °C), lighting (0.5-1342 lux), and acoustic (30.3-71.7 dB) variables in bedrooms, dining room, living room, at morning and afternoon	Quality of life using the Quality of Life in Late-Stage Dementia (QUALID) scale Behavioral problems using Neuropsychiatric Inventory.	QUALID score significantly correlates with noise level in bedroom ($\rho = 0.198$, $P = .01$) and light level in dining room ($\rho = 0.194$, $P = .04$). The environment sensory measures (in °C, lux, dB) were significantly associated with the duration of exposition.

Table 2
 Characteristics and Main Results of the Articles Reporting Associations of Garden/Outdoor Environment With Residents' Health

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Direct comparison of 2 or more types of environments						
Bourdon (2021), ²⁷ France	NH = 4 N = 120, residents with dementia and capable to walk	100%	Intervention study Controlled trial	Enriched gardens/ Traditional sensory gardens or none for 6 mo Enriched gardens were designed to stimulate cognition and independence	Cognition assessed by the Mini Mental State Examination (MMSE) Functional independence assessed by Activities of daily living (ADL) Risk for falling (Timed Up and Go test and Unipodal stance)	Outcomes were significantly better for participants assigned to the enriched garden visits, compared to residents assigned to the other groups. At 6 mo, MMSE score and independence improved, and risk of falling decreased in residents visiting enriched gardens, whereas in the other 2 groups, these indicators worsened.
Cox (2004), ¹² Australia	NH = 1 N = 36, 24 residents with dementia and 6 carers and 6 visitors	60%	Intervention study Crossover trial Mixed methods	Garden and Snoezelen room/Living room (normal living environment) Crossover trial: each participant experienced the 3 environments for 3 sessions of 16 min	Mood and affect assessed by the Affect Rating Scale (ARS), comprising pleasure, anger, anxiety, sadness, interest, contentment scores Qualitative part: interviews of carers and visitors.	No significant differences in ARS scores between the 3 environments. Qualitative study highlights that carers and visitors enjoyed Snoezelen and gardens environments.
Detweiler (2008), ²⁸ USA	NH = 1 N = 34, male residents in dementia unit Staff members and family visitors	40%	Intervention study Before-after design	New garden opened in a dementia care unit/ Same unit before garden opening	Evaluating inappropriate behavior before and after 1-y participation to a wander garden: Monthly: agitation, assessed by Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI); incident behavioral report (4 severity levels); number of drugs given as needed	CMAI significantly declines (from 21.9 to 18.9) and with changes correlated to garden usage ($P = .038$). Percentage of participants not requiring as-needed significantly declined from 35% to 56%. No significant reduction in behavioral incidents reported after 1 year. Staff members (96%) and family visitors (88%) agreed that the garden had improved residents' quality of life.
Associations between environment features and residents' health						
Cohen-Mansfield (1999), USA	NH = 320	100%	Survey study	Questionnaire about outdoor facility arrangement rated by NH directors, administrators, or social workers/None.	Evaluation of garden related to attendance and benefits: access, design, features, and activities	68% of NHs have separate gardens for people with dementia List of what is critical for residents to increase participation in gardens: free access, view from the outdoor, elevated gardens; restricting access to gardens
Dahlkvist (2016), ²⁹ Sweden	NH = 72 N = 290, residents with cognitive and physical abilities to visit gardens	60%	Observational study Cross-sectional design	Green outdoor environment (garden greenery and barriers to access to gardens)/ None	Visitation assessed by average number of visits to the garden per week Being away—Fascination perception assessed by the Perceived Restorativeness Scale	Greenery was not significantly related to either visitation or self-reported health. The combination of being away and fascinated by the garden contributes to a positive self-perceived health ($P < .01$) when residents face no or only 1 barrier for going outdoor.
Durvasula (2015), ³⁰ Australia	NH = 31 N = 397	40%	Observational study within a cluster RCT	NH outdoor facility arrangement was rated by 1 observer using a 10-point global impression score/None	Rate of attendance to sun exposure in gardens	Attendance rate was significantly greater in facilities with the highest global impression score ($P = .03$). An easy access to outdoor facilities significantly influences the attendance rate ($P = .03$).
Innes (2011), ¹³ United Kingdom	NH = 1 N = 40 (29 residents and 11 family members)	60%	Observational study Qualitative methods	Environment design assessed by the Design Audit Tool: hall, lounge, dining room, activity, bedroom, bathroom, lighting, exterior/ None	A list of environment features that are important to residents and family carers discussed by focus groups	Wayfinding cues and access to outside space were the most important features in evaluating NH residents with dementia. Limit complexities of building and ease delivery of care.

(continued on next page)

Table 2 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Potter (2018), ³¹ United Kingdom	NH = 50 N = 510	60%	Observational study Longitudinal design Mixed methods	NH physical environment assessed by the Sheffield Care Environment Assessment Matrix (SCEAM) comprising 300 features about 10 domains/None	Depressive symptoms by the Geriatric Depression Scale (GDS-15) Qualitative evaluation of sharing facilities, interior design, sensory environment, promoting independence and outdoor: what residents like or dislike in NH design	SCEAM domains score were not predictive of depression. Having access to outdoor space was significantly associated with increased depressive symptoms (+0.8 points of GDS-15 scale, $P = .005$). Features that value social interaction and independence, natural light and access to outdoor are valorized by residents, whereas interior design, bright artificial light, locked windows are not appreciated.

Environment Quality Standards,^{48,59} or Therapeutic Environment Screening Survey for Nursing Homes and Residential Care.^{48,59,66} The methodological quality assessed by the MMAT score was heterogeneous (Supplementary Table 1). Twenty-two studies (37%) achieved the highest quality level of 100%, another 15 (25%) achieved a good quality level (80%), and 22 studies obtained a medium to low quality score [13 (60%), 7 (40%) and 2 (20%), respectively].

Outcomes

An extremely wide variety of outcomes were collected in the 59 selected articles employing an extremely wide variety of measurement tools. The diversity of evaluation tools employed underlines the difficulty of consolidating results or even a meta-analysis. Some studies focused on behavioral problems such as the average number of disruptive behaviors, wandering patients, agitation using the Cohen-Mansfield Agitation Index,^{28,56,70} Behavioral Pathology in Alzheimer's Disease Rating Scale,⁷⁰ Psychotic Behavior Assessment, Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia, Person-Environment Apathy Rating–Apathy subscale (PEAR-A), or Harmful Behavior Scale,⁶² Neuropsychiatric Inventory-NH,^{26,45} Agitation Behavior Mapping Instrument.⁵⁸ Many studies evaluated cognition using the Mini-Mental State Examination,^{27,33,35,38,40} the Minimum Data Set Cognition Scale,⁴⁴ or the Cognitive Performance Scale. Some studies focused on depression symptoms, assessed by GDS-15,^{31,41,51} Cornell Scale for Depression in Dementia,⁴⁵ the Philadelphia Geriatric Center Morale Scale for self-esteem, or the Multidimensional Observation Scale for Elderly Subjects.^{48,49,70} Some studies looked at independence using activities for daily living (ADL). Some studies focused on quality of life using Quality of Life in Late-Stage Dementia,⁴⁶ Alzheimer's Disease Related Quality of Life,⁵⁹ dementia-specific QoL instrument (Quality of Life in Dementia, or Dementia Quality of Life Instrument).^{20,60} Articles evaluating the quality of sleep used sleep and daytime activity, whereas those assessing dining environment measured energy and food intake,²¹ body mass index, and eating behavior with the Edinburgh Feeding Evaluation in Dementia Scale. Fall risk was measured by recording the number of falls,^{57,69} with the Unipodal stance and the Timed Up and Go.³⁶ Other studies evaluated social interaction and engagement in activities⁶⁷ using the Pleasant Events Schedule-AD,³¹ Group Observational Measurement of Engagement,³⁴ Revised Index for Social Engagement,^{45,48} Assessment Tool for Occupation and Social Engagement,⁵⁰ Maastricht Electronic Daily Life Observation Tool,⁵² Satisfaction with Living Environment at Nursing Home Scale,⁵⁵ Thriving in Older People Assessment Scale,⁵⁴ Index of Social Engagement, Observational Measurement of Engagement counting number and quality of interactions with other residents or recording with wrist actimetry devices.^{47,58} As mentioned above, the diversity of evaluation tools employed underlines the difficulty of consolidating results or even a meta-analysis.

Dining Room Environment

Seven studies conducted in 73 NH facilities involving 1995 residents examined associations between dining environment design and residents' eating experience and nutrition (Table 1). All 7 studies showed significant associations between the environment and food intake or changes in body mass index. Homelikeness, temperature, lighting, food volume, and traditional tray service or not are key parameters that influence the dining experience and suggest that fine-tuning of dining rooms can have a positive influence on the nutrition of NH residents.

Garden and Outdoor Facilities

Eight studies in 480 NHs involving 1404 residents examined associations between gardens or access to outdoor facilities and various health outcomes (Table 2). These included 3 interventional studies, 4 observational studies, and 1 survey study. Gardens are generally described as a friendly environment for NH residents, with 7 of the 8 studies reporting significant association between design characteristics and resident cognition, independence, and disruptive behavior. Most studies assessed the benefits of gardens by comparing groups of residents who did and did not visit gardens. One intervention study²⁷ examined 2 different types of gardens, enriched or conventional. It found significant benefits on cognition, independence, and reduced risk of falls for participants encouraged to visit enriched gardens, whereas no significant effects were found in participants who were encouraged to visit conventional gardens. The other intervention study¹² compared garden and Snoezelen room attendance without showing significant differences. The observational studies all concluded that there was a significant association between garden attendance and a reduction in behavioral problems.^{29,30}

Sensory Environment

Fifteen studies conducted in 81 health care facilities involving 886 residents examined the associations between the sensory environment and various health outcomes (Table 3). Ten of these had an interventional design, including 4 randomized controlled trials. Seven investigated the influence of different sensory stimuli (natural or artificial lighting, noise, smell, temperature, and music) on depressive symptoms, engagement in activities, apathy, quality of sleep, circadian rhythm, and disruptive behavior. Three focused on the effect of a multisensory room on behavioral problems. Six studies reported significant associations between sensory stimulation and 1 or more health factors.

Table 3
Characteristics and Main Results of the Articles Reporting Associations of Sensory Environments With Residents' Health

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Direct comparison of 2 or more types of environments						
Bae (2020), ³² USA	NH = 2 N = 42	100%	Intervention study Randomized controlled trial	Ambient lavender scent environment/No olfactory intervention (control)	Depression symptoms using the Geriatric Depression Scale (GDS)	GDS scores decreased from baseline in both intervention and control groups with no significant differences between groups.
Barrick (2010), ³³ USA	NH = 2 N = 66, residents with dementia	80%	Intervention study Longitudinal cross-over design	4 lighting conditions during multiple 3-wk intervention: AM bright light (7–11 AM), PM bright light (4–8 PM), all-day bright light (7 AM–8 PM), and standard light (baseline conditions). Bright light means 2000–3000 lux intensity vs 500 lux for standard lighting associated with recording of length of day change	Cognition using Minimum Data Set Cognition Scale (MDS-COGS) and MMSE Agitation using Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI) during week 3 of each intervention and staff reported agitation on 8 agitated behaviors	Resident with mild/moderate dementia agitation was higher during AM light ($P = .003$), PM light ($P = .001$), and all-day light ($P = .001$) than during standard light. Residents were more agitated when days were getting longer in spring ($P = .008$). Residents with severe dementia were more likely to be agitated during AM light than standard light ($P = .055$).
Cohen-Mansfield (2020), ³⁴ Israel	NH = 6 N = 69, residents with dementia	80%	Observational study Cross-sectional design	Repeated scoring of temperature, lighting (each rated 1–3), noise (rated 1–4), in different locations (activity, dining room, lounge) at different times of the day/None	Engagement in activities assessed by the Group Observational Measurement of Engagement (GOME), (Positive Mood and Sleepiness), by an active participation scale and by an attitude toward activity scale	Noise level was significantly correlated with the 3 variables of engagement ($P < .01$). Daytime noise was significantly related to sleepiness ($P < .01$) and positive mood ($P < .05$). Light and temperature rates did not correlate with engagement variables.
Cox (2004), ¹² Australia	NH = 1 N = 36, 24 residents with dementia, 6 carers, and 6 visitors	40%	Intervention study Crossover trial Mixed methods	Garden and Snoezelen room/Living room (normal living environment) Participants experienced the 3 types of environments for 3 sessions (16 min)	Residents' mood and affect assessed by the Affect Rating Scale (ARS), comprising pleasure, anger, anxiety, sadness, interest, and contentment scores Interviews of carers and visitors	No significant differences in ARS score changes between the 3 environments. Carers and visitors enjoyed Snoezelen and garden environments.
Hickman (2007), ³⁵ USA	NH = 2 N = 66, residents with dementia	80%	Intervention study Longitudinal crossover design	4 lighting conditions during multiple 3-wk intervention: AM bright light (7–11 AM), PM bright light (4–8 PM), All-day bright light (7 AM–8 PM), and standard light (baseline conditions). Bright light means 2000–3000 lux intensity vs 500 lux for standard lighting associated with recording of length of day change	Depression assessed using the Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD) Cognition using Minimum Data Set Cognition Scale (MDS-COGS) and MMSE Staff observation after each period of signs of eyestrain, seeing spots, problems with glare, eye burning or irritation, eye redness, skin rash, agitation, headache or nausea	A sex difference in response to lighting was observed. Men experienced significantly more depressive symptoms during AM light ($P = .007$) than standard light. Women had significantly higher CSDD scores than men under standard light ($P < .001$).
Klages (2011), ³⁶ Canada	NH = 1 N = 24, residents with dementia	60%	Intervention study Randomized controlled trial	Snoezelen room sessions (30 min twice a week over 6 wk)/Control group: no Snoezelen sessions, but volunteer visits (equal amount)	Balance assessment by the Timed Up and Go, the Functional Reach Test (FRT), and the eyes-open Sharpener Romberg Falls incidence up to 6 wk after intervention	No significant effect of Snoezelen sessions on participants' balance or falls incidence

(continued on next page)

Table 3 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Nioi (2017), ³⁷ United Kingdom	NH = 6 N = 16, residents with moderate cognitive impairment	60%	Observational cohort study Longitudinal design	Exposure to light in summer/Exposure to light in winter.	Sleep and daytime activity with wrist actimetry comprising light sensors.	Significant increase of daytime physical activity related to light exposure 454 min in summer vs 174 min in winter ($P < .001$). No significant differences on sleep parameters.
Riemersma-van der Lek (2008), ³⁸ Netherlands	NH = 12 N = 189	100%	Intervention study Randomized controlled trial	NH environment assessed using the Therapeutic Environment Screening Survey for NHs (TESS-NH) Compare light exposure intervention by ceiling mounted tubes (± 1000 lux) (n = 49)/melatonin 2.5 mg daily intake (n = 46)/combination of light exposure and melatonin (n = 49)/None (n = 45) over 3.5 y	Medication use at inclusion and follow-up, cognition using MMSE, social behaviors using Multidimensional Observation Scale for Elderly Subjects (MOSES), Agitation assessed by CMAI, Depression using Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD), self-esteem with Philadelphia Geriatric Center Morale Scale (PGCMS), negative and positive mood with the Philadelphia Geriatric Centre Affect Rating Scale (PGCARS), behavioral troubles with the Neuropsychiatric Inventory (NPI-Q), independence with Nurse-Informant adaptation of ADL (NI-ADL), activity was assessed with a small wrist-worn actimetry recorder	Light-ameliorated cognition declines overall by 0.9 MMSE points ($P = .04$) and depression symptoms by 1.5 CSDD points ($P = .02$). Melatonin affected mood by lowering positive mood by 0.5 PGCARS points ($P = .02$) and increasing negative mood by 0.8 PGCARS points ($P = .01$). The combination of light and melatonin reduced by 1 PGCARS negative mood. Melatonin worsened behavior by 1.02 MOSES ($P = .02$). Combination of light and melatonin ameliorated 3.9 CMAI points ($P = .01$). Light treatment attenuated the gradual increase in function limitation by 1.8 NI-ADL points ($P = .03$)
Schnelle (1999), ³⁹ USA	NH = 8 N = 230, residents with incontinence	100%	Intervention study Randomized controlled trial	Noise and light reduction at nighttime/Delayed intervention in the control group	Sleep indicators obtained by wrist actimeters and awakenings	The intervention significantly reduced noise and light but was not associated with sleep parameters and awakenings.
Sloane (2007), ⁴⁰ USA	NH = 2 N = 66, residents with dementia	80%	Intervention study Longitudinal crossover design	4 lighting conditions during multiple 3-wk interventions: AM bright light (7-11 AM), PM bright light (4-8 PM), All-day bright light (7 AM–8 PM), and standard light (baseline conditions). Bright light means 2000-3000 lux intensity vs 500 lux for standard lighting associated with recording of length of day change	Activity was recorded using a wrist actimetry recorder (hours of nighttime sleep and number of sleeptimes) Participants cognition using Minimum Data Set Cognition Scale (MDS-COGS) and MMSE	Daytime sleepiness was significantly associated with PM bright light ($P = .088$). There was no statistically significant difference in the effect of light exposure on circadian rhythm.
Sumaya (2001), ⁴¹ USA	NH = 1 N = 10	40%	Intervention study Randomized controlled trial	Light treatment for 30 min/d over 5 d/wk during 6 wk in a specially designed room free from distraction, with randomized exposure to 10,000 lux (intervention), 300 lux (placebo), and 1 week of no treatment (control)	Depression using Geriatric Depression Scale (GDS) pretest before intervention and after test each light exposure	GDS score decreases significantly after 10,000 lux exposure ($P < .01$) from the mean pretest score of 14.9 to 11.5 posttest. GDS score remains stable after placebo or control light exposure.

(continued on next page)

Table 3 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
van Hoof (2008), ¹⁶ Netherlands	NH = 1 N = 26, residents with dementia	50%	Intervention study Nonrandomized controlled trial	Bright light (bluish and yellowish, 6500 K) delivered by ceiling luminaires in 2 living rooms/ambient light in the control living room	Behaviour: Dutch Behaviour Observation Scale for Intramural Psychogeriatrics: subscale for apathy, consciousness, restlessness, depression, or anxious behavior. Circadian rhythm assessed by tympanic temperature and illumination at eye level.	High-intensity bluish light significantly improves circadian rhythmicity and restless behavior as compared to control. No significant differences were found after yellowish light intervention.
Ward-Smith (2010), ¹⁵ USA	NH = 1 N = 14, residents with dementia and no disruptive behavior	25%	Observational study Case-control design	Participation in environmental Multi- Sensory Stimulation (MSSR) over 3 mo/ Absence of participation	Disruptive behavior recorded by the Psychotic Behaviour Assessment record: pacing, exit seeking, aggressive behavior, yelling, crying, refusing food or medication	Using MSSR was associated with a decrease in disruptive behavior s, whereas in the control group the behavior s were persistent or they increased. The level of significance was not reported.
Associations between environment features and residents' health						
Jao (2015), ⁴² USA	NH = 28 N = 40, residents with dementia	75%	Observational study Cross-sectional design	Environment variables: environmental stimulation, ambiance, crowding, staff familiarity, light and sounds/None	Videos analysis of participants recorded during mealtime or other occasions and interpersonal interactions. Investigators rated the Person-Environment Apathy Rating –Apathy subscale (PEAR-A).	Strong environmental stimulation was significantly associated with less apathy, particularly for stimulation clarity and strength. Other environmental variables were not associated with apathy score.
Garcia (2012), ⁴³ Canada	NH = 8 N = 104, 45 family and 59 staff members	100%	Observational study Cross-sectional design Qualitative methods	Physical environment features: music, activities and stimulation, barriers in the environment, safety, space size, changing physical environment, working staff areas, environment for socializing or for special needs, visual stimulation, temperature, maintenance, noise levels, rules, food, lighting, restraints, privacy, homelike environment/None	Ranking the environment features that reduce disruptive behaviors during focus groups with participants	Both staff and family members perceived that noise levels and barrier in the environment were the most important physical environment features for reducing disruptive behaviors. Other factors related to staffing, communication and social factors were also highlighted.

Light

Nine studies aimed to optimally assess differences in artificial lighting or sunlight exposure by adjusting the intensity and color of the light or by recording its current brightness. Three studies—2 interventional^{16,39} and 1 observational⁴²—investigated the effects of artificial lighting, whereas 2 observational studies were conducted on the effects of natural lighting^{34,37} on sleep and engagement in activities. High-intensity bluish light was shown to significantly improve circadian rhythmicity and restless behavior.¹⁶ Three other studies conducted in 2 NHs in Oregon and North Carolina employed a similar protocol to evaluate the association of different light exposure (2000–3000 lux vs 500 lux) on agitation in dementia,³³ depression,³⁵ and daytime sleepiness.⁴⁰ The results indicated positive relations

between these human factors and specific light tuning over the course of the day, with more significant associations between lighting and these factors for study participants experiencing severe dementia. Riemersma-van der Lek et al³⁸ and Sumaya et al⁴¹ respectively reported in 2 randomized controlled trials significant association of the combination of light and melatonin with reduced disruptive behavior ($P = .01$), and 10,000-lux light exposure with reduced depressive symptoms ($P < .01$). Natural light generally was found to be associated with greater daytime activity, whereas artificial lighting has not generally shown significant association with sleep quality. Light as a sensory environmental factor shows repeatedly significant relation with reduction of disruptive behavior (agitation), quantity of food intake, circadian rhythmicity, and reduced apathy.

Table 4
Characteristics and Main Results of the Articles Reporting Associations of Small-Size Units With Residents' Health

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Direct comparison of 2 or more types of environments						
Abbott (2015), ¹⁷ USA	NH = 1 N = 29	80%	Observational cohort study Cross-sectional design	Small-size dementia special care unit (SCU)/Traditional nursing home units	Observation of interactions using Affect Rating Scale (ARS) over 5 hours/d for 3 months Interaction: any communication between 2 people recorded by 2 observers.	Residents are more likely to use dining room for interaction in SCU than in traditional units (7.5 vs 1.5, $P = .01$). They interact more with staff in SCU than in traditional units (19.1 vs 12.6, $P = .01$).
Chang (2013), ⁴⁴ USA	NH = 1 N = 68	60%	Observational study Longitudinal design	Newly created household unit/NH traditional care unit	Residents' health outcomes after 1-y follow-up using the Minimum Data Set (MDS; cognition, physical function, mood, behavior, pain, fall, nutrition, medication, sleep, ulcers, special treatments)	Compared with the residents who stayed in the traditional care unit, those who moved in the household unit had significant improvement on recall ability ($P = .03$), daytime sleepiness in morning and afternoon ($P = .02 - 0.03$), frequency of stage 4 ulcers ($P = .02$), and use of physician orders ($P = .02$).
de Rooij (2012), ⁴⁵ Netherlands	NH = 5, with 12 special care units, N = 126, residents with dementia	100%	Observational study Longitudinal design	Small-scale long-term care unit (SSLT)/ Traditional-sized care unit (TNH) over 12 mo in Belgium and the Netherlands	Quality of life (QoL) using Quality of Life in Dementia (QUALIDEM) Behavioral problems using the Neuropsychiatric Inventory (NPI-NH) Depression using Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD) Social interaction using the Revised Index for Social Engagement (RISE) (subscale RAI 2.0) and records of frequency of relative's visits	In Dutch NH residents, several subscales of QoL were significantly better in SSLT than in TNH (positive affect, social relations, having something to do; $P < .001$ for each), and social engagement was found to be better in SSLTs than in TNHs. Among Belgian NH residents, the QoL subscale negative affect was found to be significantly better in SSLTs than in TNHs, and depressive symptoms were lower on SSLT. Changes over time of QoL subscales and other variables did not provide clear results.
Kane (2007), ⁴⁶ USA	NH = 3 N = 140, residents with dementia	50%	Observational study Longitudinal design	Small-scale long-term care units (SSLTs)/ Traditional NH	Quality of life on Likert-type scale measured on 11 subscales. Emotional well-being using an adapted version of Dementia Quality of Life Instrument (DQoL) on 10 positive and negative emotional states Satisfaction (4 points scale)	Residents of SSLTs reported better QoL on 7/11 subscales vs 3 in traditional NH. The scores of the subscales regarding privacy, dignity, autonomy, and food enjoyment were significantly better ($P < .001$) in SSLTs. Residents reported significantly better emotional well-being ($P < .01$) and satisfaction about a "place to live" in SSLTs vs traditional NH ($P < .001$).
Kok (2017), ⁴⁷ Netherlands	NH = 2, special care units N = 58, residents with dementia	75%	Interventional study Nonrandomized controlled trial	Relocation in a small-scale homelike special care unit/ Staying in a regular special care unit	Objective rest-activity measured by wrist actimeter worn 7 d. Activity was rated by staff using restlessness and repetitive behavior of the Intramural Psycho-Geriatric tool (GIP).	Relocation in a small-scale homelike special care unit was not significantly associated with changes in rest-activity parameters nor with observed activity scales.
Lee (2016), ⁴⁸ Sweden	NH = 2 N = 42, residents with dementia	75%	Observational study Longitudinal design	Small-scale homelike NH/Traditional large-scale NH Physical environments were assessed by the Environment Quality Standard and the Therapeutic Environment Screening Survey for Nursing Homes and Residential Care	Residents' behavior using MOSES comprising items on self-care, disorientation, depression, irritability, social withdrawal) Resident functions and needs using the Minimum Data Set, which comprise 12 domains including cognition, mood, psychosocial, continence, etc	In the small-scale homelike NH, residents' functioning was significantly better preserved over time, as compared to those of the regular NH, in which resident's function declined more sharply. Significant differences in residents' functioning over time were observed for physical function, social interactions and engagement in activities, withdrawn, irritable behavior, and disorientation.

(continued on next page)

Table 4 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
McFadden (2010), ⁴⁹ USA	NH = 1 N = 22	60%	Intervention study Pre-post exposition design	Relocation in 2 newly created small household care units 10 d after relocation/2 traditional NH units—2 wk before relocation	Social and nonsocial behaviors (19 categories) assessed by MOSES	The relocation was not associated with changes among the different categories of behaviors except for nonverbal behavior, which was significantly decreased ($P > .01$)
Morgan-Brown (2013), ⁵⁰ Ireland	NH = 2 N = 53 NH residents with dementia mostly dependent in dressing, toileting	80%	Observational cohort study Longitudinal study	Household model units (HMUs) postrenovation/ Traditional model units (TMUs) prerenovation	Time spent in occupation and interaction using the Assessment Tool for Occupation and Social Engagement (ATOSE) Assessment was done during 4 h on different weekdays over a 6-wk period before and after relocation in HMUs	In the HMUs, the residents were significantly more engaged and active than in the TMUs (+30% $P < .001$), with more social engagement and time in the room of shared spaces. Dependence for eating was also significantly reduced in HMUs.
Palm (2019), ²⁰ Germany	NH = 65 SCU = 134 N = 1368 NH residents with severe dementia	100%	Observational Longitudinal cohort study	4 types of units defined according to size and integration/ segregation of the environment were compared: Large, integrated; large, segregated; small, integrated; small, segregated	Quality of life using Quality of Life in Dementia (QUALIDEM; 18 items in 6 different subscales)	No significant differences in QUALIDEM scores were observed in the 4 types of environment, but significant interaction between time and study group was observed. Residents from large NHs (>100 beds) have a higher QUALIDEM score. In large NHs, the role of staff was significantly greater than that of the environment.
Verbeek (2014), ⁵¹ Netherlands	NH = 29 N = 259, residents with dementia	60%	Observational study Cross-sectional design	Small-scale NHs (8 residents per house, unit's kitchen, integrated staff)—degree of adherence to small-scale homelike NHs assessed on a 5-point Likert scale/ Traditional psychogeriatric NHs (min 20 residents per unit, medical care—oriented staff)	Neuropsychiatry using the Neuropsychiatric Inventory (NPI-NH), the Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI), dementia severity using Global Deterioration Scale (GDS), depression using the Cornell Scale, independence using ADL, cognition using MMSE, social engagement using Index of Social Engagement (ISE-RAIMS), and use of physical restraints (type and number of times) at baseline and after 6 and 12 mo	Residents in small-scale NHs (SSNHs) were significantly more engaged after 12 mo in the most typical SSNHs (higher scoring on adherence) ($P < .001$). SSNH residents showed significantly less aggressive behavior ($P = .001$) but more aberrant motor behavior ($P = .02$) than in traditional NHs. SSNH residents used significantly fewer physical restraints ($P = .003$) and fewer psychotropic drugs ($P = .023$)
Associations between environment features and residents' health de Boer (2018), ⁵² Netherlands	NH = 3 N = NA, residents with dementia.	50%	Observational study Cross-sectional design	Small-scale, homelike care environments/ None. Environment features were rated with OAZIS- Dementia tool covering 72 items: privacy, sensory, view and nature, facilities, orientation, etc	Daily life assessment using the Maastricht Electronic Daily Life Observation Tool (MEDLO-Tool): engagement in activity—location—social interaction (level, type, with whom).	No significant association between features of the environment and the MEDLO-Tool scoring.

Fragrance

Bae and Abimbolz³² employed an interventional RCT method to explore the effect on depression of a lavender scent in the air. The authors found no significant difference between the intervention and control group.

Noise

Three studies^{34,39,42}—all observational—investigated the association between environmental noise in NHs and the well-being of NH residents. The main hypotheses concerned the effect of reducing noise interference on resident calmness, sleep disturbance, and engagement in activities. The studies assessed the effect of different potential sources of noise pollution with various negative effects. The recommendations of the studies were to eliminate noise sources as much as possible.

Multisensory rooms and multisensory environment

Three studies on multisensory rooms (2 observational, 1 interventional) found no significant association between the use of multisensory rooms and residents' mood, behavior, and fall risk. One qualitative observational study⁴³ assessed the effects of sensory stimuli such as sound, music, and light on disruptive behaviors, ranking the impact of these factors according to their impact on disruptive behaviors. In their study, Cohen-Mansfield et al³⁴ recorded sensory parameters of noise, temperature, and light and found significant effects on mood and engagement in activities.

Small-vs Large-Scale NH

Eleven studies in 114 NHs involving 2165 residents compared resident health outcomes in small and/or family-type NHs compared

Table 5
Characteristics and Main Results of the Articles Reporting Associations of NH General Design or Other Features With Residents' Health

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Direct comparison of 2 or more types of environments						
Bautrant (2018), ⁵³ France	NH = 1 N = 19, residents with dementia	50%	Intervention study Before-after design	Environment modifications in shared premises and corridors (skylight ceiling, changes in illuminance (decreased at night and reinforced during the day), walls painted in light beige)/ Before modifications (usual NH environment)	Disruptive behaviors (wandering, agitation or aggression, and screaming) were recorded by nurses or nursing aids over 24 h during 3 mo before and 3 mo after the environment changes.	Episodes of agitation or aggression, wandering, and screaming were significantly less numerous after modifications of the environment compared with those recorded before. No significant changes in duration were observed.
Björk (2018), ⁵⁴ Sweden	NH = 147 N = 4205	80%	Observational cohort study Cross-sectional design	NH environment features (private room, kitchen, phone, outdoor access, SCU)/ None	Resident thriving assessed by Thriving in Older People Assessment Scale (TOPAS) comprising 32 statements	No significant relation was found between smaller facility, unit size and thriving. Private telephone, access to internet, newspapers and outdoor show significant relation with thriving ($P < .001$)
Chang (2013), ⁵⁵ Taiwan	NH = 1 N = 33, residents without dementia	80%	Intervention study Pre- post exposition design	Design of 4 different floors each with a different visual art theme and a sunny vegetated room/Before intervention	Resident satisfaction assessed by the Satisfaction with Living Environment at Nursing Home Scale (SLE-NHS) divided into 3 subscales: Recalling old memory, Pretty and pleasurable, Convenience	Satisfaction on Recalling Old Memory was significantly improved ($P < .001$) after visual art interventions. The 2 other subscales did not show significant changes
Chenoweth (2014), ⁵⁶ Australia	NH = 38 N = 296, residents with dementia with high care needs and agitation	100%	Intervention study Cluster randomized trial	3 different interventions: Person-centered (PC) environment (PC-E) alone, PC care (PC-C) alone, PC-E plus PC-C/NH usual care and environment (no PCC or PCE) PC-E identified the feature that could be improved using the Environmental Audit Tool (EAT) scores.	Quality of life by Dementia Quality of Life Instrument (DemQOL) Agitation using the Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI) Depression using Cornell Scale for Depression in Dementia Emotional status using Emotional Responses in Care (ERIC)	PC-E alone did not improve outcomes. PC-E+PC-C improved the ERIC score by 7% ($P = .01$) but not PC-E alone.
Cohen-Mansfield (1998), ¹⁸ USA	NH = 1 N = 27, residents with dementia and pacing or wandering	100%	Intervention study Pre-post exposition design	2 corridors with enhanced environment; 1 with nature scenes and artificial plants, and 1 with home and people scenes/Usual corridors of the NH. Participants were alternatively exposed to usual corridor, and to the 2 enhanced environment corridors	Time spent in corridors and in other parts of the NH Records of exit seeking and trespassing behaviors Agitation: assessed using CMAI Mood assessed by the Lawton's Modification Behaviour Stream	Participants spend more time in enhanced corridors (5.72 vs 2.45 baseline, 9.17 vs 1.17; $P < .05$), and behaviors of exit-seeking and trespassing were significantly decreased. Agitation was significantly reduced in the corridors with home and people design.
Simpson (2004), ⁵⁷ UK	NH = 34	20%	Observational cohort study Longitudinal design	Four types of floor in 733 NH rooms: wood-carpeted, wood-uncarpeted, concrete-carpeted, and concrete-uncarpeted/None	Falls per type of flooring Hip fracture per type of flooring and per fall	During the 2-year follow-up, 6641 falls and 222 fractures were recorded. The lowest occurrence of falls was observed on wood-uncarpeted floor and the highest on concrete-carpeted. The rate of hip fracture per falls was lowest on wood-carpeted floor (2.31%) and highest on concrete-uncarpeted (4.36%, RR 1.9, 95% CI 1.41-2.53)
Associations between environment features and residents' health						
Cohen-Mansfield (2012), ⁵⁸ USA	NH = 7 N = 193, residents with dementia	100%	Observational study Longitudinal design	Background noise, lighting, and the number of persons in proximity were rated via the environment part of the Agitation Behavior Mapping Instrument (ABMI)/None	Agitation recorded by direct observations using the ABMI Level of engagement measured using the Observational Measurement of Engagement during several stimulus	There was no significant association between environmental factors and the agitation of residents during various stimulus.

(continued on next page)

Table 5 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Bicket (2010), ⁵⁹ USA	NH = 21 N = 326, residents with dementia	100%	Observational cohort study Cross-sectional design	Physical environment assessed by the Environment Quality Standard (AL-EQS) and the Therapeutic Environment Screening Survey for Nursing Homes and Residential Care (TESS-NH-RC)/None	Falling in the previous month Behavior troubles by the NPI Quality of life by the Alzheimer's Disease Related Quality of Life (ADRQL)	Significant correlation between AL-EQS and NPI score ($P < .001$, $R^2 = 0.075$), fall risk ($R^2 = 0.013$, $P = .042$), and ADRQL ($P = .01$). Environmental variables related to dignity were significantly correlated with NPI and ADRQL but not with falling.
Fleming (2016), ⁶⁰ Australia	NH = 35 N = 275, 80% of them with dementia	40%	Observational study Cross-sectional design	Quality of physical environment using the Environmental Audit Tool (EAT) (comprising 72 items in 10 subscales)/None	Residents' quality of life assessed using DEMQOL (self-reported and perceived by a proxy).	Self-reported quality of life was significantly correlated with several EAT subscores: alternatives to wandering ($P = .03$), familiarity ($P = .01$), provision of spaces for privacy and social interaction ($P = .028$), and provision of opportunities for engagement in domestic activities ($P = .032$).
Hill (2009), ⁶¹ USA	NH = 2 N = 17, staff members	100%	Observational study Qualitative methods	NH environment/None	List of major environment factors leading to falls, discussed by focus groups	Environmental features appeared as major risks for falls: obstacles, lack of safety, limited space.
Innes (2011), ¹³ United Kingdom	NH = 1 N = 40, 29 residents and 11 family members	60%	Observational study Qualitative methods	Environment design coding: entrance, wayfinding, lounge-dining room, meaningful occupation, bedroom, bathroom, treatment area, lighting-exterior/None	List of major aspect of environment design for improving quality of life of residents with dementia discussed during focus groups	Create own private area. Animals in NH bring residents back to normal life. Outside space and wayfinding aids are the most valued features.
Low (2004), ⁶² Australia	NH = 11 N = 352	80%	Observational study Cross-sectional design	11 NHs evaluated with environment assessment score: resident, design, staff and managerial environments, and staff effort/None	Self-destructive behavior using the Harmful Behavior Scale (HBS) by morning and evening shift nursing staff with 5 HBS subscales	NHs with better design for residents with dementia and increased security to contain wanderers were associated with better HBS score. Environment design is significantly associated with better HBS subscale in risk taking and passive self-harm.
Marquardt (2009), ⁶³ Germany	NH = 30 N = 450, residents with dementia	100%	Observational study Cross-sectional design	Architectural characteristics and typologies of circulation systems/None	Ability of the resident to independently reach 5 places of the NH was rated by a gerontopsychiatry-trained nurse Calculation of an orientation index	Residents' orientation index significantly depends on physical environment characteristics. Small and simple structures provide better orientation. A straight wall running through the whole living area, can be supportive features as well as linear circulation systems.
Nordin (2017), ⁶⁴ Sweden	NH = 20 N = 200	100%	Observational study Cross-sectional design	Quality of physical environment was assessed using the Sheffield Care Environment Assessment Matrix (SCEAM), which comprises 210 items, including safety, comfort, openness, physical support, normalness, choice, privacy, cognitive support/None	Psychological well-being assessed by the World Health Organisation–5 Well-being Index and social well-being by the Pleasant Events Schedule-AD Cognition and independence assessed by the MMSE and the Barthel Index	Cognitive support in the facility was associated with better resident social well-being. No relationship was found between the s-SCEAM domains and psychological well-being. Scores of choice and privacy domains were significantly correlated to residents cognitive functioning.
Potter (2018), ³¹ United Kingdom	NH = 50 N = 510	100%	Observational study Longitudinal design	Nursing home physical environment assessed by SCEAM/None	Six-month and 1-year longitudinal changes of depressive symptoms assessed by the Geriatric Depression Scale–15 (GDS-15)	The overall physical environment of care homes (overall SCEAM score) did not predict depressive symptoms. Free access to outdoor space was associated with a significant increase in GDS-15 score by 0.8 points ($P = .005$)

(continued on next page)

Table 5 (continued)

Author and Country	Settings (NH) and Participants (N)	MMAT	Study Design	Physical Environment Evaluated/Comparator	Outcomes	Results
Slaughter (2012), ⁶⁵ Canada	NH = 15 N = 120, residents with middle stage dementia	100%	Observational study Longitudinal design	Environmental quality assessed using the Professional Environmental Assessment Protocol (PEAP)/None	Onset of resident's disability for walking and eating, observed fortnightly for 1 y	The quality of environment was significantly associated with onset of disability among residents, even after adjusting with comorbidities and the progression of dementia. Smaller NHs and nonprofit NHs have higher environment quality scores.
Sloane (1998), ⁶⁶ USA	NH = NA, 53 special care units N = 1023, residents with dementia	60%	Observational cohort study Cross-sectional design	Special care units (SCU) environment evaluated using the Therapeutic Environment Screening Scale (TESS-2+)/None.	SCU overall agitation level of resident defined as the average proportion of residents with agitated behavior. Weighted agitation behavior assessed by observation records.	Several environment features were significantly associated with increased agitation level: low light intensity, large unit size, poor home likeness, cleanliness, poor maintenance, absence of public kitchen, nonglare, nonslip floors, and no odors of urine. Regression analysis showed significant associations between quality of physical environment and lower level of agitation.
Smit (2014), ⁶⁷ Netherlands	NH = 10, specialized care units N = 57, residents with dementia	80%	Observational study Cross-sectional design	Physical Environment Evaluation Component of Dementia Care Mapping/None	Residents' involvement in different types of occupation and well-being rated by observation	Homelike interior that stimulates interaction are environmental features that are associated with higher resident involvement in occupation and well-being.
Tao (2018), ⁶⁸ Hong Kong	NH = 9 N = 213	80%	Observational study Cross-sectional design	Privacy-related architecture assessed using 5 privacy-related variables: total open surface (TOS), solid ratio per bed, height of partition wall, number of people per unit, personal control over bedroom privacy/None	Quality of life assessed by Short Form Health Survey (SF-12) with Physical (PCS) and Mental Component Summary (MCS) sub scores	TOS is associated with PSC. The optimal TOS is around 15 m ² . The ideal value of window-wall ratio is 0.57. Low partition wall has a preference for safety reasons (optimal height 1.85 m). Increasing control over privacy has a stress reducing effect.
Wood-Nartker (2014), ⁶⁹ USA	ALF = 140 (assisted living facilities)	60%	Observational cohort study Cross-sectional design	Number and patterns of environmental sensory cues within different ALFs, facility size	Number of falls in relation with facility size and number of environmental sensory cues. Number of falls in relation with room types (lounge, dining, corridor, public restroom, foyer)	A significant relationship between the facility size to the number of falls was observed (<i>P</i> value = .006)
Zeisel (2003), ⁷⁰ USA	NH = 15, special care units N = 427, residents with dementia	100%	Observational study Cross-sectional design	Eight environmental features selected by an expert panel: exit control, walking paths, common spaces, individual space, outdoor freedom, residential character, autonomy support and sensory comprehension/None Each domain was rated by 2 investigators using a 3-level scale.	Agitation using CMAI. Psychiatric symptoms using the Behavioral Pathology in Alzheimer's Disease Rating Scale (BEHAVE-D) Depression and social withdrawal using the Multidimensional Observation Scale for Elderly Subjects (MOSES)	Seven environmental variables were significantly correlated to CMAI, MOSES or BEHAVE-D scores, or subscores. Significant associations were observed between anxiety and privacy, between aggressive behavior and residential character and sensory comprehension, between social withdrawal and common spaces, and between psychiatric symptoms and privacy, sensory comprehension, and walking paths.

NA, not available.

to traditional large institutions (Table 4). These studies are mostly observational (7) with longitudinal (5) or cross-sectional design (2) and 1 interventional nonrandomized controlled trial (1). The studies evaluate and compare health or QoL outcomes of residents living in facilities of varying size and scale. Seven of these studies focused on residents living with dementia. De Boer et al.⁵² observed, after

subjecting Dutch care homes to the OAZIS-Dementia assessment tool, that small-scale, close-to-home NHs offer greater benefit to people living with dementia than traditional NHs. However, it is difficult to assess the extent to which this design has a relation to resident quality of life and behavioral problems. The results do not present a consistent effect of small size improving outcomes: 5 studies do not indicate

significant correlations between NH size and health, whereas 5 studies conclude that small NHs had a positive effect on engagement in activities.^{17,44,50,51}

Other NH Design Features

Twenty-one studies in 641 NHs involving 8345 residents examine associations between other design features and various health outcomes (Table 5). None were RCTs, and 4 were nonrandomized interventional studies of residents living with dementia. In one, a skylike ceiling and lighting changes in shared spaces and corridors were found to significantly reduce wandering ($P = .002$), shouting ($P = .025$), and agitation/aggression ($P = .039$).⁵³ Homelikeness and shorter corridor length^{59,63} were significantly related to improved quality of life, reduced disruptive behavior, and increased social interactions. In another interventional study, hallways in which were added benches and coffee tables, wall posters, artificial plants, and olfactory stimuli reduced behavioral problems ($P < .05$).¹⁸ Chenoweth et al⁵⁶ hypothesized that the installation of a person-centered care environment (PCE) would achieve similar outcomes as person-centered care (PCC) itself, for which he already showed evidence of positive effects. They observed that PCE showed a significant reduction in agitation ($P = .002$).⁵⁶ Simpson et al⁵⁷ evaluated associations between the risk of hip fracture and different types of flooring and identified that the lowest fall risk occurred on wood-carpeted floor. In Taiwan, Chang et al⁵⁵ evaluated the potential effects on the well-being of residents living with dementia of decorating 4 floors of an NH with different themes. The associations Chang et al found were related to reductions in agitation, orientation, fall risk, disorientation, activity participation, well-being, and depressive symptoms. Individually, each of the papers in this section identifies significant or nonsignificant associations between particular architectural parameters and the living and health conditions of NH residents.

Discussion

In this scoping review, we found numerous studies that examine associations between the physical environment of NHs and residents' health. Most of the studies concluded that particular environmental features had a positive influence on resident outcomes. It should be noted that 5 interventional studies, particularly 1 randomized controlled trial, clearly showed benefits for residents' health or well-being.

The main lessons learned from the articles analyzed were from articles on architectural impact at all levels. One lesson is that each level, and each component, potentially has a specific impact, and therefore each environmental component needs to be considered carefully for its potential impact on the health.

Although the research-based impacts on resident health of many of the analyzed articles can be identified, conclusions in one NH are often not confirmed in another. Positive effects of NH environments on residents' health shown in the articles selected are summarized in Supplementary Table 2. Many of the favorable environmental characteristics identified are relatively easy to implement. This includes adjusting artificial lighting in different spaces, increasing exposure to natural light, and reducing noise pollution. Resident-focused interior renovations can make a valuable contribution to reducing behavioral problems.

An adapted dining room layout, for the benefit of well-being and improved food intake, can be imagined without necessarily committing a high budget. However, the widely held view that reducing NH scale can contribute positively to quality of life was not formally confirmed by the research in the selected articles. Some studies confirmed the value of small units, whereas several studies showed no

significant difference in residents' health outcomes between small and large units.

The effect of NH physical environment on NH residents living with dementia was extensively investigated. It is well recognized that cognitively impaired residents require specific adaptations to their living environment.^{71,72} Such studies, to be valid and reliable, require taking into account residents' frailty: for example, a resident's hearing ability will likely modulate the benefits of noise reduction on apathy.⁴² Low et al,⁶² Morgan-Brown et al,⁵⁰ Marquardt and Schmiege,⁶³ and Nordin et al⁶⁴ highlight that dementia-friendly environments for persons living with dementia tend to be those specifically designed to promote independence and support well-being. These authors' research highlight that the benefits of dementia-friendly environment depends on the severity of dementia. Additionally, some of the selected articles make the point that the physical environment interacts with the cultural and social environment. The relationship is complex as Innes et al¹³ and Low et al⁶² concluded. These authors make the point that environmental design cannot be adjusted to the expectations of all residents: "some will need more security, while others will need more freedom to move around; some will prefer single rooms while others will prefer the company of shared rooms." This is also what de Rooij et al⁴⁵ noted when comparing Dutch and Belgian NHs. Although they are culturally and geographically close countries, significant differences emerged when comparing the physical environment with residents' quality of life. Tao et al⁶⁸ present a detailed assessment of the relationship between the length and height of partitions and the health status of Hong Kong NH residents. Clearly, what is valid in Hong Kong may not be consistent with European culture.

Most authors recognized in their articles the complexity of designing an appropriate evaluation methodology: defining and implementing research protocols that take account of all parameters involved—both environmental and health parameters. The diversity of study designs and assessment tools reflects this complexity, as well as the small number of RCTs ($n = 6$). Intervention studies are interesting research designs to provide practical directions to optimize NH environments, but randomization and researcher blinding—the gold standard for such studies—are technically difficult because of the object of research. Potential negative environmental effects are also informative. Cohen-Mansfield's study³⁴ of 320 US care facilities found that restricted access to gardens is significantly related to an increase in agitated behavior. Marquardt and Schmiege⁶³ and Hill et al⁶¹ highlight the number of barriers and poor design of circulation systems (long uniform corridors with low-intensity artificial light) that negatively influence resident orientation and fall risk. Garcia et al⁴³ support the idea that reducing ambient noise levels is associated with a decrease in disruptive behavior.

This scoping review helps identify poor design practices that negatively affect residents. It also highlights results of studies that fail to confirm accepted hypotheses, such as the effect of lavender scent aromatherapy³² or a sensory garden,²⁷ which failed to perform better than its control group. Although the average quality score in all the studies, reflected by MMAT appraisal, is 75%, 39% of the articles ($n = 24$) received a score below or equal to 60% and 15% ($n = 9$) received a score equal to or below 40%. We prioritized the conclusions of the studies with higher level of proof (interventional studies, RCT) and higher MMAT scoring. This mirrors the complexity of elaborating such research and calls for more rigorously designed studies.

Limitations

Our systematic review has limitations. The broad heterogeneity of the studies selected did not allow the development of a meta-analysis that would compare the specific influence of each environmental

parameter. In addition, the methodologies, level of evidence, duration, measurement scales, size, and profile of the participants recruited were very different from each other. Another limitation of this analysis is that unpublished or gray literature studies not indexed in the searched databases were not included.

Perspectives

The preliminary work of Hebb⁷³ on environmental enrichment, completed in 1951, demonstrated how an impoverished environment had a significant negative impact on cognitive functioning as well as socialization. Residents and caregivers often describe their environments as restrictive and confining. On the contrary, research reports that the physical environment can contribute to restoring existing abilities, rather than limiting them. Environmental mistreatment, the result of “NH bad design,” remains a major concern 70 years after Hebb’s findings. The present study confirms the negative effects of poor design, sometimes justified by arguments of high cost.⁷⁴ At the same time, a significant number of initiatives try to develop new models of residential design⁷⁵ searching for a virtuous path between hotel and palliative care hospital, such as intermediate inclusive residence or shared housing. The influence of the social environment was not included in this literature review, yet it plays a major role in resident well-being. A further scoping review of operating interventions is recommended.

Conclusions and Implications

This review of research into the potential relationship between the physical environment and the health of NH residents resulted in useful and informative findings. It revealed that a large number of studies have been carried out on the impact of physical environment on the well-being and health of NH residents.⁷⁶ A major finding is that to improve the usefulness of such studies, more precisely specified health benefits need to be identified along with specific design interventions. The therapeutic potential from physical environmental design and from adjusting the physical environment to improve residents’ QoL often does not require major modification or significant financial resources.

Acknowledgments

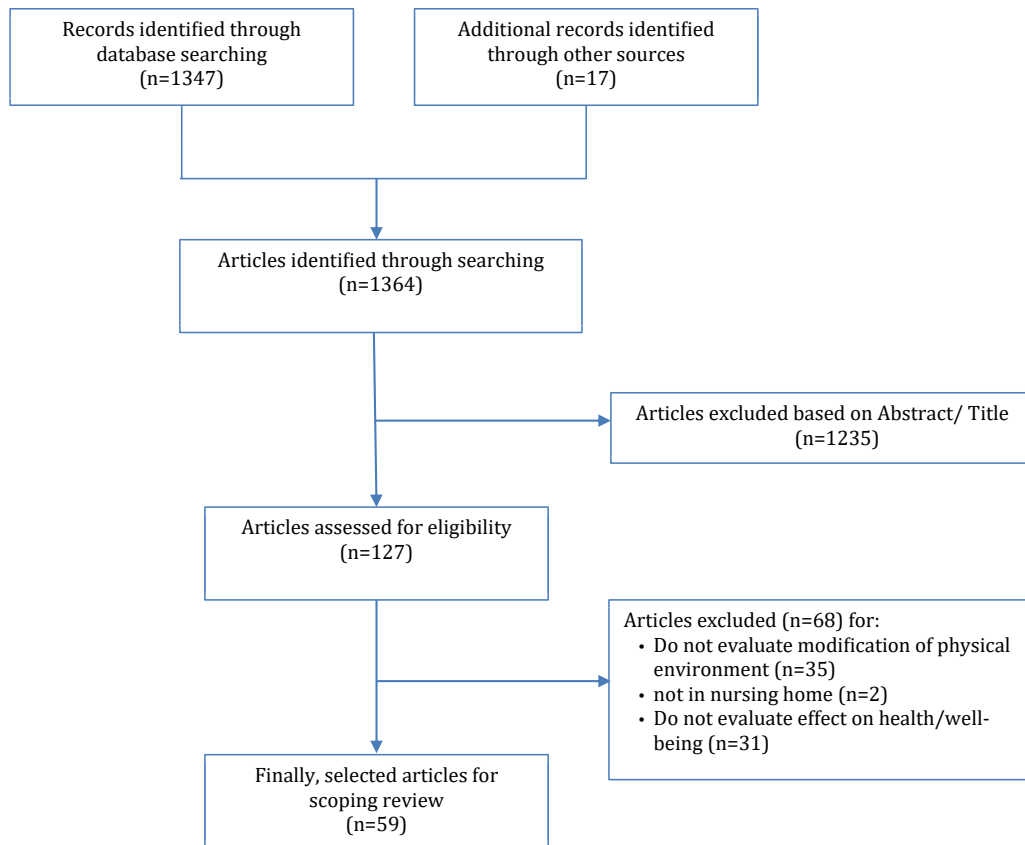
We thank John Zeisel (Hearthstone Institute, Woburn, MA) for editing the manuscript.

References

1. Organisation for Economic Co-operation and Development. Long-term care resources and utilisation: beds in residential long-term care facilities. Accessed April 8, 2022. <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=30142#>
2. Day K, Carreon D, Stump C. The therapeutic design of environments for people with dementia: a review of the empirical research. *Gerontologist*. 2000;40:397–416.
3. Hebb D. *The Organization of Behavior: a Neuropsychological Theory*. Wiley; 1949.
4. Götz N, Lewejohann L, Tomm M, et al. Effects of environmental enrichment on exploration, anxiety, and memory in female TgCRND8 Alzheimer mice. *Behav Brain Res*. 2008;191:43–48.
5. Larsson F, Winblad B, Mohammed AH. Psychological stress and environmental adaptation in enriched vs. impoverished housed rats. *Pharmacol Biochem Behav*. 2002;73:193–207.
6. Jankowsky JL, Melnikova T, Fadale DJ, et al. Environmental enrichment mitigates cognitive deficits in a mouse model of Alzheimer’s disease. *J Neurosci*. 2005;25:5217–5224.
7. Narducci R, Baroncelli L, Sansevero G, et al. Early impoverished environment delays the maturation of cerebral cortex. *Sci Rep*. 2018;8.
8. Volkens KM, Scherder EJA. Impoverished environment, cognition, aging and dementia. *Rev Neurosci*. 2011;22:259–266.
9. Resnik DB. Randomized controlled trials in environmental health research: ethical issues. *J Environ Health*. 2008;70:28–30.
10. Flood D. Innovations in dementia care. *Int J Nurs Pract*. 1995;1:59–62.

11. Cohen U, Day K. Emerging trends in environments for people with dementia. *Am J Alzheimers Care Relat Disord Res*. 1994;9:3–11.
12. Cox H, Burns I, Savage S. Multisensory environments for leisure: promoting well-being in nursing home residents with dementia. *J Gerontol Nurs*. 2004;30:37–45.
13. Innes A, Kelly F, Dincarslan O. Care home design for people with dementia: what do people with dementia and their family carers value? *Aging Ment Health*. 2011;15:548–556.
14. McDaniel JH, Hunt A, Hackes B, Pope JF. Impact of dining room environment on nutritional intake of Alzheimer’s residents: a case study. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2001;16:297–302.
15. Ward-Smith P, Llanque SM, Curran D. The effect of multisensory stimulation on persons residing in an extended care facility. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2009;24:450–455.
16. van Hoof J, Kort HSM, van Waarde H, Blom MM. Environmental interventions and the design of homes for older adults with dementia: an overview. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2010;25:202–232.
17. Abbott KM, Sefcik JS, Van Haitzma K. Measuring social integration among residents in a dementia special care unit versus traditional nursing home: a pilot study. *Dementia (London)*. 2017;16:388–403.
18. Cohen-Mansfield J, Werner P. The effects of an enhanced environment on nursing home residents who pace. *Gerontologist*. 1998;38:199–208.
19. Cohen-Mansfield J, Werner P. Outdoor wandering parks for persons with dementia: a survey of characteristics and use. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 1999;13:109–117.
20. Palm R, Trutschel D, Sorg CGG, Dichter MN, Haastert B, Holle B. Quality of life in people with severe dementia and its association with the environment in nursing homes: an observational study. *Clin Gerontol*. 2019;59:665–674.
21. Desai J, Winter A, Young KWH, Greenwood CE. Changes in type of foodservice and dining room environment preferentially benefit institutionalized seniors with low body mass indexes. *J Am Diet Assoc*. 2007;107:808–814.
22. Hung L, Chaudhury H, Rust T. The effect of dining room physical environmental, renovations on person-centered care practice and residents’ dining experiences in long term care facilities. *J Appl Gerontol*. 2016;35:1279–1301.
23. Palese A, Gonella S, Grasseti L, et al. What nursing home environment can maximise eating independence among residents with cognitive impairment? Findings from a secondary analysis. *Geriatr Nurs*. 2020;41:709–716.
24. Slaughter SE, Morrison-Koehl JM, Chaudhury H, Lengyel CO, Carrier N, Keller HH. The association of eating challenges with energy intake is moderated by the mealtime environment in residential care homes. *Int Psychogeriatr*. 2020;32:863–873.
25. Slaughter SE, Eliasziw M, Morgan D, Drummond N. Incidence and predictors of eating disability among nursing home residents with middle-stage dementia. *Clin Nutr*. 2011;30:172–177.
26. Garre-Olmo J, López-Pousa S, Turon-Estrada A, Juvinyà D, Ballester D, Vilalta Franch J. Environmental determinants of quality of life in nursing home residents with severe dementia. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1230–1236.
27. Bourdon E, Belmin J. Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot-controlled trial. *Alzheimers Res Ther*. 2021;13:116.
28. Detweiler MB, Murphy PF, Myers LC, Kim KY. Does a wander garden influence inappropriate behaviors in dementia residents? *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2008;23:31–45.
29. Dahlkvist E, Hartig T, Nilsson A, Högberg H, Skovdahl K, Engström M. Garden greenery and the health of older people in residential care facilities: a multi-level cross sectional study. *J Adv Nurs*. 2016;72:2065–2076.
30. Durvasula S, Mason R, Kok C, Macara M, Parmenter T, Cameron I. Outdoor areas of Australian residential aged care facilities do not facilitate appropriate sun exposure. *Aust Health Rev*. 2015;39:406–410.
31. Potter R, Sheehan B, Cain R, Griffin J, Jennings PA. The impact of the physical environment on depressive symptoms of older residents living in care homes: a mixed methods study. *Gerontologist*. 2018;58:438–447.
32. Bae S, Abimbol O. Ambient scent as a positive distraction in long-term care units: theory of supportive design. Published 2020. Accessed October 11, 2021. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1937586720929021?journalCode=hera>
33. Barrick AL, Sloane PD, Williams CS, et al. Impact of ambient bright light on agitation in dementia. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2010;25:1013–1021.
34. Cohen-Mansfield J. The impact of environmental factors on persons with dementia, attending recreational groups. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2020;35:141–146.
35. Hickman SE, Barrick AL, Williams CS, et al. The effect of ambient bright light therapy on depressive symptoms in persons with dementia. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:1817–1824.
36. Klages K, Zecevic A, Orange JB, Hobson S. Potential of Snoezelen room multi-sensory stimulation to improve balance in individuals with dementia: a feasibility randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2011;25:607–616.
37. Nioi A, Roe J, Gow A, McNair D, Aspinall P. Seasonal differences in light exposure and the associations with health and well-being in older adults: an exploratory study. *HERD*. 2017;10:64–79.
38. Riemersma-van der Lek RF, Swaab DF, Twisk J, Hol EM, Hoogendijk WJG, Van Someren EJW. Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;299:2642–2655.

39. Schnelle JF, Alessi CA, Al-Samarrai NR, Fricker RD, Ouslander JG. The nursing home at night: effects of an intervention on noise, light, and sleep. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47:430–438.
40. Sloane PD, Williams CS, Mitchell CM, et al. High-intensity environmental light in dementia: effect on sleep and activity. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:1524–1533.
41. Sumaya IC, Rienzi BM, Deegan JF, Moss DE. Bright light treatment decreases depression in institutionalized older adults: a placebo-controlled crossover study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:M356–M360.
42. Jao YL, Algase DL, Specht JK, Williams K. The association between characteristics of care environments and apathy in residents with dementia in long-term care facilities. *Gerontologist*. 2015;55(suppl 1):S27–S39.
43. Garcia LJ, Hébert M, Kozak J, et al. Perceptions of family and staff on the role of the environment in long-term care homes for people with dementia. *Int Psychogeriatr*. 2012;24:753–765.
44. Chang YP, Li J, Porock D. The effect on nursing home resident outcomes of creating a household within a traditional structure. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14:293–299.
45. de Rooij AHPM, Luijkx KG, Schaafsma J, Declercq AG, Emmerink PMJ, Schols JMGA. Quality of life of residents with dementia in traditional versus small-scale long-term care settings: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud*. 2012;49:931–940.
46. Kane RA, Lum TY, Cutler LJ, Degenholtz HB, Yu TC. Resident outcomes in small-house nursing homes: a longitudinal evaluation of the initial green house program. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:832–839.
47. Kok JS, Berg IJ, Blankevoort GCG, Scherder EJA. Rest-activity rhythms in small scale homelike care and traditional care for residents with dementia. *BMC Geriatr*. 2017;17:137.
48. Lee SY, Chaudhury H, Hung L. Exploring staff perceptions on the role of physical environment in dementia care setting. *Dementia*. 2016;15:743–755.
49. McFadden SH, Lunsman M. Continuity in the midst of change: behaviors of residents relocated from a nursing home environment to small households. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*. 2010;25:51–57.
50. Morgan-Brown M, Newton R, Ormerod M. Engaging life in two Irish nursing home units for people with dementia: quantitative comparisons before and after implementing household environments. *Aging Ment Health*. 2013;17:57–65.
51. Verbeek H, Zwakhalen SMG, van Rossum E, Ambergen T, Kempen GJMJ, Hamers, JPH. Effects of small-scale, home-like facilities in dementia care on residents' behavior and use of physical restraints and psychotropic drugs: a quasi-experimental study. *Int Psychogeriatr*. 2014;26:657–668.
52. de Boer B, Beerens HC, Katterbach MA, Viduka M, Willemse BM, Verbeek H. The physical environment of nursing homes for people with dementia: traditional nursing homes, small-scale living facilities, and green care farms. *Healthcare (Basel)*. 2018;6:137.
53. Baurtrant T, Grino M, Peloso C, et al. Impact of environmental modifications to enhance day-night orientation on behavior of nursing home residents with dementia. *J Am Dir Assoc*. 2019;20:377.
54. Björk S, Lindkvist M, Lövhelm H, Bergland Å, Wimo A, Edvardsson D. Exploring resident thriving in relation to the nursing home environment: a cross-sectional study. *J Adv Nurs*. 2018;74:2820–2830.
55. Chang CH, Lu MS, Lin TE, Chen CH. The effectiveness of visual art on environment in nursing home. *J Nurs Scholarsh*. 2013;45:107–115.
56. Chenoweth L, Forbes I, Fleming R, et al. PerCEN: a cluster randomized controlled trial of person-centered residential care and environment for people with dementia. *Int Psychogeriatr*. 2014;26:1147–1160.
57. Simpson AHRW, Lamb S, Roberts PJ, Gardner TN, Evans JG. Does the type of flooring affect the risk of hip fracture? *Age Ageing*. 2004;33:242–246.
58. Cohen-Mansfield J, Thein K, Marx MS, Dakheel-Ali M, Murad H, Freedman LS. The relationships of environment and personal characteristics to agitated behaviors in nursing home residents with dementia. *J Clin Psychiatry*. 2012;73:392–399.
59. Bicket MC, Samus QM, McNabney M, et al. The physical environment influences neuropsychiatric symptoms and other outcomes in assisted living residents. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2010;25:1044–1054.
60. Fleming R, Goodenough B, Low LF, Chenoweth L, Brodaty H. The relationship between the quality of the built environment and the quality of life of people with dementia in residential care. *Dementia (London)*. 2016;15:663–680.
61. Hill EE, Nguyen TH, Shaha M, Wenzel JA, DeForge BR, Spellbring AM. Person-environment interactions contributing to nursing home resident falls. *Res Gerontol Nurs*. 2009;2:287–296.
62. Low LF, Draper B, Brodaty H. The relationship between self-destructive behaviour and nursing home environment. *Aging Ment Health*. 2004;8:29–33.
63. Marquardt G, Schmiege P. Dementia-friendly architecture: environments that facilitate wayfinding in nursing homes. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*. 2009;24:333–340.
64. Nordin S, McKee K, Wijk H, Elf M. The association between the physical environment and the well-being of older people in residential care facilities: a multilevel analysis. *J Adv Nurs*. 2017;73:2942–2952.
65. Slaughter S, Hayduk L. Contributions of environment, comorbidity, and stage of dementia to the onset of walking and eating disability in long-term care residents. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1624–1631.
66. Sloane PD, Mitchell CM, Preisser JS, Phillips C, Commander C, Burker E. Environmental correlates of resident agitation in Alzheimer's disease special care units. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46:862–869.
67. Smit D, Willemse B, de Lange J, Pot AM. Wellbeing-enhancing occupation and organizational and environmental contributors in long-term dementia care facilities: an explorative study. *Int Psychogeriatr*. 2014;26:69–80.
68. Tao Y, Lau SSY, Gou Z, Fu J, Jiang B, Chen X. Privacy and well-being in aged care facilities with a crowded living environment: case study of Hong Kong care and attention homes. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:E2157.
69. Wood-Nartker J, Guerin DA, Beuschel E. Environmental cues: their influence within assisted living facilities. *HERD*. 2014;7:120–143.
70. Zeisel J, Silverstein NM, Hyde J, Levkoff S, Lawton MP, Holmes W. Environmental correlates to behavioral health outcomes in Alzheimer's special care units. *Gerontologist*. 2003;43:697–711.
71. Barrett P, Sharma M, Zeisel J. Optimal spaces for those living with dementia: principles and evidence. *Build Res Inform*. 2019;47:734–746.
72. Fleming R, Zeisel J, Bennett K. *World Alzheimer Report 2020*. In: *Design Dignity Dementia: Dementia-Related Design and the Built Environment*, Volume 1. Alzheimer's Disease International; 2020.
73. Hebb D. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am Psychologist*. 1947;306–307.
74. Mathiasen N, Kirkeby IM, Sigbrand L. A universal design perspective on care homes for elderly people with and without dementia. *Stud Health Technol Inform*. 2018;256:336–344.
75. Croucher K, Hicks L, Jackson K. Joseph Rowntree Foundation. *Housing with Care for Later Life: A Literature Review*. Joseph Rowntree Foundation. 2006.
76. Kahana E, Lovegreen L, Kahana B, Kahana M. Person, environment, and person environment fit as influences on residential satisfaction of elders. *Environ Behav*. 2003;35:434–453.



Supplementary Figure 1. Flow diagram of articles selection.

Supplementary Table 1
MMAT Evaluation Synthesis Table

Main Author	Study Design	MMAT, %	Qualitative					Quantitative RCTs					Quantitative Nonrandomized					Quantitative Descriptive					Mixed Methods					
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	N1	N2	N3	N4	N5	D1	D2	D3	D4	D5	M1	M2	M3	M4	M5	
Dining room																												
Desai (2007) ²¹	OS/CSD	100														*	*	*	*	*								
Garre-Olmo (2012) ²⁶	OS/CSD	100														*	*	*	*	*								
Hung (2016) ²²	OS/Qualitative	100	*	*	*	*	*																					
Mc Daniel (2001) ¹⁴	OS/CSD	40														*	*	*	†	†								
Palese (2020)	OS/CSD	80														*	†	*	*	*								
Slaughter (2020) ²⁴	OS/CSD	100														*	*	*	*	*								
Slaughter (2011) ²⁵	IS/L	60														*	†	†	*	*								
Garden																												
Bourdon (2021) ²⁷	IS/controlled trial	100														*	*	*	*	*								
Cohen-Mansfield (1999) ¹⁹	Survey study	100	*	*	*	*	*																					
Cox (2004) ¹²	IS/crossover/MM	60															*	*	†	†	*							
Dahlkvist (2016) ²⁹	OS/CSD	60															†	*	*	†	*							
Detweiler (2008) ²⁸	OS/cohort	60															†	†	*	*	*							
Durvasula (2015) ³⁰	OS/cluster/RCT	60							*	†	*	†	*															
Innes (2011) ¹³	OS/Qualitative	60	*	*	†	†	*																					
Potter (2018) ³¹	OS/cohort/MM	60																					†	*	†	*	*	
Sensory environment																												
Bae (2020) ³²	IS/RCT	100							*	*	*	*	*															
Barrick (2010) ³³	IS/L	80														*	†	*	*	*								
Cohen-Mansfield (2020) ³⁴	OS/CSD	80														*	*	*	*	†								
Cox (2004) ¹²	IS Crossover MM	60																				*	*	†	†	*		
Garcia (2012) ⁴³	OS/Qualitative	100	*	*	*	*	*																					
Hickman (2007) ³⁵	IS/L	80															*	†	*	*	*							
Jao (2015) ⁴²	OS/CSD	80															*	*	*	†	*							
Klages (2011) ³⁶	IS/RCT	60							*	†	*	†	*															
Nioi (2017), ³⁷ UK	OCS/LS	40																				†	*	*	†	†		
Riemersma-van der Lek (2008) ³⁸	IS/RCT	100							*	*	*	*	*															
Schnelle (1999) ³⁹	IS/RCT	100							*	*	*	*	*															
Sloane (2007) ⁴⁰	IS/L	80														*	†	*	*	*								
Sumaya (2001) ⁴¹	IS/RCT	100							*	*	*	*	*															
van Hoof (2008) ¹⁶	IS/Non-RCT	40															†	†	*	*	†							
Ward-Smith (2010) ¹⁵	OS/CCD	20															†	†	*	†	†							
Small-scale vs traditional large-scale NH																												
Abbott (2015) ¹⁷	OS/cohort/CSD	80														†	*	*	*	*								
Chang (2013) ⁴⁴	OS/L	60														†	†	*	*	*								
de Boer (2018) ⁵²	OS/CSD	40														*	†	*	†	†								
de Rooij (2012) ⁴⁵	OS/cohort/L	100														*	*	*	*	*								
Kane (2007) ⁴⁶	OS/L	60														*	†	†	*	*								
Kok (2017) ⁴⁷	IS/non-RCT	80														*	*	*	†	*								
Lee (2016) ⁴⁸	OS/cohort	80														*	†	*	*	*								
McFadden (2010) ⁴⁹	IS/pre-post	60														†	†	*	*	*								
Morgan-Brown (2013) ⁵⁰	OS/cohort/L	80														†	*	*	*	*								
Palm (2019) ²⁰	OS/cohort/L	100														*	*	*	*	*								
Verbeek (2014) ⁵¹	OS/CSD	60														*	†	*	*	†								
NH design/other features																												
Bautrant (2018) ⁵³	IS/pre-post design	60														†	*	*	*	*	†							
Bicket (2010) ⁵⁹	OS/cohort	100															*	*	*	*	*							
Björk (2018) ⁵⁴	OS/cohort/CSD															*	†	*	*	*								
Chang (2013) ⁴⁴	IS/pre-post design															†	*	*	*	*								
Chenoweth (2014) ⁵⁶	IS/CRT	100							*	*	*	*	*															
Cohen-Mansfield (1998) ¹⁸	IS/pre-post design	100															*	*	*	*	*							
Cohen-Mansfield (2012) ⁵⁸	OS/CSD	100															*	*	*	*	*							
Fleming (2016) ⁶⁰	OS/CSD	60															*	†	*	†	*							

Innes (2011) ¹³	OS/qualitative	60	*	*	†	†	*												
Hill (2009) ⁶¹	OS/qualitative	100	*	*	*	*	*												
Low (2004) ⁶²	OS/CSD	80						*	†	*	*	*							
Marquardt (2009) ⁶³	OS/CSD	100								*	*	*	*	*					
Nordin (2017) ⁶⁴	OS/CSD	100	*	*	*	*	*												
Potter (2018) ³¹	OS/cohort	100								*	*	*	*	*					
Simpson 2004	OS/cohort/CSD	20	*	†	†	†	†												
Slaughter (2012) ⁶⁵	OS/cohort	100	*	*	*	*	*												
Smit (2014) ⁶⁷	OS/CSD	80								*	*	*	†	*					
Sloane (1998) ¹⁸	OS/CSD	60	*	†	†	*	*												
Wood-Nartker (2014) ⁶⁹	OS/cohort/CSD	60						†	†	*	*	*							
Zeisel (2003) ⁷⁰	OS/CSD	100								*	*	*	*	*					

CCD, case-control design; CRT, cluster randomized trial; CSD, cross-sectional design; IS, interventional study; L, longitudinal; MMAT, Mixed Methods Appraisal Tool; MM, mixed methods; OS, observational study; RCT, randomized controlled trial.

Q1: Is the qualitative approach appropriate to answer the research question? Q2: Are the qualitative data collection methods adequate to address the research question? Q3: Are the findings adequately derived from the data? Q4: Is the interpretation of results sufficiently substantiated by data? Q5: Is there coherence between qualitative data sources, collection, analysis and interpretation? RC1: Is randomization appropriately performed? RC2: Are the groups comparable at baseline? RC3: Are there complete outcome data? RC4: Are outcome assessors blinded to the intervention provided? RC5: Did the participants adhere to the assigned intervention? N1: Are the participants representative of the target population? N2: Are measurements appropriate regarding both the outcome and intervention (or exposure)? N3: Are there complete outcome data? N4: Are the confounders accounted for in the design and analysis? N5: During the study period, is the intervention administered (or exposure occurred) as intended? D1: Is the sampling strategy relevant to address the research question? D2: Is the sample representative of the target population? D3: Are the measurements appropriate? D4: Is the risk of nonresponse bias low? D5: Is the statistical analysis appropriate to answer the research question? M1: Is there an adequate rationale for using a mixed methods design to address the research question? M2: Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question? M3: Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative components adequately interpreted? M4: Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed? M5: Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved.

*Validates positively the related criteria.

†Does not validate the related criteria.

Supplementary Table 2

Synthesis of the Results of the Scoping Review

Environmental Features Evaluated	Articles (n)	MMAT Mean Score, %	Positives Studies (n)	Comments
Light and lightening	11	69	7	Light, light intensity, light frequency, and color is a sensory environmental factor that showed repeatedly signification relation with reduction of disruptive behavior (agitation) and apathy and enhanced quantity of food intake and circadian rhythmicity. Exposure to natural light is a critical factor that influences engagement in physical activity.
Noise or sound	5	92	4	Across 3 studies, noise reduction decreased disruptive behavior, apathy, and improved QoL. However, it did not influence quality of sleep. On the other hand, the presence of sound (like music) in the building had no influence on the measured markers for health.
Garden	8	68	5	Study designs evaluating gardens were very different. Access to gardens has always been quoted as a positive factor for quality of life. Easy access to garden had significant relation with a reduction of disruptive behavior (agitation) vs difficult access. The garden design itself is a critical parameter that needs to be better assessed to observe significant influence on health parameters.
Renovation	6	84	6	The NH renovation when targeting specific QoL and health issues of residents showed a successful and significant effect. These renovations were aimed at a different environment, resulting in the creation of better lighting, illuminance, wall painting, and natural atmosphere. These works could be summarized in changing from the usual "hospital-type" architecture and design to create an enhanced atmosphere.
Dining environment	7	83	7	Changes in dining atmosphere was found to increase food intake, body mass index, autonomy, and general QoL. A favorable dining room environment is related to noise, light, available space per resident, homelikeness, and mode of food service.
Multisensory room	3	40	0	The 3 selected articles did not show significant relation between frequentation of a multi-sensory room (MSR or Snoezelen) and the evaluated health parameters.
Small-size and homelikeness	10	78	5	The 10 studies comparing small vs traditional large-scale nursing homes did not result in a clear validation of small-scale nursing home to support residents' health and QoL.

MMAT, Mixed Methods Appraisal Tool.

Cette revue de portée a mis en évidence un nombre important d'études scientifiques menées sur différents éléments de l'environnement physique en EHPAD. Elles établissent des liens entre certains facteurs de l'environnement physique et certains marqueurs de santé des résidents. Il s'agit notamment des espaces de restauration, des espaces extérieurs, de la dimension des établissements et d'aménagements divers, mais aussi de facteurs sensoriels (sons/ bruits, lumières, fragrance, espaces multi sensoriels). Si l'on observe des relations significatives entre certains paramètres environnementaux et la santé des personnes âgées en institution, il est difficile d'émettre des hypothèses précises sur le design d'un environnement idéal du fait du manque de robustesse des méthodologies de recherche mises en œuvre.

Cette revue de littérature a souligné l'importance que peut jouer l'environnement pour améliorer le bien-être et la santé des résidents en EHPAD. En effet, un grand nombre de ces études (36) présentaient un effet positif et significatif de l'environnement physique sur la santé des résidents. Cependant ces études ont utilisé des échelles différentes d'évaluation de l'environnement physique (10 échelles recensées) et un grand nombre d'échelles d'évaluation de la santé (45 échelles recensées). Aussi, il n'a pas été possible de réaliser une méta-analyse de ces études. Il serait important de définir un noyau méthodologique commun pour les chercheurs travaillant dans ce domaine pour faciliter l'obtention de données et d'indications utiles et pertinentes afin d'orienter les futurs aménagements.

3. LE CONCEPT D'ENVIRONNEMENT ENRICHI

3.1 - LE CONCEPT D'ENVIRONNEMENT ENRICHI

3.1.1 – EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT ENRICHI SUR DES ANIMAUX D'EXPERIENCE

L'environnement enrichi a été décrit pour la première fois en 1946 par Hebb (44) de l'Université de McGill (Montréal). Ce neuropsychologue a observé que des souris élevées comme des animaux domestiques résolvent mieux les problèmes et les exercices qui leurs sont soumis que des souris élevées en cage. Il souligna en particulier que les effets sur leurs capacités cognitives atteignant l'âge adulte étaient plus marqués lorsque les souris étaient exposées à un environnement favorable pendant les 3 premières semaines de vie en comparaison d'une exposition à un même environnement pour des souris à l'âge adulte. (98) . En tant que neuropsychologue, Hebb se passionna pour la compréhension de la réaction comportementale des animaux soumis à des environnements plus ou moins stimulants. Dans ses travaux, l'enrichissement de l'environnement variait suivant les études allant de la vie en collectivité avec d'autres congénères, à une stimulation sensorielle particulière associée à de la lumière, des odeurs, mais aussi des exercices plus ou moins complexes pour parvenir à boire ou à s'alimenter. C'est plus tard et notamment au cours des années 60, avec l'équipe de chercheurs américains composée de Bennett, Diamond, Krech & Rosenzweig, que la notion d'environnement enrichi révéla son potentiel. Comparant différents types d'environnements, les uns appauvris, les autres enrichis, des expériences répétées ont permis d'établir une correspondance entre l'enrichissement de l'environnement et le volume et l'épaisseur du cortex cérébral. L'une des expériences phares (99) conduite par l'équipe du laboratoire américain *National Institute of Mental Health*, compara un groupe de rats exposés pendant un mois, à ce qu'ils appellent *Environnement complexe et stimulant* (ECS) à un autre groupe de rats placés à l'*isolement* (IC). Une exposition était programmée pour une séquence de 30 minutes chaque jour pour le groupe ECS, dans un espace stimulant les fonctions cognitives dans lequel des croquettes sucrées étaient distribuées à chaque succès dans la résolution d'un problème. La composition de cet espace était modifiée chaque jour. Pendant ce temps, les rats du groupe IC restaient

dans des cages individuelles avec 5 côtés fermés et un grillage en façade, réalisant ainsi un isolement tactile et visuel, et leur accès à la nourriture et à l'eau n'était pas restreint. Leur étude publiée par Diamond et al en 1964 était intitulée « *l'effet d'un environnement enrichi sur l'histologie du cortex cérébral de rats* ». L'épaisseur moyenne dans la zone visuelle du cortex cérébral des rats placés dans un environnement enrichi était significativement supérieure de 6,2% par rapport à celle des rats placés à l'isolement, se traduisant par une augmentation du volume de la zone visuelle du cortex cérébrale de 19% pour les rats exposés à l'environnement enrichi. Les conclusions de Diamond et al constituèrent une forme de rupture car il était acquis jusque-là que le poids et la structure du cerveau étaient stables et insensibles à toute forme d'influence du milieu. Le fait que l'exposition à un environnement enrichi contribue à modifier la taille et la structure du cerveau des souris ouvrait un univers qui fut ensuite exploré par de nombreuses équipes de neurobiologistes mais aussi de sociologues (Figure 6). Ces travaux furent avec ceux de Hebb, le point de départ de nombreuses recherches sur le concept d'environnement enrichi (*enriched environment*).

La plupart des études menées sur ce thème ont été conduites sur le modèle murin, un modèle expérimental de souris de laboratoire à des fins d'études scientifiques. Quelques études ont été menées avec d'autres espèces animales telles que des chimpanzés ou des poissons. Les équipes de recherche s'appliquèrent donc à identifier le lien qui pouvait se former entre la complexité de l'environnement et la capacité d'apprentissage ou la mémoire des animaux.

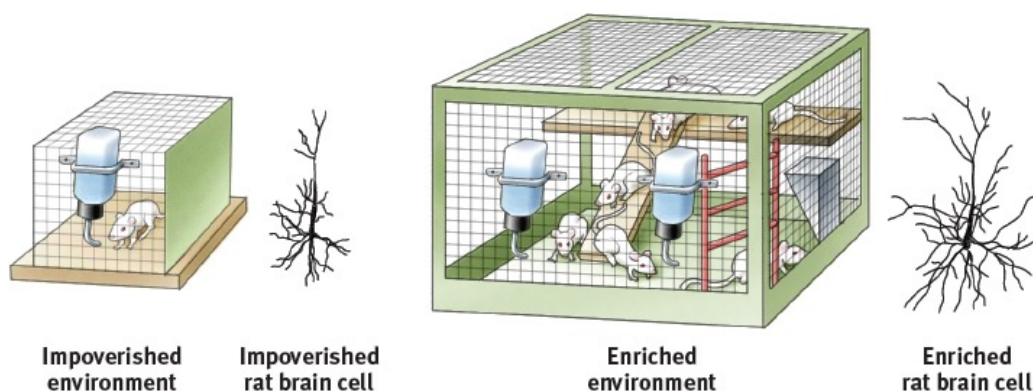


Figure 6 : Effet de l'exposition à un environnement enrichi sur la ramification neuronale- Rosenzweig (1984)

Les expériences menées par Rampon et al (100) à l'Université de Princeton, ont montré que des souris mises en présence d'objets insolites manifestaient une plus grande curiosité,

délaissant les objets ordinaires. La mesure de l'aptitude de mémorisation des souris permet d'ouvrir un champ d'exploration sur les éventuelles modifications physiologiques en lien avec l'environnement. En particulier cette équipe a mené une étude sur des souris porteuses d'une mutation du gène codant pour le récepteur NMDA au glutamate de l'hippocampe, une mutation qui est responsable des troubles de la mémoire chez ces animaux. Après exposition répétée à un *environnement enrichi* (EEE), ces souris porteuses de la mutation retrouvèrent les mêmes facultés de mémorisation que des souris non mutées. Au rythme des travaux conduits par différents laboratoires, se forge une compréhension nouvelle du lien étroit qui se tisse entre le cerveau et l'environnement auquel il est soumis. Les champs d'investigation s'élargissent :

- Yao et al (101) montrèrent chez la souris que l'EEE prévient des troubles cognitifs et de l'hyper phosphorylation de la protéine Tau consécutifs à l'hypo-perfusion cérébrale chronique.
- Une équipe japonaise (102) a montré que l'EEE permet de compenser les déficiences de mémoire des souris porteuses de la mutation PACAP -/- qui perturbe la neurotransmission, la plasticité synaptique et la survie neuronale.
- En 2005, Jankowsky et al (103) ont étudié des souris transgéniques sur-exprimant la protéine β -amyloïde, (un des modèles murins de la maladie d'Alzheimer) et des souris témoins non transgéniques (dites sauvages), qui ont été placées dans des cages enrichies ou standard à l'âge de 2 mois et dont le comportement cognitif a été testé après 6 mois d'hébergement différentiel. L'EEE a permis de normaliser les performances cognitives des souris transgéniques, au niveau de celles des souris sauvages vivant dans des cages standard. De façon intéressante, ces chercheurs ont montré que chez les souris transgéniques EEE, les dépôts amyloïdes étaient comparables à ceux des souris transgéniques élevées en condition standard, indiquant donc que les effets favorables de l'EEE se produisent malgré le processus neuropathologique induit par ce modèle. Ces résultats ont montré que les effets des dépôts de β -amyloïde in vivo sur le fonctionnement du système nerveux peuvent être fortement modulés par des facteurs environnementaux.
- Berardi et al (104) en 2007 ont aussi décrit les effets de l'EEE sur la progression d'un modèle murin de la maladie d'Alzheimer observé chez des souris transgéniques. L'EEE prolongée (2 à 7 mois) réduit significativement l'apparition des signes

neuropathologiques de la maladie d'Alzheimer, et les auteurs ont conclu que l'EEE ralentissait le processus pathologique dans ce modèle murin.

- Faherty et al (105) en 2005 ont publié une étude menée sur 3 groupes de souris auxquelles on avait injecté une dose de 1-méthyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine (MTPT - un modèle classique de la maladie de Parkinson expérimentale) et qui ont été placées dans des environnements qualifiés de « enrichis » (14 souris par cage équipée de roues mobiles), « exercice » (4 souris par cage équipées également de roues mobiles) et « standard » (4 à 6 souris par cage). Les auteurs ont montré que l'EEE a protégé totalement les souris à l'âge adulte contre les effets de la maladie de Parkinson induite par le MTPT. De plus chez les souris avec EEE, ils ont observé une augmentation de 350% comparé aux souris non exposées, de l'expression du facteur neurotrophique dérivé des cellules gliales (GDNF), un facteur de croissance fortement impliqué dans la plasticité cérébrale.
- En 2016, les travaux de Mahati et al (106) explorèrent l'effet d'un environnement enrichi sur une dépression sévère induite à des rats après injection d'une dose toxique de clomipramine pendant 14 jours. <Ils ont observé une réduction de l'expression du syndrome dépressif et de l'anxiété pour le groupe EEE. De plus, l'EE a réversé les altérations volumétriques de zones cérébrales qui sont observées dans ce modèle expérimental de dépression, en particulier au niveau du gyrus denté et du complexe amygdalien basolatéral. Fait intéressant, chez les rats dépressifs soumis à une EEE, les volumes de ces zones cérébrales étaient sensiblement plus élevés que ceux des témoins.
- D'autres études publiées depuis 2010, ont montré sur le modèle animal, un effet positif de l'EEE sur les sensations de douleurs chroniques et inflammatoires (100-101-102) et le syndrome de Rett. (110)
- De nombreux travaux menés sur l'EEE valorisèrent son effet sur le développement des interactions sociales parmi les populations de rongeurs en cage (100-104) mais aussi sur le sommeil des souris âgées. (112)
- En 2017, Zarif et al (113) ont publié un article de revue dans lequel ils analysent les différents processus physiologiques par lequel l'EEE induit un changement de la morphologie neuronale, modifiant la plasticité synaptique et favorisant l'angiogenèse. Leurs conclusions sont illustrées par la Figure 7.

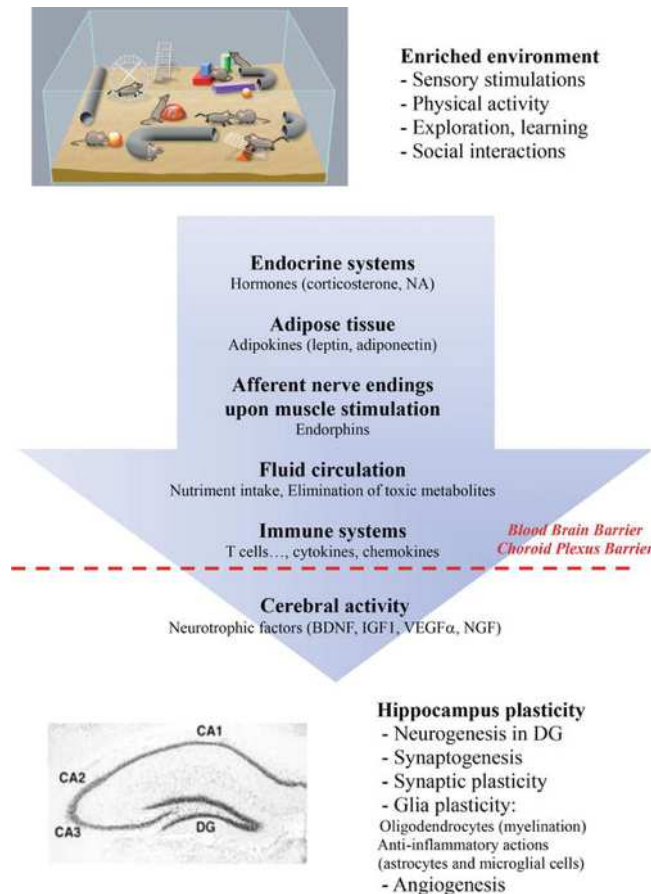


Figure 7 : Un environnement enrichi peut moduler la plasticité de l'hippocampe par de multiples voies. (Zarif et al 2017)

3.1.2 – LES ENVIRONNEMENTS ENRICHIS UTILISES DANS LES TRAVAUX EXPERIMENTAUX SUR LE MODELE MURIN

Les modalités d'enrichissement de l'environnement étaient très variées dans les études expérimentales que nous avons rapportées. Ainsi Rampon et al (100) qui travaillèrent sur l'effet de l'EEE sur l'expression des gènes dans le cerveau ont décrit leur modèle ainsi : « *L'environnement enrichi consistait en deux grandes boîtes noires en contreplaqué, dans lesquelles étaient disposés divers jouets, des blocs de bois, une roue à pâtisserie et de petites maisons. Dans la boîte, des bouteilles de nourriture et d'eau étaient à la disposition des animaux. Les souris ont été entraînées quotidiennement pendant 3 heures dans chacune des deux boîtes dont les éléments étaient changés ou réarrangés toutes les demi-journées.* » L'étude de Rampon et al a permis de conclure que l'EEE influence l'expression de certains gènes impliqués dans la structure neuronale, la signalisation synaptique et la plasticité. Certains de ces gènes sont connus

pour être associés à l'apprentissage et à la mémoire. He et al (114), dans leur étude sur la relation entre l'EEE et la densité de la capillarité cérébrale et les capacités cognitives ont utilisé un matériel assez similaire: « *Les cages d'enrichissement étaient pourvues de jouets de taille, forme et texture différentes, afin de favoriser la stimulation visuelle et sensorielle et l'activité physique par l'escalade, l'enfouissement et l'exploration. Les jouets ont été échangés entre les cages d'enrichissement tous les trois jours environ pendant toute la durée de l'étude. Des groupes de trois souris ont été logés dans chaque cage d'enrichissement afin d'éviter le surpeuplement et la compétition. Les souris-témoins non enrichies ont été maintenues dans un logement standard dépourvu d'enrichissement et ont été contrôlées à intervalles réguliers.* » Par rapport groupe contrôle, le groupe EEE présentaient une densité capillaire significativement plus élevée (~30%) dans le cerveau cortical.

Dans le cadre d'une étude brésilienne sur l'EEE et l'anxiété, Kimura et al (115) ont ainsi décrit le matériel utilisé : « *Le premier modèle d'EEE testé (EEE simple) a été introduit après le sevrage - les animaux ont été placés dans des cages de taille normale avec un parmi trois objets différents (tubes en carton, cylindres en plastique ou bouchons jetables) introduits dans la cage et changés chaque semaine par l'autre objet en alternance, afin de maintenir la nouveauté. Pour le deuxième protocole d'EEE testé (EEE améliorée), l'enrichissement commençait dès la naissance et consistait en l'ajout, d'objets divers, dans la cage des animaux. Chaque type d'objet était changé chaque semaine. Après 5 semaines, les animaux ont été placés dans des cages plus grandes par rapport aux cages standard, avec cinq types d'objets différents à la fois, dont un était changé chaque semaine. Les animaux non soumis à un EEE ont été manipulés comme les groupes EEE* »

La lecture des nombreuses publications parues sur ce sujet met en évidence quelques lignes principales :

- Une tendance à réutiliser les modes d'enrichissement qui ont donné des réponses positives dans des travaux antérieurs
- Une pratique presque systématique de renouveler les composants de l'environnement enrichi au cours de la période d'étude
- Un effort de modifier le mode d'enrichissement en fonction des cibles thérapeutiques (troubles cognitifs, douleur inflammatoire, maladie de Parkinson...)

Il est difficile cependant d'extrapoler ces pratiques dans le cadre d'une transposition à l'homme, mais il est intéressant d'en retenir quelques idées probablement transposables, telles que la diversité des modes de stimulation, la présence de jeux et d'éléments motivationnels, la notion de renouvellement et de changement des modules de stimulation.

3.1.3 – LES ETUDES D'ENVIRONNEMENT ENRICHI SUR L'HOMME

L'idée que l'environnement puisse avoir un effet sur les capacités cognitives des hommes était une donnée admise soutenue notamment par les travaux de Van Alstyne (116), puis de Gottfried (117). Ces travaux avaient présenté le processus du développement cognitif des jeunes enfants en relation avec l'influence de leur environnement familial en s'appuyant notamment sur les mesures de capacités sensori-motrices de Piaget.

3.1.3.1 – QUELQUES TRAVAUX SUR L'AUTISME

Les premières études évaluant les effets de l'EEE chez l'homme ont été menées chez des personnes atteintes de troubles du spectre autistique (TSA). On citera en particulier les recherches de Woo qui suggère que l'EEE constitue un modèle thérapeutique pour les personnes souffrant de TSA, ainsi que Sood (118) qui l'envisage comme un programme éducatif à adapter dans les écoles accueillant des enfants autistes. Woo et al ont publié en 2013 une étude randomisée contrôlée (119), avec 28 d'enfants autistes de 3 à 12 ans mettant en relation pendant 6 mois l'enrichissement sensorimoteur de l'environnement avec l'évolution de leurs capacités cognitives. . Les participants avaient une forme d'autisme sévère diagnostiquée au début de l'étude et ont été répartis en deux groupes : enrichi avec EEE, et contrôle sans EEE. Le groupe enrichi a bénéficié pendant la durée de l'étude d'activités et d'interactions séquencées concernant la sensorialité (sons, couleurs, parfums, température...) et avec des modules d'activités sensori-motrices. Les résultats ont montré une amélioration significative des participants du groupe enrichi par rapport au contrôle sur 11 des 15 critères d'évaluation utilisés tels que la réaction émotionnelle, l'aisance corporelle, la cohérence intellectuelle des réponses aux questions posées, la concentration, la crainte et la nervosité. Les effets obtenus dans cette étude étaient nettement supérieurs à ceux obtenus avec d'autres thérapies utilisées chez les enfants autistes. En 2015, les mêmes auteurs ont publié une

étude complémentaire (120) avec un protocole comparable et affiné. Les résultats de cette nouvelle étude ont montré qu'après 6 mois, les enfants du groupe enrichi, présentaient une amélioration significative de leur score de quotient intellectuel (QI), une réduction de leurs réactions sensorielles atypiques et une amélioration de leur aptitude langagière par rapport au groupe contrôle. De plus, 21% des enfants du groupe enrichis ne remplissaient plus les critères de sévérité de l'autisme, tout en restant cependant dans le spectre autistique. Dans leur discussion, les auteurs envisagent d'étudier à l'avenir le niveau d'enrichissement nécessaire pour maintenir dans la durée ces résultats ou même les améliorer.

3.1.3.2 - L'ETUDE DE LEIPZIG

Une étude longitudinale a été menée en 2013 par des chercheurs de l'université de Leipzig pour investiguer le rôle de facteurs d'environnement et le risque de développer la maladie d'Alzheimer. Sur une cohorte de 903 participants âgés de 75 ans ou plus à l'entrée de l'étude, l'exposition à certains facteurs environnementaux a été répertoriée. Les participants ont été suivis pendant sur 8 années, avec la réalisation de bilans cognitifs détaillés tous les 18 mois. (121) L'objectif était d'évaluer le rôle potentiellement protecteur d'un environnement enrichi sur la prévalence de la maladie d'Alzheimer (112-113). Lors des entretiens menés à l'inclusion, l'exposition à un environnement enrichi au cours de leur vie professionnelle a été déterminée sur la base de 4 indices de classification créés pour cette étude et inspirés par les travaux sur l'EEE menés sur des souris : « *Novelty, Fluid, Verbal and Executive* ». *Novelty* : décrivant la fréquence de situations nouvelles rencontrées dans la vie professionnelle ; *Fluid* : indiquant des stimulations cognitives sur l'intelligence fluide ; *Verbal* sur l'intelligence cristallisé ; *Executive* : mesurant le niveau d'indépendance et de planification des tâches. Les auteurs ont comparé les caractéristiques initiales des participants qui avaient développé la maladie d'Alzheimer pendant la période de suivi à celle des personnes restées indemnes. Les résultats ont mis en évidence une association significative entre une valeur élevée notamment de l'indice « *Executive* » avec une moindre prévalence de la maladie d'Alzheimer. Sans permettre de conclure à une causalité entre l'EEE et l'incidence de la maladie d'Alzheimer, l'étude de Leipzig a ouvert une voie intéressante

sur les relations entre l'environnement enrichi et le risque de maladie d'Alzheimer chez l'homme.

3.2 - RECENSEMENT DE LA LITTÉRATURE SUR L'ENVIRONNEMENT ENRICHI

Afin d'établir un état des lieux des connaissances scientifiques, la base de données PubMed a été sollicitée pour identifier les publications faisant état de travaux sur le modèle animal ou sur l'homme évaluant les relations entre un environnement enrichi et un ou plusieurs marqueurs de santé. A partir de la requête : « *(enrich*[Title]) AND (environment*[Title])* », on obtient une sélection de 2368 articles.

En sélectionnant uniquement les articles suivant les critères d'inclusion suivants :

- ◆ Article en anglais
- ◆ Évaluant l'effet de l'environnement enrichi sur un marqueur de santé
- ◆ Sur le modèle murin ou chez l'homme
- ◆ Résumé disponible

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- ◆ Études n'impliquant pas le concept d'environnement enrichi
- ◆ Études évaluant l'effet de l'exposition de l'environnement enrichi ni sur le modèle murin, ni chez l'homme
- ◆ Revue de littérature
- ◆ Pas de résumé disponible

Nous avons repéré les articles correspondants aux critères retenus suivant un processus représenté dans le diagramme de flux présenté en Annexe 2

Les 1617 articles retenus ont été analysés et distribués suivant les critères d'évaluation de l'exposition à l'environnement enrichi. Leur distribution est représentée dans la Figure 8

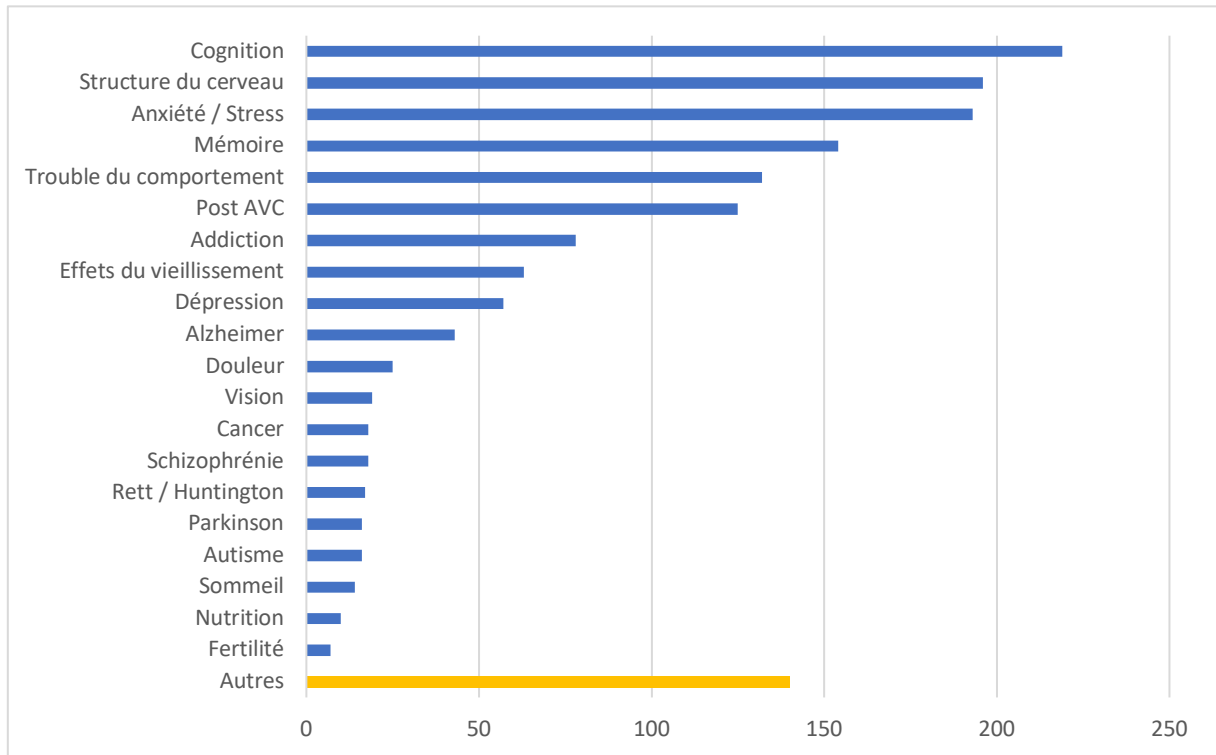


Figure 8 : Nombre de publications scientifiques recensées sur l'environnement enrichi (recherche PubMed Octobre 2022)

L'essentiel de ces études ont été conduites sur le modèle animal (principalement souris, poissons, chimpanzés), à l'exception de 37 études menées sur l'homme, notamment la maladie d'Alzheimer (n=17) et l'autisme (n = 10). L'essentiel des études recensées ont conduit les auteurs à conclure dans le cadre de leur recherche, à l'effet significatif et positif de l'environnement enrichi sur les critères de santé étudiés, tels que le comportement, l'anxiété, la cognition, l'expression de protéines spécifiques des fonctions étudiées. Ce recensement de la littérature offre un aperçu de l'étendue des domaines d'intérêt couverts par l'environnement enrichi et de ses potentialités dans le cadre d'une transposition à l'homme.

3.3 - ET L'ENVIRONNEMENT APPAUVRI ?

A la suite de la publication de ses travaux pionniers sur l'environnement enrichi, Hebb a été sollicité par la Central Intelligence Agency (CIA) pour qu'il effectue une étude complémentaire sur l'environnement appauvri (*impoverished environment*) (123). L'environnement appauvri se définit par l'absence de stimulation cognitive et sensorielle et l'impossibilité d'y pratiquer des activités sociales et physiques (124) Sans

qu'il ait connaissance de l'usage qui pourrait en être fait, celui-ci a recruté en 1951 des étudiants volontaires de l'université de Montréal. Il les a soumis à un environnement appauvri pendant plusieurs semaines. Le protocole utilisé consista à placer les étudiants dans des caissons d'isolation sensorielle, tout en leur faisant porter, des lunettes qui déformaient la vision, des gants et des manchettes qui limitaient les mouvements et la préhension. Les résultats ont montré clairement que ce type d'environnement avait eu des effets psychologiques et mentaux marqués par des pertes de motivations, des changements d'attitude, une altération de la fonction intellectuelle, des hallucinations et des pertes de la perception sensorielle. Ces résultats ont inspiré des techniques de pressions et d'interrogatoires qui furent mises en œuvre notamment par la CIA dans la prison de Guantanamo pour amoindrir les capacités de résistance des détenus et obtenir des aveux dans le cadre de procédures d'interrogatoires judiciaires (115-116).

Ces études sur l'environnement appauvri ont soulevé une question qui est restée un fil rouge dans notre travail de recherche. Certes, les expériences menées sur des animaux isolés en cage, constituent par essence un environnement appauvri comparé à celui de la vie dans l'espace naturel. Le monde carcéral est certainement une autre forme d'environnement appauvri. Il est possible de s'interroger sur l'environnement produit par l'architecture hospitalière et plus généralement l'environnement de certains établissements médico-sociaux qui sont le plus souvent peu stimulants et pourraient être considérés comme appauvris ou neutres selon les cas ?

4. TRANSPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT ENRICHI AU JARDIN

4.1- DONNEES HISTORIQUES SUR LE JARDIN ET EVOLUTION DES IDEES

4.1.1 – A L'ORIGINE DES JARDINS

La compréhension de la construction sociale des jardins suggère que ceux-ci portent un héritage qui a facilité leur désignation d'environnement favorable à la santé. Le jardin a pris sa place depuis les origines dans l'environnement de vie des hommes. Le jardin a permis de donner une représentation physique à l'idéal imaginaire des hommes. Il a voyagé à travers les cultures et les civilisations recevant des influences diverses, philosophiques, religieuses, politiques, artistiques et culturelles. Les jardins étaient matérialisés dans leur emplacement, leur architecture, le choix d'une palette végétale et de matériaux. Le jardin d'Eden, les jardins de Babylone, les jardins médiévaux ou andalous, les jardins des lettrés chinois, les jardins royaux ou les jardins anglais... chacun d'entre eux démontre une domination de l'homme sur la nature au service d'une idéologie, d'un courant de pensée, d'une religion ou d'une emprise politique sur un territoire – elle y associe la poésie inspirée par l'Hortus conclusus (127) dans une représentation du Cantique des Cantiques : « *Hortus conclusus soror mea sponsa ; hortus conclusus, fons signatus* » (« *Ma sœur et fiancée est un jardin enclos ; le jardin enclos est une source fermée* »). Cet Hortus conclusus devenu au Moyen Age, l'espace dédié au culte de la Vierge Marie, associé à une vision paradisiaque, est la vision qui a voyagé jusqu'aujourd'hui lorsque l'on parle de jardin médiéval. L'église catholique mais aussi l'Islam, utilisèrent le jardin comme vecteur de la représentation de leur idéal religieux. Celui-ci permettait en complément de l'iconographie d'être un support populaire à la représentation des valeurs religieuses voire du paradis (*pairidaēza* signifie jardin en iranien avestique). Cette codification du monde réduite dans l'espace d'un jardin prend de nos jours, une dimension presque mystique, idéalisée dans une période elle-même en quête de spiritualité.

4.1.2 – LES JARDINS MÉDIEVAUX

Dès le Moyen-Âge, les jardins potagers et les vergers permettaient aux hospices parisiens de faire des économies substantielles mais aussi d'occuper les populations sujettes au vagabondage et à la mendicité. Ces missions des jardins hospitaliers se développèrent au XVII^{ème} siècle pour occuper les « *fous et les insensés* » dans les hospices et les asiles (128). Ces jardins du Moyen Age ont retrouvé un souffle et une idéalisation à l'époque contemporaine. Ils deviennent l'expression d'une nostalgie d'un paradis disparu, d'une époque où loin des souffrances et des turpitudes du monde, des communautés religieuses organisaient un monde parfait. Cette sacralisation des jardins médiévaux est pourtant réelle – leur logique architecturale, leur visualisation créatrice était inspirée par une représentation du divin. Leur conception était guidée par des codes, des règles et des spécifications qui composaient avec des symboliques religieuses, les besoins de satisfaire aux exigences du quotidien (se nourrir, se vêtir, se soigner).

Il convient de retenir de cette époque, l'interaction très forte qui existait entre la conception des jardins et l'Église catholique. Le jardin médiéval (129) et les représentations artistiques associées sont autant d'outils de diffusion de la foi. Le Moyen Age est une époque où l'Église catholique établit son autorité, son dogme et ce notamment à travers 14 conciles œcuméniques sur les 21 conciles organisés dans son histoire. Le jardin à l'époque où se bâtissent les cathédrales, était le véhicule d'une représentation idéale de la grandeur du christianisme, telle que décrite par les pères de l'Église et inspiratrice d'une vision divine. Ces jardins ont nourri l'imaginaire, ils ont permis de construire une vision idéale du monde, associant les quatre éléments (terre, air, feu, eau) en carré, dans un cercle évoquant la voûte céleste. Ils sont très souvent organisés en forme de croix symbolique, prenant pour centre de gravité une fontaine ou un arbre de vie. Cette capacité du jardin à s'inscrire dans l'universel se décline autant dans la réalité des monastères, que dans les représentations de peinture et de tapisseries qui en sont faites. La présence de collections de plantes médicinales dont la culture était réalisée dans des carrés entourés de buis – *Herbularium* – fournissaient les moines en végétaux tels que thym, sauge, romarin, menthe, lavande, origan... dont les préparations servaient à soulager les personnes souffrantes.

Une référence s'y inscrit avec notamment *Le Livre des simples médecines* (130) de Platearius, éminent botaniste du XII^{ème} siècle de l'école de médecine de Salerne

(*Schola Salernita*). Il y décrit quatre cent quatre-vingt-dix-sept plantes médicinales et leur préparation pour confectionner des remèdes aux maladies de son époque. Cet ouvrage complète le *Physica* (131) de von Bingen (1098-1170). Cette abbesse bénédictine savait observer la nature et soigner grâce aux plantes. La thérapie mise en œuvre par ce jardin médicinal est donc l'affaire de l'herboriste qui y avait le rôle d'apothicaire et de médecin. Sa connaissance empirique des plantes le guidait dans la préparation de décoctions, infusions, macération, bouillon, plantes en poudre, cataplasmes... les images symboliques dépassent le pouvoir des plantes. Ainsi se constitue une métaphore filée dont le Cantique des cantiques a servi de point de départ. Les soins que procure l'herboriste par l'usage de plantes médicinales est un mélange subtil entre thérapie réelle et allégorie divine. Cette pratique de soin par les plantes est désignée actuellement par le terme de *phytothérapie* ; il se distingue du soin que l'on peut attribuer au jardin. Le jardin, soigne-t-il véritablement et / ou est-il simplement le messager de l'Église ? Et pour poser plus avant la question, à quoi se réfère-t-on lorsque l'on annonce que ce jardin médicinal soigne ? L'église a confié à chaque plante un message symbolique :

- Le lys par sa blancheur était le symbole de la pureté, de l'Immaculée Conception
- L'ancolie, aux cinq pétales, était comparé à cinq colombes, et la colombe à l'Esprit Saint
- L'iris par ses trois pétales suggérait la sainte Trinité
- Le fraisier, caché parmi les herbes, symbolisait l'humilité ; sa fleur blanche, la pureté ; sa feuille trilobée, la Trinité ; son fruit rouge, la Passion.

4.1.3 - LES JARDINS PERSANS

Les jardins persans participent de cette vision idéale dans laquelle s'inscrivent les jardins en général. A Ispahan, capitale de l'empire perse, l'eau y a une présence permanente tant à travers l'irrigation que les jeux et les plans d'eau, grâce à la présence d'une grande rivière – le Zayandeh – et un réseau artificiel qui fertilise cette région entourée de désert. Cette vision de fertilité au milieu d'un territoire aride renforce au jardin cette image d'idéal terrestre. Les jardins persans n'existent pas uniquement par ce qu'ils sont, mais aussi de par ce que l'on y fait. On y prie, on y rêve, y compose des poèmes.

4.1.4 – LES JARDINS DE LETTRÉS CHINOIS

Les jardins de Lettrés chinois ne jouent pas avec l'imaginaire, ils sont l'imaginaire (132). Ils sont l'imaginaire de ces riches chinois oisifs qui se sont retirés de la cour impériale pour se consacrer à leur idéal. Une vie en harmonie avec la nature rythmée par des plaisirs érudits, autour du thé, du vin, de la peinture, de la poésie et de la galanterie. Ils ne se lisent et ne se comprennent qu'à travers les rêves, l'imagination ou les récits des voyageurs qui parlent de paysages rencontrés. Ces jardins rassemblent le monde et le représentent ; ils sont le centre de gravité de l'imaginaire, la projection d'une vision du monde dans un monde plus petit. Chaque particule de nature est domestiquée par cette lecture humaine. Les oiseaux chantent mais dans une cage, les fruitiers poussent en formant des sculptures surprenantes conduites par la taille, le sable est lissé, le gravier ratissé en suivant des lignes cardinales précises, la pierre agencée dans une géométrie mesurée, l'eau s'étale dans un étang pour former un miroir aux astres, les arbres sont maîtrisés jusqu'à offrir les formes naines des bonsaïs. La fascination pour ces jardins se forme dans la distinction entre les paysages visibles et invisibles. La composition, l'organisation minutieuse de ces jardins de lettrés s'équilibrent entre des choix de dissimuler ou de montrer le végétal, les profils, les formes, les profondeurs, l'horizon, l'effet du temps qui passe. Les images produites se reflètent dans les méandres de l'esprit et suggèrent un lien avec la quête que l'on fait de soi-même. Cette quête résonne avec les zones d'ombres, les lumières et les contrastes qui forment la nature humaine ; l'implicite du jardin de lettrés est autant de jalons de la personnalité, participe à la meilleure compréhension de soi. Le jardin y révèle la nature de l'homme, et justifie son ancrage existentiel.

4.1.5 - LES JARDINS JAPONAIS DE L'ÎLE DE KYUSHU

Cette relation d'exception entre l'homme et son environnement est également magnifiée par les moines japonais au XII^{ème} siècle lorsqu'ils créèrent les premiers jardins de thé (133). Certes l'influence chinoise n'est pas étrangère à la structure et à l'esprit de ces jardins, mais ils ont trouvé au Japon leur singularité. Les moines de l'île de Kyushu pratiquaient dans leur jardin la démonstration de leur capacité de méditation ; cette

méditation qu'ils doivent à leur spiritualité et leur philosophie. Le jardin doit refléter au-delà de son usage, la démonstration concrète d'une idéologie – le bouddhisme zen est au cœur de rapports de force dans l'entourage de l'Empereur – ce qui fait porter au jardin un enjeu de pouvoir. Au Japon comme ailleurs, le jardin est le vecteur de traditions qui se transmettent à travers les âges - associant avec rigueur des règles architecturales précises à des pratiques culturelles. Le jardin à Kyushu est l'écrin bienveillant qui accueille le lieu de vie, et où s'agence comme en Chine, une représentation de l'univers dans sa globalité et dans ses détails. Les symboliques du jardin s'accommodent des perspectives de profondeur, pour glisser des messages au promeneur. Les larges pierres de Kyushu positionnées devant les plus petites renforcent cette illusion d'éternité à laquelle le regard s'ajuste sans efforts. Les règles d'esthétiques des jardins japonais sacralisés à l'île de Kyushu ont traversé les âges et les continents pour alimenter une version occidentalisée avec les jardins Zen – on en a importé l'idée que l'on s'en faisait sans en respecter la symbolique religieuse, poétique, culturelle et philosophique. Mais l'idée maitresse est restée – celle d'un lieu de purification, dans lequel l'esprit trouve un état de grâce en équilibre entre les forces de l'Univers. La maîtrise de cet agencement subtil et codifié, la connaissance des pratiques qui y sont associées traduisent le niveau d'éducation et sont le parcours de toute une vie, un aboutissement autant qu'une route à suivre.

4.1.6 – LES JARDINS ANGLAIS

La passion et le talent des anglais pour le jardin sont indiscutables. On visite en Grande Bretagne des lieux magiques où se superposent un génie pour l'agencement de l'espace, une maîtrise du végétal et un talent certain à faire disparaître la main de l'homme derrière la nature, donnant ainsi l'illusion que ces joyaux qui exigent une surveillance continue, se sont développés spontanément autour des manoirs et des demeures qu'ils accompagnent. Il en est aussi des gazons anglais qui constituent une référence d'excellence dans le monde. A l'origine, il s'agissait d'y faire une démonstration de puissance politique et économique en occupant un territoire et des hommes à entretenir à la main, un gazon parfait, sans autre intention que l'ornement. Une publication récente (134) a énoncé les bénéfices sur la santé de la présence d'un gazon anglais.

4.1.7 – LES SANATORIUMS

Les sanatoriums avec la tuberculose déclinèrent dans des parcs verdoyants, à la fin du XIX^{ème} et début du XX^{ème} siècle le rôle thérapeutique du jardin décrit par Grandvoininnet (56), dans cette notion « d'isolement sublime dans la nature ». L'architecture des sanatoriums suggère la notion d'approche écologique de la maladie. Grandvoininnet y recense l'exemple « *des pavillons des tuberculeux de l'hôpital Boucicaut à Paris (1898) dont le pignon le mieux exposé était terminé par un jardin d'hiver entièrement vitré accessible depuis la salle des malades* ». Le décret du 10 août 1920 stipulait que « *tout sanatorium doit être entouré d'un parc qui lui soit réservé ou avoir à proximité un bois pour l'organisation de la cure d'entraînement* ». Il n'existe pas de travaux ayant confirmé le bénéfice de la présence de ces jardins sur le traitement de la tuberculose. La place des sanatoriums disparut avec la découverte de la streptomycine en 1946, laissant de nombreux bâtiments vides dont certains furent par la suite convertis en EHPAD ou en hôpital.

4.1.8 - LA NOTION DE JARDIN THERAPEUTIQUE

Le terme « jardin thérapeutique » est une notion qui a fait son apparition au cours des années 1990, sans bénéficier de la définition d'un cadre conceptuel précis. Il était une traduction du terme « healing garden » qui suggère une capacité de guérison portée par le jardin. Il n'existe pas une dénomination unique pour ces jardins : *jardin de soins, jardin sensoriel, jardin des sens, jardin thérapeutique ou jardin à vocation thérapeutique*. La pluralité des appellations résume en elle-même l'imprécision de la notion. Nous retiendrons pour la suite de notre exploration le terme de « jardin thérapeutique » pour désigner cet ensemble de notions. Les jardins thérapeutiques se fondent dans l'histoire des jardins. Nous avons décrit combien le jardin par sa représentation d'une nature idéale suggère son enracinement avec des bienfaits sur la santé.

Parmi les premières publications qui fondèrent le jardin thérapeutique, il y a les travaux de Ulrich (1984) qui ont observé que la vue sur un parc arboré depuis la fenêtre d'une chambre d'hôpital accélère la convalescence après une cholécystectomie. Ulrich a noté que le groupe de 23 patients avec vue sur des arbres a eu une durée moyenne d'hospitalisation significativement plus courte que le groupe de 23 patients avec vue sur un mur (7,96 jours et 8,70 jours respectivement) (135). Cette étude conduite dans un

hôpital de Pennsylvanie entre 1972 et 1981, avait exclu les patients de moins de 20 ans et de plus de 69 ans. Cette étude est 40 ans après, très régulièrement citée comme une démonstration des bénéfices du jardin sur la santé des personnes hospitalisées. La professeure et architecte paysagiste Cooper Marcus a défini ainsi le jardin thérapeutique: « *Un sens général désignant des jardins ayant un effet positif sur le stress et d'autres influences positives sur les patients* » (136). L'image et la représentation de l'idéal du jardin le désignent comme un espace adapté pour accueillir une mission thérapeutique. La construction sociale en a fait un lieu bienveillant et populaire, de plus son aménagement est soumis à moins de contraintes financières et réglementaires que les bâtiments. C'est ainsi qu'Ulrich souligne l'écart entre les 1,8 milliards de USD budgétés pour la rénovation de l'hôpital de Houston (Texas) et le coût très modéré que représenterait celui de l'aménagement de jardins thérapeutiques (137).

Les arguments en faveur du jardin thérapeutique se superposent, les uns puisant dans la nature, d'autres dans des pratiques millénaires, d'autres encore dans l'attrait croissant des populations urbaines pour la proximité avec le végétal. Chacun d'entre eux est susceptible de convaincre sans pour autant s'asseoir sur une base scientifique solide. Une large part des articles actuellement publiés, autant à vocation scientifique que de vulgarisation, soutient l'idée que les bénéfices des jardins pour la santé sont une notion établie qu'il n'est plus nécessaire de démontrer (137).

La revue de littérature réalisée par Howarth et al en 2017 en présente une version récente (138). Dans une scoping review portant sur les publications des 25 dernières années, Howarth analyse une sélection de 67 articles. Les conclusions de cette revue de littérature recensent des effets bénéfiques des jardins thérapeutiques sur la réduction de l'obésité, de la dépression et sur l'amélioration du lien social, de l'activité physique ou de l'appétit. Dans la discussion, l'auteur exprime cependant une réserve importante relativement à la rigueur méthodologique et le manque de robustesse des protocoles mis en œuvre. C'est l'une des principales limites soulignées par Howarth et al qui indiquent : « *There is a significant lack of studies that have used robust experimental approaches* ». Il existe un paradoxe entre la conclusion proposée d'une mise en évidence des bénéfices des jardins thérapeutiques sur la santé avec la fragilité méthodologique des études.

On peut se demander si les jardins aménagés dans des institutions gériatriques ne constituent pas tout simplement un retour à un environnement « normal » pour un résident âgé en comparaison de l'architecture intérieure qui s'apparente souvent à un

environnement appauvri. Avant donc de parler de « jardin thérapeutique », ne convient-il pas de s'interroger sur certaines formes de maltraitance architecturale ? Souchon et al (139) ont décrit la maltraitance architecturale par un ensemble de carences ou de défaillances architecturales liées à un éclairage artificiel inadapté, l'absence de climatisation, le défaut d'esthétique du bâti, une faible qualité acoustique, un revêtement au sol inadapté, un manque d'intimité, un excès ou un défaut de sécurité. La présence d'un jardin en EHPAD ou à l'hôpital pourrait s'y assimiler à une « bulle d'oxygène » ou un îlot de bien-être, mise à la disposition des patients / résidents en compensation d'un environnement des institutions médico-sociales peu stimulant voire « appauvri ».

Les attentes sociétales vis-à-vis du jardin prennent le dessus sur le besoin d'en assurer une validation scientifique. Si le jardin thérapeutique ne dispose pas d'éléments de preuves de ses bénéfices, l'enthousiasme à son égard risque de se déliter en se soumettant aux contraintes budgétaires qui s'exercent en permanence sur les institutions. Une validation scientifique ayant valeur de preuve offrirait des repères pour les professionnels de santé de sorte qu'ils puissent valoriser et orienter utilement l'utilisation d'un jardin. Les connaissances acquises sur la relation entre le jardin et le résident en institution gériatrique pourraient contribuer à une meilleure conception et à un meilleur usage de l'environnement physique de la personne âgée.

4.2 - LE CONCEPT DE JARDIN ENRICHI

4.2.1 - ÉLABORATION D'UN CONCEPT INNOVANT

Coupler le jardin à l'environnement enrichi, constitue la possibilité d'associer dans un même espace les atouts respectifs de l'un et de l'autre, en formant un concept innovant : *le jardin enrichi*. Un concept innovant se doit de satisfaire à plusieurs exigences majeures pour lui assurer validité et pérennité. La notion de concept a été décrite et théorisée dans l'ouvrage d'Ogden et Richards (140) "*The meaning of meaning: A study of the influence of language upon thought and of the science of symbolism*" publié en 1923. Ils ont traduit dans la géométrie d'un triangle (Figure 9) leur analyse de la signification du mot *concept* répartie entre la dénomination, les attributs et les

extensions d'un concept. Originellement l'approche d'Ogden et Richards s'est construite pour expliquer et remédier les incompréhensions entre la pensée exprimée et la pensée perçue. Wilson a par la suite approfondi cette réflexion sur la nécessité de définir une dimension conceptuelle dans son ouvrage « *Thinking with concepts* »(141). Il établit les schémas de pensées sur 3 niveaux différents : les faits, leur(s) valeur(s) et le(s) concept(s) qu'il(s) convoque(nt). Cette distinction entre les « faits » (facts) niveau primaire de désignation d'un objet d'intérêt et le niveau supérieur de « concept » suggère qu'au-delà de la sémantique, le sens des mots a une portée qui engage des notions et des valeurs qui dépassent leur valeur objective. C'est en ce sens, que Wilson suggère dès lors qu'une expression porte une dimension conceptuelle, de l'isoler pour l'analyser et la comprendre en tant que concept, et d'en décrire les attributs et les extensions associées (141). C'est en s'inspirant de Wilson et de Wittgenstein qui a travaillé sur la philosophie du langage, que Gerring a établi et publié en 1999, le cadre qui permet de valider la formation d'un concept (142). Car au-delà des mots, les concepts ont pour vocation à construire des théories et sans cadre bien défini, il n'est ni concept, ni théorie possible. Ainsi, Kaplan écrit en 1965 (143): “*the proper concepts are needed to formulate a good theory, but we need a good theory to arrive at the proper concepts*”.

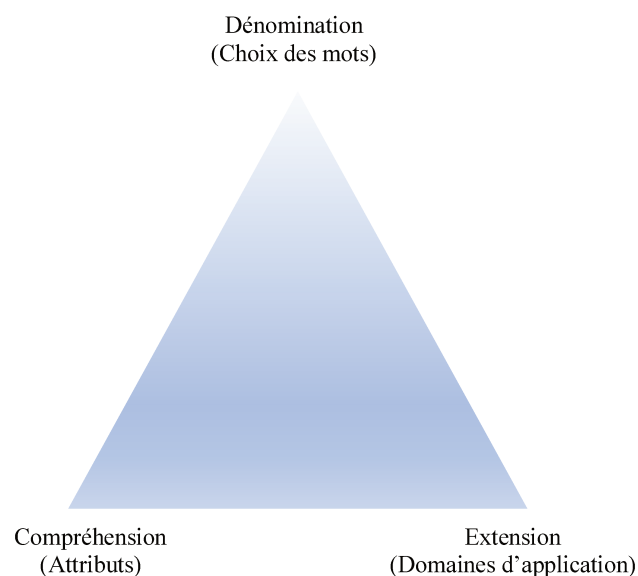


Figure 9 : Représentation simplifiée de la notion de concept établie par Ogden & Richards (1923)

Gerring souligne que *la recherche doit s'appuyer sur ces prérequis, car son travail exploratoire continu l'a conduit régulièrement à définir des concepts innovants dont la pérennité et la pertinence risquent d'être invalidés avec les usages et le temps.*

4.2.1.1 - LA DENOMINATION

Il existe trois stratégies pour le choix de la dénomination d'un concept selon Gaudin (144) :

1. Utiliser un mot du vocabulaire courant et lui donner un cadre conceptuel
2. Inventer un mot – généralement à partir de racines grecques ou latines
3. Associer 2 ou plusieurs mots qui vont combiner leurs significations respectives

Dans le cadre spécifique du « jardin enrichi », c'est la troisième stratégie qui a été retenue :

- Le premier terme « jardin » fait appel à une dimension universellement acceptée, disposant d'une déclinaison très différente suivant les cultures et les civilisations. Il offre un cadre général cependant dont l'étymologie fait référence à un espace clos – en langue germanique le mot « gart » signifie clôture – ayant formé en latin « *hortus gardinus* ». Le terme « jardin » se traduit dans de nombreuses langues sans modification du sens.
- Le second terme « enrichi » est directement hérité du concept décrit à travers les travaux initiés par Hebb et poursuivis au cours des dernières décennies sur l'environnement enrichi – avec les deux dimensions associées : celle de l'enrichissement de l'environnement et de dispositif de recherche scientifique.

La dénomination « jardin enrichi » est une combinaison de l'environnement enrichi dans l'espace du jardin. En associant les deux, « jardin enrichi » suggère un jardin qui par son enrichissement – dans une version adaptée de l'enrichissement réalisé par Hebb sur le modèle animal - soit un espace bénéfique sur la santé, et un dispositif scientifique pour y poursuivre des activités de recherche.

La traduction de « jardin enrichi » donnera :

- ◆ En anglais : enriched garden
- ◆ En allemand : bereicherter garten
- ◆ En italien : giardino arricchito
- ◆ En chinois : 丰富的花园 (fēng fù de huā yuán) en reprenant les caractères chinois utilisés pour désigner « l'environnement enrichi » dans la littérature chinoise.

4.2.1.2 - LA COMPREHENSION :

Gerring (142) a indiqué dans son ouvrage « *What makes a concept good ? A critical framework for understanding concept formation in social sciences* » qu'il n'était pas possible d'imposer par la seule dénomination une compréhension universelle d'un concept. Dans la filiation d'Ogden et Richards, il a préconisé de caractériser le concept par une liste de 8 critères qui en forment l'architecture générale et assurent sa compréhension partagée – là où les définitions proposées par les dictionnaires risqueraient d'ouvrir le champ aux interprétations. Ces interprétations sont potentiellement latentes dans la mesure où le jardin comme décrit plus haut (paragraphe 3.1) est porteur d'une forte dimension de subjectivité – liée à sa construction sociale. Le concept de « jardin enrichi » énonce sur les 8 critères de Gerring, une pertinence et une cohérence présentées dans la Tableau 3.

Critères	Explication des critères	Jardin enrichi
Familiarité	Le concept serait-il familier lorsqu'exposé à un auditoire académique ?	la compréhension est instantanée dès que le terme est perçu par une audience familière du concept d'environnement enrichi. La difficulté pour la compréhension réside principalement dans l'appréciation du type d'enrichissement contenu.
Résonance	Est-ce que la dénomination choisie résonne immédiatement à l'esprit ?	La présence du mot « jardin » dans la dénomination ouvre une familiarité importante qui peut par excès de familiarité atténuer la perception du concept de « jardin enrichi » par rapport à un « jardin conventionnel »
Parcimonie	Est-il possible de le décrire avec sobriété ?	La simplicité des termes utilisés est un facteur favorable à l'adoption du concept. La caractérisation des attributs principaux qui lui sont associés : fréquentation, appropriation et bénéfices sur la santé en renforcent la légitimité tout en imposant des exigences
Cohérence	Y-a-t-il une logique immédiatement perceptible entre la dénomination et les attributs ?	Le concept associant jardin et environnement enrichi dans ses attributs et ses objectifs en assure la cohérence.

Critères	Explication des critères	Jardin enrichi
Différenciation	Peut-on clairement différencier le concept associé des concepts les plus proches ? Est-ce opérationnel et clair ?	La différenciation est formée par ses 3 attributs majeurs (l'enrichissement, l'activité de recherche scientifique et l'appropriation)
Profondeur	Y-a-t-il de nombreuses propriétés que les institutions associeront à ce concept ?	Le principe de recherche scientifique qui fonde le concept, les objectifs de santé qui l'accompagnent en forment la profondeur
Utilité théorique	Est-ce que ce concept apporte une contribution utile dans son champ d'actions ?	Le concept ouvre un champ nouveau dans le développement et l'usage du jardin par rapport à la perception actuelle. Bien que celle-ci soit parfois polluée par l'idée reçue que n'importe quel jardin, sans attribut spécifique puisse offrir les mêmes fonctions
Utilité de champ sémantique	Est-ce que les institutions trouveront une réelle utilité à ce nouveau concept ?	Le concept de jardin enrichi offre des ouvertures d'extensions vers de nombreux champs (voir extensions)

Tableau 3 : Le jardin enrichi suivant les 8 critères de Gerring

Il existe une difficulté sur le critère de « résonance » à percevoir spontanément la contribution supplémentaire du « jardin enrichi » au « jardin » ; ce d'autant que le *jardin*, dans l'esprit du plus grand nombre dispose naturellement d'une action positive sur la santé, a fortiori dans le contexte contemporain de quête de nature. La notion la plus proche – celle de jardin thérapeutique - bien qu'elle ne dispose d'un cadre conceptuel bien établi, apporte une concurrence sémantique au « jardin enrichi ». Nous proposons donc ci-après un tableau comparatif du jardin thérapeutique et du jardin enrichi (Tableau 4).

	Usage	Concept	Attributs	Objectifs	Extensions
<i>Jardin thérapeutique</i>	<i>Institutions médico-sociales</i>	<i>Non défini</i>	<i>Espace de nature</i>	<i>Bien-être</i>	<i>Non définies</i>
<i>Jardin enrichi</i>	<i>Recherche Institutions médico-sociales</i>	<i>Triangle Ogden & Richards</i>	<i>Enrichissement Appropriation</i>	<i>Santé Qualité de vie</i>	<i>Espaces publics Domicile Collectivités</i>

Tableau 4 : Tableau comparatif du jardin thérapeutique et jardin enrichi

4.2.1.3 - LES ATTRIBUTS DU JARDIN ENRICHI :

La valeur d'un concept se mesure à la pertinence et l'intérêt de ses attributs. Nous avons identifié trois attributs essentiels associés au jardin enrichi.

1 - L'appropriation : L'appropriation est un enjeu essentiel dès lors que l'environnement est considéré comme un facteur déterminant pour la qualité de vie et la santé du résident. Il existe peu de publications s'intéressant au processus d'appropriation de son environnement par un résident en EHPAD. Notre travail de recherche consiste à identifier les différentes étapes du processus d'appropriation du jardin enrichi par les résidents, à caractériser les modes d'appropriation à travers les interactions qu'ils établissent avec le jardin.

2 - La démarche scientifique associée : Inspiré par le concept d'environnement enrichi, le jardin enrichi s'inscrit dans son intention et sa conception, comme un outil porté par une méthodologie scientifique. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, l'une des difficultés à identifier l'effet de l'environnement sur la santé réside dans la fragilité des protocoles des études observationnelles ou interventionnelles mises en œuvre. Cette démarche scientifique nourrie par les connaissances acquises sur l'environnement enrichi, est destinée à identifier et analyser les bénéfices potentiels du *jardin enrichi* sur la santé humaine. Elle ne considère pas ces bénéfices sur la santé, pour une donnée acquise, mais un paramètre essentiel à évaluer scientifiquement.

3 - Une modularité des bénéfices sur la santé et le bien-être par l'ajustement de l'enrichissement du jardin : L'enrichissement du jardin est une donnée fondatrice du concept de jardin enrichi. Il est basé sur la conception de modules spécifiques qui vont orienter le visiteur dans le jardin vers des interactions, des stimulations, ciblant la prise en charge de troubles, de fragilités identifiées : troubles cognitifs, du comportement, de l'humeur, indépendance fonctionnelle, marche et équilibre. Il convient de concevoir ces modules avec pertinence et d'évaluer les bénéfices dans le cadre de protocoles adaptés. Il convient aussi de

choisir les modules mis en œuvre dans un jardin enrichi avec la modularité ajustée à la population qui fréquente ce jardin.

4.2.1.4 - LES EXTENSIONS DU JARDIN ENRICHI

Ogden et Richards en 1923 puis Gerring ont souligné la nécessité pour qu'un concept soit établi que lui soit associé des extensions. Un concept ne peut être réellement un concept que s'il porte des dimensions plus larges que le simple domaine dans lequel il a été conçu. Ces extensions constituent une ouverture empirique vers d'autres domaines d'applications. Certaines de ces extensions sont observables lors de l'énoncé du concept, d'autres pas encore ; mais elles s'inscrivent dans le champ des possibles auquel ces extensions peuvent avoir une contribution éphémère, évolutive ou durable – une notion décrite par Depeyre dans un article intitulé : « *Dynamic capabilities : problèmes de définition et d'opérationnalisation du concept* » (145).

L'une des restrictions, éprouvée par la notion de *jardin thérapeutique* est son application limitée au champ spécifique des institutions médico-sociales. Les définitions énoncées par les auteurs-prescripteurs du *jardin thérapeutique* se fondent sur deux notions : les bénéfices du jardin sur la santé et son ancrage au sein d'une institution médico-sociale (136). Cette notion reliée à un lieu spécifique (l'institution) ne facilite pas des extensions vers d'autres usages. Le « *jardin enrichi* » apporte plus de flexibilités pour envisager des extensions d'usage. La transposition au jardin du concept d'environnement enrichi facilite les extensions vers d'autres usages (Figure 10).

	Hôpital	EHPAD FAM MAS IME	Espace urbain	Entreprises Collectivités	Domicile
Gériatrie	✓	✓	✓		✓
Autisme		✓	✓	✓	
Handicap	✓	✓	✓	✓	
Psychiatrie	✓	✓	✓		
Maladies professionnelles	✓	✓	✓	✓	
Douleur chronique	✓				✓
Oncologie	✓				
Addiction	✓	✓	✓		✓

Figure 10 : Les extensions potentielles du concept de jardin enrichi

Cette notion d'extensions associée au jardin enrichi est plus amplement développée dans la discussion. Elle indique des dimensions verticales et horizontales fondées sur la modularité de l'enrichissement, qui lui permet une adaptation aux enjeux de santé de la population concernée.

Cette analyse du concept de *jardin enrichi* ancrée sur le triangle d'Ogden et Richards suppose une dynamique du concept. En fonction des démonstrations empiriques des extensions futures, il est possible d'observer un étirement conceptuel – dans lequel sont plus largement décrits les champs des possibles mais aussi des impossibles. Une question fondamentale sous-tendue par l'énoncé des critères de compréhension du *jardin enrichi* est celle de « l'organisation » à laquelle ce concept s'adresse. Wittgenstein (146) sur ce point apporte un avertissement en soulignant que la rigueur imposée dans la définition d'un concept constitue une erreur en ne mesurant pas la richesse et la diversité des extensions possibles : « *Nous avons tendance à penser qu'il doit par exemple y avoir quelque chose de commun à tous les jeux, et que cette propriété commune justifie que nous appliquions le terme général « jeu » à tous les jeux ; alors*

qu'en fait les jeux forment une famille dont les membres ont des ressemblances de famille. Certains d'entre eux ont le même nez, d'autres les mêmes sourcils, et d'autres encore la même démarche ; et ces ressemblances se chevauchent. L'idée qu'un concept général est une propriété commune à ses cas particuliers se rattache à d'autres idées primitives et trop simples sur la structure du langage. »

Il en est de même si l'on envisage de comparer les expériences menées sur le jardin enrichi aménagé dans le domicile des particuliers avec celui de l'espace urbain. Il est une dimension importante également attachée à cette notion d'extensions, concernant le franchissement des frontières culturelles. Comme nous l'avons vu plus haut, *l'environnement enrichi* a été adopté par la communauté scientifique internationale, et des travaux de recherches ont été menés dans des laboratoires aux quatre coins du monde. Qu'en sera-t-il du concept de jardin enrichi ?

4.2.2 - LE CADRE CONCEPTUEL

Les relations entre l'environnement et la santé font l'objet de nombreuses constructions sociales. Nous avons à ce sujet énoncé les théories de Bubber, Rogers, Lewin et Lawton. C'est à la croisée de ces courants de pensées et de ces multiples facteurs d'intérêts que doit s'inscrire cette démarche de recherche – s'efforçant de capter les principaux enjeux, construisant un modèle d'analyse reliant l'environnement et la santé qui résiste aux théories existantes fondées parfois sur des approches spéculatives (Figure 11). Les travaux sur l'environnement et le jardin en particulier ont mis en valeur les concepts développés successivement par Kaplan et Kaplan, Ulrich et Cooper-Marcus. Dans le domaine de la santé, *l'Organisation Mondiale de la Santé* (147) et la *Haute Autorité de Santé* (61) ont donné des orientations importantes sur le rôle de l'environnement. La théorie Salutogène d'Antonovsky et l'environnement enrichi de Hebb sont des concepts susceptibles de faciliter une conciliation entre les enjeux portés par l'environnement et la santé.

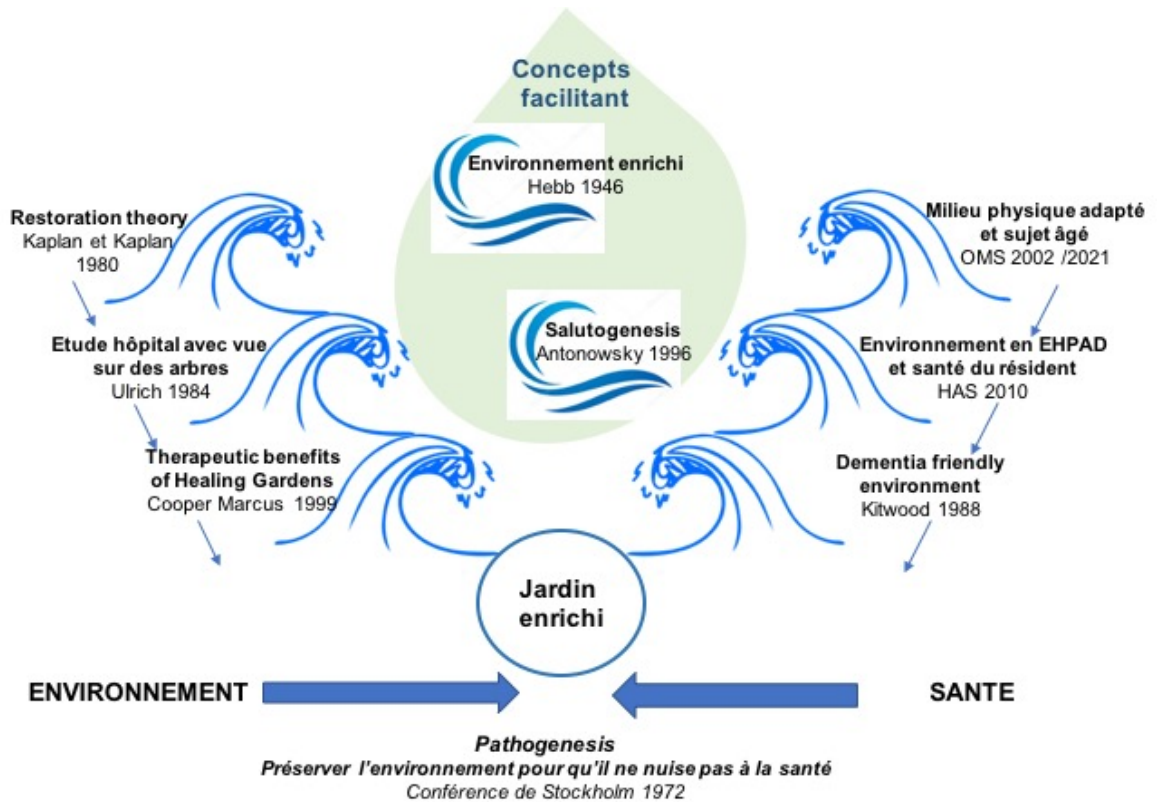


Figure 11 : Le concept de jardin enrichi s'inscrit à la croisée de nombreux concepts et théories sur l'environnement et la santé

4.2.2.1 - LES COURANTS PHILOSOPHIQUES

Nous avons identifié deux courants philosophiques qui apportaient à notre recherche des réponses concurrentes. Weber et Boudon (135-136) dans une approche de l'individualisme méthodologique proposent une réponse en considérant « *l'individu isolé et son activité et non le groupe comme étant l'unité de base de la sociologie compréhensive, je dirais son atome* ». En analysant les comportements humains, Boudon défend l'autonomie de l'individu dans ses choix et ses croyances. A l'opposé, se place la vision de Bourdieu (150) dont il a donné une synthèse dans son dernier ouvrage « les méditations pascaliennes ». L'approche structuraliste de Bourdieu considère que l'individu est le produit de constructions sociales, dont il ne peut s'échapper. Par l'habitus - ces règles qu'il a intégrées - il opère ses choix et ses actions par l'intermédiation de structures collectives dont il est imprégné. Pour Bourdieu, on ne peut donc séparer l'individu de la société. Dans le cadre de notre recherche, ces deux visions proposent une analyse bien différente de la relation qu'un résident âgé va établir avec le jardin en institution. L'approche de Bourdieu préconise qu'il n'y a pas de jardin

standard, d'environnement physique standard, et que celui-ci doit dans sa conception prendre en compte l'habitus de chacun – c'est-à-dire son milieu d'origine (socio-professionnel, rural ou urbain), son niveau d'éducation. Boudon prend en compte la conscience de l'individu. Il considère que davantage que le déterminisme social de Bourdieu, chaque personne dispose des capacités en fonction de son parcours d'exercer des choix. En l'occurrence, lorsqu'il s'agit d'apprécier un jardin, l'environnement physique d'un EHPAD, le résident ne va pas nécessairement rechercher ce qui reflétera le mieux la construction sociale du milieu dont il est issu. Il ne s'agit pas pour Boudon d'offrir à un résident issu d'un milieu aisé, avec un niveau d'éducation élevé, un jardin qui correspondrait au stéréotype de sa classe. On a l'habitude de concevoir qu'un résident en EHPAD originaire du monde rural se sentira bien plus à l'aise dans un jardin qu'un citoyen. Inversement, on observe souvent des personnes originaires de grands centres urbains, rechercher activement la proximité de la nature, en expliquant qu'ils en ont été privés. Faut-il chercher dans le passé, les motivations de chacun à fréquenter un jardin, comme le préconisent Weber et Boudon ou existe-t-il un déterminisme social qui motivera leur pratique comme le propose Bourdieu ? La conciliation entre ces deux courants, est d'envisager une conception de l'environnement physique fondée sur les *habitus*, puis s'appuyant sur un travail d'enquêtes fines issu du constructivisme social de Dewey (151) , pour identifier plus précisément les attentes des résidents.

L'environnement lorsqu'à travers le jardin, il fait référence à la nature, est encadré par de nombreux cadres conceptuels. L'évolution créatrice de Bergson invite à une fréquentation de la nature comme explication et support de l'élan vital (152). Latour (153) dans son approche de la sociologie des sciences donne une vision de la nature construite sur une distinction entre humain et non-humain. Latour la décrit comme une ontologie à géométrie variable, suivant que l'on considère la nature comme une construction humaine répondant à une attente sociétale ou une règle de la nature (154). A la suite, Descola récuse l'idée selon laquelle « *il y aurait une nature unique et des cultures plurielles, qui relèverait d'un ethnocentrisme coupable, tant la nature supposée se tenir derrière toutes les cultures n'est autre que celle définie par notre science, c'est-à-dire un produit de notre culture* »(155) Dans ses travaux, Descola s'est appliqué à « *démontrer la prégnance de l'ontologie naturaliste, propre aux sociétés occidentales, qui présente une vision du monde opposant les concepts de nature et de culture dans la*

constitution de la science ». Cette dualité explique et justifie la dualité entre anthropologie sociale et anthropologie physique (156). Descola ajoute dans son plaidoyer « *C'est le moment de répondre à une possible interrogation. Où vous rangez-vous donc, nous dira-t-on dans le grand débat entre l'universalisme et le relativisme ? Comment pouvez-vous à la fois contester la généralité de la distinction entre la nature et la culture et prétendre mettre au jour des invariants dans les modes de relations entre les humains et les non-humains ?* ». Le jardin à ce titre, se situe à la frange fragile entre la nature non-humaine et la construction humaine. Les uns y voient une représentation de la nature, les autres y reconnaissent celle de l'idéal humain. Berque (157) a développé dans son concept de l'écoumène que « l'homme ne peut pas vivre sans lieu, sans une qualification de l'espace » et que ce milieu – l'écoumène – se forme par la relation que l'individu établit avec l'espace et la nature. Cette relation selon Berque est multiple. Elle est écologique, symbolique et technologique – ce triptyque constituant l'anthropisation de la Terre. Il souligne combien cette relation naît de l'expérience. La compréhension que forme l'individu de son environnement se fonde sur l'action, le *geste* qui dans un espace et une culture donnée, élaborent cette expérience.

Ces interactions entre une nature reconstruite par l'homme viennent interroger leurs effets directs ou indirects sur la santé des hommes. L'effet bénéfique de l'environnement sur la santé est-il en résonance avec la place et l'ordre qui lui a été réservés par l'homme. Faut-il pour l'expliquer comme le propose Latour, descendre dans les « *fosses brûlantes* » de la terre pour étudier « *les feux qui l'animent* » (153) et analyser l'origine des effets qu'elle peut produire sur les humains.

L'assertion selon laquelle la nature, le jardin est l'environnement idéal pour restaurer la santé et le bien-être revendiquée par les études de Barnes, Cooper Marcus et Hartig (146-147) s'applique-t-elle à tous les humains qui fréquentent la nature et les jardins ? Existe-t-il des différences d'efficacité entre les hommes et le cas échéant sur quels fondements s'établissent ces différences d'interactions avec l'environnement. Revenant au jardin et à la nature, l'approche bougonienne suggère qu'il y a pour chaque individu une explication à son attirance ou sa réserve à les fréquenter, et qu'il convient de lire la relation qu'il établit avec son environnement à la lumière de sa propre conscience et de ses expériences passées (136-147). Comment appliquer une vision collective de l'action de l'environnement, lorsque chaque individu y développe sa propre expérience. Notre analyse aboutit à une compréhension plus complexe, associant le choix de chacun fondé

sur son expérience, sa construction sociale mais aussi l'influence de l'environnement dans lequel vivent les personnes concernées. La conception, l'architecture générale, l'accessibilité du *jardin enrichi* contribuent à une meilleure fréquentation. Ainsi l'exposition à un *jardin enrichi* apporte une compensation par rapport à celle de l'environnement « appauvri », de certains EHPAD. Ce questionnement est émis en résonance avec celui formulé dans le paragraphe 3.1.8 (« Et l'environnement appauvri ? ») à propos de la « bulle d'oxygène » que constitue un jardin par rapport à l'environnement physique d'un EHPAD (161). Cette compréhension de la place du *jardin enrichi* exige également la prise en compte de la santé des résidents, de leurs fragilités, de leurs troubles et pathologies chroniques. La question associée étant d'évaluer l'influence de leur état général sur leur capacité à visiter et participer à la vie du jardin enrichi. Cette aptitude à fréquenter un jardin résulte de cette interaction entre la perception que le résident / patient a de lui-même et de l'attraction offerte par le jardin. Cette dimension d'intérêt est décrite par le concept d'appropriation de l'espace par l'utilisateur.

4.2.2.2 - LA METHODOLOGIE SCIENTIFIQUE : POPPER ET LATOUR

L'appréciation des effets d'un jardin sur la santé doit-elle s'inscrire en réponse à la construction sociale du jardin, ou dans le cadre d'une approche scientifique ? Cette question interpelle le choix de la méthodologie scientifique. Le rationalisme critique de Popper définit la nécessité d'une démarche scientifique dont les résultats sont validés par l'exercice de la réfutation. Comme l'écrit Popper : « *la science se place-t-elle dans l'attente d'une connaissance un peu plus vraie, plus universelle et plus complète ou est-elle prête à une réfutation des connaissances existantes par une expérience qui viendrait les détrôner* (162) ? » Les réflexions de Popper l'ont conduit à s'interroger sur la validité d'une démarche inductive dans la recherche scientifique, si bien qu'il propose comme critère de scientificité d'une théorie « *la possibilité de l'invalider, de la réfuter ou encore de la tester* » (163). Il convient sur ce terrain de confronter les théories construites sur des expériences ponctuelles telles que celles de Ulrich avec ses fenêtres d'hôpital(135) ouvrant la vue sur des arbres avec la théorie « universelle » que la nature soigne et potentiellement guérit. Le relativisme scientifique de Wittgenstein (146)

suggère que les conclusions de travaux scientifiques ne peuvent rationnellement être étendues à toutes les situations qui s'en rapprochent – critiquant ainsi une *mythologie de la règle* (164).

Alternativement, Latour propose un constructivisme pragmatique, convoquant conjointement la méthodologie scientifique et les sciences humaines. Pour Latour, la méthode scientifique unique n'existe pas, puisque les hypothèses et la lecture qui en est faite résultent d'une construction sociale. Là, où il y a un critère de rationalité unique chez Popper, il existe des critères de rationalité multiples chez Latour. L'approche de Latour dans le cadre de cette recherche, suggère d'associer à une méthodologie rigoureuse évaluant l'efficacité du jardin enrichi sur des résidents en EHPAD, une stratégie d'enquêtes recueillant les comportements, la perception des parties prenantes du jardin – soignants, résidents, aidants – afin de mesurer les controverses potentielles existants autour des critères d'appréciations dans ce que Latour nomme « le tribunal de la raison ».

La confrontation de notre question de recherche aux différents courants de pensées structurant une démarche scientifique, a permis de caractériser le courant philosophique dans lequel nos travaux s'inscrivent. Ce paysage ontologique est formé de conflits et de contradictions entre les courants. Il sert de vigilance critique vis-à-vis des questionnements professionnels sur les choix et les analyses qui en sont faits. Il en est ainsi de l'approche de Bourdieu opposée à celle de Boudon, mais aussi de Latour sur la vision de la nature entre l'humain et le non-humain. Dans la relation que la personne âgée établit avec son environnement, il importe d'évaluer quelle part du déterminisme social ou de l'individualisme prédomine (Figure 12) - une question qui est abordée dans notre étude sur l'appropriation du jardin (50).

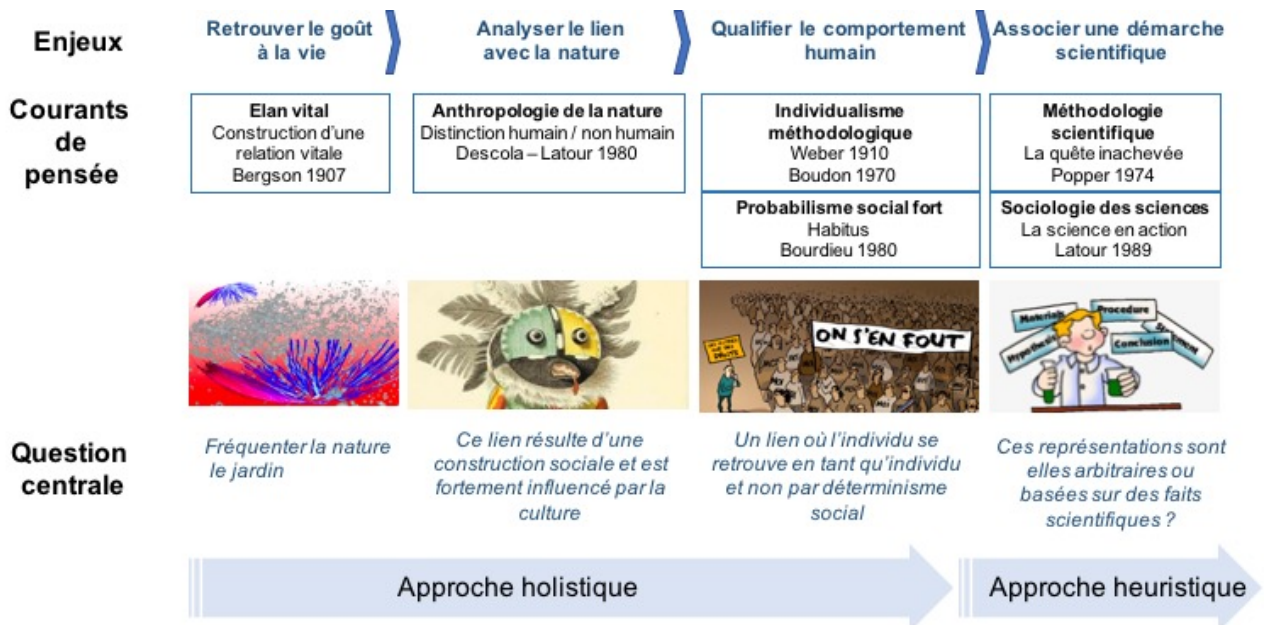


Figure 12 : Les courants philosophiques associés aux méthodologies scientifiques

4.3 - LE JARDIN ENRICHİ – DIMENSIONS OPERATIONNELLES

4.3.1 - LE JARDIN ENRICHİ : L'INVITATION PERMANENTE

Le principe qui préside à la conception d'un *jardin enrichi* est de centrer les choix techniques et architecturaux autour des fragilités et des troubles que rencontre la population qui va le fréquenter (165). La démarche habituelle de conception paysagère d'un jardin classique est fondée sur une analyse de l'environnement où l'on envisage d'implanter un jardin. Cette analyse environnementale permet de qualifier les contraintes et les opportunités d'aménagement, en fonction de l'orientation spatiale, de la nature du sol, du terroir, du climat. Dans la conception d'un jardin enrichi, il s'agit en premier lieu d'identifier le profil général des futurs usagers et dans un second temps de faire une évaluation environnementale. L'enjeu associé à cette approche est de concevoir un espace qui soit adapté aux usagers, et qui réduise au minimum ses appréhensions à le fréquenter. Cohen-Mansfield indique dans son enquête conduite auprès de 320 établissements (*nursing homes*) aux États-Unis, que 62% des résidents ne fréquentent pas ou peu le jardin (166) – une faible fréquentation expliquée soit par les conditions météorologiques, soit par la distance trop grande depuis les bâtiments, soit

par des questions d'accessibilité (portes trop lourdes ou difficiles à manœuvrer). Cette faible fréquentation est aussi observable dans les nombreux EHPAD que nous avons visités en France. Nous avons constitué des groupes de travail participatifs associant des résidents, des proches aidants et des professionnels de santé. Les principaux obstacles à la fréquentation énoncés dans le cadre de ces consultations étaient :

- Le jardin est trop loin ou non visible depuis l'intérieur des bâtiments réduisant la sollicitation visuelle des résidents
- Les conditions climatiques soit parce que trop froides, trop chaudes, pluvieuses, lumineuses, venteuses. Le contraste entre une atmosphère contrôlée à l'intérieur des établissements et une atmosphère plus ou moins favorable à l'extérieur crée une appréhension à sortir, renforcée par le niveau de fragilité des résidents.
- L'architecture du jardin est telle que l'on peut en percevoir la totalité sans y pénétrer. Le jardin se retrouve alors dans un statut de jardin paysage que l'on regarde de loin, sans percevoir d'intérêt à s'y « aventurer ».
- L'absence ou le manque de points de repos (bancs, rampes d'appuis), de revêtements stables pour la pratique de la marche découragent souvent les résidents à y aller sans être accompagnés.
- Une végétation persistante qui ne varie pas ou peu au rythme des saisons n'inspire pas le sentiment de découverte qu'offrirait une palette végétale variée avec une floraison et un feuillage dont les couleurs changent un peu tous les jours.
- Un revêtement au sol blanc ou trop clair qui reflète les rayons solaires et crée un éblouissement visuel apporte un désagrément supplémentaire. De même une pente trop forte ou la présence de marches d'escalier découragent les visites régulières.

Il est apparu que le jardin tout en étant un espace très apprécié par les résidents et les proches aidants (53), devait satisfaire à un nombre important d'exigences. Ces exigences sont d'autant plus importantes à appréhender qu'il existe actuellement très peu de normes techniques et réglementaires encadrant l'aménagement d'un jardin en EHPAD (167). Chaque détail est susceptible de créer un obstacle à sa fréquentation et de réduire à néant le désir de se rendre au jardin. Les groupes de travail coopératifs menés avec des professionnels de santé, des résidents et des proches aidants a conduit à énoncer une partie du cahier des charges d'un jardin que nous avons intitulée : « l'invitation permanente » suivant les modèles décrits par Grahn et Bengtsson (95)

La traduction de ces enjeux destinés à favoriser une fréquentation régulière et spontanée par les résidents en EHPAD atteints de la maladie d'Alzheimer est résumée dans le tableau ci-dessous (Figure 13)







Objectif	Description technique	Illustration
Optimiser l'accessibilité	ACCES <ul style="list-style-type: none"> • Portes à ouverture automatique • Pas de seuil de porte • Pas d'escalier • Jardin visible et à distance réduite du bâtiment 	
	RETEMENT AU SOL <ul style="list-style-type: none"> • Sol drainant pour limiter la présence d'eau en cas de pluie • Sol stable et compacté (éviter les sols souples qui perturbent les sensations vestibulaires) • Matériau et couleur pas trop réfléchissante • Idéalement : sable stabilisé compacté renforcé • Largeur des allées min. 120 cm 	
	SECURITE / ERGONOMIE <ul style="list-style-type: none"> • Aménager des rampes d'appuis régulièrement et en particulier à l'entrée • Limiter les pentes à 3% max. • Placer des points d'assises régulièrement • Limiter les expositions aux vents / soleil (en formant des points d'ombre et des brise-vent) • Fermer le jardin sans créer une sensation d'enfermement 	
Stimuler les visites	VEGETATION <ul style="list-style-type: none"> • Disposer une palette végétale riche, variée et évolutive avec les saisons • Faciliter le repérage spatial en répartissant les couleurs de floraison de façon lisible • Former des profils végétaux différents avec couvre-sol / vivaces / graminées / arbustes • Offrir une diversité de couleurs avec le feuillage, l'écorce, la floraison, les baies... • Intégrer une végétation comestible et gourmande (fraises, tomates cerises, fraises des bois.) 	
	MASSIF EOLIEN / ESPACE EN MOUVEMENT <ul style="list-style-type: none"> • Formation d'un massif associant des graminées légères, denses et de hauteurs différentes • Orienter ce massif de façon à ce qu'il bénéficie de la circulation du vent pour rendre visuel son effet par le mouvement du feuillage des graminées • Associer à ces graminées des moulins à vent de couleurs et matériaux variés de façon à amplifier la visualisation du mouvement en attirant le regard • Placer ce massif à l'entrée du jardin et si possible de façon à ce qu'il soit vu de l'intérieur 	
	AMPLIFICATION DE LA STIMULATION SENSORIELLE <p>Des expérimentations menées avec des simulateurs de vieillissement ont permis de souligner la nécessité d'augmenter dans le jardin enrichi la stimulation sensorielle exprimée par un jardin traditionnel. C'est ainsi qu'ont été conçus une pyramide d'amplification sensorielle qui offre en colimaçon une stimulation graduée du toucher, goût, odorat et vue par le végétal, mais aussi la colonne gourmande ou le massif sensoriel</p>	

Figure 13 : Les éléments favorisant la fréquentation du jardin par les résidents en EHPAD identifiés dans le cadre des groupes de travail participatifs

4.3.2 - L'ENRICHISSEMENT DU JARDIN

Le principe de l'enrichissement du jardin s'est inspiré de la démarche adoptée par la recherche sur l'environnement enrichi (Le Concept d'environnement enrichi § 2.2.2). Il a été adapté pour tenir compte des spécificités de la vie en EHPAD et de la maladie

d'Alzheimer. Nous avons conçu les éléments d'enrichissement en se basant sur une démarche participative associant professionnels de santé, aidants, paysagistes et artisans (Figure 14). Chaque module d'enrichissement a été conçu avec le même groupe de travail, autour de questions précises telles que :

- ✓ Comment améliorer l'orientation spatiale d'un résident atteint de la maladie d'Alzheimer ?
- ✓ Quel environnement pourrait minimiser les troubles anxieux ?

Les suggestions des participants ont été mises en forme collectivement prenant en considération en priorité les réponses aux besoins des résidents, tout en intégrant les contraintes techniques énoncées par les techniciens et la dimension paysagère valorisée par les paysagistes. Les contributions des participants ont été recueillies et analysées collectivement en identifiant les expertises de chacun :

- ◆ Les professionnels de santé : médecins, infirmier(ère)s, ergothérapeute, psychomotricien(ne), psychologue, animateur, art-thérapeute. Leur contribution concernait l'appréciation de la capacité du résident à interagir intuitivement avec ces modules.
- ◆ Les proche-aidants et résidents : Ils ont été recrutés parmi des volontaires impliqués dans la vie de leur établissement. Les résidents présentant un intérêt pour le jardin et des capacités cognitives permettant une participation active aux ateliers ont également été invités (stade précoce de la maladie d'Alzheimer).
- ◆ Les artisans et industriels : l'objectif de leur participation à ces ateliers était de leur assurer une connaissance précise des enjeux et objectifs des modules d'enrichissement pour l'usage des résidents afin de leur permettre d'en faire une traduction technique la plus adaptée.
- ◆ Les architectes paysagistes : Leur mission était d'assurer une adaptation des modules pour optimiser leur intégration paysagère et faire en sorte qu'ils émergent dans le jardin comme s'ils avaient poussé avec le végétal.

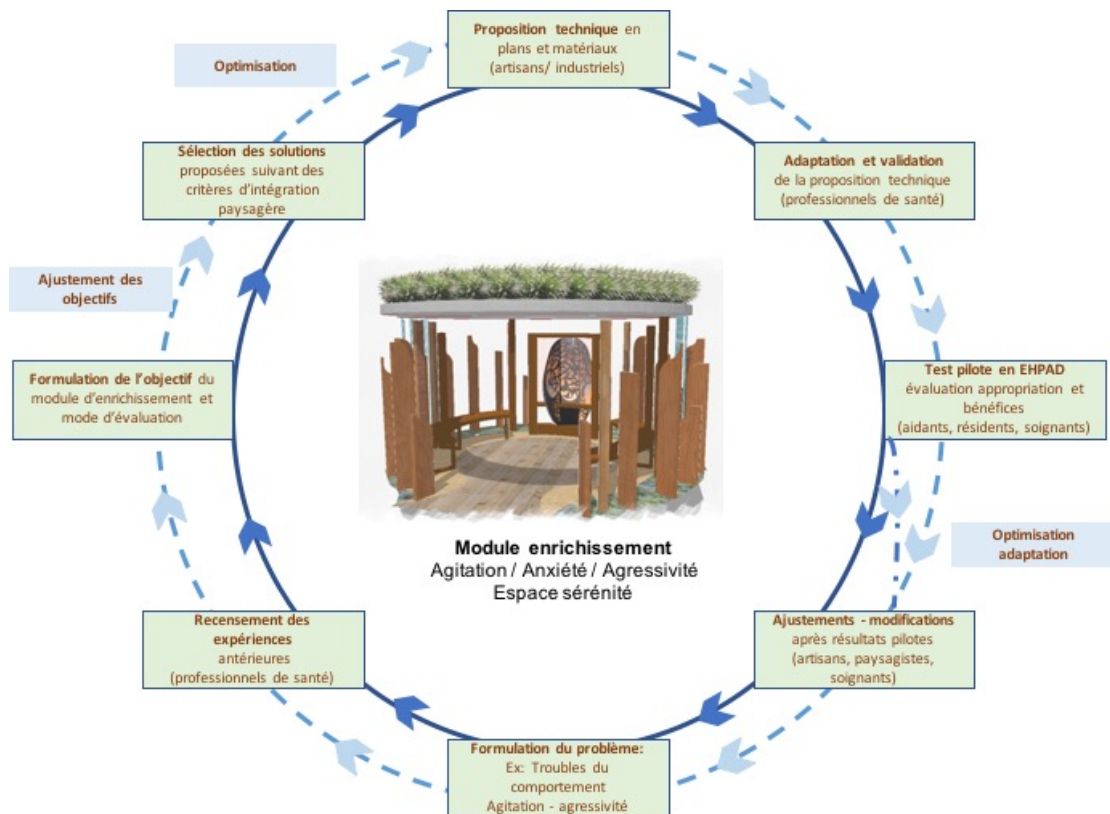


Figure 14 : Schéma de conception des modules d'enrichissement du jardin
 Cycle de conception à partir de la formulation du problème. Le cercle extérieur en pointillé indique le processus d'améliorations continues qui est engagé après la phase de test pilote

Nous avons fondé ce travail de conception sur un constructivisme inductif (168), et il a constitué un élément important du développement des jardins enrichis. Suivant la pensée pragmatique énoncée par Lapoujade (169) « *La confiance ne consiste pas à réaliser une action dont le succès est assuré, mais à tenter une action dont l'issue est incertaine* » que reformule Lechopier (170) : « *Il faut rester attentif à l'imprévu, à ce qui reste en mouvement : la pensée est une pratique distribuée, et non la contemplation par un savant de vérités éternelles* ». C'est dans cet esprit que chacun des modules d'enrichissement, a été soumis à une évaluation dans le cadre d'une phase pilote pour laquelle l'accessibilité, l'appropriation et l'interaction intuitive avec le résident ont été évaluées. En fonction des résultats de cette évaluation, nous les avons soumis à une série de cycles complémentaires d'optimisation et d'ajustements.

Une quarantaine de modules d'enrichissement différents (Figure 15 et Annexe 3) ont ainsi été conçus et déclinés en fonction des objectifs thérapeutiques envisagés pour un projet de jardin enrichi. Suivant l'évaluation des principaux enjeux de santé qui ont été

identifiés parmi les résidents d'un EHPAD, une association de ces modules permet de donner à un jardin enrichi des priorités à l'une ou plusieurs des cibles suivantes :

- Troubles du comportement
- Autonomie fonctionnelle
- Troubles cognitifs : orientation temporo-spatiale, mémoire procédurale, rythme circadien, fonctions exécutives, praxie
- Prévention des chutes : marche, équilibre
- Motricité et motricité fine
- Lien social
- Trouble de l'humeur : dépression, estime de soi

Objectif	Nom du module / description technique	Illustration
Troubles du comportement Anxiété – agitation - agressivité	ESPACE SERENITE Il est formé par une ligne de lames et de plantes architecturales. Il est ouvert sur un écran à double toile formant des mouvements ondulatoires continus. Il crée une enveloppe apaisante à la fois ouverte et fermée dont la fréquentation sur un banc doit permettre d'apaiser les troubles du comportement L'ensemble associe le bois, le végétal et des effets d'ombres et lumière	
Troubles cognitifs Désorientation temporo- spatiale	CADRAN SOLAIRE VEGETAL Un arc de cercle formé au sol par une végétation dont la couleur du feuillage et de la floraison reprend l'enchaînement de couleurs de l'arc en ciel. Sur ces différents segments du demi-cercle se projette l'ombre du résident qui s'est placé en son centre en suivant les indications d'empreintes de pieds au sol. Associé aux couleurs de l'arc en ciel sur lesquels l'ombre du soleil se projette, se découpent les heures de la journée représentées par des pictogrammes symboliques des activités du jour.	
Troubles cognitifs et praxie Motricité fine Représentation spatiale	CHEVALET VEGETAL Destiné à recevoir des expressions de peinture. Laisser la trace d'un geste, traduction de l'expression d'une émotion par un trait de pinceau. Ces lignes de peinture s'effacent avec la pluie et créent un lien émotionnel et cognitif avec le paysage. Le chevalet présent dans le jardin participe de la transition du patient de spectateur à acteur dans son environnement. L'expression est offerte spontanément à l'occasion d'une fréquentation du jardin ou d'un atelier avec animation et laissera une empreinte dans le paysage. Il n'y a pas d'enjeu de réussite ou d'échec dans la pratique de ce trait de pinceau.	
Troubles cognitifs – stimulation sensorielle - praxie	INSTRUMENTS DE MUSIQUE ARC EN CIEL Un ensemble d'instruments de musique en inox adaptés aux conditions extérieures par un instrumentiste industriel. Les activités proposées aux résidents sont multiples et spontanées: Reproduire des mélodies - Associer rythme et mélodies - Mouvement vertical et horizontal - Suivre une partition -Accompagner un autre instrument ou une voix qui chante une chanson connue	
Lien social	ARBRE A PALABRES L'arbre à palabres est constitué par un banc circulaire ergonomique avec dossier au milieu duquel est planté un arbre ornemental à développement modéré (hauteur à maturité 3 à 5 m) formant une voûte d'ombre parfumée au cœur du jardin. Il permet des rencontres spontanées sans les forcer par le vis-à-vis. Les interactions se forment sur le banc au rythme des visites au jardin enrichi par des résidents séduits par le charme de cet espace.	

Figure 15 : Exemples de modules d'enrichissement – parmi ceux qui ont été aménagés dans le cadre de l'étude pilote. Ils sont évalués en fonction de leur adaptation ergonomique, des interactions que le résident établira spontanément avec ces modules et des bénéfices sur la santé évalués dans le cadre d'études cliniques

4.4 - ARTICLE « LES JARDINS ENRICHIS » DANS SOINS GERONTOLOGIE

*Dans un article publié dans Soins Gérontologie (48), nous avons présenté une synthèse de la démarche qui a conduit à l'élaboration du concept de *jardin enrichi*. En choisissant cette revue pluridisciplinaire, nous avons cherché à toucher une large communauté des professionnels de santé qui interviennent dans des établissements gériatriques, pour leur faire connaître les fondements et le développement du jardin en institution sur une base scientifique.*

stimulation

Le concept de jardin enrichi, une innovation en gériatrie

■ Les attentes sociétales soulignent l'importance d'offrir aux résidents en Ehpad un environnement favorable à la santé et à la qualité de vie ■ Les études expérimentales menées sur l'environnement enrichi ont montré des perspectives intéressantes, sans toutefois en réaliser la transposition au cadre de vie du sujet âgé ■ Le jardin enrichi est un concept innovant en gériatrie, issu de recherches translationnelles qui pourraient apporter des éléments de réponse encourageant sur l'amélioration du cadre de vie en institution psycho-gériatrique.

© 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots clés – environnement enrichi ; institution gériatrique ; jardin ; stimulation cognitive ; stimulation sensorielle

The enriched garden concept, an innovation in geriatrics. Societal expectations underline the importance of offering nursing home residents an environment that is favorable to health and quality of life. Experimental studies conducted on the enriched environment have shown interesting perspectives without, however, transposing them to the living environment of the older persons. The enriched garden is an innovative concept in geriatrics, resulting from translational research that could provide encouraging answers to the question of improving the living environment in psycho-geriatric institutions.

© 2022 Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Keywords – cognitive stimulation; enriched environment; garden; geriatric institution; sensory stimulation

Repenser le parcours gérontologique des personnes âgées dépendantes et le cadre de vie des résidents en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) [1] est une forte attente sociétale, comme le souligne l'actualité de ce début d'année 2022, avec la condamnation du groupe privé d'Ehpad Orpéa pour négligence. En effet, le vieillissement des populations [2] impose d'ajuster les ressources humaines et financières destinées à l'accompagnement du grand âge. Ces enjeux intiment aux acteurs de la gérontologie, ainsi qu'à l'ensemble de la société, de repenser les conditions de vie en institution.

IMPORTANCE DE L'ENVIRONNEMENT

L'environnement physique est insuffisamment pris en compte dans les établissements gériatriques alors que de nombreux travaux scientifiques

ont documenté ses effets sur la qualité de vie et sur la santé des résidents [3]. Certaines caractéristiques du cadre de vie de l'Ehpad ont été associées à un développement du lien social [4], à davantage d'engagement dans les activités [5], à une préservation des facultés pour les actes de la vie quotidienne et à un maintien des capacités cognitives [6], notamment des personnes atteintes de maladies neurocognitives. Inversement, d'autres caractéristiques de l'environnement ont été associées à des altérations observables de la santé des résidents, comme la survenue de chutes, la majoration des troubles du comportement et la désorientation spatiale.

Nos travaux sur les jardins enrichis ont permis d'illustrer les bienfaits d'un cadre de vie approprié sur la santé des résidents, avec vraisemblablement des répercussions positives sur leur famille ainsi que sur les soignants.

L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

La relation entre le cadre de vie et la santé s'est forgée au cours des dernières décennies à partir du concept d'"environnement sain" (*encadré 1*). Le champ des interactions entre l'environnement et la santé est immense, convoquant tant des questions de diagnostics, de gestion des risques et de réglementation que d'éducation à la santé. C'est dans ce cadre conceptuel que se développent des notions telles que l'écologie humaine, la psychologie environnementale [7], l'anthropologie et la question de la nature de l'anthropologue Philippe Descola [8] ; ou les travaux de distinction nature-culture, humain et non-humain du sociologue et anthropologue Bruno Latour [9].

Progressivement, le cadre de vie s'est affirmé au cours des dernières décennies comme un acteur essentiel de la santé. Ce qui se prolonge

ETIENNE BOURDON^{a,b}
Master santé, doctorant
en santé publique

JOËL BELMIN^{b,*c}
Médecin, professeur
des universités, chef de service

^aLaboratoire éducation
et promotion de la santé
(Laboratoire éducatifs
et pratiques de santé UR 3412),
Université Sorbonne Paris Nord,
74 rue Marcel-Cachin,
93017 Bobigny, France

^bHôpital Charles-Foix,
Assistance publique-
Hôpitaux de Paris,
7 avenue de la République,
94200 Ivry-sur-Seine, France

^cFaculté de médecine,
Sorbonne Université,
91 boulevard de l'Hôpital,
75103 Paris, France

*Auteur correspondant.
Adresse e-mail :
j.belmin@aphp.fr
(J. Belmin).

ENCADRÉ 1.

La notion d'environnement sain

La notion d'environnement sain a été pensée en réponse à des problématiques environnementales (pluies acides, pollutions industrielles, risques nucléaires, etc.) et a progressivement évolué vers des enjeux de salubrité, de qualité de l'air, de cadre de vie et de santé mentale.

■ 1972 : déclaration de Stockholm (Suède) à l'issue de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement

« L'homme a un droit fondamental à la liberté, à l'égalité et à des conditions de vie satisfaisantes, dans un environnement dont la qualité lui permette de vivre dans la dignité et le bien-être. »

■ 1992 : Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de Rio de Janeiro (Brésil)

« Un environnement sain est la condition préalable à la réalisation d'autres droits humains. »

■ 2002 : Organisation mondiale de la santé sur le vieillissement

« Un milieu physique adapté peut faire toute la différence entre indépendance et dépendance pour les individus, mais il revêt une importance particulière pour les personnes âgées. »

Le concept d'environnement sain s'inscrit ainsi comme un droit individuel et collectif à bénéficier d'un espace de vie de qualité d'un point de vue physique, psychologique et social.

avec la définition apportée par Pierre Falzon en 2005 avec la notion d'environnement capacitant [10], intervenant sur le pouvoir d'agir des individus : « *L'environnement capacitant est sensible aux différences interindividuelles [...] (âge, sexe, culture), compense les déficiences liées à l'âge, aux maladies, aux incapacités et prévient l'exclusion.* »

L'ENVIRONNEMENT ET LE VIEILLISSEMENT

L'environnement et le vieillissement sont depuis longtemps considérés comme étant en relation étroite. La publication en 1962 du rapport Laroque [11] sur le vieillissement a privilégié une politique de maintien à domicile. Cette décision était le reflet d'une société où l'espérance de vie était bien inférieure à celle d'aujourd'hui [12], la faible part du travail des femmes et l'état médiocre des logements donnaient la priorité à la rénovation

de l'habitat afin de l'adapter aux besoins. En 1962, 230 000 personnes environ étaient hébergées dans 3 100 structures médico-sociales, dont 1 320 maisons de retraite non hospitalières.

■ **Il est évident qu'en 60 ans, le profil et le nombre de la population âgée** décrite par le sociologue et économiste Alfred Sauvy [13] ont largement évolué. Ce sont aujourd'hui près de 7 200 établissements non hospitaliers (Ehpad) qui accueillent 750 000 résidents, sans compter les 2 300 résidences autonomes et les 2 200 foyers logements.

Si la politique du maintien à domicile n'a pas été remise en question (loi sur l'adaptation de la société au vieillissement de 2015) [14], les besoins et les attentes ont fortement évolué. Le rôle joué par l'environnement des Ehpad dans les conditions de vie et de santé a été abondamment exploré par des études scientifiques. Une revue de littérature sur les interactions

entre le cadre de vie en Ehpad et la santé a permis d'identifier de nombreuses études valorisant l'effet significatif des facteurs environnementaux sur les marqueurs de santé et de qualité de vie. Les résidents et les soignants décrivent souvent l'environnement comme restrictif et contraignant, alors qu'il devrait soutenir et, si possible, restaurer les capacités existantes plutôt que de les limiter ou de les réduire.

■ **Il est par ailleurs reconnu qu'un environnement appauvri a un effet négatif** sur le comportement et sur les troubles cognitifs [15]. Le jardin, dans cette exploration du rôle de l'environnement sur la santé des résidents en Ehpad, constitue un terrain de recherche idéal – tant par les possibilités multiples d'aménagement qu'il offre et par le coût modéré de ces aménagements par rapport au bâti, que par la faible pression des normes réglementaires qui s'y appliquent.

DU JARDIN TRADITIONNEL AU JARDIN THÉRAPEUTIQUE

Le jardin est un espace de nature façonné par l'homme incarnant sa visualisation d'un idéal imaginaire. Le jardin a voyagé à travers les cultures et les civilisations. Il a matérialisé dans son architecture et dans sa palette végétale, des aspirations philosophiques, religieuses et politiques.

■ **Le jardin d'Eden, les jardins de Babylone, les jardins médiévaux** ou andalous, les jardins des lettrés chinois, les jardins royaux ou les jardins anglais... chacun d'entre eux démontre une domination de l'homme sur la nature au service d'une idéologie, d'un courant de pensée, d'une religion ou d'une emprise politique sur un territoire [16]. Cette domination y associe la poésie inspirée par l'*Hortus conclusus* dans

une représentation du *Cantique des cantiques* : « *Hortus conclusus soror mea sponsa ; hortus conclusus, fons signatus* » (“Ma sœur et fiancée est un jardin enclos ; le jardin enclos est une source fermée”). Cet *Hortus conclusus*, devenu au Moyen Âge l’espace dédié au culte de la Vierge Marie, associé à une vision paradisiaque est la vision qui a voyagé jusqu’à aujourd’hui lorsque l’on évoque le jardin médiéval.

L’Église catholique, mais aussi l’Islam, ont utilisé le jardin comme vecteur de la représentation de leur idéal religieux. Il était, en complément de l’iconographie, un support populaire à la représentation des valeurs religieuses, voire du paradis (*pairidaēza* signifie jardin en iranien avestique). Cette codification du monde réduite dans l’espace d’un jardin prend aujourd’hui une dimension presque mystique, idéalisée, dans une période de quête de spiritualité.

■ **Les établissements de santé disposent depuis bien longtemps** de parcs et de jardins qui n’avaient pas, à l’origine, de vocation thérapeutique. C’est ainsi que dès le Moyen Âge, les jardins potagers et les vergers permettaient aux hôpitaux de Paris de faire des économies substantielles et d’occuper les populations sujettes au vagabondage et à la mendicité. Ces missions des jardins hospitaliers se développèrent dès le XVII^e pour occuper les “fous et les insensés” dans les hospices et les asiles. C’est à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle avec la tuberculose que les sanatoriums portèrent, par leur implantation dans des parcs verdoyants, le rôle thérapeutique du jardin avec cette notion d’“isolement sublime dans la nature”. Cependant les sanatoriums disparurent avec la découverte de la streptomycine, remède à la tuberculose, en 1946.

■ **Le “jardin thérapeutique” est une notion qui a fait son apparition** au cours des années 1990, sans bénéficier de la définition d’un cadre conceptuel précis. Il était une traduction des termes *healing garden*, qui suggèrent une capacité de guérison du jardin. Parmi les premières publications qui fondèrent le concept de jardin thérapeutique, il y a les travaux de Roger S. Ulrich [17], qui a observé que la vue sur un arbre depuis la fenêtre d’une chambre d’hôpital accélère la convalescence postopératoire. L’ouvrage de Cooper Marcus [18] en donne la définition suivante : « *Un sens général désignant des jardins ayant un effet positif sur le stress et d’autres influences positives sur les patients.* »

L’accueil favorable qui est réservé au jardin le désigne, par essence, comme un espace idéal pour accueillir une mission thérapeutique. Non seulement parce que la construction sociale en a fait un lieu vertueux et populaire, mais aussi parce que son aménagement ou son adaptation sont soumis à moins de contraintes financières et réglementaires que ceux des bâtiments. La démarche de conception du jardin thérapeutique est centrée sur l’adaptation à l’environnement de l’établissement médico-social où il est projeté, ainsi que sur une réponse aux exigences liées à l’ergonomie et à la sécurité (accessibilité). Lorsque l’on se reporte à la littérature qui lui est dédiée, le jardin thérapeutique reste une notion insuffisamment définie, tant dans ses attributs que dans sa finalité.

LE JARDIN ENRICHIS

La notion de jardin enrichi s’est inspirée des travaux conduits depuis plusieurs décennies sur l’environnement enrichi.

Les apports de la recherche expérimentale

Le concept d’environnement enrichi a été décrit pour la première fois par Donald Hebb [19], un neuropsychologue de l’université de McGill (Montréal).

■ **Les travaux qu’il a menés à partir de 1946 sur des populations de souris** vivant dans des cages avec des niveaux progressifs d’aménagement ont démontré que ceux-ci avaient un effet significatif sur leur capacité à résoudre des problèmes. L’aménagement des cages a été agencé de façons différentes, les unes se trouvaient sans éléments particuliers en dehors d’une mangeoire et d’un abreuvoir, les autres abritaient des accessoires qui, à l’aide d’activités ludiques (roues, labyrinthes complexes et changeants, problèmes à résoudre pour accéder à la nourriture, échelles et bascules), stimulaient leurs capacités cognitives ou la convivialité à travers le partage de l’espace avec d’autres congénères.

■ **C’est au cours des années 60, avec les travaux** d’une équipe de chercheurs américains [20], que la notion d’environnement enrichi révèle son potentiel. Comparant différents types d’environnements, les uns appauvris, les autres enrichis, des expériences répétées ont amené à établir une véritable correspondance entre l’enrichissement de l’environnement et le volume et l’épaisseur du cortex cérébral. Leur expérience phare, conduite en 1960 au laboratoire américain de l’Institut national de santé mentale (National Institute of Mental Health), a exposé pendant un mois un groupe de rats à un environnement complexe et stimulant appelé *environment complexity & training*, dans lequel les chercheurs incitaient les rats à résoudre des problèmes en mettant en œuvre des modifications

RÉFÉRENCES

- [1] Cérèse FR. Repenser l’Ehpad pour qu’il devienne un habitat adapté et désirable. Les apports de l’architecture en gériatrie. *Rev Geriatr* 2019;44(6):355–60.
[2] Willekens FJ. Demographic transitions in Europe and the world. Rostock (Allemagne): Max Planck Institute for Demographic Research; 2014.

RÉFÉRENCES

- [3] Morgan-Brown M, Newton R, Ormerod M. Engaging life in two Irish nursing home units for people with dementia: quantitative comparisons before and after implementing household environments. *Aging Ment Health* 2013;17(1):57–65.
- [4] Smit D, Willemse B, de Lange J, Pot AM. Wellbeing-enhancing occupation and organizational and environmental contributors in long-term dementia care facilities: an explorative study. *Int Psychogeriatr* 2014;26(1):69–80.
- [5] de Rooij AHPM, Luijckx KG, Schaafsma J, et al. Quality of life of residents with dementia in traditional versus small-scale long-term care settings: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud* 2012;49(8):931–40.
- [6] Marquardt G, Schmieg P. Dementia-friendly architecture. Environments that facilitate wayfinding in nursing homes. *Z Gerontol Geriatr* 2009;42(5):402–7.
- [7] Proshansky HM. Environmental psychology and the real world. *American Psychologist* 1976;31(4):303–10.
- [8] Descola P. L'anthropologie de la nature. *Annales HSS* 2002;57(1):9–25.
- [9] Latour B. Nous n'avons jamais été modernes. Paris: La Découverte; 2006.
- [10] Falzon P. Pour une ergonomie constructive. Paris: Presses universitaires de France; 2013.
- [11] Laroque P. Commission d'étude des problèmes de la vieillesse du Haut comité consultatif de la population et de la famille. Rapport Laroque. Paris: L'Harmattan; 1962.

fréquentes de cet environnement pour éviter toute monotonie. En comparaison à un autre groupe de rats placés à l'isolement, les chercheurs ont observé chez les animaux placés dans l'environnement enrichi, une diminution significative de l'acétylcholinestérase, ce qui traduit un effet favorable pour le fonctionnement de la mémoire et l'apprentissage.

■ **Depuis, d'autres travaux ont confirmé les effets de l'environnement enrichi** sur le cerveau, non seulement du point de vue structurel mais aussi fonctionnel. En particulier, la connectivité des neurones de souris placées dans un environnement enrichi augmente et il en est de même pour leurs performances cognitives (*encadré 2*) [21–24]. Plusieurs études ont montré que l'environnement enrichi peut être bénéfique dans des modèles animaux de douleur, de dépression, de maladie de Parkinson, de maladie d'Alzheimer et de lésions cérébrales.

Les études appliquant ces concepts chez l'homme sont

peu nombreuses, ce qui paraît étonnant au vu de l'engouement actuel pour la recherche translationnelle. Quelques études ont été conduites dans l'autisme, et l'une d'entre elle a montré qu'après six mois d'exposition à un environnement enrichi, les fonctions cognitives des enfants autistes étaient améliorées de façon significative [25].

La transposition de l'environnement enrichi au jardin

Le concept de jardin enrichi s'est donc formé dans le cadre d'une démarche translationnelle. Les bénéfices de l'enrichissement de l'environnement observés chez les animaux de laboratoire peuvent-ils profiter à la santé humaine ? Les bienfaits de la nature et des espaces verts, dont l'intérêt pour la santé humaine est lui aussi souligné, ne peuvent-ils être couplés à la notion d'environnement enrichi ?

Nos réflexions ont abouti à une conception innovante du jardin, avec une définition nouvelle et

spécifique. Le principe du jardin enrichi consiste en la création de modules d'enrichissement adaptés à des cibles thérapeutiques définies, pour lesquelles un effet a déjà été validé dans le cadre de recherches antérieures sur l'environnement enrichi. Il s'agit donc d'un espace extérieur dont la végétation a été enrichie de modules spécifiquement conçus et choisis afin de favoriser la fréquentation, l'appropriation et le bien-être des personnes qui le fréquentent. À l'inverse de la conception d'un jardin traditionnel, qui se fonde sur l'adaptation à l'environnement, celle du jardin enrichi repose sur l'humain et la ou les pathologies, le ou les troubles dont il est atteint afin d'y apporter une médiation bénéfique. Concrètement, il est possible de concevoir des aménagements d'espaces verts existant dans un établissement médico-social, en procédant à un ensemble d'adaptation susceptible d'en encourager l'appropriation par les résidents (ou par les patients). L'enrichissement du jardin (*annexe A*) est déterminant pour orienter les missions thérapeutiques et de bien-être de celui-ci.

ENCADRÉ 2.

L'environnement enrichi : un outil de recherche expérimentale sur les capacités cognitives

- Une équipe chinoise a montré que l'hypoperfusion cérébrale chronique, qui risque de provoquer des troubles cognitifs par une expression réduite de Creb phosphorylé, est compensée par un environnement enrichi (EE) [21].
- Une équipe japonaise a mis en évidence que l'EE permet de compenser les déficiences de mémoire de souris avec une mutation Pacap -/- [22].
- Une équipe indienne a montré que l'EE permet de réduire le risque de syndrome dépressif chez des souris affectées par des troubles cognitifs et restaure la plasticité synaptique anormale de l'hippocampe [23].
- Une équipe de chercheurs israéliens de l'université Ben Gourion (Israël) a observé que des souris exposées à un EE ont montré un net progrès dans la guérison de lésions cérébrales. Utilisant le test de reconnaissance d'objets nouveaux et d'orientation à l'intérieur de labyrinthes, ils ont tenté de déterminer le niveau de fonctionnement mémoriel et cognitif des souris placées dans des cages standard par rapport à celles se trouvant dans des environnements enrichis – cages plus grandes contenant des *stimuli* supplémentaires, des roues pour courir, de la nourriture et de l'eau en quantité, un espace ouvert et des objets à explorer régulièrement changés [24].

Une évaluation scientifique prometteuse

Nous avons pu mener une étude pilote contrôlée dans quatre Ehpad qui avaient pour particularité de disposer de deux jardins, un jardin sensoriel classique et un jardin enrichi installé selon ces concepts [26]. Les jardins enrichis comportaient chacun douze modules d'enrichissement.

L'étude a porté sur cent-vingt résidents de ces Ehpad

capables de marcher seuls et atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade avancé. Ils ont été suivis pendant six mois. Ces participants ont été répartis en trois groupes. Dans le groupe "intervention", le personnel a incité les résidents

à fréquenter le jardin enrichi, alors que dans le groupe “jardin sensoriel”, il devait les inciter à fréquenter le jardin sensoriel classique. Enfin, pour ceux du groupe “contrôle”, il n’y avait pas d’incitation à se rendre dans un jardin particulier. L’étude a mis en évidence que les participants du groupe intervention ont connu une amélioration significative de leur état fonctionnel (niveau de dépendance, tests indiquant un risque de chute) et cognitif en comparaison avec le groupe contrôle. De façon intéressante, chez les participants du groupe jardin sensoriel, aucune différence significative avec le groupe contrôle n’a été observée (*annexe B*).

■ **Des travaux complémentaires sont nécessaires, pour mieux documenter** ces effets du jardin enrichi sur la santé des résidents vivant en institution gériatrique et atteints de la maladie d’Alzheimer. En particulier, il serait bien de confirmer ces résultats par d’autres recherches. Il faudrait aussi étudier les effets de tels jardins sur le comportement des résidents ainsi que sur d’autres dimensions importantes, comme leur bien-être, le lien social, l’estime de soi et la qualité de vie. L’implantation d’un jardin enrichi peut aussi être conçue comme un processus dynamique qui mobilise des démarches d’appropriation et modifie les interactions entre les usagers de l’établissement.

LA FORMALISATION DU CONCEPT INNOVANT DE JARDIN ENRICHIS

La validité et la stabilité de la définition d’un nouveau concept se définissent suivant trois critères [27] (*encadré 3*) :

La dénomination

Cette dénomination de jardin enrichi est l’association du mot “jardin”, définition

spatiale, à l’adjectif “enrichi” issu de la notion d’environnement enrichi – dont nous avons énoncé plus haut la dimension spécifique à la recherche, ainsi que les bénéfices évalués dans le cadre de travaux scientifiques. Il convient alors de valider cette dénomination au regard de critères de compréhension.

Les attributs

■ **L’appropriation** : plusieurs modèles ont contribué à décrire le processus d’appropriation d’un espace public et les facteurs qui y participent. On citera notamment les travaux de Gustave Nicolas Fischer (1975) [28] ou de Fabrice Ripoll et Vincent Veschambre (2005) [29] (*annexe C*). Ainsi que le soulignent Karl Popper ou Raymond Boudon, chaque individu n’abordera pas l’appropriation dans une dynamique collective mais à l’issue d’un processus personnel et individuel.

Le mode d’appropriation par le résident en Ehpad d’un jardin enrichi définira le rythme auquel il le fréquentera et la nature des interactions qu’il établira avec cet espace. Ce travail innovant dans le jardin est également riche d’enseignements sur les interactions qu’établit une personne âgée en institution avec son environnement, et en particulier sur les étapes qui lui permettront de s’y sentir chez elle.

■ **L’enrichissement** : c’est sans doute ici l’enjeu ultime du jardin enrichi. Conçu à partir et autour de la santé de la personne, l’environnement du jardin doit l’accompagner vers un sentiment de bien-être, une qualité de vie et une préservation voire une amélioration de ses marqueurs de santé (*annexes B et D*).

Les extensions du concept de jardin enrichi

Les expérimentations originales conduites sur des souris

en cage permettaient difficilement de prédire que des extensions à l’environnement humain en milieu médico-social seraient possibles, ne serait-ce que pour des raisons éthiques évidentes. Cependant, il faut noter que de nombreuses extensions du concept de jardin enrichi ont pu être identifiées :

• **en premier lieu**, en modifiant l’enrichissement du jardin (la matière active), de nombreuses adaptations ont pu être expérimentées au-delà de la gériatrie. Il s’agit en particulier de domaines thérapeutiques où la dimension cognitivo-comportementale tient une place importante. Il en est ainsi de l’autisme, de nombreuses formes de handicaps (y compris les personnes cérébrolésées), de la psychiatrie (en particulier l’addictologie et certains troubles psychotiques). De premières explorations ont également été conduites sur les troubles de la nutrition, telles que l’obésité et l’anorexie, et méritent d’être poursuivies ;

• **dans une autre dimension**, les études en Ehpad, nous ont conduits à nous intéresser à la prévention des maladies professionnelles des soignants : les troubles musculo-squelettiques et les risques psychosociaux. Et de nombreuses sollicitations en provenance de services des ressources humaines d’entreprises et de collectivités nous ont été adressées en vue d’adapter le concept de jardin enrichi à la prévention des maladies professionnelles et à la recherche de qualité de vie au travail ;

• **enfin, des développements du même concept** ont été étudiés dans le cadre de ville de taille moyenne (10 000 à 100 000 habitants) pour aménager les cœurs de ville avec des jardins enrichis ouverts aux citoyens, à l’aide d’une matière active adaptée autant à la prévention de certains risques pour la santé

RÉFÉRENCES

- [12] Institut national d’études démographiques. L’espérance de vie en France. Aubervilliers: Institut national d’études démographiques; 2020. www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/graphiques-cartes/graphiques-interpretes/esperance-vie-france/.
- [13] Sauvy A. Le vieillissement des populations et l’allongement de la vie. *Population* 1954;9(4):675–82.
- [14] Grand A. Du rapport Laroque à la loi relative à l’adaptation de la société au vieillissement: cinquante-cinq ans de politique vieillesse en France. *Vie sociale* 2016;15(3):13–25.
- [15] Brown RE, Alfred McCoy, Hebb, the CIA and torture. *J Hist Behav Sci* 2007;43(2):205–13.
- [16] Baridon M. Les jardins. Paysagistes-jardiniers-poètes. Paris: Robert Laffont; 1998.
- [17] Ulrich RS. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 1984;224(4647):420–1.
- [18] Marcus CC. Healing gardens. Therapeutic benefits and design recommendations. New York (États-Unis): John Wiley & Sons; 1999.
- [19] Hebb D. The organization of behavior; a neuropsychological theory. New York (États-Unis): Wiley; 1949.
- [20] Krech D, Rosenzweig MR, Bennett EL. Effects of environmental complexity and training on brain chemistry. *J Comp Physiol Psychol* 1960;53(6):509–19.
- [21] Zhu H, Zhang J, Sun H, et al. An enriched environment reverses the synaptic plasticity deficit induced by chronic cerebral hypoperfusion. *Neurosci Lett* 2011;502(2):71–5.
- [22] Takuma K, Maeda Y, Ago Y, et al. An enriched environment ameliorates memory impairments in PACAP-deficient mice. *Behav Brain Res* 2014;272:269–78.

RÉFÉRENCES

- [23] Mahati K, Bhagya V, Christofer T, et al. Enriched environment ameliorates depression-induced cognitive deficits and restores abnormal hippocampal synaptic plasticity. *Neurobiol Learn Mem* 2016;134:379-91.
- [24] Belayev A, Saul I, Liu Y, et al. Enriched environment delays the onset of hippocampal damage after global cerebral ischemia in rats. *Brain Res* 2003;964(1):121-7.
- [25] Woo CC, Donnelly JH, Steinberg-Epstein R, Leon M. Environmental enrichment as a therapy for autism: A clinical trial replication and extension. *Behav Neurosci* 2015;129(4):412-22.
- [26] Bourdon E, Belmin J. Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot controlled trial. *Alzheimers Res Ther.* 2021;13(1):116.
- [27] McElvenny J, Ogden and Richards' The meaning of meaning and early analytic philosophy. *Language Sciences* 2014;41:212-21.
- [28] Fischer G. 2^e éd Psychologie sociale de l'environnement. Paris: Dunod; 2011.
- [29] Ripoll F, Veschambre V. L'appropriation de l'espace. Sur la dimension spatiale des inégalités sociales et des rapports de pouvoir. *Environnement, aménagement, société* 2005;(195):7-15.

ANNEXES A, B, C, D. MATÉRIEL COMPLÉMENTAIRE

Le matériel complémentaire (annexes A, B, C, D) accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <http://dx.doi.org/10.1016/j.sger.2022.09.007>.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

ENCADRÉ 3.

Formation du concept innovant de "jardin enrichi" : compréhension, attributs, extensions

Trois étapes fondent le concept innovant de "jardin enrichi".

■ La compréhension

- **Familiarité** : la compréhension est instantanée dès lors que le terme est perçu par une audience familière du concept d'environnement enrichi. La problématique pour la compréhension réside principalement dans l'appréciation du type d'enrichissement contenu.
- **Résonance** : la présence du mot "jardin" dans la dénomination ouvre une proximité importante qui peut potentiellement, par excès de familiarité, atténuer la perception du concept de "jardin enrichi" par rapport à un jardin conventionnel.
- **Parcimonie** : la simplicité des termes utilisés est assurément un facteur favorable à l'adoption du concept. La caractérisation des attributs principaux qui lui sont associés : fréquentation, appropriation et bénéfices sur la santé, en renforcent la légitimité tout en induisant des exigences.
- **Cohérence** : le concept associant jardin et environnement enrichi dans ses attributs et ses objectifs en assure la cohérence.

- **Différenciation** : la différenciation est formée par ses trois attributs majeurs (voir ci-après) et la caractérisation issue d'une activité de recherche scientifique avant celle de conception architecturale.
 - Profondeur : le principe de recherche scientifique qui fonde le concept et les objectifs de santé qui l'accompagnent en forment la profondeur.
 - Utilité théorique : le concept ouvre un champ nouveau dans le développement et l'usage du jardin par rapport à la perception actuelle. Bien que cette dernière soit parfois polluée par l'idée reçue selon laquelle n'importe quel jardin, sans attribut spécifique, puisse avoir les mêmes fonctions.
 - Utilité de champs : le concept de jardin enrichi offre des ouvertures d'extensions vers de nombreux champs (voir extensions).

■ Les attributs

- **L'appropriation** : il n'existe pas de publications s'intéressant au processus d'appropriation de son environnement par un résident en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. Il s'agit pourtant d'un enjeu essentiel dès lors que

l'environnement est considéré comme un facteur déterminant pour la qualité de vie et pour la santé de la personne âgée. Notre travail de recherche consiste à identifier les différentes étapes du processus d'appropriation du jardin enrichi par les résidents, à caractériser les modes d'appropriation à travers les interactions que ceux-ci établissent avec le jardin.

- **Une modularité des bénéfices sur la santé et le bien-être** par l'ajustement de l'enrichissement du jardin : troubles cognitifs, du comportement, de l'humeur, indépendance fonctionnelle, marche et équilibres.

■ Les extensions

- La gériatrie et les domaines thérapeutiques intégrant une approche cognitivo-comportementale : autisme, addiction, psychiatrie, différentes formes de handicaps.
- La prévention des maladies professionnelles.
- Les espaces publics en cœur de ville.

qu'à la prise en charge du stress et de certaines pathologies ou fragilités. Le ministère de la Transition écologique nous a sollicités pour présenter fin 2020, lors d'une conférence sur la santé dans l'espace urbain, les premières études de transposition du jardin enrichi dans quelques villes de France.

CONCLUSION

Le contexte actuel, avec les phases de confinement liées à la pandémie de Covid-19 et les questionnements récurrents autour des conditions de vie en Ehpad,

souligne combien il est urgent d'en améliorer le cadre de vie. En ce sens, l'implantation d'un jardin adapté devient une urgence incontournable. La démarche de recherche que nous avons débutée semble offrir, avec le concept de jardin enrichi, des perspectives intéressantes et stimulantes, tant pour les résidents que pour les soignants et les familles.

Il convient de poursuivre ces travaux afin de concevoir et d'évaluer de nouveaux modules d'enrichissement (matière active du jardin) et de proposer des réponses adaptées à la diversité de profils du

sujet âgé. Ces recherches devront également permettre de mieux comprendre les dynamiques d'appropriation du jardin enrichi par le résident en Ehpad, afin d'être prédictives des améliorations que celui-ci est susceptible de produire. C'est par l'inscription dans la conception du jardin enrichi des attentes du plus grand nombre que l'on pourra tendre vers une généralisation de ses bienfaits et envisager des approches de transposition du concept vers d'autres espaces de l'Ehpad, au profit de la santé et de la qualité de vie du résident. ■

5 . EFFETS ET LIMITES DES JARDINS ENRICHIS RECHERCHE SUR LE JARDIN ENRICHI

5.1 – IMPLICATIONS DE LA REVUE DE PORTEE SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE EN EHPAD SUR LE JARDIN ENRICHI

- Dans la revue systématique de la littérature scientifique que nous avons menée sur les effets de l'environnement physique sur la santé des résidents vivant en institution gériatrique, plusieurs travaux soulignaient le rôle intéressant que peut jouer le *jardin* en institution gériatrique avec deux aspects principaux :
 - Elle a confirmé la place privilégiée du jardin en institution médico-sociale. Dès lors que l'accès au jardin n'est pas limité par des barrières physiques (portes verrouillées ou difficiles à ouvrir, distance à parcourir, accessibilité réduite...). Plusieurs études ont montré que restreindre l'accès au jardin a majoré de façon significative l'anxiété, l'agitation et la déambulation. Ainsi Namazi et al (171) ont indiqué que la réduction du comportement agressif en relation avec le déverrouillage des portes d'accès au jardin traduisait l'importance du sentiment de liberté pour améliorer la qualité de vie des résidents.
 - Les difficultés méthodologiques relevées dans le cadre de cette revue de portée a souligné la nécessité de définir un noyau méthodologique commun pour la recherche sur l'environnement physique afin de faciliter par des essais randomisés contrôlés l'obtention d'indications utiles pour les aménagements futurs
 - Le *jardin enrichi*, conçu sur le modèle d'un dispositif de recherche scientifique qu'est l'environnement enrichi, constitue un outil adapté pour conduire des études sur la santé, la qualité de vie et le bien-être des résidents en EHPAD, sans se limiter au cadre spécifique du jardin. Le *jardin enrichi* peut constituer une part significative d'un dispositif d'études sur les effets de l'environnement enrichi sur la santé. Il est possible d'y envisager des problématiques liées à l'environnement de vie de la personne âgée relatives à l'appropriation, l'empowerment du résident en intégrant la participation de tous les acteurs (proches aidants, professionnels de santé).

5.2 – LE JARDIN ENRICHI ET LA MALADIE D’ALZHEIMER : UNE ÉTUDE PILOTE

Après cette phase de conception et d'installation de jardins enrichis, nous avons cherché à évaluer leurs bénéfices pour les résidents en EHPAD atteints de la maladie d'Alzheimer. Selon Wittgenstein (164) la validation de tout concept et donc celui de « *jardin enrichi* » exige son exposition à des situations empiriques qui valident ou invalident des hypothèses émises et permettent de mieux caractériser les attributs identifiés.

Nous avons mené une étude pilote conduite dans 4 EHPAD répartis entre plusieurs régions de France (Hauts de France, Ile de France, Auvergne Rhône Alpes) et les résultats ont fait l'objet d'une publication en 2021 dans la revue *Alzheimer Research and Therapy* (49). Cette étude pilote avait pour objectif d'explorer plusieurs hypothèses relativement aux bénéfices d'un *jardin enrichi* auprès de résidents atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade avancé – en excluant cependant les stades sévères).

Les principales hypothèses émises étaient les suivantes :

- ◆ Le jardin enrichi peut constituer un terrain expérimental tel que décrit dans les attributs du concept
- ◆ La fréquentation d'un *jardin enrichi* apporte un bénéfice significatif et mesurable comparée à un jardin sensoriel (ou thérapeutique classique)
- ◆ L'enrichissement du jardin ciblant la prévention du risque de chutes, le maintien de l'autonomie fonctionnelle et la cognition apporte un effet mesurable et significatif sur un groupe de participants qui le fréquentent régulièrement.

RESEARCH

Open Access



Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot controlled trial

Etienne Bourdon^{1,2} and Joël Belmin^{1,3*} 

Abstract

Background: Dementia is a major issue worldwide, and considerable efforts were made to design therapeutic mediation tools and evaluate their benefits on the health of patients.

Methods: Design: Multi-center cluster-controlled pilot trial.

Settings and participants: Four nursing homes that offered separated access to one conventional sensory garden (CSG) and one enriched garden (EG). The participants were residents with dementia, independent for walking and with no severe dementia or behavioural troubles. Eligible residents were divided into three groups according to the proximity of their room: close to the CSG or EG gardens for the first two groups and further from the gardens for the third (control) group.

Interventions: We asked staff members to frequently invite residents to visit the EG or the CSG depending on their group allocation. No invitation to gardens was made to the control group. We installed 12 enrichment modules in the EG that stimulated cognitive, independence and walking/balance functions.

Measures: Cognitive function (MMSE), independence for activities of daily living (ADL) and risk of falls (unipodal stance and timed up and go – (TUG)) were assessed at baseline and after 6 months.

Results: The 120 participants were 81.0 ± 3.5 years old and comprised of 83 women. Their MMSE score was 17.5 ± 2.9 . Patients' characteristics were not significantly different between the three groups. Among the participants invited to visit the EG group, 6-month changes in MMSE showed improvement compared to other groups ($+ 0.93 \pm 0.65$ vs -0.25 ± 0.71 and -0.24 ± 0.73 in the EG vs CSG and control groups, respectively, $P < 0.0001$). Changes in ADL, TUG and unipodal stance were significantly improved in the group visiting the EG as compared to other groups, which indicates better functioning.

Conclusions: EGs offer a new approach to therapeutic mediation for residents of nursing homes with dementia.

Keywords: Enriched environment, Dementia, Alzheimer's disease, Enriched garden, Cognitive function, Functional autonomy, Risk of falls, Conventional sensory garden, Nursing homes

* Correspondence: j.belmin@aphp.fr

¹Hôpital Charles Foix, Groupe hospitalier APHP.Sorbonne, 7 avenue de la République, 94200 Ivry-sur-Seine, France

³Faculté de Médecine, Sorbonne Université, Paris, France

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Introduction

Alzheimer's disease and other dementias are the leading causes of disability, dependence and institutionalization in the elderly. No drug therapy [1] effectively cures this disease, and approaches to improve patient's quality of life are essential. The well-being of nursing home residents is a major goal of care, which is positively affected by many factors such as appropriate medical care, nutrition, housing, everyday care and good relationships and communication with staff members, family members and other residents [2]. Environmental design may also participate in the well-being of nursing home residents, and the concepts of therapeutic or dementia-friendly environments [3] have emerged from the literature. Recently, the Interdem Social Task Force supported, through an expert consensus, the idea that the design of the physical environment is a promising way to improve the social health of people with dementia [4]. These environments are designed to compensate for impairments related to advancing age and neurocognitive disease.

Environmental enrichment produced favourable brain and cognition effects in experimental animals and also in humans. Donald O. Hebb [5, 6] demonstrated in his pioneering experiments in 1947 that a defined favourable environment for the breeding of rats significantly influenced on their ability to solve problems compared to a population of rats raised in ordinary cages. Further exploratory works [7, 8] showed that an enriched environment increased the cerebral cortex thickness of rats raised in cages and valorized the notion of an enriched environment as a positive factor influencing health. Berardi and Maffei [9] highlighted the positive impact of enriched environment in a mouse model of Alzheimer's disease in the early 2000s, by delaying the progression of neurodegeneration and preventing the onset of memory deficits. Recently, environmental enrichment was found to induce an increase in brain capillary density and improved cognitive performance in aged mice [10]. The effects of enriched environments have been studied in several animal studies, but very few models have been transposed to humans according to the principles of translational research, with the notable exception of autism. In two randomized controlled trials conducted by the same team, a 6-month exposure to an enriched sensorimotor environment ameliorated autism-like symptoms in autistic children [11, 12].

However, whether an enriched environment would have a positive effect on humans with dementia was not known. Based on the existing literature [13–15], we identified that gardens in nursing homes were valuable candidates for translational research on enriched environment and evaluate the benefits of an enriched environment on residents with Alzheimer's disease. To answer this question, we designed a pilot cluster trial to

determine whether environmental enrichment applied to gardens in nursing homes could produce beneficial effects on clinical markers of function for residents with dementia.

Methods

Study design and participating nursing homes

This multi-center cluster-controlled pilot trial was performed in four French nursing homes that had both a conventional sensory garden and an enriched garden that was designed by a specialized landscape architect. These four nursing homes were selected to participate in the study because they all had an enriched garden and a conventional sensory garden, which is not a common situation. We obtained from garden design companies, a list of nursing homes where an enriched garden had been installed in recent years. We contacted them to find out whether they also had a conventional sensory garden and whether the access was separate from the enriched garden. Finally, we asked to the directors of these facilities if they were interested in participating to the study. Overviews of the conventional sensory garden and an enriched garden of the nursing home # 2 are shown in Figs. 1 and 2. The outdoor gardens were separated and had specific access points, with no possibility to directly travel between gardens (supplementary material Figure 1). The gardens were open to residents during the day and closed at night.

The garden enrichment resulted from specific research and conception ideas to design the adapted facilities for implementation based on therapeutic goal [16]. Each enriched garden module was conceptualized as a co-construction process with several staff members and architectural teams. Table 1 shows the types of activities or environments implemented in the enriched gardens and the purpose of the designers. Places of activities and



Fig. 1 A 3D general overview of the conventional sensory garden (nursing home # 2). The conventional sensory garden at each facility offered beds of perennials, shrubs and trees, with an emphasis on the variety of sensory stimulation, garden furniture sets and ergonomic planters for gardening. The gardens area was 380 m² for facility #1, and 590, 540, 450 for facilities #2, 3 and 4, respectively)



Fig. 2 A 3D general overview of the enriched garden (nursing home #2). The enriched garden at each facility included 12 specially designed pieces of equipment that targeted cognitive stimulation, support of autonomy and fall prevention. The different enrichment modules were designed to be integrated into a garden, and it appeared that these items were garden constituents. The gardens area was 530 m² for facility #1, and 450, 350 and 410 for facilities #2, 3 and 4, respectively)

particular environments in the enriched garden were designed for intuitive use without any particular written or oral instruction or human facilitation. The enriched garden surface areas were 300 to 600 m². Distribution of the modules in the enriched garden of the nursing home #2 and examples of modules are shown in Fig. 3.

Participants

We have defined in each nursing home three sectors corresponding to care units. Depending on the location and its proximity to the gardens, one sector was considered close to the enriched garden, another was considered close to the sensory garden and the latter was considered not to be near any garden. Participants were assigned to one of the three groups based on the location of their room in those sectors.

Residents of these sectors were eligible for the study if they had Alzheimer's disease or another type of dementia and were capable walking independently with no human help. The diagnosis of Alzheimer's disease or another type of dementia was made by the general practitioner and/or the medical coordinator of the facility and was explicitly mentioned in the resident's medical record. Patients with a severe cognitive deficit which was defined by an MMSE score < 10 and patients with severe behavioural problems were excluded. All eligible residents were asked to participate in the study and were allocated to one of the three groups based on the location of their room in the units: Conventional garden group, enriched garden group or control group.

Interventions

The interventions were performed for 6 months during the spring and summer. For the participants of the

conventional sensory garden and enriched garden groups, the intervention aimed to encourage them to frequently visit the conventional sensory gardens. For participants of the control group, usual care was applied and no specific intervention was done to encourage them to visit gardens.

For the conventional sensory garden group, we asked the staff members of their unit to remind and invite the participants to visit the conventional sensory garden. We asked them to do it several times a day in order to get 4 visits a week per participant. We also asked to staff members to accompany residents to the entrance of the garden and to encourage them to take a walk. Residents usually walked around the garden alone or with other residents during 10–20 min, and we did not ask to staff members to accompany them during the visit to garden. Staff members were also asked to invite families to use the corresponding garden with their relative.

For the enriched garden group, we asked the staff members of their unit to remind and invite the participants to visit the enriched garden with the same recommendations with regarding the frequency of the visits. In addition, soon after participants inclusion, staff members were asked to introduce the enriched garden modules to each resident in this group, during a short individual visit of about 15 minutes. Then, over the next few months, each resident had their own experience of interacting with the modules, which was left to intuition. The path through the garden from one visit to the next could be different, with the resident not necessarily stopping at the same stations each time.

For the control group, we did not give any instruction to staff members about visits to gardens, and therefore, they did not give to these residents specific invitations to visit the gardens.

During the study, free access to the gardens was possible through doors which opened and unlocked automatically from 8 a.m. to 8 p.m, and access to the gardens was not restricted to any person in the facility. So all the residents could visit any garden, whether or not they were participating in the study and regardless of the group to which they were assigned. Of course, visitors and residents' families were welcome to accompany residents to the gardens.

Staff member information

Prior to starting the study and implementing the interventions, we organized two 2-h meetings for all the staff members, irrespective of the units they were working in. In each of the 4 nursing homes, 10 to 12 staff members participated in one of these meetings. At these meetings, one of us presented the aim of the study and the role of the staff

Table 1 The stimulation modules implemented in the enriched garden, their purpose and their description with activities

Module	Purpose	Description (D) and activities with approximative time spent in activities (A)
1 - Vegetal sundial place	Cognition impairment Temporo-spatial disorientation	D: On sunny days, the shadow projection of the patient gives him indication of daytime over a half circle multi-colour flowerbed—it is associated with a distribution of the same colors over different milestones throughout the garden pathway A: Standing & measure day time and walking over colored milestones (2–5 min)
2 - Easel place	Cognition impairment Emotional praxis	D: Free expression with a paintbrush over a rain washable canvas of instantaneous emotions that will remain as a garden land art expression. It will exercise motricity of superior members, cognitive stimulation and spatial representation A: Painting with a brush in hand on a washable surface (5 min)
3 -Self-reflection place	Self-esteem Mild depressive disorder	D: Interaction of reflection of the patient with mirrors distributed in a specific spot producing a magnified light and colour effects through pyramidal prisms with vegetal planted beds A: Standing and interacting visually & mentally with the special scenery (5 min)
4 - Space-time place	Cognition impairment Temporo-spatial disorientation	D: Architectural construction catching natural lights and producing special effects in its environment during the day A: Standing or sitting and observing/interacting with the special light effects along the day created by sun rays (5 min)
5 -Sensory amplification	Sensitive stimulation	D: Pyramidal construction of tactile, olfactory and visual effects with a graded selection of vegetal planting A: Feeling the sensory gradation of this helicoidal pyramid and possibly modify planting (5–10 min)
6 - Wicker arch walkway	Cognition impairment Praxis	D: Wicker arch constructed over the garden pathway with braiding and shadowing calming interaction A: Braiding of wicker strands (3–5 min)
7 - Ground painting place	Cognition impairment Praxis	D: A long vertical paintbrush moving along a cable via gravity produces colored paint traces over a specially designed surface as the patient walks while holding the brush handles. A: Accompanying a cable suspended brush and leaving traces of painting on a special surface (3–5 min)
8 -Motricity place	Walking, exercising balance, prevention of falls	D: Different pathways between parallel bars for exercise on slopes, stairs and obstacles crossing A: Crossing obstacles (2–3 min)
9 - Sounds and music place	Cognition impairment Praxis	D: Different outdoor musical instruments with predesigned or free musical exercises A: Playing alone or with others melodies on outdoor specific music instruments (5 min)
10 -Multi-materials place	Walking, exercising balance, prevention of falls, multisensory interaction	D: Special construction to experience differences in materials by touching, viewing, walking and smelling A: Crossing multi materials path and challenging vestibular sensation (2–3 min)
11 - Ergonomic gardening	Cognition impairment Praxis	D: Flower and vegetable bed planters built with ergonomic access for patients either in wheelchairs or with limited mobility A: Re-visited gardening activities centered on cognitive and functional experience (5–10 min)
12 - Serenity circle	Troublesome & disruptive behaviour	D: Specially designed semi-closed place using light vegetation and vertical wooden bars to offer a safe and harmonious environment that includes a double layer tight canvas producing special effects in interactions with light and shadows A: Sitting in the middle and interacting visually & mentally with the special scenery (7–10 min)

members in implementing the interventions, which was to encourage participants assigned to the conventional sensory garden or the enriched garden to visit their respective garden (conventional sensory garden and enriched garden) at least 4 times a week and also to ensure that the residents visited their garden regularly. We did not give instructions to staff members about accompanying residents into the garden and spending time with them. With the exception of a few specific activities, most of the residents' visits took place without professional assistance.

Measurements

For the participating residents of each facility, two observers (a psychologist and an occupational therapist), who were independent of the research team, performed the following assessments at inclusion and after 6 months: global cognitive function using the Mini-Mental Status Examination (MMSE), the level of independence using activities of daily living (ADL), and gait and balance using the timed up and go test (TUG) and unipodal stance tests respectively. The raters were not provided with a description of the protocol. They therefore assessed each participant without knowing the purpose



of the study and the participant allocation group. According to the blind assessment process, we did not measure the time spent by residents in the gardens. Additionally, we are unable to accurately describe the percentage of time residents use the gardens independently. In average, each nursing home had staff led activities in gardens (#45 min) twice a month mostly between May and early September. Thus, most of the time spent by residents in the gardens was done without the presence of staff members.

Ethics

The ethics committee (Comité de Protection des Personnes IDF VII, France) approved the study, which was performed according to the principles of the Declaration of Helsinki.

Statistics

The characteristics of the residents were compared using the chi-squared test and one-way ANOVA. Changes in MMSE, ADL, TUG, and unipodal stance were compared using repeated measures ANOVA. Analyses were performed using STATA version 16 (StataCorp LLC, College Station, TX, USA). $P < 0.05$ was considered the level of significance.

Results

Among the 368 residents of the four facilities, 220 (60%) had the diagnosis of Alzheimer disease or other type dementia, and 266 (72%) were able to walk alone. A total of 140 residents were included in the study after screening eligible participants in the four nursing homes (flowchart suppress in supplementary material Figure 2). Seventeen dropouts occurred during the 6-month follow-up, including 6 in the control group, 5 in the conventional sensory garden group and 6 in the enriched garden group. These dropouts resulted from events that occurred during the trial, such as hospitalization and loss of walking independently. Data were missing for 3 residents, and this data were not included in the final results. Therefore, the data of 120 residents were analysed, 39 residents in the control group, 41 residents in the conventional sensory garden group and 40 residents in the enriched garden group (flowchart in supplementary material Figure 2).

The residents' characteristics in each group are shown in Table 2. No significant differences were observed between the 3 groups in age, gender, baseline MMSE, ADL, TUG or unipodal stance values.

During the 6-month follow-up, we observed a functional decline in the conventional sensory garden and control groups in MMSE, ADL, TUG and unipodal stance values. However, significant and positive effects

Table 2 Characteristics of the participants

	No incentive to visit gardens (n = 39)	Incentive to visit conventional sensory gardens (n = 41)	Incentive to visit enriched gardens (n = 40)	P
Age (years)	81.1 ± 3.5	80.5 ± 3.6	80.9 ± 3.5	0.70
Women	26 (67%)	28 (68%)	29 (72%)	0.81
Setting				
I	12 (31%)	10 (24%)	7 (18%)	0.93
II	8 (21%)	10 (24%)	9 (23%)	
III	13 (33%)	16 (39%)	17 (43%)	
IV	6 (15%)	5 (12%)	7 (18%)	
MMSE score (0–30)	17.3 ± 3.3	17.8 ± 2.9	18.0 ± 2.7	0.57
ADL (0–6)	4.28 ± 0.69	4.29 ± 0.66	4.27 ± 0.54	0.98
3 ADLs	10 (25%)	8 (19%)	6 (15%)	0.37
4 ADLs	17 (44%)	20 (49%)	26 (65%)	
5 ADLs	12 (31%)	13 (32%)	8 (20%)	
Unipodal stance (s)	8.03 ± 4.23	8.85 ± 4.67	8.65 ± 4.60	0.70
< 5 s	10 (26%)	10 (24%)	10 (25%)	0.91
5 to 10 s	17 (43%)	15 (37%)	14 (35%)	
>10 s	12 (31%)	16 (39%)	16 (40%)	
Time up and go (s)	15.69 ± 4.54	14.54 ± 3.81	15.53 ± 5.24	0.47
< 15 s	14 (36%)	22 (54%)	20 (50%)	0.11
15 to 20 s	15 (38%)	16 (39%)	10 (25%)	
>20 s	10 (26%)	3 (7%)	10 (25%)	

MMSE Mini-Mental Status Examination, ADL activities of daily living

on MMSE, ADL, TUG and unipodal stance values were observed in the enriched garden participants (Table 3). The percentages of residents with improvements in independence, TUG and unipodal stance values were significantly greater in the enriched garden group compared to the two other groups (Table 3). We did not record any adverse events related to garden use.

Discussion

This pilot study showed that incentives for nursing home residents with dementia to attend an enriched garden contributed to better functioning compared to residents who were invited to visit a conventional sensory garden or who were not invited to visit a garden. The concept of enrichment environments placed in gardens for Alzheimer's disease patients is a new approach to improve the functioning of demented patients.

Previous studies highlighted the beneficial contribution of gardens to Alzheimer's disease patients [17–19]. Whear et al. [20] published a systematic review in 2014 to assess the effects of gardens on the health of nursing home residents with dementia. They identified ten quantitative studies, all with methodological limitations and a high risk of bias. Most studies investigated dementia-

related behaviour, and 6 studies revealed a favourable effect on agitation. The gardens in these studies were not specially designed for nursing home residents, except in the study by Edwards [21] in which the garden that was specially designed for nursing home residents with dementia. In their scoping review, Howarth [17] et al. identified 14 studies which assessed the effects of gardening on patients with dementia and they concluded that it contributes to positive behaviour changes and better quality of life.

Our study on the effects of enriched gardens on nursing home residents with Alzheimer's disease is original and innovative in several aspects. The design of the enriched gardens was inspired by the conceptual model of Hebb [5, 6] and followers [7–10, 22–24] based on enriched environment in which the implementation of stimulating devices in the environment had positive effects on a variety of brain functions in both animal and human studies. We applied this concept to the context of nursing homes and designed enriched gardens comprising a variety of stimulating modules, as described in Table 1. As the beneficial effect of walking outside and visiting outdoor gardens is well documented among nursing home residents [19], we have conceptualized an

Table 3 Changes from baseline in the Mini-Mental Status Examination, the independence for activities of daily living (ADL), unipodal stance and timed up and go tests

	No incentive to visit gardens (n = 39)	Incentive to visit conventional sensory gardens (n = 41)	Incentive to visit enriched gardens (n = 40)	P
Mini-Mental Status Examination Score	-0.25 ± 0.71	-0.24 ± 0.73	+0.93 ± 0.65	0.0001
Independence for ADL	-0.05 ± 0.32	-0.12 ± 0.24	0.30 ± 0.35	0.0001
Worsen (-1)	5 (13%)	9 (22%)	1 (2%)	<
No change	30 (77%)	32 (78%)	18 (45%)	0.0001
Improved (+1)	4 (10%)	0	21 (53%)	
Unipodal stance (s)	-1.10 ± 2.09	-0.46 ± 3.49	+1.78 ± 3.84	0.0007
Worsen	39 (100%)	15 (37%)	0	<
No change	0	16 (39%)	0	0.0001
Improved	0	10 (24%)	40 (100%)	
Timed up and go (s)	+0.77 ± 2.71	+0.51 ± 3.17	-1.95 ± 2.98	0.0001
Worsen	15 (38%)	18 (44%)	5 (12%)	0.001
No change	17 (44%)	15 (37%)	14 (35%)	
Improved	7 (18%)	8 (19%)	21 (53%)	

enriched environment within a garden. To explore the specific effects of this enriched environment, we conducted this study in facilities that had both conventional sensory gardens and enriched gardens, to compare the effects of the two types of gardens in the same facilities. Both types of gardens offered similar interactions with nature, including an open-air walking path and an atmosphere of well-being, but only the enriched gardens comprised the specific modules designed to address dementia related troubles. The availability of the two types of gardens in the same facility is an infrequent occasion and also a remarkable point of our study, that led us to the conclusion that the enriched garden offered specific beneficial effects compared to conventional gardens.

In our study, the better effects observed in the enriched garden group suggest that the stimulating modules are the main active component acting in combination with favourable effects provided by the garden. We based our hypothesis on the idea that the open-air and vegetal atmosphere of the landscape garden favourise letting go by the visiting resident and create favorable conditions to interact with the existing stimulating modules. Each of twelve modules was designed to focus on specific weaknesses or disorders of residents with Alzheimer disease. In this multi-modal approach, several modules were conceptualized to stimulate cognitive abilities, walking abilities and independence. Following the intervention, we observed changes in the corresponding outcomes during the trial, which were greater for residents assigned to enriched gardens than for those assigned to conventional sensory gardens. Although we did not track the

effects of each individual module, we designed the intervention with 12 different modules that individually address the specific weaknesses of residents with dementia. Seven of them were designed to stimulate cognitive impairment and eight to stimulate the ability to walk and independence. It is therefore plausible that the interaction with the modules in the enriched gardens had beneficial effects on the outcomes we measured, although our study cannot ascertain this point. A better demonstration could be obtained by future studies recording in detail the interaction of residents with specific modules and examining the relationship between these interactions and the clinical effects, but this goal was far beyond the scope of this pilot study. We observed in the participants of the group enriched garden a significant improvement in cognition that exceeded our expectations. Although these effects on cognitive and physical function were small, they were statistically significant and this finding is very promising in the face of a disease for which many treatments have been shown to be ineffective. This is consistent with a body of literature showing that cognitive stimulation can have positive effects on cognition of residents with Alzheimer's disease [25]. Interestingly, in another context, Then et al. showed that an enriched environment at work place was protective from incident dementia (odds ratio 0.61, 95%CI: 0.47–0.79) in the Leipzig longitudinal study of the aged [26, 27], and the authors explained their finding by the effect of enriched environment on cognitive abilities and cognitive reserve.

Limitations

Our study has several limitations. Our pilot study was not a randomised trial, and patients were assigned to groups based on the location of their rooms in relation to the gardens. This pragmatic design made it possible to compare the different groups, and it would have been technically and ethically difficult to set up a trial with a randomization of residents. Fortunately, we did not observe large baseline differences between the three groups, but we cannot exclude a possible selection bias. We also did not record the attendance of the participants in the gardens nor the duration of their use, and for the enriched garden group, the number of interactions with the stimulation modules. We did not specifically measure family or professional caregiver participation in garden visits with residents, which could have had positive effects. From our clinical experience, if it was clear that staff members of the facilities felt interested by the availability of gardens, they did not spend a lot of time in gardens with residents due to their heavy workload. In addition, we did not measure staff attention for the residents which might have been different between groups and might also represent a potential bias. Finally, in our pilot study, we did not assess the effects of enriched gardens on behavioural and psychological symptoms which are an important issue for certain residents with dementia, nor on social inclusion, self-esteem or perceived well-being (Howarth, 2017) [17].

Conclusions and implications

Our study suggests that enriched gardens represent a new approach to therapeutic mediation for residents of retirement homes with dementia via the offering of stimulating psychomotor activities performed in an open-air garden setting. The results of our pilot study must be confirmed in a large-scale trial that includes a detailed monitoring of garden use by residents and caregivers, and that of residents' behavioural symptoms and quality of life. The application of the enriched environment concept to nursing homes is a promising approach to improve the cognition, independence and daily lives of residents and alleviate the insufficiently stimulating atmosphere of many facilities.

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s13195-021-00849-w>.

Additional file 1.

Acknowledgements

None.

Authors' contributions

The authors have contributed equally to the design of the study, to the analysis and writing of the manuscript. EB have conducted the study and collected the data. The author(s) read and approved the final manuscript.

Funding

None

Availability of data and materials

The datasets used and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The ethics committee (Comité de Protection des Personnes IDF VII, France) approved the study, which was performed according to the principles of the Declaration of Helsinki.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

None.

Author details

¹Hôpital Charles Foix, Groupe hospitalier APHP.Sorbonne, 7 avenue de la République, 94200 Ivry-sur-Seine, France. ²Laboratoire Education et Pratiques en Santé (LEPS), EA3412, Université Paris Sorbonne Nord, Bobigny, France. ³Faculté de Médecine, Sorbonne Université, Paris, France.

Received: 3 March 2021 Accepted: 28 May 2021

Published online: 16 June 2021

References

- Casey DA, Antimisiaris D, O'Brien J. Drugs for Alzheimer's disease: are they effective? *Pharm Ther.* 2010;35(4):208–11.
- Smit D, Willemse B, de Lange J, Pot AM. Wellbeing-enhancing occupation and organizational and environmental contributors in long-term dementia care facilities: an explorative study. *Int Psychogeriatr.* 2014;26(1):69–80. <https://doi.org/10.1017/S1041610213001397>.
- Marquardt G, Schmieg P. Dementia-friendly architecture: environments that facilitate wayfinding in nursing homes. *Am J Alzheimers Dis Other Dement.* 2009;24(4):333–40. <https://doi.org/10.1177/1533317509334959>.
- Droes RM, Chattat R, Diaz A, Gove D, Graff M, Murphy K, et al. Social health and dementia: a European consensus on the operationalization of the concept and directions for research and practice. *Aging Mental Health.* 2017;21:4–17. <https://doi.org/10.1080/13607863.2016.1254596>.
- Hebb DO. *The organization of behavior.* New York: Wiley; 1949. Available online from: <http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.226341>. Accessed 6 Aug 2020
- Hebb D. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am Psychologist.* 1947;2:306–7.
- Kobayashi S, Ohashi Y, Ando S. Effects of enriched environments with different durations and starting times on learning capacity during aging in rats assessed by a refined procedure of the Hebb-Williams maze task. *J Neurosci Res.* 2002;70(3):340–6. <https://doi.org/10.1002/jnr.10442>.
- Diamond MC, Krech D, Rosenzweig MR. The effects of an enriched environment on the histology of the rat cerebral cortex. *J Comp Neurol.* 1964;123(1):111–9. <https://doi.org/10.1002/cne.901230110>.
- Berardi N, Braschi C, Capsoni S, Cattaneo A, Maffei L. Environmental enrichment delays the onset of memory deficits and reduces neuropathological hallmarks in a mouse model of Alzheimer-like neurodegeneration. *J Alzheimer's Dis.* 2007;11(3):359–70.
- He C, Tsipis CP, LaManna JC, Xu K. Environmental enrichment induces increased cerebral capillary density and improved cognitive function in mice. *Adv Exp Med Biol.* 2017;977:175–81. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55231-6_24.
- Woo CC, Leon M. Environmental enrichment as an effective treatment for autism: a randomized controlled trial. *Behav Neurosci.* 2013;127(4):487–97. <https://doi.org/10.1037/a0033010>.

12. Woo CC, Donnelly JH, Steinberg-Epstein R, Leon M. Environmental enrichment as a therapy for autism: a clinical trial replication and extension. *Behav Neurosci*. 2015;129(4):412–22. <https://doi.org/10.1037/bne0000068>.
13. Ulrich RS. Health benefits of gardens in hospitals. Paper for conference plants for people. Ukiah: Green plants for green buildings; 2002. Available online at <https://greenplantsforgreenbuildings.org/news/health-benefits-of-gardens-in-hospitals/>
14. Ulrich RS. Essay: evidence-based health-care architecture. *Lancet*. 2006;368: S38–9.
15. Charras K, Laulier V, Varcin A, Aquino J-P. Designing gardens for people with dementia: literature review and evidence-based design conceptual frame. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieill*. 2017;15(4):417–24. <https://doi.org/10.1684/pnv.2017.0703>.
16. Kwack H, Relf PD, Rudolph J. Adapting garden activities for overcoming difficulties of individuals with dementia and physical limitations. *Activities Adapt Aging*. 2005;29(1):1–13. https://doi.org/10.1300/J016v29n01_01.
17. Howarth DM, Brettle PA, Hardman DM, Maden M. What evidence is there to support the impact of gardens on health outcomes? Manchester: University of Salford; 2017. Available online at <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/47230/>. Accessed 6 May 2021
18. Gonzalez MT, Kirkevold M. Benefits of sensory garden and horticultural activities in dementia care: a modified scoping review. *J Clin Nurs*. 2014; 23(19–20):2698–715. <https://doi.org/10.1111/jocn.12388>.
19. Collins H, Van Puymbroeck M, Hawkins BL, Vidotto J. The impact of a sensory garden for people with dementia. *Ther Recreation J*. 2020;54:48–63. <https://doi.org/10.18666/TRJ-2020-V54-I1-10077>.
20. Whear R, Coon JT, Bethel A, Abbott R, Stein K, Garside R. What is the impact of using outdoor spaces such as gardens on the physical and mental well-being of those with dementia? A systematic review of quantitative and qualitative evidence. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(10):697–705. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.05.013>.
21. Edwards CA, McDonnell C, Merl H. An evaluation of a therapeutic garden's influence on the quality of life of aged care residents with dementia. *Dementia*. 2013;12(4):494–510. <https://doi.org/10.1177/1471301211435188>.
22. Winocur G. Environmental influences on cognitive decline in aged rats. *Neurobiol Aging*. 1998;19(6):589–97. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(98\)00107-9](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(98)00107-9).
23. Hiatt LG. The environment as a participant in health care. *J Long Term Care Adm*. 1982;10(1):1–17.
24. Jankowsky JL, Melnikova T, Fadale DJ, Xu GM, Slunt HH, Gonzales V, et al. Environmental enrichment mitigates cognitive deficits in a mouse model of Alzheimer's disease. *J Neurosci*. 2005;25(21):5217–24. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5080-04.2005>.
25. Jo K, Jhoo JH, Mun Y-J, Kim YM, Kim SK, Kim S, et al. The effect of cognitive intervention on cognitive improvement in patients with dementia. *Dement Neurocogn Disord*. 2018;17(1):23–31. <https://doi.org/10.12779/dnd.2018.17.1.23>.
26. Then FS, Luppá M, Schroeter ML, König H-H, Angermeyer MC, Riedel-Heller SG. Enriched environment at work and the incidence of dementia: results of the Leipzig Longitudinal Study of the Aged (LEILA 75+). *Plos One*. 2013;8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070906>.
27. Then FS, Luck T, Luppá M, König HH, Angermeyer MC, Riedel-Heller SG. Differential effects of enriched environment at work on cognitive decline in old age. *Neurology*. 2015;84(21):2169–76. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001605>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



Les principales conclusions issues de cette étude pilote questionnent l'intérêt d'un jardin sensoriel traditionnel (ou jardin thérapeutique classique) sur la santé, puisque les participants à ce groupe présentèrent une évolution identique à ceux du groupe contrôle. Les résultats obtenus sur le groupe incités à fréquenter le « jardin enrichi » apportent une contribution majeure à nos travaux. L'amélioration significative des capacités cognitives mesurées après 6 mois de fréquentation d'un jardin enrichi (Mini Mental Status Examination MMSE : +0,93 +/- 0,065 ; p =0,0001) et de l'autonomie (Activity Daily Living ADL : + 0,30 +/- 0,35 ; p= 0,0001) constituent une confirmation significative de notre hypothèse de départ relative à l'effet du jardin enrichi. De plus, l'absence d'effet significatif mesuré sur la cognition et l'indépendance fonctionnelle du groupe « jardin traditionnel » souligne les limites du rôle dit « thérapeutique » du jardin en institution gériatrique décrit dans la littérature.

Ces résultats encourageants invitent à poursuivre les recherches afin de :

- Qualifier la fréquentation du jardin enrichi, comme facteur significatif des améliorations mesurées. Pour cela il faudrait enregistrer chaque visite d'un résident dans ce jardin, et d'être par la suite en capacité d'identifier la fréquence minimum et la durée nécessaire pour renouveler les observations de l'étude pilote. Il serait intéressant aussi de savoir si les bénéfices observés sur la santé des résidents sont en relation avec la fréquence des visites.
- Explorer l'effet d'un jardin enrichi conçu pour la prise en charge des troubles perturbateurs du comportement de résidents atteints de la maladie d'Alzheimer, s'agissant d'une part d'un trouble avec une forte prévalence en EHPAD, mais aussi d'un domaine déjà régulièrement exploré par des études antérieures. On citera en particulier à ce sujet les travaux de Cohen-Mansfield et al (172), Detweiler et al (173), Jonveaux et al (174).
- Évaluer si les connaissances acquises sur l'environnement enrichi peuvent être confirmés dans le cadre d'une transposition au jardin enrichi

- Enfin, ces résultats s'ils sont confirmés par des études complémentaires, invitent à poursuivre la démarche de conception de modules d'enrichissement, afin d'optimiser l'efficacité, le design et les domaines d'application.

5.3 - L'APPROPRIATION DU JARDIN ENRICHI PAR LE RESIDENT

5.3.1 - LA NOTION D'APPROPRIATION SPATIALE OU LE SENTIMENT D'ÊTRE CHEZ SOI EN INSTITUTION

La notion d'appropriation spatiale décrit la relation que l'individu établit avec son environnement. Elle est retrouvée dans la littérature dans deux domaines bien différents : l'appropriation de l'espace public par les riverains et l'appropriation d'un logiciel ou d'une application informatique par les utilisateurs. Elle est généralement décrite comme un processus mais sa définition varie suivant le point de vue qui est pris : juridique, anthropologique, culturel et psychologique. Nous retiendrons pour notre recherche, les aspects culturels et psychologiques. Fischer, professeur de psychologie sociale et théoricien du processus d'appropriation en donne les définitions suivantes (175) :

« L'appropriation de l'espace est une modalité de l'activité humaine qui dénote un schéma spécifique de conduite développé par l'homme dans le rapport qu'il entretient avec l'environnement :

- ◆ *Du point de vue culturel : l'appropriation est définie en référence aux éléments d'environnement qui permettent à l'individu de réaliser pleinement des potentialités latentes et d'acquérir ainsi une certaine « valeur ».*
- ◆ *Du point de vue psychologique : c'est la reconnaissance de sa propre maîtrise à travers l'activité sensorielle, motrice, perceptive. Elle définit l'individu comme le maître d'une jouissance par rapport aux choses et au monde à travers sa perception et les aménagements de l'espace. Elle peut être considérée comme une expérience sociale au cours de laquelle l'activité et la représentation de chacun prennent un sens à travers la relation à l'autre. »*

Les étapes d'appropriation de l'espace décrites par GN Fischer sont représentées dans la Figure 16.

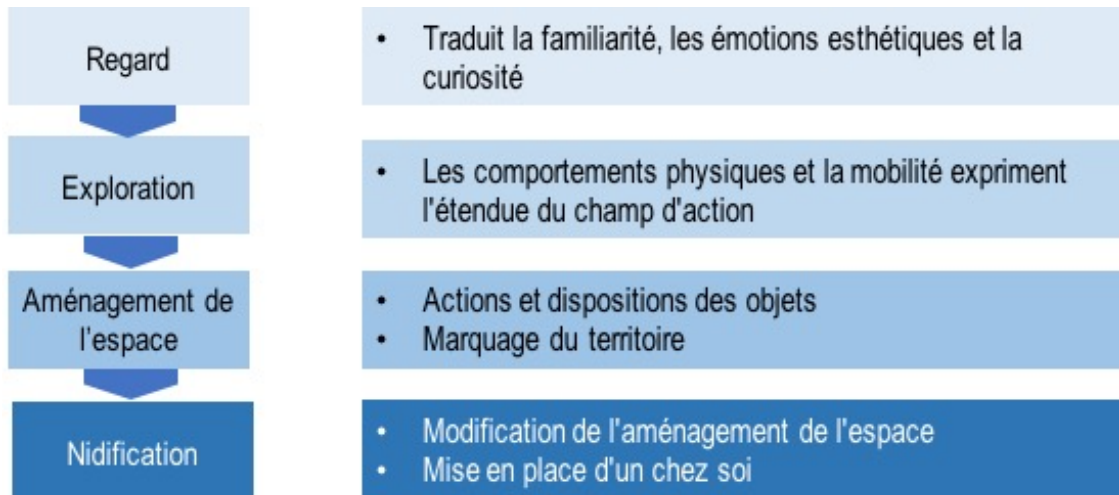


Figure 16 : Les étapes de l'appropriation de l'espace (modèle de Fischer (176))

Ripoll et Veschambre (177) ont décrit le processus d'appropriation de l'espace dans un modèle représenté dans la Figure 17. Ce processus conjugue les dimensions individuelles et collectives de la relation avec un espace, y associant des notions de temporalité, et la possibilité d'y laisser une empreinte personnelle.

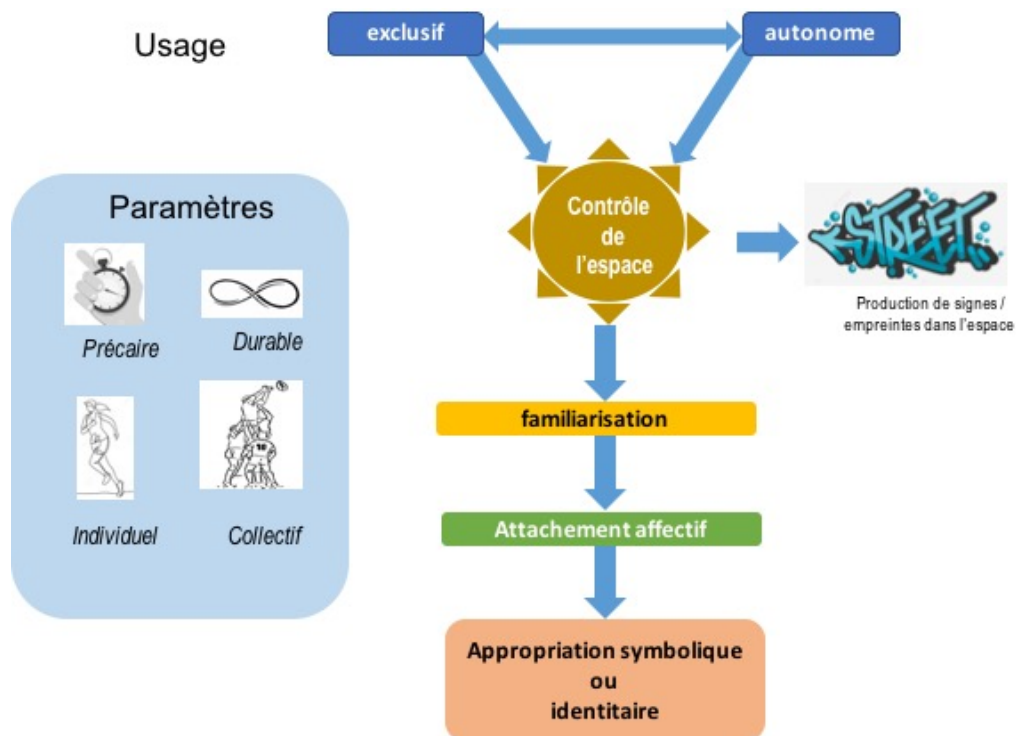


Figure 17 : Représentation du modèle d'appropriation de l'espace de Ripoll et Veschambre (177)

Des études telles que celles de Morval (178), Proshansky (179), Veschambre (177) menées par des urbanistes, sociologues, géographes ont été conduites sur l'appropriation de l'espace urbain par les riverains. Ringel et al (180) ont observé une corrélation entre l'appropriation de l'espace avec la satisfaction de la qualité de vie chez les habitants d'un quartier résidentiel, confirmées par les observations du modèle de Fischer.

Par contre, peu de publications ont porté sur l'appropriation de l'espace par les personnes âgées résidant en institution (181). Altman et al (37) ont décrit l'appropriation spatiale comme un facteur contribuant au développement de l'identité des personnes. Inversement, l'absence d'appropriation est un vecteur de dépersonnalisation des individus – une dépersonnalisation qui est régulièrement mise en cause dans les attentes sociétales vis-à-vis de l'accueil de résidents en l'EHPAD dont les enjeux sont soulignés par l'Agence nationale de l'évaluation de la qualité des établissements et services médico-sociaux (182).

Nous n'avons pas non plus identifié de modèle conceptuel de l'appropriation par le résident de son environnement. La logique du chez soi en institution y est principalement appréciée dans les espaces privatifs (chambre individuelle) et est peu explorée dans les espaces collectifs. Pour Rioux et al (181), il est nécessaire de procéder à une désappropriation de l'ancien lieu de vie pour envisager une appropriation spatiale de la chambre en EHPAD; cependant la contribution de l'environnement physique à cette notion de chez soi est peu décrite. Par conséquent les facteurs facilitant le résident à s'y investir sont mal identifiés, ce d'autant plus que l'autonomie du résident est altérée.

Le processus par lequel le résident se sent chez lui au cours de sa vie en institution devrait décrire les modes d'appropriation. En prenant l'exemple de sa relation au jardin enrichi, son appropriation par le résident se décline sur plusieurs dimensions :

- ◆ Celles du jardin enrichi, dans sa capacité à inviter le résident à se sentir chez lui, en identifiant les éléments physiques et architecturaux qui participent de cette relation

- ◆ Celles du résident, qui individuellement et / ou collectivement s’engage dans ce processus d’appropriation, en identifiant les étapes et le temps nécessaires
- ◆ Celles propres aux capacités psycho-comportementales des résidents liés à l’évolution des maladies neurocognitives de type Alzheimer ou apparentées en identifiant les freins et les stimulations existants.

La capacité des résidents des institutions gériatriques à s’approprier l’espace ont été peu étudiées, ainsi que leurs interactions avec les éléments physiques et architecturaux et que les possibles implications dans une démarche thérapeutique. L’analyse du processus d’appropriation du jardin enrichi n’a jamais été étudiée. Pourtant il serait important d’identifier les éléments physiques du *jardin enrichi* qui contribuent positivement à ce processus d’appropriation. De plus, cette analyse devrait produire des indications sur l’empowerment du résident dans une démarche thérapeutique liée à son environnement. Elle pourrait contribuer à construire un modèle plus général d’étude de l’appropriation par le résident de l’environnement en EHPAD.

5.3.2 – L’APPROPRIATION DU JARDIN ENRICHI PAR LE RESIDENT EN INSTITUTION GERIATRIQUE

Nous avons mené une étude qualitative menée auprès des résidents d’un EHPAD qui présente une première compréhension du processus et des marqueurs de l’appropriation spatiale par des personnes à un stade précoce de la maladie d’Alzheimer. L’approche envisagée présente un double intérêt :

- Elle questionne le sentiment d’être chez soi, dans des espaces collectifs alors que la littérature recense des études sur l’appropriation de la chambre individuelle par le résident en institution gériatrique.
- Elle recrute des participants atteints de la maladie d’Alzheimer, une population dont on peut souligner les troubles d’orientation temporo-spatiale.



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



PRATIQUE INSTITUTIONNELLE

L'appropriation de l'espace par le résident en institution gériatrique : une étude qualitative sur le jardin enrichi en Ehpad

The appropriation of space by residents in geriatric institutions: A qualitative study on a nursing home enriched garden

E. Bourdon^{a,b}, J. Belmin^{b,c,*}

^a Laboratoire Éducation et Promotion de la Santé (LEPS UR 3412), Université Sorbonne Paris Nord, Bobigny, France

^b Hôpital Charles Foix, Assistance Publique–Hôpitaux de Paris, Ivry-sur-Seine, France

^c Laboratoire d'Informatique et d'Ingénierie des Connaissances en e-Santé (LIMICS, Inserm UMRS 1142), Sorbonne Université, Paris, France

Disponible sur Internet le 2 novembre 2022

MOTS CLÉS

Appropriation ;
Environnement
physique ;
Ehpad ;
Jardin enrichi ;
Qualité de vie ;
Maladie d'Alzheimer

Résumé

Objectifs. – L'objectif de cette étude qualitative est d'explorer le processus d'appropriation de l'espace par des résidents en Ehpad, et de caractériser le sentiment de se sentir chez soi en identifiant les facteurs qui le favorisent en comparaison avec le modèle décrit par Fischer.

Méthodes. – Etude mono-centrique qualitative exploratoire basée sur des entretiens semi-dirigés auprès de 12 résidents en Ehpad atteints de maladie d'Alzheimer au stade léger. Les entretiens portaient sur leur appropriation d'un jardin enrichi récemment installé dans l'établissement. Les verbatim des participants ont été codés et analysés.

Résultats. – Les participants étaient âgés de $88,6 \pm 2,8$ ans et le score au Mini Mental Status Examination était de $20,7 \pm 1,92$. L'analyse du codage des verbatim a fait émerger des concepts reliés avec l'appropriation de l'espace du jardin enrichi par le résident. L'esthétique, la convivialité, la liberté et les activités sont des facteurs déterminants pour le sentiment d'être chez-soi, lesquels sont eux-mêmes interdépendants. Des médiateurs environnementaux tels que le souvenir, la compétence et les conditions météorologiques modulent ces interactions avec l'appropriation sans être un facteur limitant.

Discussion. – Les résultats ont montré que leur processus d'appropriation était semblable à celui décrit par Fischer. Ils affinent également la description de ce sentiment d'être chez soi pour un résident en institution gériatrique. Celui-ci dépend d'une part de la fierté que le résident éprouve vis-à-vis du jardin enrichi, lequel est notamment alimenté par l'esthétique générale. La sensation de liberté du résident influe sur sa capacité, seul ou avec d'autres à exercer des activités, notamment celles qui lui permettent de laisser une trace dans le jardin.

* Auteur correspondant. Hôpital Charles Foix, 7, avenue de la République, 94360 Ivry-sur-Seine, France.
Adresse e-mail : j.belmin@aphp.fr (J. Belmin).

Conclusion. – Cette étude menée sur un jardin enrichi en Ehpad apporte une approche intéressante de la compréhension des facteurs facilitant l'appropriation de son environnement physique par les résidents. Une analyse complétée d'un suivi de la fréquentation de l'espace permettra de produire des données d'intérêts pour améliorer l'environnement physique en Ehpad, en favorisant l'appropriation par les résidents et par conséquent leur qualité de vie. © 2022 Publié par Elsevier Masson SAS.

KEYWORDS

Nursing homes;
Quality of life;
Appropriation;
Physical
environment;
Enriched garden;
Alzheimer disease

Summary

Objectives. – The aim of this qualitative study was to explore the process of spatial appropriation by nursing home (NH) residents, and to characterise the feeling of being at home by identifying the factors that promote this feeling with reference to the model described by Fischer.

Methods. – A single-centre qualitative exploratory study based on semi-structured interviews with 12 NH residents with mild-stage Alzheimer's disease. The interviews focused on their appropriation of an "enriched" garden recently installed in the establishment. The participant verbatim was coded and analysed.

Results. – The participants were 88.6 ± 2.8 years old and the Mini Mental Status examination score was 20.7 ± 1.92 . Analysis of the coded verbatim revealed concepts related to the residents' appropriation of the enriched garden space. Aesthetics, user-friendliness, freedom and activities are key determinants of the experience of feeling at home, and they are interdependent. Environmental mediators such as memory, competence and weather conditions modulate these interactions with the sense of appropriation without being limiting factors.

Discussion. – The results showed that the residents' process of appropriation was similar to that described by Fischer. They also cast light on the feeling of being at home for a resident in a geriatric institution. This feeling is linked to the pride that the resident feels towards the garden, which is sustained in particular by the aesthetics of the garden. The residents' feelings of freedom have an impact on their ability, alone or with others, to carry out activities, especially those enabling them to leave their mark in the garden.

Conclusions. – This study carried out in a NH "enriched" garden provides an interesting approach to understanding the factors that facilitate the appropriation of the physical environment by NH residents. An analysis documented with a follow-up of the frequentation of the garden by residents could provide interesting knowledge to improve the physical environment of nursing homes, by supporting its appropriation by residents, thus also improving their quality of life.

© 2022 Published by Elsevier Masson SAS.

La vie en institution gériatrique est une réalité qui concerne plus de 700 000 personnes en France, plus de 4 millions en Europe, 13 millions dans le monde [1]. L'accroissement de la population âgée résultant de la transition démographique et de l'allongement de l'espérance de vie, projette un doublement de ces chiffres à l'horizon 2050. Cette évolution concerne principalement des personnes en perte d'autonomie, présentant des polyopathologies chroniques et notamment des troubles neurocognitifs majeurs. En effet, on estime à environ 60–65 % la proportion des résidents d'Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) atteints de la maladie d'Alzheimer [2]. Au cours des deux dernières décennies, le profil des personnes âgées à l'entrée en Ehpad a beaucoup évolué, avec un âge, un niveau de dépendance et d'altération cognitive qui ont augmenté, ce qui n'est pas sans relation avec les progrès des soins et de l'aide au domicile.

D'un point de vue factuel, pour un résident entrant en Ehpad, l'établissement et notamment sa chambre représentent son nouveau domicile. Ce constat sous-tend les réflexions et les actions pour favoriser le développement d'une logique domiciliaire en institution [3]. Cette logique domiciliaire encouragée par la Haute Autorité de Santé [4] a conduit notamment à personnaliser la chambre du résidents, avec par exemple l'accrochage de photos de familles sur les murs ou l'installation du résident avec quelques meubles venus du domicile. Une tendance qui s'est concrétisée également dans la conception architecturale, transitant vers des unités résidentielles de petites tailles, appelées « maisonnées », où l'atmosphère familiale prévalait sur la dimension d'habitat collectif [5,6]. Ces quelques adaptations sont-elles suffisantes pour contribuer au sentiment d'être chez soi en Ehpad [7] ? Alors que cette aspiration de permettre au résident de se sentir chez lui est largement partagée comme un facteur favorisant la qualité de

vie, très peu d'études ont été publiées évaluant la réalité de ce sentiment. Fondée sur la notion d'appropriation spatiale, le sentiment d'être chez soi a été plus largement étudié par des urbanistes et des sociologues dans le cadre d'études sur l'appropriation de l'espace public par les citoyens. Ces études décrivent un processus progressif par lequel passe chaque individu, facilité par la présence d'éléments physiques et sensoriels intrinsèques à l'espace et dépendant de l'historique de chacun.

En Ehpad, l'appropriation de l'espace est probablement plus complexe pour les résidents concernés par la maladie d'Alzheimer et les démences apparentées, pour laquelle la désorientation temporo-spatiale constitue l'une des manifestations cliniques significatives. On peut notamment se demander si le processus décrit dans la littérature par Fischer [8] concernant l'espace public est comparable pour un résident en Ehpad.

Être chez soi – la notion d'appropriation spatiale

Les caractéristiques de la relation qu'un individu établit avec son environnement ont été décrites dans plusieurs études. Pour aborder la notion d'appropriation spatiale, à l'échelle urbaine, Proshansky [9] a utilisé l'expression « d'identité de lieu ». La notion d'« identité du lieu est décrite comme les dimensions du soi qui définissent l'identité personnelle de l'individu par rapport à l'environnement physique au moyen d'un ensemble complexe d'idées, de sentiments, de valeurs... » Au-delà, de la notion d'appropriation juridique de l'espace, Ripoll et Veschambre [10] ont analysé l'appropriation spatiale sous plusieurs dimensions. La première concernait l'usage exclusif qui conduit par exemple sur une parcelle à y placer une clôture. L'usage autonome décrit une relation libre sans contrainte sociale avec un environnement défini. Le contrôle de l'espace décrit le pouvoir et la domination exercée par une autorité ou une institution qui n'est pas nécessairement l'usager de cet espace. Les modalités d'appropriation ont été formalisées en plusieurs phases : la familiarisation ou l'apprentissage, l'attachement affectif, symbolique ou identitaire (un lieu est associé à un groupe social, un usage). L'appropriation selon Ripoll et Veschambre [10] révèle des notions d'inégalités d'accès et de jouissance motivée par des rapports de pouvoir. Elle peut se caractériser par la production de signes formulés comme une revendication dont la valeur est liée à une durée ponctuelle ou non déterminée.

Fischer [8], dans le cadre d'une approche de psychologie sociale, a décrit l'appropriation spatiale comme une tendance fondamentale de l'homme qui se produit par 4 étapes successives :

1. le regard porté sur un lieu nouveau : traduit la familiarité, les émotions esthétiques et la curiosité ;
2. l'exploration par les comportements physiques et la mobilité permettent d'apprécier la dimension de l'espace ;
3. les actions sur la disposition des objets présents dans l'espace, forment un marquage du territoire ;
4. la nidification définit la mise en place d'un chez soi.

Altman et al. [11] ont décrit ces comportements territoriaux comme la nécessité de rendre conciliable la poursuite d'objectifs individuels (ou collectifs) dans un même lieu afin d'y développer son identité sociale. En 2005, Peace et al. [12] ont décrit cette identité de lieu comme un élément vital de la perception par une personne âgée de sa propre identité. La perte d'identité conjugée avec le stress de la rupture avec son domicile a été décrite par Pavalache-Ilie [13] : « La perte de contrôle sur l'environnement, la rupture avec l'ancien mode de vie, ainsi que les changements au niveau de l'identité personnelle ne sont que quelques-uns des changements qui se produisent dans la vie des personnes qui passent en collectivité résidentielle. L'intensité de l'état de stress dépend de nombreux facteurs tels que les caractéristiques individuelles de la personne (âge, santé, état de santé, etc.), le caractère plus ou moins volontaire du déménagement dans une maison de retraite, la qualité des services reçus en termes de nettoyage, de sécurité, de tranquillité, etc. ».

L'entrée en Ehpad signifie pour le nouveau résident la production simultanée de deux processus, la désappropriation de son domicile et l'appropriation de son nouveau logement. Rioux et Evelyne [14] énoncent que la désappropriation ne peut se formuler avant que n'ait eu lieu l'appropriation du nouveau lieu. Rioux et Evelyne [14] puis Faure et Osirak [15] ont établi une relation significative entre l'appropriation spatiale en Ehpad avec l'autonomie et la qualité de vie. Par contre, la durée de vie passée en institution n'est pas un prédicteur de cette appropriation. Pascual et al. [16] ont présenté en 2015 une étude concluant à une amélioration significative de la qualité de vie de résidents en Ehpad basée sur le sentiment de contrôle, la technique du toucher en lien avec le sentiment d'appropriation spatiale.

Objectifs

L'objectif principal de cette étude qualitative est d'explorer le processus d'appropriation spatiale par des résidents en Ehpad, et son objectif secondaire concerne la caractérisation de leur perception de se sentir chez soi, en portant un intérêt particulier à l'identification des facteurs participant de l'appropriation de l'environnement.

Méthodes

Design de l'étude

Cette étude est une étude mono centrique qualitative exploratoire basée sur des entretiens semi-dirigés (Annexe 1) auprès de résidents en institution gériatrique.

Dispositifs et critères d'éligibilité

L'étude a été menée dans un Ehpad situé dans la région des Hauts de France, accueillant 60 résidents, en périphérie de la ville de Lille, choisi pour l'étude parce qu'il disposait d'un jardin enrichi récemment installé. Cette configuration a donné l'opportunité d'évaluer l'appropriation que les résidents avaient pu développer avec cet espace

dont ils avaient tous vu l'aménagement en même temps. L'établissement configuré sur quatre étages ne dispose pas de secteur dédié Alzheimer, mais a cependant regroupé sur les 3^e et 4^e étages, les résidents présentant les stades les plus avancés de la maladie.

Le jardin enrichi est un concept innovant développé par les auteurs et décrits dans la littérature [17]. Il s'agit d'un espace qui dispose des caractéristiques principales d'un jardin, privilégiant une ergonomie adaptée pour des personnes âgées en perte d'autonomie, et valorisant le concept d'environnement enrichi. L'environnement enrichi est un dispositif expérimental développé à l'origine sur des modèles animaux par le neuropsychologue Hebb en 1946 [18]. En résultante, le jardin enrichi est une transposition de l'environnement enrichi au jardin.

Le recrutement a été effectué parmi les résidents logeant au rez-de-chaussée, 1^{er} et 2^e étages. Ils ont été sélectionnés sur la base des critères d'éligibilité suivants :

Personnes résidant dans l'établissement sélectionné pour l'étude depuis au moins 3 mois.

- personnes capables de se rendre en autonomie (sans aide humaine) dans le jardin enrichi en marchant ou en fauteuil roulant ;
- personnes en capacité de donner leur consentement pour participer à l'étude et disposant des aptitudes à s'exprimer par elles-mêmes ;
- personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou démence apparentée avec un diagnostic confirmé par le médecin coordinateur de l'établissement.

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- personnes ne résidant pas en permanence dans l'établissement ou y résidant depuis moins de 3 mois ;
- personnes nécessitant une assistance systématique pour se rendre dans le jardin enrichi ;
- personnes testées positives au Covid 19 lors de la conduite de l'enquête ;
- personnes refusant de participer à l'étude et/ou ne disposant pas d'aptitude à verbaliser les réponses aux questions ;
- personnes n'ayant pas eu un diagnostic confirmé de la maladie d'Alzheimer ou démence apparentée, ou encore ayant atteint un stade avancé de la maladie (MMSE < 17) ;
- personnes présentant des difficultés à comprendre la lettre de consentement de l'étude et/ou à formuler clairement leur accord d'y participer ;
- personnes participant à une autre étude ;
- personne en situation de fin de vie.

Un screening des résidents présents dans l'Ehpad basé sur ces critères d'inclusion et d'exclusion a été réalisé par l'infirmière coordinatrice de l'établissement.

Participants

Parmi les 60 résidents de l'établissement, 14 satisfaisaient aux critères d'éligibilité. Douze d'entre eux ont accepté de participer à l'étude. Une présentation de l'étude a été faite individuellement, oralement et au moyen d'une lettre d'information et leur consentement écrit a été obtenu. Un rendez-vous pour l'entretien leur a été pris entre avril et mai 2022. L'entretien s'est déroulé à leur convenance, soit

dans leur chambre, soit dans un salon de l'établissement privatisé pour l'occasion, afin qu'ils se trouvent en situation de parler librement.

Données de santé des participants

Les caractéristiques cliniques des participants ont été collectées auprès de l'infirmière et du médecin coordinateur.

Collecte des données

Les entretiens ont porté sur leur perception d'être chez soi au jardin en relation avec la sensation de bien-être (Annexe 1). L'un des auteurs a conduit les entretiens en présence de la psychomotricienne (l'observatrice) de l'établissement et connue de tous les résidents afin que chaque participant puisse être rassuré par la présence d'une personne familière. Les entretiens ont été conduits séparément avec chacun des participants. Ils étaient conduits sur la base d'un questionnaire ouvert qui avait été préalablement testé auprès de deux résidents non-participants à l'enquête, ce qui a permis d'évaluer et d'ajuster la formulation des questions et leur enchaînement. Chacun des entretiens durait entre 20 et 30 mn après une phase de 5 à 10 mn d'introduction. Ces entretiens laissaient le maximum de liberté à chacun des participants, notamment pour la durée de leurs réponses et pour le niveau de détail de leur expression. Les entretiens étaient enregistrés. L'observatrice avait pour mission de se concentrer sur les expressions non-verbales, les attitudes et postures et d'en prendre note en parallèle. Lorsque l'entretien montrait clairement l'épuisement des réponses d'un participant et qu'il ne relevait aucune information nouvelle, il était considéré comme étant parvenu à saturation et l'auteur mettait fin à l'entretien.

Analyse des données

Les données enregistrées ont été traduites fidèlement sous forme de verbatim écrits. Les notes prises pendant l'entretien ont été conservées séparément des verbatim. La première phase de l'analyse a consisté en une lecture analytique avec codage des termes et expressions utilisées par les participants au cours de l'entretien. Ensuite les données ont été analysées en utilisant le logiciel Atlas Ti 22 afin de structurer les résultats obtenus. L'analyse des informations collectées s'est appuyée sur la méthode de Giorgi [19] destinée à décrire et comprendre des expériences humaines par l'identification des thèmes et des concepts associés. Il s'est agi suivant Husserl [20] « de comprendre le sens d'une expérience, d'en saisir son essence pour celui qui l'a vécue tout en respectant la posture de celui qui a expérimenté un phénomène. Le but est de comprendre et de transcrire des expériences vécues dans des connaissances explicites » [21].

Résultats

Au total, 12 résidents ont participé à l'étude. Leurs caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1. Les participants présentaient un âge moyen de 88,6 ans ($\pm 2,8$) à la date de l'entretien. Ils avaient été diagnostiqués de la maladie

Tableau 1 Données sur les participants.

	Âge (ans)	Sexe ^a	Durée de séjour en Ehpad ^b (mois)	Score au test Mini Mental Status Examination
A	91	M	9	19
B	86	F	6	21
C	88	F	14	22
D	90	F	11	18
E	93	F	16	23
F	85	M	17	20
G	88	M	5	21
H	92	F	10	19
I	89	M	13	24
J	90	F	7	18
K	84	F	9	22
L	87	M	12	21
Moyenne	88,6		10,8	20,7
Écart-type	±2,8		±3,81	±1,92

^a 59 % de femmes et 41 % d'hommes.

^b Durée de séjour calculée à la date de l'entretien.

d'Alzheimer à un stade léger à modéré avec un Mini-mental Status Examination (MMSE) moyen de 20,7 (±1,92). La durée moyenne des entretiens était de 22 minutes avec pour extrêmes 16 et 31 minutes.

Les participants ont exprimé des difficultés à qualifier ou à reformuler le sentiment d'être chez soi ou de bien-être. Il s'agit d'une notion subjective qui les renvoie généralement à leurs précédents domiciles ou à des souvenirs heureux qui constituent des jalons identifiés dans leur vie. Quatre des 12 participants avaient eux-mêmes un jardin par le passé, et 11 d'entre eux ont déclaré aimer le jardin et avoir connu des expériences positives dans des jardins. Il s'agit pour ceux qui n'avaient pas de jardin, de jardins de famille ou d'amis, de jardin d'enfance ou encore de jardins publics.

Le codage des verbatim a permis de faire émerger 9 principaux concepts dont les occurrences sont représentées dans la Fig. 1. L'analyse de ces occurrences place en priorité l'esthétique, le bien-être, la liberté et les activités pratiquées dans le jardin. Il faut noter cependant que la sensation de bien-être est rarement décrite directement, mais est formulée par des expressions qui en sont des marqueurs.

Principaux thèmes

1^{re} thème : la notion d'esthétique

La notion d'esthétique est soutenue et appréciée par des critères personnels tels que la présence et la diversité du végétal et en particulier des fleurs. Le jugement porté sur la valeur esthétique du jardin est fondé parfois sur la comparaison avec d'autres jardins visités dans le passé, le ressenti spontané ou l'appréciation formulée par des proches : « Si ma petite fille vient, je vais lui montrer. Est-ce qu'elle va le trouver bien ce jardin ? Je ne sais pas comment un jardin est bien ou pas bien. » Elle constitue un des premiers éléments d'appréciation et d'identification du jardin, au-delà du fait qu'il s'agit d'un espace extérieur. Cette notion d'esthétique

de l'espace leur permet de revendiquer deux sentiments particulièrement attachés avec le jardin « le bien-être » et la « fierté ».

Le sentiment « bien-être » est décrit de différentes façons : soit en l'associant avec des souvenirs heureux, soit en évoquant l'idée de rester dans le jardin sans limitation de temps : « s'il fait beau, je peux rester longtemps ! » – soit en l'associant à des perceptions sensorielles positives « je suis contente d'être là. J'aime les gens quand ils passent. Les odeurs, les couleurs... » – mais aussi par l'expression de ses émotions : « se sentir en communion avec la nature ! » ou encore par déduction des autres lieux de l'établissement : « c'est le seul endroit où j'oublie que je suis proche de la mort ! ».

Si ce sentiment de bien-être n'est pas décrit, il est cependant caractérisé par des attributs qui suggèrent une déconnexion avec les repères usuels de l'environnement institutionnel. Ainsi parlant des soignants : « dans le jardin les infirmières ne sont pas pareilles, elles sont plus détendues, elles sont avec nous comme des personnes normales. Elles nous parlent, nous sourient, nous écoutent ; quand elle vient dans ma chambre, elle a des choses à faire et elle repart... c'est le seul endroit où l'on pense que la vie est normale et qu'il y a un avenir ! ».

Ce retour à la normalité semble être une préoccupation régulièrement pointée ou sous-jacente des réponses données par les participants.

Le jardin enrichi offre-t-il une parenthèse de vie normale dans l'esprit des résidents en comparaison avec une résidence décrite comme une fatalité : « je sais ce que c'est qu'un jardin. Le jardin c'est la vie, la maison de retraite c'est la mort ! ».

À la notion d'esthétique, potentiellement source de bien-être, se joint également le sentiment de fierté. Cette fierté n'est pas nécessairement décrite en tant que telle, mais par opposition à une gêne ou un malaise ressenti à l'idée d'être

	esthétique	bien-être	activités	liberté	Mémoire	convivialité	laisser une trace	invitation	appropriation
	47	26	25	14	14	12	9	8	4
activités	4	4		1	1	1	2	0	0
appropriation	1	0	0	0	0	1	0	1	
bien-être	3		4	2	3	2	2	0	0
compétence	0	0	1	0	0	0	0	0	0
convivialité	1	2	1	1	0		1	2	1
esthétique		3	4	5	5	1	2	2	1
fierté	4	1	0	0	1	0	1	2	0
invitation	2	0	0	0	0	2	0		1
laisser une trace	2	2	2	1	1	1		0	0
liberté	5	2	1		2	1	1	0	0
météo	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Figure 1. Tableau des occurrences de concepts - à partir du logiciel Atlas Ti 22.

vu(e) par ses proches dans la chambre de l'établissement. Cette fierté se traduit par une meilleure acceptation d'y recevoir sa famille ou ses proches : « à mon âge, je n'ai plus beaucoup d'amis, je n'ai pas envie qu'ils me voient dans ma chambre, cela fait une visite à l'hôpital. Dans le jardin on peut s'installer comme on veut ! » ou encore : « dans le jardin, je me sens plus chez moi que dans ma chambre... que j'en ai pas honte. Mon fils m'a dit que j'étais comme une princesse dans mon jardin. Cela me fait plaisir qu'il n'ait pas honte de ma maison de retraite. Dans le jardin de mon fils, j'aimais bien voir mes petits-enfants. J'aimerais bien qu'ils viennent me voir ici. » Le sentiment de honte est attribué par transposition aux proches, alors qu'il semble bien présent dans l'esprit de cette participante à l'étude.

La difficulté d'appropriation de la vie en Ehpad ne serait donc pas seulement limitée par le manque de désappropriation du domicile décrit par Rioux et Evelyne [14], mais aussi et peut-être davantage par le défaut d'identification au lieu. L'acceptation de la vie en institution est motivée par des raisons médicales qui s'apparentent à celles de l'hospitalisation ; cette acceptation ne reflète qu'une soumission à l'évolution de sa santé et de sa dépendance. Il ne s'agit donc pas de valider une acceptation des règles de la vie collective définie par Goffman [22], mais plus simplement de trouver des points d'ancrage identitaires avec l'institution qui facilitent l'appropriation plutôt que le rejet.

2^e thème : la convivialité et la liberté

Les réponses des participants convergent vers la description d'un lieu de liberté et de convivialité lorsqu'ils parlent du jardin enrichi. Si la majorité d'entre eux ne disposaient pas de jardin avant l'entrée en institution (67 %), ils ont le sentiment qu'ils y échappent à des règles tacites qui les contraindraient davantage à l'intérieur de l'établissement : « ... que les plantes poussent plus hautes, pour que je puisse me cacher un peu et me sentir en dehors de cette boîte, pour que j'ai un peu de liberté ! » Cette aspiration à une forme de liberté se traduit soit par une quête de sociabilité, soit par une recherche de solitude. Cette liberté rêvée se définit

par un défaut de contraintes subies soit par la vie en collectivité : « si l'on vient me rappeler que je ne suis pas chez moi, que je dois faire ceci ou cela », soit par leurs capacités physiques : « je ne suis plus chez moi nulle part. Je me sens bien parfois, quand je n'ai pas mal ou que j'oublie que je ne peux plus rien faire ! ».

Ce manque de liberté est donc davantage fantasmé par les participants que l'expression d'une réelle privation. Il est parfois la transposition à l'établissement des limitations qu'ils éprouvent eux-mêmes dans leur quotidien : « on ne m'a pas encore donné d'interdits, c'est moi qui me les donne ». Le jardin enrichi par opposition permet de formuler des aspirations, voire des rêves : « C'est mon espace préféré. Je n'ai jamais eu de jardin avant, mais j'ai toujours rêvé d'en avoir un. Je choisis les heures de la journée pour m'y rendre. Je fais des choses ou je ne fais rien. Je ne connais pas grand-chose aux plantations. Mais c'est joli. ».

La quête de solitude se conjugue également avec l'aspiration à la liberté. Le jardin a transmis cet héritage associé à des souvenirs d'enfance : un isolement apaisé dans une enveloppe végétale, qui permet au résident de se cacher et ainsi d'échapper un temps à ce qu'il perçoit être une contrainte exercée par la collectivité : « Chez mes parents, il y a eu un jardin quand j'étais petite. J'allais m'y cacher avec ma sœur, nous avions un coin secret. Je pouvais me nourrir toute seule avec les fruits du jardin. » Ainsi le jardin permet de renouer avec des souvenirs anciens de liberté. Cette idée de se cacher est l'esquisse d'une fuite, l'expression d'un départ libre qui peut être formulée à tous moments. Cette liberté est portée par des sentiments mélangés cependant. Le désir de s'isoler et d'échapper à une contrainte non définie : « Il faut que je puisse me cacher », est contrarié parfois par l'appréhension de se retrouver en difficultés : « Ce jardin n'est pas très grand, mais mes jambes sont fatiguées. Je veux bien sortir quand il fait beau. Mais s'il pleut, c'est la nature qui me dit si je peux sortir, c'est comme chez moi. ».

L'aspiration à la convivialité se fonde ici sur la notion du libre choix : « Si on sort dans le jardin, on est libre. Je veux bien discuter avec Mr H... et Mme L... ils ont des histoires à raconter. On parle de rien. On... on est tranquille ! » Il peut

s'agir d'une convivialité avec d'autres résidents mais aussi avec les visites de la famille : « J'aime bien être seule, mais je serais contente si je pouvais inviter les gens que j'aime pour venir avec moi, et leur dire que j'ai un jardin. ».

Le jardin enrichi, lorsqu'il est partagé avec d'autres n'est plus vraiment celui de l'institution, n'est pas non plus un jardin public (« dans les jardins publics mais ce n'est pas pareil... »), n'est pas non plus le sien (« Ce jardin, je l'ai vu grandir, c'est un peu comme mon bébé, même si ce n'est pas chez moi »). Le jardin devient alors un cadre environnemental avec lequel s'établit une relation privilégiée : « Si je peux faire des choses comme je veux. Si je peux inviter Mme B... Je vais participer à la vie du jardin. Il faut que le jardin l'accepte aussi. » Dans les mots de cette résidente, se formule une personnification du jardin, une formulation de la reconnaissance du droit de la nature à accepter ou refuser l'interaction avec les hommes. Cet anthropomorphisme associé au jardin est exprimé également par une autre résidente : « Je peux m'inquiéter pour le jardin ! C'est rassurant de pouvoir s'inquiéter pour quelque chose en dehors de moi ! ».

Cette convivialité prend des formes différentes lorsqu'elle convoque les souvenirs et la mémoire de ceux qui aimeraient bien le jardin : « Peut-être que mes parents aimeraient bien ce jardin, peut-être que mon mari aurait bien aimé ce jardin, mais ils sont morts ! ». Le jardin devient alors un espace de médiation universelle, où l'on partage un sentiment commun, celui de bien aimer le jardin et de s'y trouver bien.

La liberté et la convivialité sont liées à une troisième thématique, celle des activités qui peuvent être menées dans un jardin.

3^e thème : les activités dans le jardin enrichi

Les activités sont un point central lorsqu'il s'agit de passer du temps dans un jardin en institution. La formulation de ces activités est faite en lien d'une part avec l'idée et le souvenir que les participants se font d'un jardin et en premier celui d'une obligation liée au jardinage et à l'entretien : « oui chez moi j'avais un grand jardin, c'était une pelouse quand mon mari n'a plus pu le faire c'était une pelouse ». Cette nécessité du jardinage se formule comme une contrainte requérant de la force que les résidents n'ont plus, des compétences que beaucoup de résidents ne pensent pas avoir et une liberté de faire dont les résidents ne sont pas sûrs de disposer : « Si j'ai le droit d'y faire ce que je veux, mais je n'ai pas la force de jardiner. ».

Au cours des interviews, l'investigateur a précisé que la responsabilité de l'entretien du jardin n'incombait pas aux résidents. Cette précision a apporté un soulagement, mais n'a pas écarté totalement la relation construite entre « jardin » et « jardinage », et pour certains subsista l'appréhension de n'être ni en capacité physique, ni en compétence de faire face aux exigences du jardin : « Ce n'est pas facile un jardin. Mon mari n'avait plus la force de s'en occuper. Ici je ne m'en occupe pas. Je ne sais pas si c'est bien de ne rien faire ».

Pour autant, les participants formulent autour du jardin une palette assez large d'activités qu'ils pratiquent ou envisagent de pratiquer. La promenade, le jardin sont associés à

la nécessité de disposer d'une autonomie à la marche, mais aussi s'asseoir et rester assis sur un banc : « Cela me fatigue de marcher. Si je peux m'asseoir aussi, il y a des bancs dans le jardin. L'endroit là-bas, il est agréable. » Enfin, il y a l'identification que le jardin enrichi offre un nombre important d'activités possibles : planter, cueillir des fleurs, faire de la musique, peindre sur le chevalet, partager un repas, jouer avec d'autres. Ils sont intrigués par la multiplicité des possibilités : « Ce n'est pas un jardin comme les autres. Dans les autres jardins que je connais, on se promène, on regarde. Dans ce jardin, on peut faire des choses. ».

On retrouve ici les critères énoncés par Fischer [8], relativement à l'appropriation de l'espace public. Le besoin de laisser une empreinte dans l'espace, lorsqu'il n'est pas bridé par la peur de ne pas savoir faire, ou par un interdit supposé. L'aspiration de laisser une trace semble motivée par une double aspiration, celle de la nidification décrite par Fischer [8], mais aussi celle de vérifier que la liberté d'agir n'est pas contrainte par des règles de la collectivité : « Je vais marquer ce jardin. Peut-être sur le chevalet, ou en plantant quelques pivoines, j'aime bien les pivoines. Et plus tard on dira, ce sont les pivoines de Mme R... ». Cette possibilité de nidification est formulée avec une forme d'amertume lorsqu'elle est comparée à l'empreinte laissée dans sa chambre : « Dans ma chambre quand je serai morte, on fera tout pour effacer mon passage. Dans ma chambre, on ne m'a pas dit qui y était avant et je ne veux pas savoir. Un jardin ce n'est pas pareil, il raconte une histoire et il a un avenir. ».

Le jardin formule l'opportunité de tromper la destinée attachée à chacun des résidents, et de pouvoir s'inscrire dans le temps, au-delà de la dimension provisoire qu'ils identifient à leur séjour dans l'établissement.

Les médiateurs du jardin enrichi

Le traitement des verbatim des entretiens a permis d'identifier différents médiateurs qui s'inscrivent dans la relation que les résidents établissent avec le jardin. La notion de médiation environnementale décrite dans plusieurs travaux de psychologie environnementale, caractérise une relation transactionnelle qui s'établit entre l'homme et l'environnement par l'intermédiaire d'une composante cognitive, sensorielle ou physique [23,24].

1^{er} médiateur : le souvenir de jardin

Il s'agit d'une médiation immatérielle exercée par les souvenirs d'expériences vécues au jardin, qui vont ouvrir un champ de connaissances familières pour le résident. Ces souvenirs ne sont pas nécessairement attachés à des événements heureux : « .../... y avait de l'oseille, oh je sais plus qu'est ce qui y avait, y avait des fleurs bleues bon y'avait ma chère voisine qui s'amusaient à les brûler eh eh eh, c'était un autre chameau celle-là ! », ou encore « Mon neveu, il y est allé en préventorium à Valloire. C'est un beau jardin. Le neveu a été soigné de la tuberculose dans un beau jardin. J'ai aimé visiter. ».

Ces souvenirs sont sollicités et offrent un référentiel qui sort du cadre de la vie institutionnelle pour permettre des comparaisons avec le réel.

2^e médiateur : la compétence en jardinage

Cette compétence revendiquée par certains participants à l'étude, se caractérise par une capacité à nommer certaines plantes, à être disposé à en planter de nouvelles, à retirer une plante adventice inappropriée ou à souhaiter arroser lorsque les plantes manquent d'eau. « Il faut arroser les fleurs, je peux le faire. Mais je n'ai pas d'arrosoir. Il faut arroser le soir, j'ai toujours arrosé le soir. » ou encore « il faut qu'il y ait les plantes que je connaisse, je peux leur parler. ».

Cette compétence crée une connivence et une complicité avec le jardin qui facilite le développement d'interactions nouvelles. Cependant si cette compétence peut être un facteur favorable, elle n'est pas limitante. Certains résidents aspirent à apprendre et revendiquent une capacité à agir s'ils ne se sentent pas bridés par des règles trop formelles : « Je n'ai pas connu beaucoup de jardins. Je n'aimais pas ça et je n'y connais rien. Il faut avoir la main verte comme on dit. Maintenant je crois que j'ai le droit de faire des choses on ne va pas me juger. ».

3^e médiateur : les conditions météorologiques

Ce médiateur physique de la relation avec le jardin est nommé par de nombreux participants comme jouant un rôle essentiel dans leur motivation à visiter et séjourner dans le jardin. Il participe d'une relation de proximité avec l'environnement extérieur, alors qu'à l'intérieur des locaux la « climatisation de l'atmosphère » est régulée automatiquement. Il implique une prise de décision en conscience (ou assistée par un soignant) de sortir ou non, de s'habiller de façon adaptée en fonction de la température, de la présence de pluie, de vent ou de soleil : « Je reste parfois après le dîner quand il ne fait pas froid ».

Les interactions entre les concepts associés à l'appropriation

Les verbatim des entretiens ont été codés et regroupés à l'aide du logiciel Atlas Ti 22 sous différents concepts. Les interrelations entre ces concepts sont représentées dans la Fig. 2 avec des couleurs différentes suivant la nature des concepts identifiés.

Discussion

Cette étude a mis en évidence que les expériences vécues par les participants dans le jardin enrichi sont en relation avec plusieurs facteurs : leur perception de l'esthétique du jardin, la convivialité éprouvée dans leurs interactions et les activités qu'ils envisagent d'y réaliser. Chacun de ces facteurs participe d'une appropriation de l'environnement en relation avec les sentiments de bien-être et de liberté qui lui seront associés. L'appropriation n'est pas un concept caractérisé en tant que tel, mais une perception définie par certains attributs, tels que la fierté, la possibilité de laisser une empreinte dans l'environnement, la revendication d'un espace qui sort du cadre régi par la collectivité, la possibilité d'y inviter la famille et d'y envisager des activités de façon autonome.

Ce processus d'appropriation se forme en dehors du cadre provisoire qui règle leur vie en Ehpad en convoquant des souvenirs anciens associés au jardin et en envisageant de laisser une trace dans le jardin au-delà de leur mort : « Dans ma chambre quand je serai morte, on fera tout pour effacer mon passage. Dans ma chambre, on ne m'a pas dit qui y était avant et je ne veux pas savoir ; Un jardin ce n'est pas pareil, il raconte une histoire et il a un avenir ». Il transparaît que leur relation avec l'environnement physique est déterminée notamment par cette notion de temporalité qui limite leur capacité et leur désir de s'investir dans un lieu dont ils n'auront rien à transmettre. Les étapes du processus d'appropriation décrites par Fischer [8] se retrouvent dans les concepts décrits par les participants (Fig. 3) en sollicitant au cours de ces différentes étapes, les différents médiateurs.

L'analyse des interactions entre les concepts a permis à partir des codages transposés sur le logiciel X-Mind de construire la carte mentale (Fig. 4) des éléments qui déterminent et facilitent l'appropriation de l'environnement du jardin enrichi par le résident. Cette carte mentale met en évidence que l'appropriation est dépendante de différents facteurs qui sont eux-mêmes interdépendants les uns des autres. Ainsi, le processus d'appropriation résulte dans l'esprit des résidents enquêtés d'un ou plusieurs concepts dont la perception détermine le sentiment d'être chez soi. Les éléments décrivant l'esthétique du jardin constituent un prérequis, pour cette appropriation. Le sentiment de liberté est un facteur facilitant l'appropriation. La fierté nourrie par l'esthétique renforce la convivialité en favorisant l'invitation de personnes tiers (proches aidants). Les trois médiateurs environnementaux (compétences, mémoire, météo) participent en modulant le mode d'appropriation. Ainsi le fait de disposer de compétences dans le jardin sera un facteur facilitant, sans pour autant être un facteur limitant. Il en est de même pour ceux qui disposeront de souvenirs associés au jardin, ou de conditions météorologiques favorables.

Limitations et biais

L'objectif de cette étude était d'identifier et de caractériser le processus d'appropriation spatiale par les résidents de leur environnement en particulier en prenant l'exemple du jardin enrichi. La méthode utilisée était celle d'entretien semi dirigé. Faisant partie de cette étude, les verbatim des entretiens ont ensuite été codés, analysés et conceptualisés. Le nombre de participants à l'étude ($n = 12$) et le fait que cette étude n'ait été réalisée que sur un seul établissement ne permet pas de prétendre à une représentativité des résultats valable pour tous les Ehpad. De plus le choix de participants atteints de la maladie d'Alzheimer, apporte des limitations qui ne permet pas d'étendre les conclusions à des résidents qui ne sont pas atteints par cette maladie. Leur capacité de verbalisation et de concentration au cours des entretiens, s'agissant de personnes à un stade léger à modéré de la maladie induit une limitation dans l'expression de leurs réponses. Il faut également noter une limitation dans l'analyse dans la mesure où celle-ci dépendait de l'investigateur et de sa propre subjectivité. Une double analyse – manuelle et utilisant un logiciel de traitement d'information – a minimisé ce risque cependant.

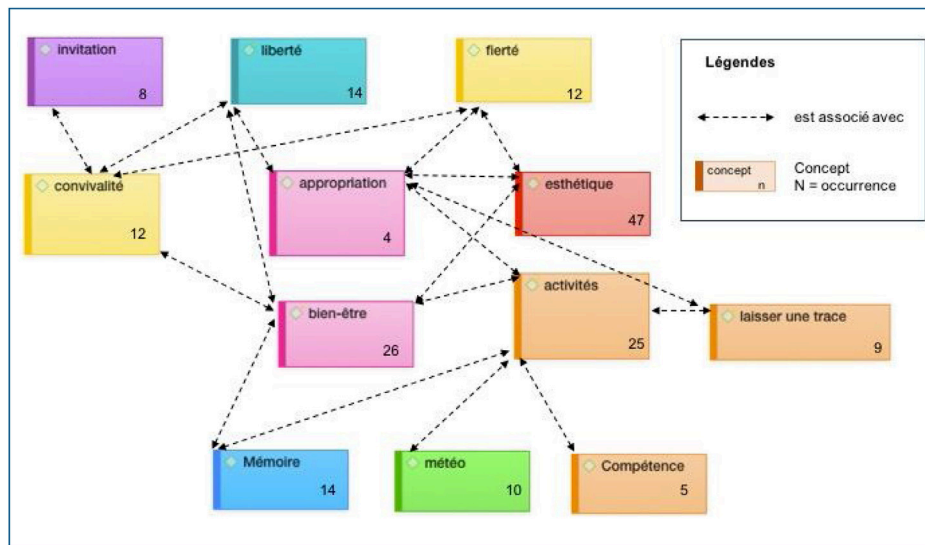


Figure 2. Mise en réseau des concepts convoqués réalisée à partir du logiciel Atlas Ti 22.

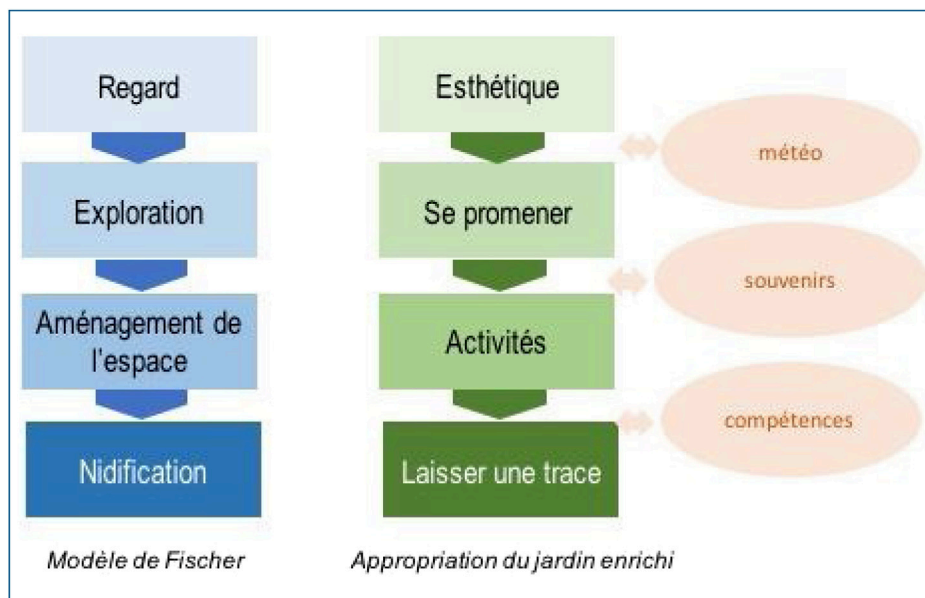


Figure 3. Comparaison de l'appropriation du jardin enrichi par le résident avec le modèle de Fischer.

Une étude complémentaire impliquant un plus grand nombre de participants et sur plusieurs établissements permettrait d'explorer avec plus de précisions le phénomène d'appropriation. Il est vraisemblable que les participants ne se situent pas au même stade dans leur processus d'appropriation spatiale. Une étude longitudinale devrait permettre de mieux caractériser cette appropriation avec une notion de temporalité. De même, une mesure quantitative de la fréquence des visites et des interactions des résidents avec le jardin enrichi aiderait à en comprendre les principaux facteurs facilitants.

Conclusion et perspectives

Le jardin enrichi étant un espace collectif bien défini, offre une opportunité intéressante de comprendre les barrières

et les facteurs facilitant l'appropriation de son environnement physique par les résidents en Ehpad. Il révèle sa position différente dans l'esprit des résidents par rapport à l'environnement institutionnel et lui permet de construire une relation plus personnelle alimentée par un sentiment de liberté et l'impression de ne pas y être autant soumis par les règles de la collectivité.

Cette analyse invite à identifier les facteurs d'intérêts qui devraient être pris en compte, transposés et améliorés pour faciliter l'appropriation de la vie en institution, autrement dit la capacité pour le résident de se sentir chez soi. De futures études intégrant une mesure de la fréquentation du jardin enrichi par les résidents, associée à une approche qualitative évaluant l'importance des dimensions de liberté, fierté, convivialité, activités et esthétique recrutant un plus grand nombre de participants permettraient d'affiner

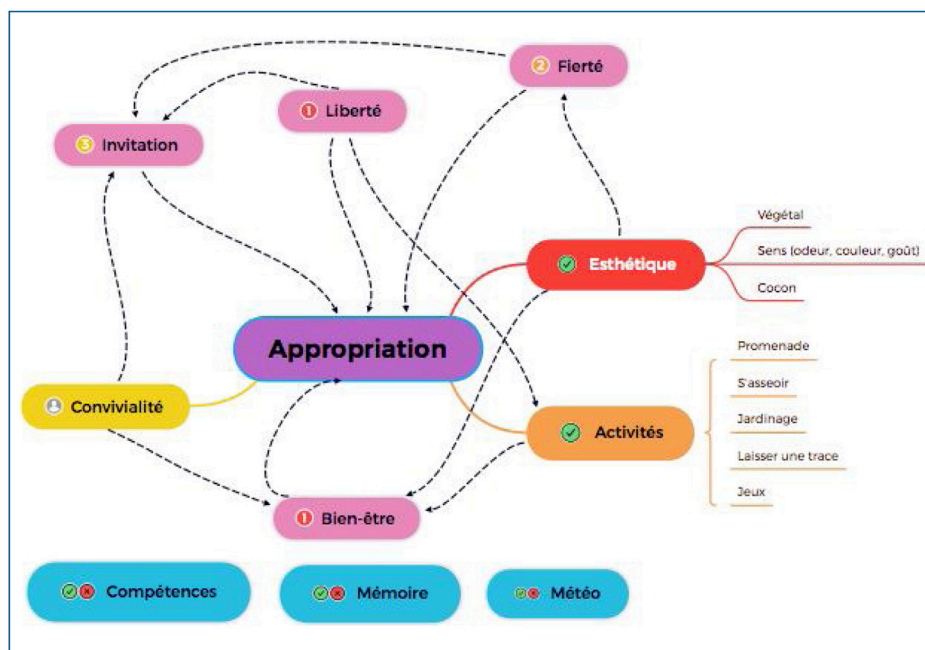


Figure 4. Carte mentale des interactions environnementales en lien avec l'appropriation réalisé au moyen du logiciel X Mind.

utilement les conclusions de cette première étude. Une prochaine étude pourrait utilement renouveler l'évaluation de l'appropriation un ou deux ans après l'installation d'un jardin enrichi lorsque la végétation aura gagné en maturité, en mesurant en parallèle l'appropriation d'un espace collectif rénové à l'intérieur de l'établissement.

Sources de financement

Pas de financement.

Supplément en ligne. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <https://doi.org/10.1016/j.npg.2022.09.005>.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] OCDE. Care Needed: Improving the Lives of People with Dementia, OECD Health Policy Studies, Éditions OCDE, Paris, 2018. <https://doi.org/10.1787/9789264085107-en>.
- [2] Ministère de la santé et des solidarités. Plan national « Bien vieillir » 2007-2009, 2007. [consulté le 22 août 2022] https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/presentation_plan-3.pdf.
- [3] Cérèse F. Repenser l'EHPAD pour qu'il devienne un habitat adapté et désirable. Les apports de l'architecture en gériatrie. *Rev Gériatr* 2019;44:355–60.
- [4] Haute Autorité de Santé. Programme qualité de vie en Ehpad, janvier 2012 [consulté le 22 août 2022] https://www.has-sante.fr/jcms/c_2835485/fr/programme-qualite-de-vie-en-ehpad.
- [5] Verbeek H, Zwakhalen SMG, van Rossum E, et al. Effects of small-scale, home-like facilities in dementia care on residents' behavior and use of physical restraints and psychotropic drugs: a quasi-experimental study. *Int Psychogeriatr* 2014;26(4):657–68.
- [6] de Boer B, Beerens HC, Katterbach MA, et al. The physical environment of nursing homes for people with dementia: traditional nursing homes, small-scale living facilities, and green care farms. *Healthcare (Basel)* 2018;6(4):12.
- [7] Schumm S. Comment se sentir « chez soi » dans un lieu de vie collectif partagé. Rennes: mémoire EHESP; 2017 [consulté le 9 septembre 2022] <http://documentation.ehesp.fr/memoires/2017/dessms/Sophie%20SCHUMM.pdf>.
- [8] Fischer GN. Psychologie sociale de l'environnement, 2e édition Paris: Dunod; 2011.
- [9] Proshansky HM. The city and self-identity. *Environ Behav* 1978;10(2):147–69.
- [10] Ripoll F, Veschambre V. L'appropriation de l'espace: sur la dimension spatiale des inégalités sociales et des rapports de pouvoir. *Environnement, aménagement, société* 2005;(195):7–15.
- [11] Altman I, Lawton MP, Wohlwill JF. Elderly people and the environment. New-York: Springer Science & Business Media; 2013.
- [12] Peace SM, Holland C, Kellaher L. Making space for identity. In: Andrews GJ, Phillips DR, editors. Ageing and place. 1st ed London: Routledge; 2004.
- [13] Pavalache-Ilie M. Appropriation of space and well-being of institutionalized elderly people. *J Plus Educ* 2015;201–6 [Vol XII A].
- [14] Rioux L, Evelyne F. Spatial and territorial appropriation of rooms in nursing homes. *Can J Aging* 2000;19:223–36.

- [15] Faure J, Osiurak F. L'appropriation de l'espace chez les personnes âgées dépendantes résidants en EHPAD. *Prat Psychol* 2013;19(2):135–46.
- [16] Pascual A, Saada Y, Dessales J, et al. How to improve the appropriation of space and the morale of residents in nursing homes. *Prat Psychol* 2015;21(2):173–8.
- [17] Bourdon E, Belmin J. Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot controlled trial. *Alzheimers Res Ther* 2021;13:116.
- [18] Hebb D. *The organization of behavior; a neuropsychological theory*. New-York: Wiley; 1949.
- [19] Giorgi A. An application of phenomenological method in psychology. In: Giorgi A, Fischer C, Murray E, editors. *Duquesne studies in phenomenological psychology*, 2. Pittsburgh: Duquesne University Press; 1975. p. 82–103.
- [20] Husserl E, Moran D. *Logical investigations*. London; New York: Routledge; 2001.
- [21] Ntebutse JG, Croyere N. Intérêt et valeur du récit phénoménologique: une logique de découverte. *Rech Soins Infirm* 2016;124(1):28–38.
- [22] Goffman E. *Stigma: Notes on the management of spoiled identity*. Touchstone. New-York: Simon and Schuster; 1986.
- [23] Morval J. L'appropriation de l'espace. In: Morval J, editor. *La psychologie environnementale*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal; 2018. p. 75–94 [<http://books.openedition.org/pum/10109> [consulté le 31 mai 2021]].
- [24] Daniau C, Wagner V, Kermarec F, et al. Rôle médiateur des attitudes dans la relation entre les nuisances industrielles et la santé perçue. *Environ Risques Santé* 2018;17(6):596–610.

L'étude de Rioux (181) s'appuyant sur les travaux d'Altman (37) avait suggéré que l'appropriation de son environnement par le résident nécessite préalablement une désappropriation de son domicile. Cette étude exploratoire suggère que cette désappropriation n'est pas une condition nécessaire. Le sentiment d'être chez soi, évalué dans le cadre d'un jardin enrichi, est motivé par plusieurs thématiques associées à l'esthétique du lieu, le sentiment de liberté et la notion de partage associée à la convivialité et la possibilité de laisser une empreinte dans le jardin enrichi. Une empreinte qui prend d'autant plus de sens si elle se prolonge au-delà du temps de séjour du résident en EHPAD, parce qu'elle déconstruit une relation délimitée par la frontière de la mort liée à la vie en institution. De futures études intégrant une mesure de la fréquentation du jardin enrichi par les résidents, associée à une approche qualitative évaluant l'importance des dimensions de liberté, fierté, convivialité, activités et esthétique recrutant un plus grand nombre de participants permettraient d'affiner utilement les conclusions de cette première étude.

Les connaissances acquises sur l'appropriation spatiale sont susceptibles d'orienter les efforts pour faciliter le sentiment général d'être chez soi pour la vie du résident en institution au-delà du cadre spécifique du jardin enrichi.

4.4 - PROTOCOLE D'UNE ETUDE MIXTE :

RECHERCHE VISANT A EVALUER LA FREQUENTATION, L'APPROPRIATION ET LES BENEFICES DU JARDIN ENRICHI SUR LA SANTE ET LE BIEN-ETRE DES RESIDENTS EN EHPAD

L'étude pilote que nous avons menée (49)) a donné des indications intéressantes sur les potentialités du jardin enrichi, elle ne peut apporter une preuve formelle à des bénéfices thérapeutiques. Nous avons conçu une étude intégrant une plus grande rigueur méthodologique et un élargissement des critères d'évaluation. Le protocole a été construit en s'aidant du référentiel SPIRIT 2013 (183) et en particulier une liste de vérification de 33 rubriques essentielles (33-items checklist).

Ce protocole comprend notamment de nouvelles dimensions et apports par rapport à notre étude pilote :

- La définition et l'implantation d'un dispositif d'enregistrement de la fréquentation du jardin enrichi par les participants. A cette fin, un dispositif connecté a été développé avec la société Vivago. Il permet d'assurer un suivi et un enregistrement de chaque visite (date et heure d'entrée et sortie), mais aussi une analyse plus fine en identifiant les interactions ou non du résident avec chacun des différents modules d'enrichissement grâce à un réseau de capteurs placés dans le jardin.
- Un recrutement randomisé des participants
- Un comité de pilotage de projets destiné à coordonner sa mise œuvre de façon homogène sur les différents sites – concernant notamment l'implication des professionnels de santé, mais aussi les échelles d'évaluation des participants.
- Une formalisation plus rigoureuse de l'intervention des professionnels de santé concernant les invitations qu'ils feront aux résidents de visiter le jardin (période et mode d'intervention) afin de limiter les éventuels biais méthodologiques
- Un recensement plus détaillé des caractéristiques de santé de chacun des résidents participant à l'étude
- Une étude qualitative de l'appropriation en parallèle d'une étude longitudinale sur la santé et la qualité de vie visant à compléter l'analyse des bénéfices sur la santé en lien avec la fréquentation et l'appropriation
- L'enregistrement des conditions météorologiques susceptibles d'expliquer l'évolution de fréquentation du jardin enrichi
- L'étude quantitative longitudinale inclut un plus grand nombre de marqueurs de santé tels que les troubles du comportement en utilisant le Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI). Ce complément d'observations est important car les nombreuses études antérieures menées sur la fréquentation d'un jardin avaient intégré cette mesure. De plus une évaluation de la qualité de vie est prévue en utilisant l'échelle Quality of Life for Residents with Dementia (QoL-AD)

Ce protocole de recherche sera mis en œuvre dans plusieurs établissements identifiés au cours de l'année 2023. La planification détaillée dépend de la mise en œuvre préalable du réseau de capteurs sur les différents sites, l'objectif étant de démarrer au printemps 2023 (début avril) et de se prolonger jusqu'à l'automne (début octobre), avec des périodes d'observation de 3 mois (au lieu de 6 mois dans l'étude pilote). Une phase test de l'étude qualitative par entretien semi dirigée a permis d'optimiser et de qualifier le questionnaire. En fonction de la qualité des résultats obtenus par cette étude, il sera possible d'en faire une référence pour les futures études qui seront mises en œuvre comme décrit dans le chapitre Perspectives. Ce protocole a été soumis à l'avis du Comité de Protection des Personnes et a fait l'objet d'un manuscrit soumis pour publication et présenté dans l'Annexe 2.

6. DISCUSSION

6.1 - APPORT DU TRAVAIL :

Cette recherche a contribué à formuler et établir une conciliation entre les questions posées sur la relation entre l'environnement physique formé par l'architecture intérieure et extérieure des institutions gériatriques et la santé des personnes âgées.

La formalisation du concept de « jardin enrichi » constitue une contribution importante tant en comparaison avec la notion imprécise de jardin thérapeutique qu'avec la perspective de pouvoir y inscrire une activité de recherches dédiées à l'amélioration de la santé et de la qualité de vie des personnes âgées en lien avec l'environnement physique en institution gériatrique.

- ◆ Le *jardin enrichi* constitue une base de référence utile à cette construction. Son concept est fondé en cohérence avec les données de la littérature scientifique et les premières observations faites dans l'étude pilote constituent une référence prometteuse pour de futurs travaux.
- ◆ Une autre contribution intéressante de cette recherche concerne la formulation du concept de *jardin enrichi*, en tant que dispositif expérimental pour mener des études scientifiques sur les questions d'intérêt liées à la vie en institution gériatrique. Les publications décrivant « *l'hostilité ancrée* » de nombreuses familles vis-à-vis de l'institutionnalisation de leur proche (184), la détresse des soignants face à l'évolution de la santé de certains résidents (19) constituent une motivation et une exigence supplémentaire de produire des études solides sur les moyens d'améliorer de façon significative la qualité de vie des résidents. L'étude qualitative sur l'appropriation du jardin enrichi, conduite dans le cadre de cette recherche offre une première référence de l'évaluation de la contribution potentielle de l'environnement au sentiment d'*être chez soi* en institution ; un sentiment que plusieurs études précédentes ont souligné comme un prédicteur significatif de la qualité de vie (185).
- ◆ Enfin la flexibilité du concept de jardin enrichi, par l'adaptation de son mode d'enrichissement au profil clinique des visiteurs, permet de construire des réponses ciblées en l'associant à des protocoles d'évaluation.

- ◆ Ce travail de recherche a permis de construire une base scientifique pour poursuivre des recherches sur le concept de jardin enrichi. La création d'un jardin en institution est souvent source d'enthousiasme de la part des professionnels de santé, lorsqu'il offre aux patients / résidents, une dimension de nature dans un environnement qui en est souvent privé. Il convient de pérenniser cet enthousiasme en l'accompagnant de données scientifiques solides et utiles pour la santé et le bien-être des personnes âgées qui le fréquentent.

6.2 - CONFRONTATION AUX DONNEES DE LA LITTERATURE : ORIGINALITES, SPECIFICITES

Il n'existe pas à ce jour en dehors de celles que nous avons produites, de littérature sur le jardin enrichi. Il existe cependant une littérature abondante sur l'environnement et la santé, sur l'environnement enrichi, de même que sur les jardins et la santé. En confrontant les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse avec la littérature, voici les principales lignes de convergence et de discussions qui émergent :

◆ L'environnement et la santé du résident en institution gériatrique :

Les concepts majeurs convoqués dans le cadre de cette recherche suggèrent une contribution potentiellement positive de l'environnement à la santé de la personne âgée dans la mesure où un certain nombre de principes sont respectés :

- ◆ Une interaction équilibrée du patient avec l'environnement (Rogers et Bubber)
- ◆ Une dimension intuitive des sollicitations exercées par l'environnement (Kitwood)
- ◆ Une stimulation sensorielle adaptée (Lewin, Lawton, Kitwood)

La revue de portée sur les effets mesurés de l'environnement physique sur la santé des résidents, a souligné que la mise en œuvre de ces principes n'était pas généralisée au sein des institutions gériatriques et que les méthodologies d'étude ne permettaient pas d'en évaluer clairement les effets. Il est possible cependant de conclure qu'un ajustement optimisé des paramètres environnementaux tels que la lumière, les couleurs, les sons participent d'une réduction significative des troubles du comportement (déambulation, agitation). En ce sens, la revue de littérature confirme que l'environnement physique est un acteur significatif sur la santé, dès lors qu'il est ajusté correctement.

◆ L'environnement enrichi et la santé du résident en institution gériatrique

Le concept d'environnement enrichi est aujourd'hui bien établi sur le modèle murin, et nécessite pour être validé sur la santé de la personne âgée vivant en institution d'être exposé à un plus grand nombre d'études. Les publications recensées font état de relation significative entre l'environnement enrichi et des populations de souris génétiquement modifiées atteintes de maladies liées à l'âge (telles que la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson). Si les études ultérieures qui seront menées sur le « jardin enrichi » confirment les résultats positifs de notre étude pilote, il conviendra de poursuivre vers le jardin enrichi la transposition des connaissances acquises sur l'environnement enrichi. Le recensement de la littérature sur l'environnement enrichi a permis d'identifier de nombreux travaux ayant produits des effets positifs significatifs sur :

- ◆ La dépression
- ◆ Les troubles anxieux
- ◆ Les troubles du comportement
- ◆ Les atteintes de la mémoire
- ◆ Les troubles cognitifs
- ◆ Les troubles du sommeil
- ◆ Les douleurs chroniques

Il convient cependant de manier avec prudence la référence à la littérature sur l'environnement enrichi. En effet, la référence à des études menées sur des souris en cage revêt une dimension éthique plus sensible, lorsque l'on aborde la vie de personnes âgées en institution.

◆ Les jardins et la santé du résident en institution gériatrique

Le jardin est un espace conçu par l'homme destiné présentant une vision idéale de la nature. Il bénéficie dans la littérature d'une représentation très positive. La littérature scientifique qui décrit des études conduites sur des résidents âgés qui fréquentent des jardins, présente rarement une description détaillée de la composition de ces jardins. Ces jardins se déclinent dans des versions très différentes. Ceci d'autant que suivant les régions, voire les latitudes la végétation qui le compose est très différente.

Généralement les publications relatant des études conduites sur des jardins en institution, se limitent à décrire les adaptations ergonomiques qui ont été effectuées pour faciliter leur usage, en particulier la présence de « *jardinières ergonomiques* » (*raised beds*), la formation d'allée en limitant les pentes, et la présence de bancs adaptés. Ces aménagements ergonomiques participent d'une stratégie de « Pathogenèse » en se limitant à adapter l'espace pour prévenir des risques de chutes (95). Ces mêmes études n'évaluent pas non plus le rythme de fréquentation des jardins (durée et fréquence), alors que l'on sait qu'il s'agit là d'un facteur limitant – de nombreux résidents se contentent d'aller sur la terrasse qui ouvre vers le jardin, ou ne s'y rendent qu'à l'occasion des visites de leurs proches (166). Le concept de jardin enrichi ne se limite pas à de la pathogenèse et y associe la salutogenèse d'Antonovsky en recherchant par l'enrichissement à promouvoir un espace favorable à la santé.

La méthodologie scientifique convoquée dans le cadre de cette recherche est cohérente avec le relativisme critique de Popper. Le principe de réfutation des résultats antérieurs, produit dans le cadre de l'étude pilote, aboutit à des conclusions qui semblent infirmer les données de la littérature sur la dimension thérapeutique d'un *jardin sensoriel conventionnel*. Cependant, il convient de prolonger cette approche par le constructivisme défendu par Latour – suggérant que l'on mette en débat auprès des résidents, des soignants et des aidants les critères d'appréciation du jardin.

L'étude pilote montre clairement cette distanciation avec le modèle traditionnel de jardin, puisque les résultats obtenus dans l'étude pilote sur le groupe « jardin enrichi » sont significativement différents du groupe « jardin sensoriel conventionnel ».

L'appropriation du jardin visant à qualifier les interactions du résident avec son environnement et en particulier le sentiment d'être chez soi a été exploré dans le cadre d'une étude qualitative. Les données de la littérature (35-168) indiquent que l'appropriation de sa chambre individuelle par le résident nécessite préalablement une désappropriation de son domicile. A l'inverse l'étude exploratoire sur un espace collectif suggère que cette désappropriation n'est pas une condition nécessaire. Le sentiment d'être chez soi, évalué dans le cadre d'un jardin enrichi, est motivé par plusieurs thématiques associées à l'esthétique du lieu, le sentiment de liberté et la notion de partage associée à la convivialité et la possibilité de laisser une empreinte dans le jardin enrichi.

Notre recherche s'est distanciée du modèle traditionnel du jardin en institution, fondant sa conception dans un espace comparable, mais en le concevant non pas avec les règles du paysagiste, mais celle initiée par Hebb sur l'environnement enrichi. Le patient est placé au centre dans un environnement qui ne doit pas le submerger, mais au contraire comme l'a décrit Bubber, pour former avec lui une relation équitable. Une relation où le jardin se substitue au soignant pour offrir des interactions favorisant l'empowerment. Le rôle du soignant dans l'étude pilote, ainsi que dans le protocole des études à venir, se plaçait dans celui qui donnait la direction du jardin au résident, tout en lui laissant pleinement la liberté de suivre ou non cette invitation. Cette démarche est en cohérence avec le modèle décrit dans la littérature par Rogers à l'origine du soin centré sur le patient (PCC). Les travaux de Grahn et al (95) inspirés par la stratégie de Salutogenèse d'Antonovsky, ont établi une gradation cohérente avec le concept de *jardin enrichi*. Grahn y a décrit la notion d'empowerment du résident par la présence combinée dans l'environnement de sources de stimulations croissantes (Salutogenèse) et la présence plus discrète d'éléments assurant sa sécurité (Pathogenèse). C'est vers cette notion d'empowerment du résident / patient qu'il conviendra d'orienter les travaux futurs. Un empowerment qui oriente la capacité du résident à faire le choix d'entrer en interaction avec le jardin enrichi, pour les bénéfices qu'il peut attendre sur son bien-être et sa santé. Cet empowerment est d'autant plus critique s'agissant de personnes affectées de troubles neurocognitifs majeurs. L'attractivité du jardin, soutenue par de multiples stimulations justifient et motivent-elles suffisamment le résident à le visiter, ou faut-il l'associer à une démarche d'éducation thérapeutique en lui énonçant les bienfaits qu'il peut en recevoir ?

Faisant la synthèse des résultats obtenus dans le cadre de ces travaux, il convient donc de fusionner les modèles existants décrivant la logique transactionnelle que l'individu établit avec l'environnement physique pour proposer un modèle représenté dans la Figure 18.

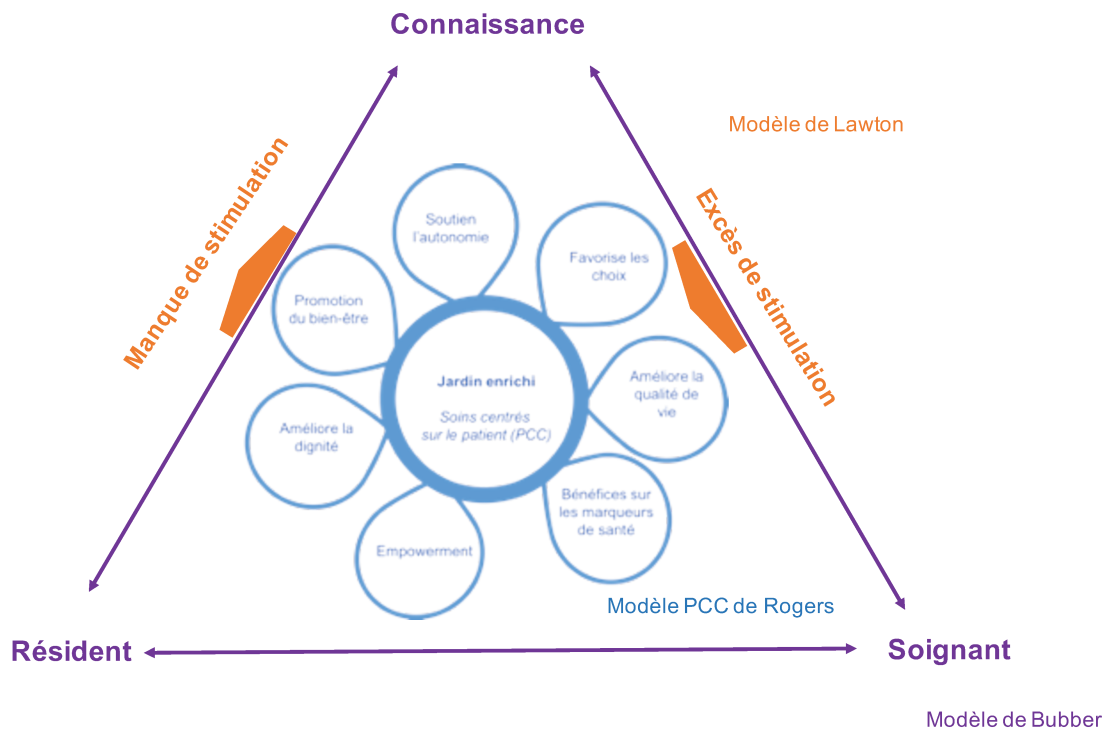


Figure 18 : Modèle de synthèse du concept interactionnel du jardin enrichi,

intégrant le modèle de Person-Centered-Care de Rogers, le modèle de Bubber et la pression environnementale de Lawton. Cette figure place le « jardin enrichi » au centre d'une relation équitable que le résident établit avec le soignant prenant le jardin enrichi comme moyen de transaction (modèle de Bubber), elle intègre les besoins définis dans les soins centrés sur la personne (modèle de Rogers). Ces interactions sont modulées par la pression environnementale décrite par Lawton.

La combinaison de l'ensemble des courants de pensées, des concepts interactionnels et des approches méthodologiques est représentée dans la Figure 19. Cette représentation suggère que le résident en institution gériatrique se trouve au centre d'une logique relationnelle entre :

- ◆ La vision boudonienne d'individualisme et bourdieusienne de déterminisme social qui influent suivant son parcours et son milieu d'origine sur les relations qu'il établit avec son environnement. Les médiateurs environnementaux que sont le souvenir et la compétence interviennent comme des facteurs facilitant mais non limitant. Ils représentent une lecture mixée du déterminisme social et de l'individualisme favorisant les interactions du résident avec le jardin. Autrement dit, il n'est pas possible de prédire si tel individu compte tenu de son origine sociale et culturelle est plus prédisposé à entrer en interaction avec un jardin enrichi. La construction sociale (selon Bourdieu) du jardin l'encourage à le fréquenter, son propre jugement (selon Boudon),

mais aussi la stimulation que lui offre le jardin enrichi (selon Lewin et Lawton) facilitent ces interactions :

- ◆ Les modèles décrits par Bubber et ceux du PCE de Rogers, modulés par les facteurs sensoriels de Lewin, Lawton et Grahn prédisposent au bien-être et l'appropriation suivant l'échelle de Fischer.
- ◆ La stratégie de Pathogenèse vise une adaptation de l'environnement en termes de sécurité et d'ergonomie et la stratégie de Salutogenèse se fonde sur l'enrichissement de l'environnement de Hebb. Les effets bénéfiques sur la santé résultent de l'enrichissement de l'environnement.
- ◆ La méthodologie scientifique s'appuie sur le rationalisme critique emprunté à Popper et renforcée par le constructivisme pragmatique de Latour fondée sur une logique d'enquêtes.

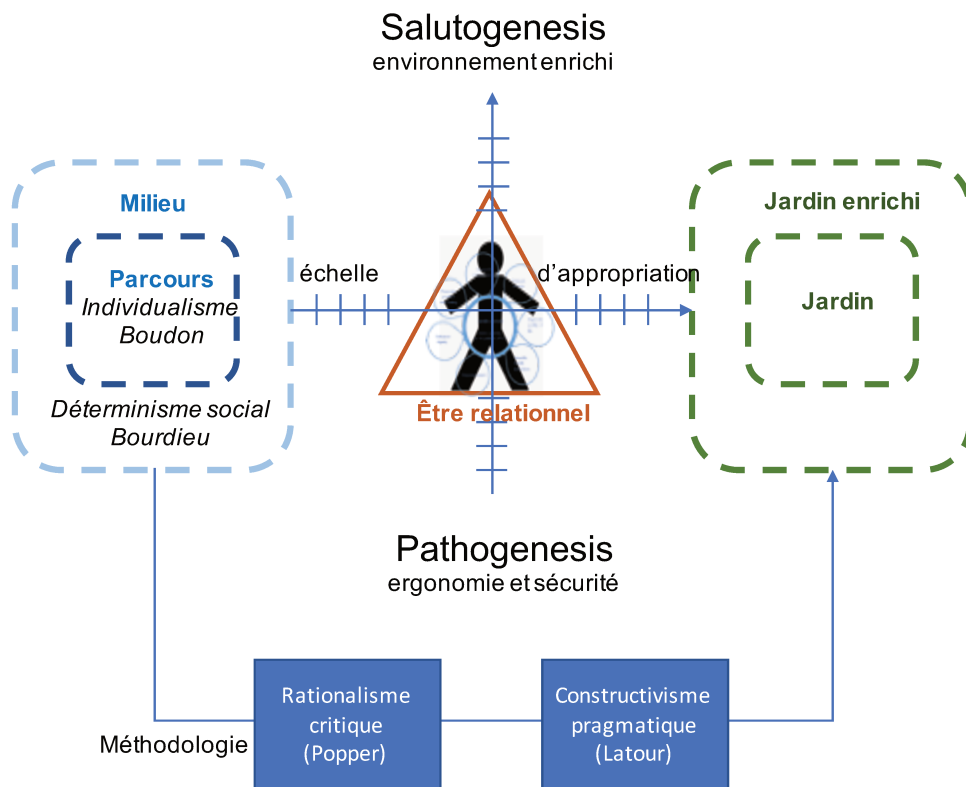


Figure 19 : Synthèse des concepts interactionnels, courants philosophiques et méthodologie scientifique.

Cette synthèse intègre le patient en tant qu'être relationnel placé au centre – reprenant le modèle de la figure 18. Cet être relationnel définit sa relation avec l'environnement en fonction du milieu dont il est originaire (déterminisme de Bourdieu) et de son propre parcours (individualisme de Boudon). L'environnement auquel est soumis le patient relève suivant sa conception et son enrichissement de Patho- ou Salutogenèse. L'étude de ces relations s'est fondée sur le constructivisme décrit par Popper (rationalisme critique) et Latour (constructivisme pragmatique). Elle vise par un processus d'enquête à décrire et apprécier l'échelle d'appropriation de l'environnement du patient

6.3. POINTS FORTS :

Un point fort de ce travail est sans doute d'avoir présenté un modèle de conciliation entre des champs d'intérêt différents. Cet effort était d'autant plus exigeant et nécessaire s'agissant du jardin, qui, comme le décrit le chapitre 3, est porteur de tant de représentations sociales du fait de son héritage philosophique, religieux, culturel et artistique. En conséquence, construire une démarche scientifique sur « la pelouse du paysagiste », ne pouvait avoir de justification que la cause qu'elle servait, à savoir la santé des personnes âgées en institution gériatrique. Ce qui fait potentiellement la force de cette construction, c'est de s'appuyer sur des personnes ressources d'horizons variés et des connaissances scientifiques aujourd'hui bien établies par les études menées sur l'environnement enrichi. Un autre point fort de ce travail, réside dans la production importante d'articles et leur publication dans des revues s'adressant pour certains au monde scientifique, pour d'autres à des fins de vulgarisation. Un article publié en 2021 dans *The Conversation*, présenté en Annexe 8, a participé de cette démarche (186). La dissémination a aussi été engagée par des communications lors de congrès nationaux et internationaux. La liste de ces activités de communication scientifique est décrite en Annexe 7. La crédibilité est renforcée par les résultats de l'étude pilote. Ils fournissent des indications positives sur les bénéfices d'un *jardin enrichi* en particulier sur l'évolution des capacités cognitives et l'autonomie fonctionnelle de résidents atteints de la maladie d'Alzheimer. Cette tendance si elle était confirmée à l'avenir pourrait offrir des perspectives majeures dans les programmes de prise en charge de troubles neurocognitifs majeurs. Ces travaux présentent également l'intérêt d'ouvrir *au jardin enrichi* une mission de dispositif de recherche en gériatrie – par la transposition des connaissances acquises sur l'environnement enrichi, avec une intention de recherche une extrapolation de ces recherches vers l'environnement physique de l'institution gériatrique en général.

6.4 - LIMITES

Ce travail présente cependant de nombreuses limites. Au-delà des limites décrites pour chacune des études réalisées et présentées dans les articles publiés, il existe aussi des

limites globales associées à cette recherche. En premier lieu, les travaux menés sur le jardin enrichi formant un concept original, il n'existe pas dans la littérature d'études menées sur le jardin enrichi susceptibles de confirmer ou d'invalider les conclusions auxquelles nous sommes parvenus. Il est important que d'autres équipes de recherches indépendantes s'emparent du sujet et mènent des études concurrentes avec une méthodologie suffisamment robuste. Dans aucune de nos études mises en œuvre nous n'avons pu mesurer le niveau de fréquentation des résidents, notamment parce qu'aucune ne disposait de dispositifs d'enregistrement des visites du jardin. En conséquence la relation entre les améliorations observées sur la santé des participants au groupe *jardin enrichi* et sa fréquentation n'est pas parfaitement établie, de même un tel enregistrement aurait donné davantage de preuves à l'étude qualitative sur l'appropriation. Alors que la majorité des publications dans la littérature a évalué les effets d'un jardin en EHPAD sur les troubles du comportement, ce travail ne présente pas de données sur ce domaine, ce qui aurait permis une confrontation avec les données existantes. Enfin, il faut noter que le jardin enrichi étant par définition un espace extérieur, et par conséquent soumis aux conditions climatiques, ce modèle trouve ses limites d'usage avec les aléas météorologiques qu'il s'agisse de la température excessive ou trop basse, de la pluie, du vent... des paramètres qu'il est difficile, voire impossible de maîtriser totalement.

Une limitation de ce travail concerne l'appréciation du niveau d'enrichissement du jardin enrichi adapté pour produire des effets sur le bien-être et la santé des résidents. Il n'existe pas de connaissances permettant d'évaluer les interactions que développe un résident avec son environnement en fonction de l'évolution de ses troubles neurocognitifs. La perte d'autonomie fonctionnelle, l'altération des capacités cognitives nécessitent-elles une adaptation des modules et du niveau d'enrichissement pour produire des stimulations perceptibles par le résident ?

6.5 - PERSPECTIVES – APPORTS POUR MODIFIER L'ENVIRONNEMENT DES INSTITUTIONS GERIATRIQUES – BESOINS POUR LA RECHERCHE - DISSEMINATION

Plusieurs perspectives s'ouvrent à partir de ce travail de recherche. Le rapport mondial sur le vieillissement et la santé publié par l'Organisation mondiale de la Santé en 2016

souligne l'importance de l'environnement : « *l'environnement physique et social a une puissante influence sur le Vieillissement en bonne santé. Il configure la trajectoire des capacités, et peut optimiser ce qu'une personne est capable de faire* »(147). Le concept de jardin enrichi a besoin, comme le souligne Wittgenstein, de décliner sa dimension théorique dans des démonstrations empiriques multiples (146). A cet effet, le pôle gériatrique de l'hôpital Charles Foix a mesuré pleinement les perspectives et les nécessités en créant en 2022, un jardin enrichi laboratoire ou Living Lab' qui à proximité des services de réhabilitation gériatrique et de psycho-gériatrie permettra de multiplier les études.

6.5.1 - LE LABORATOIRE « JARDIN ENRICHI »

6.5.1.1 - LE PROJET DE LIVING LAB'

A Ivry sur Seine, au sud-est de Paris, l'hôpital Charles Foix, un hôpital universitaire spécialisé en gériatrie de l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP), a sous l'impulsion du professeur Belmin, lancé la construction d'un laboratoire *jardin enrichi*, nommé « *Le Jardin des Promenades Enrichies* ». Ce projet financé par le Fond Après de l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, la région Ile de France et la fondation Lemarchand pour un budget total estimé à près de 160 000 € a été ouvert en juin 2022. Il doit permettre à la fois la prise en charge des patients des différents services de l'établissement (soins de suite et réadaptation, gériatrie aigue, onco-gériatrie, cardiogériatrie, neuropsychogériatrie). Il est aussi destiné grâce à son activité importante d'enseignement universitaire en gériatrie et gérontologie de constituer une unité de recherches pour explorer les potentialités du jardin enrichi à destination de la personne âgée.

Ce projet conçu et mis en œuvre dans le cadre d'une démarche participative associant les professionnels de santé, est destiné à explorer l'intérêt de jardins enrichis chez des sujets âgés. Cette installation au sein d'un hôpital gériatrique intégrera des dispositifs technologiques permettant le traçage des patients et leurs interactions avec des stations expérimentales de stimulation cognitive et sensorielle. Il est conçu pour être utilisé de façon autonome par des patients capables de se déplacer sans aide humaine et sans l'intervention obligatoire du personnel. Ceci n'interdit pas cependant sa fréquentation par des sujets plus dépendants.



Figure 20 : Le Living Lab' à l'hôpital Charles Foix après 6 mois d'implantation

6.5.2 - LE LIVING LAB' « JARDIN DES PROMENADES ENRICHIES » :

Ce jardin a été implanté à proximité du bâtiment Framingham qui accueille les services de gériatrie aigüe et de soins de suite et réadaptation gériatrique. Les patients de ces services en seront donc les usagers principaux. Une présentation plus détaillée des plans, de l'architecture générale et de l'enrichissement de ce jardin-laboratoire est faite dans les Annexes 4, 5 et 6.

6.5.2.1 - LE LIVING LAB' « JARDIN DES PROMENADES ENRICHIES » : LES MISSIONS DE RECHERCHE ET FORMATION

De nombreuses questions de recherche doivent être explorées afin de doter le concept de « jardin enrichi » d'une exposition empirique solide: *« Les concepts servent à construire des théories, c'est même leur vocation première »* comme le soulignait Weber (148). Il reste cependant que la précision d'une définition ne suffit pas à valider un concept tant que celui-ci n'est pas soumis à la réalité des phénomènes empiriques. Dumez écrivait en 2011 (187) *« A quels types de cas empiriques s'applique le concept, jusqu'où doit aller cette application, et où doit-elle s'arrêter ? Autrement dit, il n'y a pas de concept sans repérage d'un domaine empirique de validité. Certains concepts ne renvoient pas directement à une réalité observable. Il faut alors réfléchir à la manière de passer du non-observable à une classe de*

phénomènes observables. ». Ce Living Lab' est destiné à étudier des phénomènes identifiés mais aussi à en explorer d'autres qui pourraient se révéler au rythme des conclusions des études réalisées.

6.5.2.2 : LES QUESTIONS DE RECHERCHE RELATIVES A L'USAGE DU JARDIN ENRICHI :

Les futures recherches qui pourront être mises en œuvre dans ce jardin laboratoire seront destinées à répondre notamment aux questions suivantes :

- Quelle est la fréquence de visites minimale et optimale d'un jardin enrichi ? Combien de fois par semaine et pendant combien de temps ? Mais aussi ce que l'on appelle une posologie dans les interventions médicamenteuses, aura-t-elle une valeur universelle quel que soit le patient ou conviendra-t-il d'adapter cette fréquence en fonction de certains critères personnels des patients ?
- Quel est l'impact d'une interruption de visites régulières pour différents motifs et notamment à cause de conditions météorologiques inadaptées (température trop basse ou élevée, pluies continues, neige...) ?
- Quelle est l'importance de l'éducation thérapeutique du patient (ETP) dans sa participation active au jardin enrichi ? Faut-il se fonder uniquement sur une relation intuitive que le patient établit avec son environnement ou l'empowerment du patient devenant acteur de sa santé lors de ses visites au jardin est-il un facteur déterminant de son efficacité ? Dans son chapitre consacré à l'ETP, Fisher (188) reprend les questionnements de Piaget (189) sur le rôle de l'environnement dans la mise en place d'une action d'ETP : *« les connaissances se construisent dans l'action et l'explication de celle-ci. Le développement cognitif résulte d'interactions entre le patient et l'environnement, il est indissociable de l'action »* (188). Ceci suggère de construire et d'évaluer une démarche d'empowerment du patient dans sa relation avec un jardin enrichi.
- S'agissant d'un processus évolutif comme la maladie d'Alzheimer, y-a-t-il un stade au-delà duquel les bénéfices attendus d'un jardin enrichi ne soit plus significatif ? Ou convient-il d'adapter et d'enrichir spécifiquement un jardin en fonction de l'évolution de la maladie et en particulier de stades sévères ?
- Comment l'appropriation du jardin par le patient contribue-t-elle positivement à l'efficacité de son action sur la santé ? Y a-t-il des marqueurs et des facilitateurs du

processus d'appropriation et cela est-il un élément déterminant pour participer d'une action thérapeutique du jardin enrichi ? Peut-on établir un protocole de recherche sur le processus d'appropriation du jardin enrichi par le résident en institution qui soit porteur d'enseignement sur la vie en EHPAD en général et son appropriation en particulier ?

- Enregistrer, mesurer et analyser la fréquentation du Jardin des promenades enrichies : grâce à un partenariat développé avec l'entreprise Vivago et ses dispositifs connectés d'actimétrie, le jardin de l'hôpital Charles Foix sera équipé d'un réseau de capteurs disposés à différents emplacements critiques afin de suivre et d'enregistrer les interactions établies entre le patient et les différents modules du jardin.

6.5.2.3 - LES QUESTIONS DE RECHERCHE RELATIVES A LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES DE LA PERSONNE AGE

Ces questions concernent l'exploration plus spécifique de l'enrichissement du jardin ciblant une pathologie ou un syndrome gériatrique :

- Trouble neurocognitif léger ou *Mild cognitive impairment* (MCI) : quels bénéfices pour l'évolution de ces troubles de la fréquentation d'un jardin enrichi ? Le jardin enrichi peut-il participer d'une démarche préventive de développement de troubles neurocognitifs majeurs ?
- Quel est l'enrichissement adapté d'un jardin pour la prise en charge de la dépression ? Y a-t-il une adaptation à définir en fonction de la sévérité ? Des études exploratoires ont été conduites sur quelques modules qui mériteraient d'être poursuivies en établissant des partenariats avec différentes unités de gérontopsychiatrie.
- De nombreuses publications scientifiques énoncent les mérites de la fréquentation d'un jardin thérapeutique, sans nécessairement disposer d'éléments de preuve suffisants, soit du fait de la faiblesse du protocole de recherche utilisé, soit de par le manque de significativité des résultats. Detweiler et al (173) présentent une synthèse des thématiques recensées dans la littérature « *that support initiating research in the effectiveness of horticultural therapy in garden settings for elderly individuals* ». Il indique notamment la réduction de la perception de la douleur (190), l'amélioration de la concentration (191), la gestion du stress et son effet sur

l'évolution des fonctions neurocognitives (192), l'amélioration du sommeil (190) et des troubles perturbateurs du comportement (172), la perte d'autonomie fonctionnelle (171), la réhabilitation post-accident vasculaire cérébral (193), la réduction des chutes et la prise de médicaments antipsychotiques (194). Ces différents domaines d'intérêts ont pour certains fait l'objet d'études sur l'environnement enrichi produisant des résultats significatifs. Il est donc pertinent dans le prolongement de l'aspiration exprimée par Detweiler et al, de concentrer sur le jardin enrichi, des dispositifs d'études susceptibles de produire des connaissances et s'appuyant sur une méthodologie solide.

6.5.2.4- DEVELOPPER LE PROJET DE FORMATION SUR LE JARDIN ENRICHIS ET LA PERSONNE AGEE

Au-delà de son potentiel de recherche, « *Le Jardin des Promenades Enrichies* » dispose d'un environnement favorable pour multiplier les initiatives de formation. L'hôpital Charles Foix en tant que centre hospitalo-universitaire, et en particulier de Sorbonne Université est une unité reconnue de l'enseignement de la gériatrie et de la gérontologie. Le master 2 « expertise en gérontologie », ainsi que les nombreux diplômes d'université constituent une offre de formation importante, doublée d'un dispositif d'enseignement innovant basé sur le numérique dans le cadre du programme *Trans-Innov Longévité* (TIL). Plusieurs interventions de formations ont d'ores et déjà été mises en place autour du « jardin enrichi en gériatrie ». Il est pertinent de prolonger et de structurer ces initiatives.

Par ailleurs, un programme de formation des équipes de professionnels de santé de l'hôpital est prévu afin de leur assurer l'appropriation du dispositif.

6.5.3 : LES EXTENSIONS POSSIBLES DU CONCEPT

6.5.3.1 - LES DOMAINES THERAPEUTIQUES :

Le modèle développé par Hebb sur l'environnement enrichi et les connaissances acquises par les travaux de ses successeurs fournissent des indications intéressantes pour des extensions possibles du concept de jardin enrichi.

Le trouble du spectre autistique pour lequel ont déjà été réalisées plusieurs transpositions du modèle murin a montré une réponse significative à l'environnement

enrichi (109-111-181-182). Ainsi Woo et al notent qu'après 6 mois de fréquentation d'un environnement enrichi, 21% des enfants qui avaient initialement reçu une classification d'autisme basée sur *l'Autism Diagnostic Observation Schedule*, se sont améliorés au point de ne plus répondre aux critères d'autisme classique, même s'ils restaient dans le spectre autistique. Un jardin enrichi a été mis en place et inauguré au Foyer médicalisé du Goanag dans les environs de Rennes et fera l'objet d'un programme d'études et d'évaluation en 2022 / 2023 (Figure 22).



Figure 21 : Photo de l'inauguration du jardin enrichi du foyer d'accueil médicalisé pour adultes autistes à St Méen le Grand

Dans le champ du handicap physique ou mental, de nombreuses déclinaisons du concept de « jardin enrichi » sont envisageables et ont fait l'objet de projets exploratoires. C'est le cas notamment d'une maison d'accueil spécialisée pour cérébrolésés dans la région des Hauts de France. Un autre projet pilote dans la région Rhône-Alpes-Auvergne, s'est appuyé sur les travaux de Vachon et al (108) sur l'environnement enrichi, pour concevoir un jardin à destination d'adolescents polyhandicapés souffrant de douleurs chroniques d'origine physique (troubles digestifs ou cycles menstruels) ou psychique. La difficulté voire l'impossibilité de recruter des groupes homogènes de participants a complexifié la mise en œuvre d'un protocole d'évaluation des bénéfices. En l'absence de capacité à verbaliser la douleur ressentie, les soignants (psychiatres) se sont basés sur l'amélioration posturale et comportementale pour apprécier l'effet du jardin sur la souffrance perçue par les jeunes de cet établissement.

Dans le domaine de la psychiatrie, le Groupement Hospitalier de Territoire d'Eure et Loir souhaite mettre en place un projet expérimental dans le Centre Psychiatrique du Coudray à Chartres, pour la prise en charge, par un jardin enrichi de patients en phase aiguë, diagnostiqués pour des schizophrénie, dépression et déficiences cérébrales. Il s'agit principalement de réduire la prévalence, le retentissement et la gravité des troubles perturbateurs du comportement, et d'accompagner le sevrage de conduites addictives (alcool et drogue). Les travaux de Galaj et al (197) sur l'effet de l'environnement enrichi sur le sevrage à l'héroïne, ont donné dans ce domaine des indications utiles, qu'il conviendra d'évaluer avec précautions dans ce contexte de « transposition » à l'homme.

6.5.3.2 - LE JARDIN ENRICHI A DOMICILE

Le concept de « jardin enrichi » initié dans le cadre de la vie en institution pose la question de son adaptation pour un usage à domicile. Il concerne l'aménagement au domicile de sujets âgés, de modules de jardin enrichi, susceptibles de participer à la prévention de la perte d'indépendance fonctionnelle. Ce projet vise à prolonger le maintien à domicile de personnes âgées anticipant une perte d'autonomie associée éventuellement à l'apparition de troubles neurocognitifs légers. Une première phase exploratoire d'essai contrôlé est à l'étude basée, sur la conception d'un mini-jardin enrichi en partenariat avec les artisans, qui ont contribué à la réalisation des modules d'enrichissement utilisés en institution gériatrique. Une telle extension présente un double questionnement d'intérêt : le jardin enrichi peut-il sortir du cadre institutionnel dans lequel il a été conçu et peut-il améliorer les conditions de maintien à domicile ?

6.5.3.3 - LE JARDIN ENRICHI DANS LES CŒURS DE VILLE

De nombreux questionnements ont émergé au cours des dernières décennies sur la nécessité d'établir dans l'espace urbain une relation équilibrée entre l'environnement et la santé. Ces interrogations se sont exprimées avec davantage d'acuité suite aux confinements des populations lors de la pandémie de COVID-19. La ville de Tremblay en France (région Ile de France) a mis en place un projet pilote visant à évaluer l'intérêt de l'aménagement de parcelles de jardins enrichis dans différents quartiers caractérisés par de multiples problèmes de santé publique :

- La perte d'autonomie et de lien social des personnes âgées

- L'amélioration des pratiques alimentaires
- L'éducation à la pratique des soins bucco-dentaires
- L'intégration dans la vie de la cité des enfants handicapés
- Les conduites addictives des adolescents (drogue, alcool, jeux vidéo)
- L'intégration des populations de migrants dans les parcours de soins
- La détection et l'accompagnement des violences faites aux femmes

L'inauguration fin 2019 d'une première parcelle expérimentale par le pôle municipal de Santé de la Ville de Tremblay, n'a pu être suivie par le programme d'évaluation prévue du fait des confinements successifs en 2020 et 2021. Ce projet ambitieux souligne à la fois l'intérêt que portent les cités à la recherche de solutions durables dans l'aménagement de l'espace urbain. Il souligne la nécessité de préserver face à ces attentes, une exigence de rigueur scientifique, afin de ne pas diluer le concept de jardin enrichi dans une construction sociale.

6.5.3.4 - LA PREVENTION DES MALADIES PROFESSIONNELLES

Le Living Lab' de l'hôpital Charles Foix « le jardin des Promenades enrichies » comprend un volet sur la prévention des maladies professionnelles qui n'a pour l'instant pas été développé. La multiplication des troubles musculo-squelettiques et des risques psycho-sociaux observés parmi les aides-soignants et personnel infirmier constitue un enjeu majeur de santé au travail dans les EHPAD et services hospitaliers (198). L'extension du concept de jardin enrichi dans une dimension préventive davantage que curative présente une dimension d'intérêt dans une démarche de validation empirique des attributs, mais aussi dans la logique décrite par Wittgenstein, qu'un concept ne doit pas se maintenir dans le cadre figé de sa définition originelle. Le contexte spécifique des études sur la santé au travail exigera dans le cadre d'une étude exploratoire, d'orienter les évaluations sur l'évolution du taux d'absentéisme du personnel davantage que sur des indicateurs objectifs de santé, pour des raisons de confidentialité des données de santé.

6.5.4 - LA COMMUNICATION

Aborder la question de la communication sur un concept innovant, est en premier lieu s'interroger sur la légitimité de ce concept et de son utilité dans le champ sémantique d'une part, mais dans le champ empirique en général. Ce questionnement renvoie aux critères de Gerring (142) et en particulier, ceux de la différenciation et de l'utilité de champ (field utility). C'est-à-dire la valeur ajoutée que le concept de « jardin enrichi » apportera à la notion existante de jardin thérapeutique. En particulier quelle est la perception du « jardin enrichi » dans les questions de santé publique. Ce travail de thèse s'est efforcé d'explorer les nombreux aspects susceptibles de justifier ou non, la formation du concept de « jardin enrichi ». Il en défend la validité scientifique tout en explorant les limites, invitant ainsi à poursuivre les efforts de recherche.

Au cours de ce travail de thèse, nous avons eu l'occasion d'exposer le concept de « jardin enrichi » dans des colloques, des congrès mais aussi des programmes de formation en gériatrie. Par ailleurs, nous avons apporté une attention particulière à multiplier les publications à des fins de vulgarisation. Nous présentons (annexe 3) une synthèse de ces actions de communication scientifiques et grand public conduites au cours de ces dernières années.

Plusieurs axes d'intérêt ont émergé sur les missions de communication à engager dans l'avenir. Une synthèse des actions à mettre en œuvre est présentée dans la Figure 22

Développement de partenariats	Poursuivre les partenariats de recherche de l'hôpital Charles Foix et de l'association Rivages (Recherche et Innovations en Gérontologie) avec des EHPAD en France, afin de valider, critiquer ou enrichir les conclusions des études menées au Living Lab'.
	Évaluer la perception du concept de jardin enrichi à travers différents pays européens. En ce sens, la légitimité du jardin enrichi ne se limiterait pas à une question de sémantique, mais se verrait confronter à des barrières culturelles. L'enjeu étant de ne pas s'adresser uniquement à la communauté scientifique, mais de participer à l'appropriation du concept par les usagers.
	Multiplier et développer des partenariats de recherche avec d'autres unités de recherches en Europe et en Amérique du Nord – qui sont les principales zones géographiques ayant publié des travaux sur l'environnement enrichi et l'environnement des EHPAD. Cela permettra d'élargir le champ d'expériences sur le « jardin enrichi » et de former une communauté d'expertises, compétentes pour enrichir les connaissances actuelles et faire évoluer le concept.
	Multiplier les collaborations avec des industriels susceptibles de développer des outils et dispositifs adaptés pour le développement du jardin enrichi, et en particulier permettant d'y intégrer des technologies innovantes d'intérêt en gériatrie.
	Former une communauté d'usagers des jardins enrichis regroupant professionnels de santé, résidents, aidants sur les réseaux sociaux afin de permettre un échange des bonnes pratiques

Communication	Publier des articles sur le concept de jardin enrichi dans des revues scientifiques avec un facteur d'impact élevé afin d'augmenter la notoriété du concept et possiblement publier un ouvrage de synthèse sur le sujet à l'issue de ce travail de thèse – Un article de vulgarisation a été publié en 2021 dans The Conversation. Annexe 6
	Diversifier la communication auprès de revues de vulgarisation, d'émissions de radio (France culture, radios spécialisées sur la santé ou les questions environnementales)
	Participer à des colloques et congrès nationaux et internationaux
Éducation thérapeutique	Développer un programme d'éducation thérapeutique sur les jardins enrichis et des actions de formation

Figure 22 : Synthèse des actions à mettre en œuvre

6.6- CONCLUSION

Ce travail de recherche n'est qu'une première ouverture et forme une passerelle entre la santé et l'environnement. Une approche constructiviste permettant de concilier notre héritage culturel du jardin vers une approche scientifique de l'un des enjeux majeurs du vieillissement concernant la santé et la qualité de vie en institution gériatrique. Les opportunités que présente le concept de jardin enrichi sont très nombreuses. Elles résultent de la richesse des connaissances acquises sur l'environnement enrichi et de la possibilité de les transposer dans l'environnement physique des personnes âgées vivant en institution. Ainsi le concept de « jardin enrichi » peut constituer une potentialité importante de réponses aux enjeux de la qualité de vie et de la santé des résidents en institution gériatrique. A ces opportunités dans le cadre des institutions gériatriques, s'ajoutent les multiples extensions possibles du concept. Cela concerne notamment, la vie à domicile de la personne âgée en perte d'autonomie. Celle-ci pourrait acquérir si les études le confirmaient, la possibilité d'améliorer sa qualité de vie à domicile en préservant plus longtemps son indépendance.

Il est une invitation à fédérer dans le cadre de recherches futures, les préoccupations des soignants, des résidents et des proches aidants. Le cadre de vie n'est pas une fatalité héritée de l'histoire, il est un monde à bâtir dans le respect de la dignité, de la liberté et de la santé de ceux qui y vivent. Il peut être mobilisateur d'une démarche collective et humaniste fondée sur le savoir, la preuve, la conviction et l'expérience renouvelée.

REFERENCES

1. OECD. Long-term care resources and utilisation: beds in residential long-term care facilities [Internet]. Disponible sur: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=30142#>
2. de Bienassis K, Nozal AL, Klazinga N. The economics of patient safety part III: long-term care [Internet]. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2020 [cité 15 oct 2022]. Report No.: 121. Disponible sur: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DELSA/HEA/WD/HWP\(2020\)6&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DELSA/HEA/WD/HWP(2020)6&docLanguage=En)
3. Belmin J, Chassagne P, Friocourt P. Gériatrie (collection Pour le praticien 3ème édition). Issy les Moulineaux : Elsevier Masson; 2018. 1072 p.
4. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Des résidents de plus en plus âgés et dépendants dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées Premiers résultats de l'enquête EHPA 2019. DREES; 2022. (Etudes et résultats). Report No.: 1237.
5. Haute Autorité de Santé. Diagnostic de la dénutrition chez la personne de 70 ans et plus [Internet]. Fédération Française de Nutrition; 2021. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/argumentaire_denutrition_pa_10_nov_2021_v2.pdf
6. Tangre I, Bigaignon C, Stachowiak MJ. Résultats de l'enquête de prévalence escarre 2020 [Internet]. Agence régionale de santé Ile de France. 2020. Disponible sur: <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/media/73634/download?inline>
7. Lepetit-Vitou V, Gély-Nargeot MC, Mimoun N, Million E, Gayral A, Bayard S. [Pain assessment of nursing home's residents by certified nursing assistants: a real-world study]. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2019;17(4):423-8.
8. Teresi J, Abrams R, Holmes D, Ramirez M, Eimicke J. Prevalence of depression and depression recognition in nursing homes. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2001;36(12):613-20.
9. Haute Autorité de Santé, Société Française de Gériatrie et Gérontologie. Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées [Internet]. Saint Denis: HAS; 2009. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_argumentaire.pdf
10. Livingston G, Barber J, Marston L, Rapaport P, Livingston D, Cousins S, et al. Prevalence of and associations with agitation in residents with dementia living in care homes: MARQUE cross-sectional study. *BJPsych Open*. 27 juill 2017;3(4):171-8.
11. Leone E, Deudon A, Robert P. Motivation, engagement et stimulation verbale et motrice dans les démences sévères. Étude STIM-EHPAD. *Rev Neuropsychol*. 2012;4(2):114-22.
12. Hoffmann F, Kaduszkiewicz H, Glaeske G, van den Bussche H, Koller D. Prevalence of dementia in nursing home and community-dwelling older adults in Germany. *Aging Clin Exp Res*. 2014;26(5):555-9.
13. Möller HJ, Graeber MB. The case described by Alois Alzheimer in 1911. Historical and conceptual perspectives based on the clinical record and neurohistological sections. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 1998;248(3):111-22.

14. Tay L, Lim WS, Chan M, Ali N, Mahanum S, Chew P, et al. New DSM-V neurocognitive disorders criteria and their impact on diagnostic classifications of mild cognitive impairment and dementia in a memory clinic setting. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2015;23(8):768-79.
15. Ownby RL, Crocco E, Acevedo A, John V, Loewenstein D. Depression and risk for alzheimer disease: Systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis. *Arch Gen Psychiatry*. 2006;63(5):530-8.
16. Villez M, Ngatcha-Ribert L, Kenigsberg PA. Analyse et revue de la littérature française et internationale sur l'offre de répit aux aidants de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou de maladies apparentées [Internet]. Fondation Méderic Alzheimer; 2008 p. 129. Disponible sur: https://ffpe-toulouse.org/wp-content/uploads/2017/12/RPT_analyse_offre_de_repit_aidants_alzheimer.pdf
17. Kok JS, Berg IJ, Scherder EJA. Special care units and traditional care in dementia: relationship with behavior, cognition, functional status and quality of life - a review. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra*. 2013;3(1):360-75.
18. Gruneir A, Lapane KL, Miller SC, Mor V. Does the presence of a dementia special care unit improve nursing home quality? *J Aging Health*. 2008;20(7):837-54.
19. Villars H, Gardette V, Sourdet S, Lavallart B, Flouzat JP, Nourhashémi F, et al. Unités spécifiques Alzheimer en EHPAD et prise en charge des troubles sévères du comportement: réflexion sur les critères de définition et missions. *Cah Année Gérontologique*. 2009;1(1):48-66.
20. Roger S. Guide pour l'appréciation de la qualité des espaces de vie : dans les établissements pour personnes âgées [Internet]. Presses de l'EHESP. 2009. Disponible sur: <https://www.presses.ehesp.fr/produit/guide-pour-lappreciation-de-la-qualite-des-espaces-de-vie-dans-les-etablissements-pour-personnes-agees/>
21. Reynaud F. Le taux d'encadrement dans les Ehpad. *DREES Etudes Résultats*. 2020;(68):38.
22. Marquier R, Vroylandt T, Chenal M, Jolidon P, Laurent T, Peyrot C, et al. Des conditions de travail en EHPAD vécues comme difficiles par des personnels très engagés. *Les dossiers de la DREES*; 2016 p. 32. Report No.: N°5.
23. Senat. Le contrôle des EHPAD [Internet]. 2022. Report No.: 771. Disponible sur: http://www.senat.fr/rap/r21-771/r21-771_mono.html#toc267
24. Castanet V. *Les fossoyeurs: Révélation sur le système qui maltraite nos aînés*. Paris: Fayard; 2022. 400 p.
25. Berridge V. *Environment, health and history*. Basingstoke: Palgrave Macmillan; 2012.
26. Fournier P, Frioux S. Santé et environnement en Europe (XVIIe-XXIe siècles) [Internet]. *Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe*. 2020. Disponible sur: <https://ehne.fr/fr/node/14174>
27. Villermé L. *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers*. Paris: Jules Renouard et Cie; 1840.
28. Gusdorf G. *Le savoir romantique de la nature* [Internet]. *Les sciences humaines et la pensée occidentale*. Paris: Payot; 1985. 345 p. Disponible sur: http://www.uqac.ca/Classiques_des_sciences_sociales/

29. Mathis C. Nation and nature preservation in France and England in the nineteenth century. *Environ Hist.* 2014;20(1):9-39.
30. Wilkinson P, Smith KR, Davies M, Adair H, Armstrong BG, Barrett M, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: household energy. *The Lancet.* 2009;374(9705):1917-29.
31. Cicoella A. Santé et Environnement : la 2e révolution de Santé Publique. *Santé Publique.* 2010;22(3):343-51.
32. United Nations. Rapport de la conférence des Nations Unies sur l'Environnement. New York: United Nations; 1973.
33. Mittelmark MB, Bauer GF, Vaandrager L, Pelikan JM, Sagy S, Eriksson M, et al., éditeurs. *The handbook of Salutogenesis* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2022. Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-79515-3>
34. Becker CM, Glascoff MA, Felts WM. Salutogenesis 30 years later: where do we go from here? *Int Electron J Health Educ.* 2010;13:25-32.
35. Kaplan R, Kaplan S. *The experience of nature: A psychological perspective.* New York: Cambridge University Press; 1989. xii, 340 p.
36. Lewin K. *Principles of topological psychology* [Internet]. New York: McGraw-Hill; 1936. Disponible sur: <https://doi.org/10.1037/10019-000>
37. Altman I, Lawton MP, Wohlwill JF. *The environment and social behavior.* Vol. 7. New-York: Springer Science & Business Media; 2013. 344 p.
38. Lawton MP. The elderly in context: Perspectives from environmental psychology and gerontology. *Environ Behav.* 1985;17(4):501-19.
39. Cérèse F. Repenser l'EHPAD pour qu'il devienne un habitat adapté et désirable. *Les apports de l'architecture en gériatrie. Rev Gériatrie.* 2019;44:355-60.
40. Kahana E, Lovegreen L, Kahana B, Kahana M. Person, environment, and person-environment fit as influences on residential satisfaction of elders. *Environ Behav.* 2003;35:434-53.
41. Aquino JP, Kenigsberg PA. *Changer de regard sur la maladie d'Alzheimer* [Internet]. Fondation Méderic Alzheimer; 2007. Disponible sur: <https://www.fondation-mederic-alzheimer.org/changer-de-regard-sur-la-maladie-dalzheimer>
42. Graham ME. From wandering to wayfaring: Reconsidering movement in people with dementia in long-term care. *Dement Lond Engl.* août 2017;16(6):732-49.
43. Fleming R, Goodenough B, Low LF, Chenoweth L, Brodaty H. The relationship between the quality of the built environment and the quality of life of people with dementia in residential care. *Dement Lond Engl.* 2016;15(4):663-80.
44. Hebb D. *The organization of behavior; a neuropsychological theory.* New-York: Wiley; 1949.
45. République Française. Déclaration de Mme Ségolène Royal, ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, sur les grandes orientations du 3e Plan national santé environnement (2015-2019), à Paris le 12 novembre 2014. [Internet]. vie-publique.fr. Disponible sur: <https://www.vie-publique.fr/discours/192976-declaration-de-mme-segolene-royal-ministre-de-lecologie-du-developpement>

46. Fortin F, Gagnon J. Fondements et étapes du processus de recherche [Internet]. 3ème édition. Montréal: Chenelière; 2015 [cité 9 sept 2022]. 536 p. Disponible sur: <https://www.cheneliere.ca/9896-livre-fondements-et-etapes-du-processus-de-recherche-3e-edition.html>
47. Bourdon E, Havreng-Théry C, Lafuente C, Belmin J. Effect of the physical environment on health and well-being of nursing homes residents: A scoping review. *J Am Med Dir Assoc.* 2022;S1525-8610(22)00428-5.
48. Bourdon E, Belmin J. Le concept de jardin enrichi, une innovation en gériatrie. *Soins Gerontol.* 2022;27(157).
49. Bourdon E, Belmin J. Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot controlled trial. *Alzheimers Res Ther.* 2021;13:116.
50. Bourdon E, Belmin J. L'appropriation de l'espace par le résident en institution gériatrique : une étude qualitative sur le jardin enrichi en Ehpad. *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie.* 2022;(24).
51. Commission d'étude des problèmes de la vieillesse du Haut comité consultatif de la population et de la famille. Rapport Laroque. Paris: L'Harmattan; 1962.
52. Champvert P. L'évolution des structures et des systèmes de l'aide aux personnes âgées. *Rev Gériatrie.* 2021;46(6):351-3.
53. Havreng-Théry C, Giner-Perot J, Zawieja P, Bertin-Hugault F, Belmin J, Rothan-Tondeur M. Expectations and needs of families in nursing homes: An integrative review. *Med Care Res Rev.* 2021;78(4):311-25.
54. Bernonville DD. La Loi du 14 juillet 1905 sur l'assistance aux vieillards, aux infirmes et aux incurables : ses premiers résultats. *J Société Stat Paris.* 1911;tome 52:pages 216-229.
55. Zanetti F. Mathilde Rossigneux-Méheust, Vies d'hospice. Vieillir et mourir en institution au XIXème siècle. *Hist Médecine Santé.* 2022;(20):201-4.
56. Grandvoinet P. Histoire des sanatoriums en France (1915-1945). Une architecture en quête de rendement thérapeutique [Internet] [Theses]. Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines (UVSQ) ; Université de Genève; 2010. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01935993>
57. Statista. Nombre de maisons de retraite France 2021 [Internet]. Statista. [cité 6 oct 2022]. Disponible sur: <https://fr.statista.com/statistiques/715854/nombre-etablissements-hebergement-personnes-ages-france/>
58. Castel R. L'insécurité sociale. La République des Idées. Paris: Seuil; 2003. 95 p.
59. Sénat. Loi n° 2002-2 du 2 janvier 2002 rénovant l'action sociale et médico-sociale. 2002-2 janv 2, 2002.
60. Ministère de la santé et des solidarités. Plan national « Bien vieillir » 2007 -2009 [Internet]. 2007. Disponible sur: https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/presentation_plan-3.pdf
61. HAS. Programme Qualité de vie en Ehpad [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2012. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2835485/fr/programme-qualite-de-vie-en-ehpad

62. Marec Y. La prise en charge médicale de la vieillesse dans ses rapports avec les transformations sociales depuis la fin du XVIIIème siècle [Internet]. journées d'échanges de novembre 2013; 2013. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx2013x047x004/HSMx2013x047x004x0553.pdf>
63. Sénat. La prise en charge médicale des personnes âgées en Ehpad [Internet]. Paris; 2022 p. 156. Report No.: Session ordinaire n°536. Disponible sur: <http://www.senat.fr/rap/r21-536/r21-5361.pdf>
64. Tran A, Nguyen KH, Gray L, Comans T. A systematic literature review of efficiency measurement in nursing homes. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(12):2186.
65. World Health Organization. World report on ageing and Health.pdf [Internet]. Genève: WHO; 2015 p. 260. Disponible sur: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf
66. Dinet-Lecomte MC. La vie des personnes âgées à l'hôpital de Blois au XVIIIe siècle. *Ann Démographie Hist*. 1986;1985(1):311-21.
67. Hawes C, Charles DP. The changing structure of the nursing home industry and the impact of ownership on quality, cost, and access [Internet]. Gray BH. For-Profit Enterprise in Health Care. Washington DC: National Academies Press (US); 1986 [cité 1 août 2022]. (Healthcare Institute of Medicine (US) Committee on Implications of For-Profit Enterprise in Health Care). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK217907/>
68. Butler RN. We should end commercialization in the care of older people in the United States: some thoughts. *Int J Aging Hum Dev*. 1976;7(1):87-90.
69. Fottler MD, Smith HL, James WL. Profits and patient care quality in nursing homes: are they compatible? *The Gerontologist*. 1981;21(5):532-8.
70. Ragsdale V, McDougall GJ. The changing face of long-term care: looking at the past decade. *Issues Ment Health Nurs*. 2008;29(9):992-1001.
71. Harrop-Stein C. Transitioning from a traditional nursing home environment to Green House homes: What are stakeholders' attitudes toward and satisfaction with the small house care environment [Internet]. Richmond: Virginia Commonwealth University; 2014. Disponible sur: <https://scholarscompass.vcu.edu/etd/3531>
72. Organisation Mondiale de la Santé. Dementia-friendly initiatives [Internet]. Global Health Observatory. [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/5206>
73. Lawton MP. Residential environment and self-directedness among older people. *Am Psychol*. 1990;45(5):638-40.
74. Marquardt G, Schmiege P. Dementia-friendly architecture. Environments that facilitate wayfinding in nursing homes. *Z Gerontol Geriatr*. 2009;42(5):402-7.
75. Fleming R, Bennett KA. Dementia training Australia: Environmental design resources [Internet]. Australia: University of Wollongong; 2017 p. 66. Disponible sur: https://www.enablingenvironments.com.au/uploads/5/0/4/5/50459523/dta_intro_resource1_digital.pdf
76. Falzon P. Pour une ergonomie constructive. Paris: Presses Universitaires de France;

- 2013.
77. Loizeau V, Morvillers JM, Bertrand DP, Kilpatrick K, Rothan-Tondeur M. Defining an enabling environment for those with chronic disease: an integrative review. *BMC Nurs.* 2021;20(1):252.
 78. Topo P, Kotilainen H. Designing enabling environments for people with dementia, their family carers and formal carers. In: *Dementia design and technology: Time to get involved*. 1^{re} éd. Amsterdam: IOS Press; 2008. p. 45-59.
 79. Nordin S, McKee K, Wallinder M, von Koch L, Wijk H, Elf M. The physical environment, activity and interaction in residential care facilities for older people: a comparative case study. *Scand J Caring Sci.* 2017;31(4):727-38.
 80. Dementia Village Associates. The Hogeweyk dementia village - Care concept [Internet]. Hogeweyk dementia village. 2022 [cité 12 juill 2022]. Disponible sur: <https://hogeweyk.dementiavillage.com/>
 81. Peoples H, Pedersen LF, Moestrup L. Creating a meaningful everyday life: Perceptions of relatives of people with dementia and healthcare professionals in the context of a Danish dementia village. *Dement Lond.* 2020;19(7):2314-31.
 82. Academic Health Science Network. What is person-centred care and why is it important? [Internet]. Health Innovation Network South London. 2022 [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: https://healthinnovationnetwork.com/system/ckeditor_assets/attachments/41/what_is_person-centred_care_and_why_is_it_important.pdf
 83. Scott JG, Scott RG, Miller WL, Stange KC, Crabtree BF. Healing relationships and the existential philosophy of Martin Buber. *Philos Ethics Humanit Med PEHM.* 2009;4:11.
 84. Burkett B. Developing a personal theory of teaching practice: The role of reflection. *New Educ.* 2014;7(3):215-39.
 85. Tofthagen R, Fagerstrøm LM. Rodgers' evolutionary concept analysis - a valid method for developing knowledge in nursing science: Presentation of Rodgers' evolutionary concept analysis. *Scand J Caring Sci.* 2010;24:21-31.
 86. Cissna KN, Anderson R. The 1957 Martin Buber-Carl Rogers dialogue, as dialogue. *J Humanist Psychol.* 1994;34(1):11-45.
 87. Mead N, Bower P. Patient-centredness: a conceptual framework and review of the empirical literature. *Soc Sci Med* 1982. 2000;51(7):1087-110.
 88. Zeisel J. Improving person-centered care through effective design. *Gener J Am Soc Aging.* 2013;37(3):45-52.
 89. Fazio S, Pace D, Flinner J, Kallmyer B. The fundamentals of Person-Centered Care for individuals with dementia. *The Gerontologist.* 2018;58(suppl 1):S10-9.
 90. Lawton, M. P. Competence, environmental press and the adaptation of older people. In M. P. Lawton, P. G. Windley, & T. O. Byerts (Eds.), *Aging and the environment: Theoretical approaches* (pp. 33-59). New York: Springer 1982
 91. Moore KD, VanHaitsma K, Curyto K, Saperstein A. A pragmatic environmental psychology: A metatheoretical inquiry into the work of M. Powell Lawton. *J Environ Psychol.* 1 déc 2003;23(4):471-82.

92. Ulrich RS, Zimring C, Zhu X, DuBose J, Seo H, Choi Y, et al. A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *HERD Health Environ Res Des J*. 2008;1(3):61-125.
93. Hamilton K, Watkins D. Evidence-based design for multiple building types. New Jersey: John Wiley & Sons; 2008. 288 p.
94. Ulrich RS. Essay: Evidence-based health-care architecture. *The Lancet*. 2006;368:S38-9.
95. Bengtsson A, Grahn P. Outdoor environments in healthcare settings: A quality evaluation tool for use in designing healthcare gardens. *Urban For Urban Green*. 2014;13(4):878-91.
96. Golembiewski JA, Zeisel J. Salutogenic approaches to dementia care. In: Mittelmark MB, Bauer GF, Vaandrager L, Pelikan JM, Sagy S, Eriksson M, et al., éditeurs. *The Handbook of Salutogenesis* [Internet]. 2nd éd. Cham (CH): Springer; 2022 [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK584132/>
97. Stigsdotter UK, Palsdottir AM, Burls A, Chermaz A, Ferrini F, Grahn P. Nature-based therapeutic interventions. In: *Forests, trees, and human health*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2011. p. 309-42.
98. Hebb D. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am Psychol*. 1947;(2):737-45.
99. Diamond MC, Krech D, Rosenzweig MR. The effects of an enriched environment on the histology of the rat cerebral cortex. *J Comp Neurol*. 1964;123(1):111-9.
100. Rampon C, Jiang CH, Dong H, Tang YP, Lockhart DJ, Schultz PG, et al. Effects of environmental enrichment on gene expression in the brain. *Proc Natl Acad Sci*. 2000;97(23):12880-4.
101. Yao Z, Zhang J, Xie X. Enriched environment prevents cognitive impairment and Tau hyperphosphorylation after chronic cerebral hypoperfusion. *Curr Neurovasc Res*. 2012;9(3):176-84.
102. Takuma K, Maeda Y, Ago Y, Ishihama T, Takemoto K, Nakagawa A, et al. An enriched environment ameliorates memory impairments in PACAP-deficient mice. *Behav Brain Res*. 2014;272:269-78.
103. Jankowsky JL, Melnikova T, Fadale DJ, Xu GM, Slunt HH, Gonzales V, et al. Environmental enrichment mitigates cognitive deficits in a mouse model of Alzheimer's disease. *J Neurosci*. 2005;25(21):5217-24.
104. Berardi N, Braschi C, Capsoni S, Cattaneo A, Maffei L. Environmental enrichment delays the onset of memory deficits and reduces neuropathological hallmarks in a mouse model of Alzheimer-like neurodegeneration. *J Alzheimers Dis*. 2007;11(3):359-70.
105. Faherty CJ, Raviie Shepherd K, Herasimtschuk A, Smeyne RJ. Environmental enrichment in adulthood eliminates neuronal death in experimental Parkinsonism. *Mol Brain Res*. 2005;134(1):170-9.
106. Mahati K, Bhagya V, Christofer T, Sneha A, Shankaranarayana Rao BS. Enriched environment ameliorates depression-induced cognitive deficits and restores abnormal hippocampal synaptic plasticity. *Neurobiol Learn Mem*. 2016;134:379-91.

107. Gabriel AF, Paoletti G, Seta DD, Panelli R, Marcus MAE, Farabollini F, et al. Enriched environment and the recovery from inflammatory pain: Social versus physical aspects and their interaction. *Behav Brain Res.* 2010;208(1):90-5.
108. Vachon P, Millecamps M, Low L, Thompsosn SJ, Pailleux F, Beaudry F, et al. Alleviation of chronic neuropathic pain by environmental enrichment in mice well after the establishment of chronic pain. *Behav Brain Funct BBF.* 2013;9:22.
109. Tai LW, Yeung SC, Cheung CW. Enriched environment and effects on neuropathic pain: Experimental findings and mechanisms. *Pain Pract Off J World Inst Pain.* 2018;18(8):1068-82.
110. Downs J, Rodger J, Li C, Tan X, Hu N, Wong K, et al. Environmental enrichment intervention for Rett syndrome: An individually randomised stepped wedge trial. *Orphanet J Rare Dis.* 2018;13.
111. Brenes JC, Lackinger M, Höglinger GU, Schrott G, Schwarting RKW, Wöhr M. Differential effects of social and physical environmental enrichment on brain plasticity, cognition, and ultrasonic communication in rats. *J Comp Neurol.* 2016;524(8):1586-607.
112. van Gool WA, Mirmiran M. Effects of aging and housing in an enriched environment on sleep-wake patterns in rats. *Sleep.* 1986;9(2):335-47.
113. Zarif H, Nicolas S, Petit-Paitel A, Chabry J, Guyon A. How does an enriched environment impact hippocampus brain plasticity? In: *The hippocampus - plasticity and functions* [Internet]. Stuchlik A. London: IntechOpen; 2017. Disponible sur: <https://www.intechopen.com/chapters/57451>
114. He C, Tsipis CP, LaManna JC, Xu K. Environmental enrichment induces increased cerebral capillary density and improved cognitive function in mice. *Adv Exp Med Biol.* 2017;977:175-81.
115. Kimura LF, Mattaraia VG de M, Picolo G. Distinct environmental enrichment protocols reduce anxiety but differentially modulate pain sensitivity in rats. *Behav Brain Res.* 2019;364(17):442-6.
116. Van Alstyne D. *The environment of three-years old children.* Teachers college. New York, NY: Columbia University; 1929. 108 pages.
117. Gottfried AW. *Home environment and early cognitive development.* London: Academic Press Inc; 1986.
118. Sood D, Szymanski M, Schranz C. Enriched home environment program for preschool children with autism spectrum disorders. *J Occup Ther Sch Early Interv.* 2015;8(1):40-55.
119. Woo CC, Leon M. Environmental enrichment as an effective treatment for autism: A randomized controlled trial. *Behav Neurosci.* 2013;127(4):487-97.
120. Woo CC, Donnelly JH, Steinberg-Epstein R, Leon M. Environmental enrichment as a therapy for autism: A clinical trial replication and extension. *Behav Neurosci.* 2015;129(4):412-22.
121. Then FS, Lupp M, Schroeter ML, König HH, Angermeyer MC, Riedel-Heller SG. Enriched environment at work and the incidence of dementia: Results of the Leipzig longitudinal study of the aged (LEILA 75+). *PloS One.* 2013;8(7):e70906.

122. Riedel-Heller SG, Busse A, Aurich C, Matschinger H, Angermeyer MC. Incidence of dementia according to DSM–III–R and ICD–10: Results of the Leipzig longitudinal study of the aged (LEILA75+), Part 2. *Br J Psychiatry*. 2001;179(3):255-60.
123. Brown RE. Alfred McCoy, Hebb, the CIA and torture. *J Hist Behav Sci*. 2007;43(2):205-13.
124. Volkens KM, Scherder EJA. Impoverished environment, cognition, aging and dementia. *Rev Neurosci*. 2011;22(3):259-66.
125. Arrigo JM. Psychological torture- the CIA and the APA. *Am Psychol Assoc*. 2006;51(30).
126. McCoy A. A question of torture: CIA interrogation, from the Cold War to the war on terror. New York: Metropolitan Books; 2006. 320 p.
127. Thomas F. Hortus conclusus. *Sigila*. 2014;34(2):49-59.
128. De Gunzbourg B. Histoire et devenir des jardins dans les établissements hospitaliers. In: *Agricultures urbaines*. Paris: Pour; 2014. p. 225-31.
129. Huchard V. Le jardin médiéval : un musée imaginaire. *Etudes littéraires Recto-verso*. Paris: Presses Universitaires de France; 2002. 128 pages.
130. Platearius M. Le Livre des simples médecines [Internet]. Paris: Société française d'histoire de la médecine; 1913. (Traduction française par le Dr Paul Dorveaux). Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9722321w/f13.item.texteImage>
131. von Bingen H. *Physica* [Internet]. Simon & Schuster; 1998. 256 pages. (traduction par Priscilla Throop). Disponible sur: https://books.google.com.mx/books?id=plwoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
132. Marcel A. Le jardin du lettré. Paris: Alternatives; 2004.
133. Baridon M. Les jardins - Paysagistes-jardiniers-poètes. Paris: Robert Lafont; 1998.
134. Lucia A, Gatton Q. Does gardening improve your memory? [Internet]. *UQ News*. 2009 [cité 22 août 2022]. Disponible sur: <https://www.uq.edu.au/news/article/2009/08/does-gardening-improve-your-memory>
135. Ulrich RS. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*. 1984;224(4647):420-1.
136. Marcus CC. Healing gardens: therapeutic benefits and design recommendations. New York, NY: John Wiley & Sons; 1999. 642 p.
137. Ulrich RS. Health benefits of gardens in hospitals. In *International Exhibition Floriade*; 2002. p. 10. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/252307449_Health_Benefits_of_Gardens_in_Hospitals
138. Howarth ML, Brett A, Hardman M, Maden M. What evidence is there to support the impact of gardens on health outcomes? A systematic scoping review of the evidence [Internet]. Salford, UK: University of Salford; 2017. Disponible sur: <https://www.salford.ac.uk/research/care/research-groups/shusu>
139. Souchon S, Nogues F, Jibidar H, Fondop E, Lezy-Mathieu AM. L'architecture peut-elle être source de maltraitance ? Un regard de gériatres. *Gérontologie Société*. 2006;29 /

- 119(4):75-84.
140. McElvenny J. Ogden and Richards The meaning of meaning and early analytic philosophy. *Lang Sci.* 2014;41:212-21.
141. Wilson J. Thinking with concepts [Internet]. Cambridge University Press. Cambridge; 1963. Disponible sur:
<https://libgen.rocks/ads.php?md5=D33276A7E51C4A7BD236ADF4ABD79B7E>
142. Gerring J. What makes a concept good? A criterial framework for understanding concept formation in the social sciences. *Polity.* 1999;31(3):357-93.
143. Kaplan A. The conduct of inquiry: Methodology for behavioural science. New York: Routledge; 2017. 452 p.
144. Gaudin F. Terminologie : l'ombre du concept. *Meta.* 2002;41(4):604-21.
145. Depeyre C, Mirc N. Dynamic capabilities : problèmes de définition et d'opérationnalisation du concept. *Libellio AEGIS.* 2007;3(5):2-12.
146. Wittgenstein L. Recherches philosophiques. Sciences humaines et sociales. Paris: Gallimard; 2014. 380 p.
147. Organisation Mondiale de la Santé. Rapport Mondial sur le vieillissement et la santé [Internet]. Genève: OMS; 2016. Disponible sur:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206556/9789240694842_fre.pdf?sequence=1
148. Naishtat F. Max Weber et l'individualisme méthodologique. *Raison Présente.* 1995;116(1):99-120.
149. Boudon R. Notes sur la notion de théorie dans les sciences sociales. *Eur J Sociol Arch Eur Sociol.* 1970;11(2):201-51.
150. Bourdieu P. Méditations pascaliennes. Paris: Points; 2003. 416 p.
151. Dewey J. Experience and nature. New York, NY: Dover Publications; 1958. 484 p.
152. Grégoire F. Réflexions sur l'étude critique des philosophies intuitionnistes. Le cas de l'élan vital chez Bergson. *Rev Philos Louvain.* 1947;45(6):169-87.
153. Latour B. Nous n'avons jamais été modernes. Paris: La Découverte; 2006.
154. Latour B. La science en action - Introduction à la sociologie des sciences. La Découverte. Paris; 2005. 672 p.
155. Descola P. L'anthropologie de la nature. *Ann Hist Sci Soc.* 2002;57(1):9-25.
156. Descola P. L'écologie des autres : L'anthropologie et la question de la nature. In: L'écologie des autres. Sciences en questions. Versailles: Éditions Quæ; 2011. p. 9-83.
157. Berque A. Ecoumène: introduction à l'étude des milieux humains. Paris: Belin; 2000. 280 p.
158. Hartig T, Marcus CC. Essay: Healing gardens-places for nature in health care. *The Lancet.* 2006;368:S36-7.
159. Hartig T, Mang M, Evans GW. Restorative effects of natural environment experiences. *Environ Behav.* 1991;23(1):3-26.
160. Boudon R. Essais sur la théorie générale de la rationalité. *Quadrige Essais Débats.*

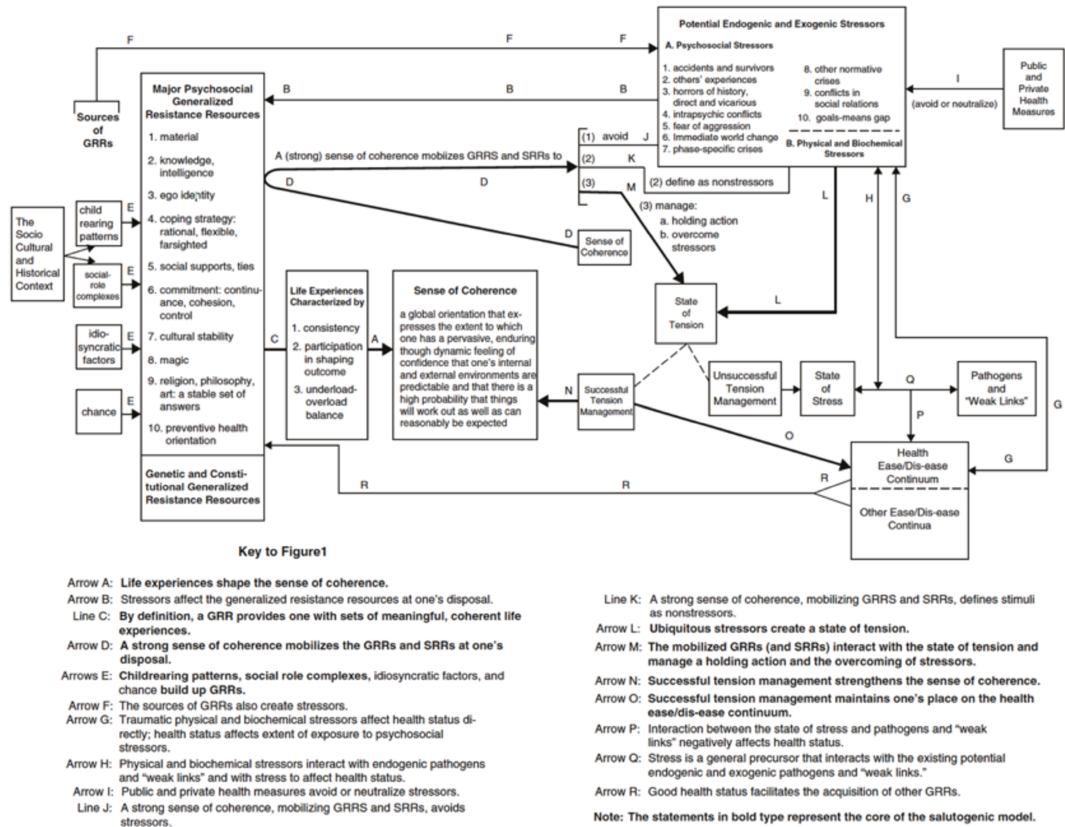
- Paris: Presses Universitaires de France; 2007. 352 p.
161. Van den Berg MEL, Winsall M, Dyer SM, Breen F, Gresham M, Crotty M. Understanding the barriers and enablers to using outdoor spaces in nursing homes: A systematic review. *The Gerontologist*. 2020;60(4):e254-69.
 162. Popper K. La quête inachevée. *Sciences humaines et Essais*. Paris: Calmann-Lévy; 2012.
 163. Popper K. Conjectures et réfutations. La croissance du savoir scientifique. Paris: Payot; 2006. 610 p.
 164. Weir S. Wittgenstein on rule following: A critical and comparative study of Saul Kripke, John McDowell, Peter Winch and Cora Diamond [Internet]. [London]: King's College London; 2003. Disponible sur: <https://philarchive.org/archive/WEIWOR>
 165. Charras K, Galopin G. Guide pratique jardins [Internet]. Fondation Médéric Alzheimer; 2020. Disponible sur: <https://www.fondation-mederic-alzheimer.org/guide-pratique-jardins>
 166. Cohen-Mansfield J. Outdoor wandering parks for persons with dementia. *J Hous Elder*. 2007;21(1-2):35-53.
 167. Fondation Médéric-Alzheimer, École nationale supérieure du paysage, Jardins et santé, éditeurs. Conception et élaboration de jardins à l'usage des établissements sociaux, médico-sociaux et sanitaires. Guide pratique. Paris: Fondation Médéric Alzheimer; 2020.
 168. Molénat X. P.L. Berger et T. Luckmann. Les fondateurs du constructivisme. In: *Les penseurs de la société* [Internet]. Auxerre: Éditions Sciences Humaines; 2015 [cité 22 nov 2022]. p. 66-8. (Petite bibliothèque). Disponible sur: <https://www.cairn.info/les-penseurs-de-la-societe--9782361063009-p-66.htm>
 169. Lapoujade D. William james ; empirisme et pragmatisme [Internet]. *Sciences humaines et sociales*. Paris: Gallimard; 2007 [cité 15 oct 2022]. (Empêcheur de Penser en rond). Disponible sur: <https://www.librairie-gallimard.com/livre/9782846711524-william-james-empirisme-et-pragmatisme-david-lapoujade/>
 170. Lechopier N. Peut-on expérimenter en santé publique? : La recherche interventionnelle en santé des populations au prisme de la philosophie pragmatiste. In: Benmarnhia, Tarik; David, Pierre-Marie; Godrie, Baptiste [Internet]. *Sociétés de l'expérimentation*. Québec: Presses de l'Université du Québec; 2019. p. 219-36. Disponible sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01793206>
 171. Namazi KH, Johnson BD. Pertinent autonomy for residents with dementias: Modification of the physical environment to enhance independence. *Am J Alzheimers Care Relat Disord Res*. 1992;7(1):16-21.
 172. Cohen-Mansfield J, Thein K, Marx MS, Dakheel-Ali M, Murad H, Freedman LS. The relationships of environment and personal characteristics to agitated behaviors in nursing home residents with dementia. *J Clin Psychiatry*. 2012;73(3):392-9.
 173. Detweiler MB, Sharma T, Detweiler JG, Murphy PF, Lane S, Carman J, et al. What is the evidence to support the use of therapeutic gardens for the elderly? *Psychiatry Investig*. 2012;9(2):100-10.
 174. Jonveaux T, Batt M, Fescharek R, Benetos A, Trognon A, Bah Chuzeville S, et al.

- Healing gardens and cognitive behavioral units in the management of Alzheimer's disease patients: The Nancy experience. *J Alzheimers Dis.* 2012;34.
175. Fischer GN. L'espace comme nouvelle lecture du travail. *Sociol Trav.* 1978;20(4):397-422.
176. Fischer G. *Psychologie sociale de l'environnement - 2e édition.* Paris: Dunod; 2011. 245 p.
177. Ripoll F, Veschambre V. L'appropriation de l'espace : sur la dimension spatiale des inégalités sociales et des rapports de pouvoir. *Environ Aménage Société.* 2005;(195):7-15.
178. Morval J. L'appropriation de l'espace. In: *La psychologie environnementale* [Internet]. Montréal: Presses de l'Université de Montréal; 2018 [cité 31 mai 2021]. p. 75-94. (Paramètres). Disponible sur: <http://books.openedition.org/pum/10109>
179. Proshansky HM. Environmental psychology and the real world. *Am Psychol.* 1976;31(4):303-10.
180. Ringel NB, Finkelstein JC. Differentiating neighborhood satisfaction and neighborhood attachment among urban residents. *Basic Appl Soc Psychol.* 1991;12(2):177-93.
181. Rioux L, Evelyne F. Spatial and territorial appropriation of rooms in nursing homes. *Can J Aging.* 2000;19:223-36.
182. Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements et services sociaux et médico-sociaux. *Qualité de vie en Ehpad (volet 2) organisation du cadre de vie et de la vie quotidienne* [Internet]. 2011 p. 59. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/analyse_documentaire_qdv2.pdf
183. Chan AW, Tetzlaff JM, Gøtzsche PC, Altman DG, Mann H, Berlin JA, et al. SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. *The BMJ* [Internet]. 2013 [cité 31 mai 2022];346. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3541470/>
184. Thomas P, Hazif-Thomas C. Les attentes des familles en EHPAD. *Soins Gerontol.* 2022;27(156).
185. Nygaard A, Halvorsrud L, Grov EK, Bergland A. What matters to you when the nursing home is your home: a qualitative study on the views of residents with dementia living in nursing homes. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):227.
186. Belmin J, Bourdon E. Les bienfaits des jardins enrichis pour les malades Alzheimer [Internet]. *The Conversation.* 2021. Disponible sur: <http://theconversation.com/les-bienfaits-des-jardins-enrichis-pour-les-malades-alzheimer-166684>
187. Dumez H. Qu'est-ce qu'un concept ? [Internet]. *Le Libellio d'AEGIS.* 2011 [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00574166>
188. Fischer GN, Tarquinio C. *Psychologie de la santé : applications et interventions.* Paris: Dunod; 2014. 336 p.
189. Legrand L. Piaget (Jean). — *Psychologie et pédagogie. La réponse du grand psychologue aux problèmes de l'enseignement.* *Rev Fr Pédagogie.* 1970;11(1):44-7.
190. Diette GB, Lechtzin N, Haponik E, Devrotes A, Rubin HR. Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: a complementary

- approach to routine analgesia. *Chest*. 2003;123(3):941-8.
191. Scott TL, Masser BM, Pachana NA. Exploring the health and wellbeing benefits of gardening for older adults. *Ageing Soc*. 2015;35(10):2176-200.
192. Scott TL. Horticultural Therapy. In: Pachana, N. *Encyclopedia of Geropsychology*. Singapore: Springer; 2015. p. 161-5.
193. Detweiler MB, Warf C. Dementia wander garden aids post cerebrovascular stroke restorative therapy: a case study. *Altern Ther Health Med*. 2005;11(4):54-8.
194. Detweiler MB, Murphy PF, Kim KY, Myers LC, Ashai A. Scheduled medications and falls in dementia patients utilizing a wander garden. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2009;24(4):322-32.
195. Leon M. Environmental enrichment may help treat autism — and help us all [Internet]. *Scientific American*. 2014 [cité 12 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.scientificamerican.com/article/environmental-enrichment-may-help-treat-autism-and-help-us-all/>
196. Yamaguchi H, Hara Y, Ago Y, Takano E, Hasebe S, Nakazawa T, et al. Environmental enrichment attenuates behavioral abnormalities in valproic acid-exposed autism model mice. *Behav Brain Res*. 2017;333:67-73.
197. Galaj E, Manuszak M, Ranaldi R. Environmental enrichment as a potential intervention for heroin seeking. *Drug Alcohol Depend*. 2016;163:195-201.
198. Haute Autorité de Santé. *Revue de littérature qualité de vie au travail*. HAS [Internet]. 2016; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-02/revue_de_litterature_qualite_de_vie_au_travail.pdf
199. Antonovsky A. *Health, stress and coping*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.; 1979. 255 p.

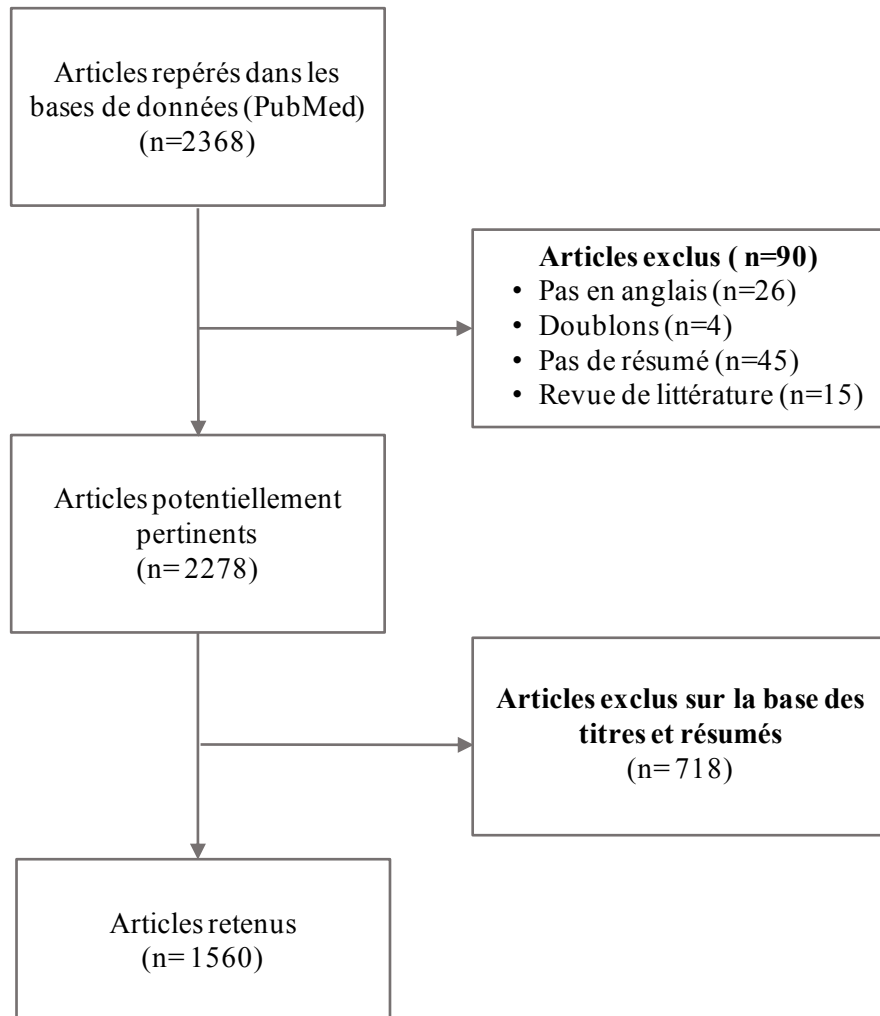
ANNEXES

ANNEXE 1 : THE SALUTOGENIC MODEL OF HEALTH (ANTONOVSKY 1979 (199))



Légendes de la Figure :

- GRR : Generalized Resistance Resources (une ressource qui évite de transformer une tension en stress) – cognitive / émotionnelle / physique / biochimique / matériau artificiel (ex. argent) / psychosocial / attitude valorisante / relations interpersonnelles
- SRR: Specific Resistance Resources

ANNEXE 2 : DIAGRAMME DE FLUX DU RECENSEMENT DE LA LITTÉRATURE SUR L'ENVIRONNEMENT ENRICH

ANNEXE 3 : MODULES D'ENRICHISSEMENT – LA MATIERE ACTIVE DU JARDIN ENRICHI

Ces différents modules ont été conçus dans le cadre de groupes de travail participatifs dont le mode opératoire est décrit page 102 et suivante. La conception et la réalisation de ces modules a été réalisée en collaboration avec des artisans d'un atelier de travail adapté. Leur contribution a été essentielle de par leur expérience personnelle et quotidienne de différentes formes de fragilités et handicaps – tant pour la dimension d'ergonomie que le caractère intuitif souhaité pour la prise en main par le résident.

Par ailleurs, concernant l'ensemble des éléments de signalétique intégrés dans un jardin enrichi, ceux-ci ont été conçus et réalisés en collaboration avec un atelier spécialisé dans le design et la mise en œuvre de signalétique pour des déficients visuels. Leur contribution a été essentielle dans le choix des matériaux supports, mais aussi le design des caractères, graphiques et couleurs adaptés.

Nom du module : Espace sérénité



L'espace sérénité est formé par une ligne de lames et de plantes architecturales. Il est ouvert sur un écran à double toile formant des mouvements ondulatoires continus.

Il crée une enveloppe apaisante à la fois ouverte et fermée dont la fréquentation sur un banc est destinée à apaiser les troubles du comportement

Indications



Troubles du comportement

- Agitation
- Stress
- Agressivité
- Déambulation



Nom du module : Talus ergonomique

L'activité de jardinage y est suggérée, facilitée mais n'est pas obligatoire au contraire. Le groupe de travail a souligné combien cette activité était peu partagée par les résidents âgés. Il s'est agi de réinventer le « jardinage » en lui donnant une forme ludique et en s'affranchissant de la temporalité qui présente une contrainte trop importante – surtout pour des personnes atteintes de démence et qui ont du mal à s'impliquer dans la durée entre un semis, la levée des jeunes pousses et la production de fleurs ou de fruits. Le talus ergonomique est destiné à accompagner le relief, le profil et les formes du jardin.

Par ailleurs, il a été observé que les résidents issus d'un milieu rural n'adhéraient pas toujours au jardinage, celui-ci étant associé à une corvée ; alors que pour d'autres issus du milieu urbain, l'aspiration au jardinage se révélait bien éloignée de leur préoccupation. Cet atelier tisse un lien physique avec la nature et le végétal – mais il prend à revers l'image traditionnelle du jardin perçu comme un « lieu de travail » en ne retenant que la dimension ludique et artistique.

- Adapter l'ergonomie du jardin
- Intégrer dans le talus ergonomique des postes avec accessibilité PMR
- Adapter les dimensions du talus (hauteur, profondeur), les matériaux utilisés en fonction du terroir, la végétation en fonction des activités proposées

Sculpture et tressage végétal:

L'utilisation de graminées permet de former des tresses et des formes par la manipulation des plantes. Une activité qui est à la fois créative et/ou fait appel à la mémoire procédurale

- Amplifier la stimulation sensorielle sur le talus



Indications

- Troubles du comportement
 - Agitation
 - Stress
 - Agressivité
 - Déambulation

■ Stimulation sensorielle

■ Autonomie fonctionnelle

Nom du module : Chevalet végétal

Chevalet d'extérieur destiné à recevoir des expressions de peinture. Laisser la trace d'un geste, traduction de l'expression d'une émotion par un trait de pinceau. Ces lignes de peinture s'effacent avec la pluie (ou une éponge) et créent un lien émotionnel et cognitif avec le paysage. Utilisable avec un pinceau ou avec les doigts

Le chevalet présent dans le jardin participe de la transition du patient de spectateur à acteur dans son environnement. L'expression est offerte spontanément à l'occasion d'une fréquentation du jardin ou à l'occasion d'un atelier avec animation.

Le geste du pinceau trempé dans l'un des pots de couleur laissera une empreinte dans le paysage. Il n'y a pas d'enjeu de réussite ou d'échec dans la pratique de ce trait de pinceau. Cette transition vers une relation proactive dans le jardin souligné par l'empreinte sur la toile stimule la perception émotionnelle et encourage une praxie volontaire.

Indications

- Troubles du comportement
 - Agitation
 - Stress
 - Agressivité
- Troubles cognitifs
- Autonomie
- Estime de soi



Nom du module : Pyramide d'amplification de la stimulation sensorielle

Ce module est conçu dans une structure pyramidale produisant une association ordonnée de stimulations sensorielles. Il propose une déclinaison de matières, de couleurs, d'odeurs, de sons et de goûts amplifiés afin de stimuler les sens dont la perception est altérée. Le résident dispose d'une cascade végétale dont la sensation au toucher évolue progressivement du plus rugueux au plus soyeux, de même pour des goûts du plus doux au plus sucré ou acide, les odeurs des plus vers le moins parfumé, sur un tapis végétal où les couleurs glissent du foncé vers le plus clair. L'agencement de l'atelier est structuré dans l'espace par la matière (bois, pierre...), les couleurs et les arômes et une association des sens sur plusieurs hauteurs - avec des jeux sensoriels exploratoires.



Indications

- Troubles du comportement
 - Agitation
 - Stress
 - Agressivité
- Troubles cognitifs
- Autonomie

Nom de l'atelier : Colonnes de résonance

Deux colonnes reliées par un tube acoustique enterré, permettent de reproduire le son émis dans une première colonne vers la deuxième. Le son de la voix est amplifié et permet de communiquer sans se voir – entre un résident et son proche-aidant, deux résidents ou un résident et un soignant.

Indications

- Troubles du comportement
 - Agitation
 - Stress
 - Agressivité
- Troubles cognitifs
- Lien social







Nom du module : Xylophone Arc en ciel

Un ensemble d'instruments de musique dont le Xylophone Arc en Ciel développé avec un instrumentiste spécialisé dans la conception de musique adaptée pour l'usage extérieur peut être mis en place dans un jardin enrichi.

Il permet l'expression spontanée par un jeu de martelets attachés à l'instrument – l'expression musicale associée à une mélodie figurée sur une partition représentée par des notes colorées ou en associant avec un rythme soutenu par un autre instrument, un chant ou une bande sonore.

Sa conception invite à un travail de motricité fine variée suivant la disposition horizontale ou verticale du xylophone.

Indications	
	Troubles du comportement <ul style="list-style-type: none">• Agitation• Stress• Agressivité
	Troubles cognitifs
	Lien social
	Psychomotricité



Nom du module : Cadran solaire végétal

Ce module est formé par un cadran solaire sur lequel l'ombre portée du résident se projette sur un arc de cercle compartimenté par des végétaux de couleurs reprenant les couleurs de l'arc-en-ciel. Le patient par son ombre projetée depuis la base du cadran solaire donne une indication de temporalité – représentée par une signalétique rappelant les principales activités de la journée.

Cette notion de temporalité fixée par les couleurs de l'arc en ciel est reprise dans une dimension spatiale par des jalons colorés déclinant les mêmes couleurs sur un parcours traversant le jardin enrichi. Il a été observé en déplaçant les jalons sur un parcours différent que les résidents suivaient spontanément pour une majorité d'entre eux, le nouveau parcours sans avoir cependant reçu de consigne verbale.



Indications





- Troubles cognitifs
- Marche- équilibre

Nom du module : Peinture au sol

Ce module est destiné à produire des traces de peinture au sol à partir d'un grand pinceau suspendu et mobile le long d'un câble tendu sur une longueur de 3 mètres. Le résident déplace le pinceau sur une surface conçue pour recevoir la peinture, qui s'y écoule par gravité. Le résident se tient au pinceau par deux poignées de type « poignée de guidon de bicyclette ». L'écoulement de la peinture provient d'un seau de peinture dans lequel le résident a préalablement trempé le pinceau. Hérité de la calligraphie, la pratique de la peinture par gravité (écoulement vertical) est un vecteur d'expression et de traduction des émotions qui sont rendues visibles par le tracé de la peinture sur la surface au sol. Cette peinture disparaît avec la pluie ou le passage d'une raclette.



Indications

- | | |
|---|---|
|  | Troubles du comportement <ul style="list-style-type: none"> • Agitation • Stress • Agressivité |
|  | Troubles cognitifs |
|  | Trouble de l'humeur |
|  | Psychomotricité |

ANNEXE 4 : PROTOCOLE D'UNE ETUDE MIXTE

Article en cours de soumission pour publication a BMC Geriatrics

**Evaluating benefits of enriched garden for residents in psycho-geriatrics
institution: Protocol of a mixed method study**

Etienne Bourdon^{1,2}, Joël Belmin^{2,3}

(1) Université Sorbonne Paris Nord, Laboratoire Éducatifs et Promotion de la Santé (LEPS UR
3412), Bobigny, France

(2) Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Hôpital Charles Foix, Ivry-sur-Seine France

(3) Sorbonne Université, Laboratoire d'Informatique et d'Ingénierie des Connaissances en e-Santé
(LIMICS, INSERM UMRS 1142), Paris, France

Introduction

Preserving health and quality of life of aged persons living in nursing homes (NH) with declining independence is an important challenge. The role of the physical environment on NHs' residents health has been extensively explored for its supporting and maintaining the ageing faculties. Environment enrichment initially designed in animal studies, indicated being a valuable response to ageing in environmental human health. Our team has published in 2021, the results of a controlled pilot study showing positive effects of an enriched garden on the health of NH residents with Alzheimer's disease. The concept of enriched garden is inspired by works carried out on enriched environment, on the mouse model, transposed to the specific setting of a garden. We intend to extend our pilot study by exploring more specifically the influence of environment on major health and well-being indicators of NH residents. In pursuing our efforts to better understand this influence, we will bring a specific attention to the appropriation process of their environment by NH residents. Appropriation of its environment is potentially a major step for feeling at home. Does this environment appropriation lead to a better health and quality of life? Very few literatures exploring this question is available. Existing articles are mostly focusing on public space appropriation, and we therefore wonder if its process and enablers in public spaces can be similarly described for NH residents.

As a continuation of our initial pilot study, completed with a question on the role of environment appropriation, we are planning to conduct a mixed methods multi-centric controlled study. This longitudinal study aims to assess the effect of regular attendance of an enriched garden on the health and well-being of NH residents. A qualitative study will place particular emphasis on understanding the level and process of appropriation and will investigate its relationship with the frequentation of the enriched garden and the health indicators of the NH residents. The quantitative study will extend its observations to most of the relevant indicators in a population of NH residents with dementia. It is by tracking and recording each visit to the enriched garden that we will assess whether the frequency of attendance plays a major role.

Objectives and research questions

This study aims to extend the scope and verify the results of the initial pilot study and complete it with a better understanding of the relationship that the patient establishes with an enriched garden.

The following research questions will guide our investigation:

1. Are there any significant indicators revealing the appropriation of their environment by NH residents?
2. Does the appropriation of the environment by NH residents follow particular phases?
3. Are there any features that encourage or facilitate this process of appropriation?
4. Is there a significant relation between the attendance of an enriched garden and its appropriation?
5. Does the appropriation of an enriched garden by residents have a positive effect on their quality of life and health, in particular behavioural and cognitive disorders and functional independence?

Methods

This study is using the SPIRIT 2013 Statement and includes the 33-item checklist (table 1).

Design

It is an interventional, randomized, controlled and multi-centric study that will collect both qualitative and quantitative data, analyse them separately and interpret results subsequently.

Settings

The study will be conducted in 5 psychogeriatric institution including 4 nursing homes and 1 geriatric hospital with existing enriched garden. The enriched garden is enriched with different modules, the design of which is the result of a multidisciplinary team composed of health professionals and landscapers. These elements constitute the notion of enrichment of the garden compared to a classical sensory garden. The enrichment modules (Table 2) aim to deal with age-related disorders and frailties. These can be behavioural and cognitive disorders, risk of falls, loss of functional independence. Our hypothesis is that the interaction between the resident and the enrichment modules generates positive effects on health indicators.

Settings and eligibility criteria

Four nursing homes and one acute geriatric service in a geriatric hospital will participate in this intervention study. The recruitment strategy was first founded on facilities with an existed enriched garden accessible to aged patients. In addition, we will value diversity in terms of size, geography, variation between urban and rural NH facilities, public and non-profit organisation, which will be documented as additional information. Participants will be selected according to the following criteria's:

- Person able to walk independently, allowing them to visit a garden without assistance,
- Person living in a participating NH or staying in the participating hospital
- Person able to give consent to the study and able to express themselves
- Person with Alzheimer's disease or related dementia

Consequently, exclusion criteria will be as follows:

- Person requiring systematic accompaniment to attend a garden,
- Person with Alzheimer's disease or related dementia at a severe stage (clinical dementia rating CDR =3)
- Person with aggravated behaviour disorders
- Person tested positive for Covid 19
- Patient or resident staying in the institution for less than 2 months
- Person refusing to participate in the study,
- Person participating in another study,
- Person in end of life situation

Inclusion and non-inclusion criteria will be assessed by the coordinating medical doctor of the institution for all patients / residents present during the study period

Participants data collection:

Health conditions of included participants will be documented on general and clinical characteristics such as number of chronic diseases and Charlson Comorbidities Index, behavioural and cognitive status, number of medications, emotional status (Geriatric Depression Scale) and independence. They will be assessed using the health and well-being indicators listed in table 3. It is expected to present an accurate assessment of each participant and validate that the randomization process has generated homogeneous groups. We will then perform correlational analysis between subscales scores of the intervention and control group.

Intervention

The health professionals will encourage the patients (residents) of the intervention group to visit regularly the enriched garden. The participants from the intervention group will receive twice a day (late morning and middle afternoon) an invitation to visit the garden. Each invitation will be recorded on the general data file to avoid multiple invitation by different carers.

Control group

The participants from the control group will receive no invitation from the professionals to visit. They will be free to visit the enriched garden if they wish to.

We will evaluate the potential contamination of the intervention into the control group by comparing an intention-to-treat analysis and the actual frequentation measured by the recording device.

Qualitative study (appropriation)

The aim of this qualitative study is to describe the environment appropriation process by a resident in a geriatric institution, the environmental features that facilitate this appropriation and the indicators that characterize it.

This qualitative study will be conducted through semi directive interview (appendix 1) with each participant of the intervention group. The focus of the questionnaire is the feeling of being at home when the resident visits the enriched garden. The choice of semi-directive interview versus focus

group is founded on the individual experience of each resident than has to be captured rather than collective feed-back. The assessment of each resident results not only from his or her current state of health but also from his or her previous history and the social construction associated with the gardens.

Each interview is conducted according to the same protocol: 2 investigators will receive each participant in a separate room and be seated together around a table with a welcome drink (coffee or tea). One investigator represents the research team, while the second is a permanent professional attached to the related institution. After 5 minutes presentation of the study frame and objective, the participant is invited to sign a letter of consent. The recorded interview is leaded by the main investigator, while the second will hold mostly a role of observer. It will last between 15 to 20 minutes and a debrief between the 2 investigators will collect additional information related to the participant posture and gesture after he left the room. The research team will keep together field notes about each participant behaviours during interviews and audio recorded interviews will be transferred to a secured server.

Qualitative data collection

We will gather all qualitative data from interviews in the intervention group. Participants to this qualitative study will be randomized from the intervention group with an estimated ratio of one third of the intervention group participants. All interviews will be treated with a dedicated software for qualitative research Atlas Ti (version 22). It will highlight experiences gained through enriched garden experience. We will assess fidelity to the intervention informally, based upon our visits, and qualitative interviews/observations. Furthermore, several of the quantitative outcomes can be used as indicators of fidelity. We will draw up tables describing the response of each participant and the reliability of data recording and collection will be kept by the investigators field notes at each stage of the study. The qualitative study validity will be documented through triangulation of data from multiple sources.

Quantitative study (frequentation)

In parallel to the qualitative study, a quantitative study will record the frequency, the duration and the interaction of each visit to the garden by participants. Each participant in the study will be fitted with a connected wristwatch (appendix 2) which will send a signal to a receiver to record each visit to the garden, the duration of the visit, and the interaction they have with the various enrichment modules.

It will be noted whether a particular resident, for health or other reasons, has refrained from using the garden during specific periods of the observation study. As well records will be kept of group activities or events that are organised by the institution in any of these gardens. Participants will remain totally free to participate or not. In addition, the weather conditions will be recorded, especially on days when conditions were not favourable for an outdoor visit (rain, strong wind, high or low temperature). Participant data's will be recorded anonymously.

A backup software by Vivago will record all the information related to each participant visits to the garden as regards to: date of visit- time entry to the garden and exit – places visited and time of interaction with specific enrichment modules. These records classified by participants will give a complete history of their garden attendance. Any person participating in the study may withdraw their consent at any time and for any reason. The investigator will document the reasons for withdrawal as fully as possible. The Vivago acti-wristwatch and software will support data collection as regards to participants attendance to their site enriched garden. It is described in Table.

Quantitative study (health and quality of life benefits)

The aim of this randomized controlled study is to evaluate after 3 months the effects of regular visits to an enriched garden by residents. It is a before – after design longitudinal design that will evaluate each participant from intervention and control groups on specific measurement scales:

Outcomes**Primary outcomes**

The primary outcomes (table 4) are any variation of the measurement from pre / post intervention in evaluating cognition using the Mini Mental State Examination (MMSE). The assessment of cognitive impairment by the Mini Mental State Examination MMSE consists of a questionnaire of 30 questions exploring different domains: orientation, learning, attention and calculation, recall, language and constructive praxis. The score varies from 0 to 30: a score above 27 indicates no cognitive impairment, a score between 21 and 26 indicates mild impairment, a score between 11 and 20 indicates moderate impairment, and a score below 10 indicates severe cognitive impairment. This score should be moderated according to the person's socio-cultural level. This evaluation will take place at T1 and T2 (2 months).

Secondary outcomes

The secondary outcomes during the intervention will be independence using the Activity Daily Living (ADL), disruptive behaviours using the Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI) and the quality of life assessed by the Quality of Life for Residents with Dementia (QoL-AD), the number of falls period including falls requiring hospital admission, the number and duration of hospital admission, the major changes in behavioural and psychological symptoms assessed by the Neuropsychiatric Inventory (NPI) and a difference in drugs prescription. The evaluation of functional autonomy using the ADL scale is an autonomy assessment grid based on a questionnaire covering everyday activities such as personal hygiene, dressing, locomotion and continence, which constitutes a significant and sensitive test of autonomy. This evaluation will take place at T1 and T2 (2 months). The assessment of behavioural problems using the Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI) scale is based on a questionnaire measuring the extent and frequency of agitation and aggression in the elderly subject. The higher the scale, the more intense the agitation. The evaluation of the Quality of Life of residents (QoL-AD) is based on a questionnaire measuring the specific quality of life for people with dementia (Alzheimer's disease or associated) in psychogeriatric institutions.

Participants timeline:

The participants timeline is reported according to SPIRIT 2013 Statement in Table 5

Sample size:

We used a sample size calculator to determine the number of participants ((180)) . We retained following hypothesis: Power(1- β): 0,9, expected standard deviation of population = 3%, significance level: 0,05 and clinically meaningful difference $\delta = 1,7$

This study aims to recruit 120 participants (24 per centre) from the 5 centres who will be randomly allocated into two groups: one intervention and one control group.

Recruitment:***Project management committee:***

A project management committee will monitor the study and will provide input and feedback throughout all study phases. This management committee will gather the project sponsor and project leader and a project supervisor from each site. The management committee will contribute to the quality of the study and applicability of outcomes by providing input from professional perspectives

Training of professionals

To facilitate implementation and improve adherence to intervention protocols, we will organise training for health professionals in each of the institutions in the concept and use of enriched gardens by elderly residents, and we will distribute a user guide (paper and web-based version) of each enriched garden. The electronic version will have the same content as the paper version and will be made available for all health professionals in each selected institution.

Participant recruitment

An information letter will be given and explained to eligible participants to each of participating sites (appendix 3). This information letter will be handed to the residents by the local supervisor. If a resident / patient wishes to participate, he will be informed about the study procedures, answer

questions and do a final check on inclusion and exclusion criteria. After obtaining written informed consent, participants will be randomly assigned to either control or intervention group.

Allocation

Prior to the commencement of the study, participants will be randomized within blocks such as an equal number be assigned to intervention and control group. Selection bias will be reduced by using random block sizes and keeping the investigator blind to the size of each block. The randomization process will be designed and run independently from investigators.

Post-intervention analysis

Data will be processed through double analysis: analysis in function of the frequentation of the enriched compared with intention to treat analysis. This double analysis shall avoid bias generated by contamination of the intervention group visiting regularly the enriched gardens who may inspire the control group to follow them. The frequentation tracking with records each participant visit. All data that can identify participants will be encrypted and stored securely on password-protected servers.

The four primary outcomes will be collected with continuous variables that will be analysed using mixed models. Missing data will be analysed by..... The statistical analysis plan will be built before the start of the randomized distribution of participants between the two groups (control and intervention).

Confidentiality

All data will be stored securely according to the guidelines set forth by the General Data Protection Regulation. All reports, data collection, process, and administrative forms will be identified by an identification number only to maintain participant confidentiality. All records that contain names or other personal identifiers will be stored separately from study records identified by a code number on a secure server. All local databases will be secured with password-protected access

systems. Participants' study information will not be released outside of the study without the written permission of the participant.

Declaration of interests

There is no conflict of interest

Research ethics and dissemination

This study protocol registered "Agence nationale de sécurité du médicament et de produits de santé under number ID RCB 2021-A02042-39, will be submitted for approbation to the relevant ethical committee (Comité de Protection des Personnes Ile de France VII) and will follow the ethical guidelines for research and education. Participants (residents, patients, health care personnel) observed in conversations will sign an informed consent sheet (Additional file 1). All data will be anonymised and securely stored. The authors expect to obtain relevant results to support further interventions beneficial to the health and quality of life of NH' residents. The findings will be disseminated electronically and in hard copy in peer-reviewed publications, conference presentations, PhD these and internal meetings.

Access to data

The research team will have access to all data.

Discussion

This multicentric randomized controlled trial aims to evaluate the relation between the attendance and appropriation of an enriched garden by NHs' residents with dementia and their major health indicators. The effectiveness is assessed in terms of positive evolution of cognitive impairment (MMSE), functional independence (ADL), quality of life (QoL-AD) and reduction of disruptive behaviours (CMAI). The relation with the frequentation will be assessed by testing the correlation between the primary outcomes and the intensity of visits to the enriched gardens. The pilot study published in *Alz Res and Therapy* indicated improved scores for the enriched garden group vs

control. This study will aim to verify and obtain more accurate analysis of these results. Furthermore, the qualitative study shall verify if there is a link between enriched garden attendance and appropriation. More detailed analysis shall evaluate if there is a link between the visit to some specific enrichment modules and the variation in the four health primary outcomes. Although the pioneer pilot study was conducted over 6 months, we estimate that a 3 months period will be sufficient to discriminate the effect of enriched garden on resident's health. We will analyse carefully the results of the qualitative study as a valuable contribution to explain and describe the environmental ownership by NH residents and suggest interesting trends regarding the appropriation of other spaces in NH environment.

A possible limitation of this study is the effectiveness of the role of health professionals inviting participants of the intervention group as well the possible alteration of resident's autonomy in visiting gardens independently.

Conclusion

This will be the first mixed method study using randomized controlled trial (RCT) and qualitative evaluation to assess the effect of visits to enriched gardens on health and well-being indicators monitored by reliable recording of each participant visits. This study will have several strengths. First, the mixed method design will allow integration of quantitative finding with qualitative assessment enhancing our understanding of enriched gardens effects on residents / patients. By involving a study management committee, this will contribute to the overall quality of research and practical understanding and applicability of outcomes. Clinical studies performed on the evaluation of effect of the physical environment on NH residents is always difficult for ethical and technical reasons. This protocol aims to contribute through its multicentric approach, recruiting both nursing homes residents and geriatric hospital rehabilitation patients to gain insight into the effectiveness of enriched garden intervention and build reference for the design future studies. If the implementation of the intervention is shown to be effective, the study will be made available to hospitals and nursing homes that are interested in offering enriched gardens to their population.

Table 1: 33-item checklist from the SPIRIT 2013 Statement (Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials)

Section/ Item	Item n°	Description
Title	1	Evaluating benefits of enriched garden for residents in psycho-geriatrics institution: Protocol of a mixed method study
Trial registration	2	IDRCB 2021-A02042-39
Protocol version	3	Issue date: June 20, 2022 version n°1 Authors: EB, JB
Funding	4	No specific funding's
Roles and responsibilities	5a	Etienne Bourdon ^{1,2} , Joël Belmin ^{2,3} (1) Université Sorbonne Paris Nord, Laboratoire Éducation et Promotion de la Santé (LEPS UR 3412), Bobigny, France (2) Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Hôpital Charles Foix, Ivry-sur-Seine France (3) Sorbonne Université, Laboratoire d'Informatique et d'Ingénierie des Connaissances en e-Santé (LIMICS, INSERM UMRS 1142), Paris, France
	5b	Trial sponsor: Pr Joël Belmin: j.belmin@aphp.fr
Background and rationale	6a	The concept of enriched garden is inspired by works carried out on enriched environment, on the mouse model, transposed to the specific setting of a garden. We intend to extend our pilot study by exploring more specifically the influence of environment on major health and well-being indicators of NH residents.
	6b	The control group will not visit enriched gardens to evaluate the benefits of the intervention
Objectives	7	Specific hypotheses: NH residents visiting regularly an enriched garden may improve health and well-being indicators vs control group Primary objective: To determine if regular visits to an enriched garden improve health and well-being indicators of residents Secondary objectives: To determine if there is a link between frequency of visits and appropriation To compare health indicators with frequency of visits reporting
Trial design	8	Longitudinal mixed method study with randomized controlled trial with block randomization with a 1:1 allocation collecting quantitative and qualitative data's
Study setting	9	4 nursing homes and 1 psychogeriatric hospital service Study sites can be obtained from trial sponsor
Eligibility criteria	10	Inclusion criteria - Person able to walk independently, allowing them to visit a garden without assistance, - Person living in a participating NH or staying in the participating hospital - Person able to give consent to the study and able to express themselves - Person with Alzheimer's disease or related dementia Consequently, exclusion criteria will be as follows: - Person requiring systematic accompaniment to attend a garden, - Person with Alzheimer's disease or related dementia at a severe stage (clinical dementia rating CDR =3) - Person with aggravated behaviour disorders - Person tested positive for Covid 19 - Patient or resident staying in the institution for less than 2 months - Person refusing to participate in the study, - Person participating in another study, - Person in end of life situation

		Inclusion and non-inclusion criteria will be assessed by the coordinating medical doctor of the institution for all patients / residents present during the study period
Interventions	11	The health professionals will encourage the patients (residents) of the intervention group to visit regularly the enriched garden. The participants from the intervention group will receive twice a day (late morning and middle afternoon) an invitation to visit the garden. Each invitation will be recorded on the general data file to avoid multiple invitation by different carers.
Outcomes	12	The primary outcomes are any variation of the measurement from pre / post intervention in the subscale evaluating cognition using the Mini Mental State Examination (MMSE), The secondary outcomes during the intervention will be the number of falls period including falls requiring hospital admission, the number and duration of hospital admission, independence using the Activity Daily Living (ADL), disruptive behaviours using the Cohen-Mansfield Agitation Inventory (CMAI) and the quality of life assessed by the Quality of Life for Residents with Dementia (QoL-AD), the major changes in behavioural and psychological symptoms assessed by the Neuropsychiatric Inventory (NPI) and a difference in drugs prescription. The frequentation tracking with records each participant visit. The appropriation process through semi-directive interview
Participants timeline	13	Professionals training: 1 month- Participants enrollment: 1 month – Intervention: 3 months
Sample size	14	120 participants
Recruitment	15	Strategies for enrolment: Training of professionals in each site – a local project team supervisor will coordinate recruitment of participants
Allocation	16	Participants will be randomly assigned to either control or intervention group with a 1:1 allocation using permuted blocks of random size. The block sizes will not be disclosed to ensure concealment
Blinding	17	The assessors will be blinded for the evaluation of the health indicators pre and post intervention
Data collection methods	18	Frequentation of the enriched garden will be collected with wrist watch distributed to all participants of the intervention group. These data will be archived on a secured and anonymized electronic file. Each site will have access to a specific file that will be opened on a server to all assessors to collect data from pre and post evaluation of all participants.
Data management	19	Data integrity will be enforced through various mechanisms. The data entry screen will resemble the paper forms approved by the project team to avoid mistakes in data management. Modification to data to the database will be documented on the file server. The type of activity of each assessor may undertake on the database is regulated by the privileges associated with identification and password. Access to the database will be restricted and passwords will be changed on a regular basis. A complete back up of the primary database will be performed and database will be kept until the study is completed and reported to project management. Missing data will be reported separately to management level.
Statistical methods	20	The intervention group will be compared against the control group. We will use chi square test for binary outcomes and T-test for continuous outcomes. We will use regression methods with appropriate interaction terms. We will calculate relative risks (RR) with corresponding 95% confidence intervals to compare dichotomous variables. P values will be reported to four decimal places with p-values less than 0.001 reported as $p < 0.001$. Up to date version of Statistical analytical software will be used to conduct analysis. Professional academic statisticians blinded to study groups will conduct all analysis
Data monitoring	21	
Harms	22	All adverse events to the study will be collected and reported on the site data management book and into the database server
Auditing	23	An audit report will be produced to confirm whether the investigators will be independent from the sponsor
Research ethics approval	24	The protocol will be submitted to the relevant research ethic committee (Comité de protection des Personnes CPP du Val de Marne Ile de FranceVII)
Protocols amendments	25	In case of any amendment implemented to the validated protocol, it will be communicated to all relevant participants
Consent or assent	26	Local project team supervisor will inform individually each potential participant about the study and give them time to reflect and declare their consent
Confidentiality	27	All data will be stored securely according to the guidelines set forth by the General Data Protection Regulation. All reports, data collection, process, and administrative forms will be identified by an identification number only to maintain participant confidentiality. All records that contain names or other personal identifiers will be stored separately from study

		records identified by a code number on a secure server. All local databases will be secured with password-protected access systems. Participants' study information will not be released outside of the study without the written permission of the participant
Declaration of interest	28	None
Access to data	29	Project sponsor and project leader will have access to all data. Study sites supervisors and each site investigators will have access to their site data
Ancillary and post-trial care	30	An information letter will be distributed at the end of the intervention period to all site supervisors to ask them reporting about any events occurring after this period that may be related to the intervention
Dissemination policy	31	Trial results will be communicated to anonymously to all participants before publication, including residents, health professionals, investigators.
Informed consent materials	32	A letter distributed and read to all intervention and control group participants will be documented in the project file
Biological specimens	33	N/A A description (layout plans) of each enriched garden in each facility will be attached to the study file

Table 2: Modules of enriched gardens

Purpose	Name of enrichment item and technical description	Illustration
Behavioural disorder Anxiety – agitation -aggressivity	SERENITY CIRCLE It is formed by a line of blades and architectural plants. It is open to a double fabric screen forming continuous undulating movements. It creates a soothing envelope, both open and closed, whose frequentation on a bench should help to calm behavioural disorders. The ensemble combines wood, vegetation and light and shadow effects	
Cognitive disorder Temporo-spatial orientation	VEGETAL SUNDIAL An arc of a circle formed on the ground by vegetation whose foliage and flowering colours follow the sequence of colours of the rainbow. On these different segments of the semi-circle is projected the shadow of the resident who has placed himself in its centre following the indications of footprints on the ground. Associated with the colours of the rainbow on which the shadow of the sun is projected, the hours of the day are represented by pictograms symbolic of the day's activities.	
Cognitive disorder and praxis Fine motor skills Spatial orientation	CHVEGETAL EASEL Intended to receive expressions of paint. To leave the trace of a gesture, translation of the expression of an emotion by a brush stroke. These lines of paint fade with the rain and create an emotional and cognitive link with the landscape. The easel in the garden participates in the patient's transition from spectator to actor in his environment. The expression is offered spontaneously when visiting the garden or a workshop with animation and will leave an imprint in the landscape. There is no stake of success or failure in the practice of this brush stroke.	
Cognitive disorder -Sensorial stimulation -praxis	RAINBOW INSTRUMENTS A set of stainless steel musical instruments adapted to outdoor conditions by an industrial instrumentalist. The activities proposed to the residents are multiple and spontaneous: Reproducing melodies - Associating rhythm and melodies - Vertical and horizontal movement - Following a score - Accompanying another instrument or a voice singing a known song	
Cognitive disorder	RESONANCE COLUMNS A set consisting of two vertical columns connected by a buried pipe and placed at a distance of 10 to 15 m, allowing direct communication with another resident through a funnel-shaped megaphone. This device stimulates verbalisation for people suffering from aphasia by not placing the interlocutor directly in front of them, while amplifying the sound of their voice and bringing it to a good ear height.	
Cognitive disorder -Sensorial stimulation -praxis	EMPEROR CHIMES A set of stainless steel musical instruments adapted to outdoor conditions by an industrial instrumentalist. The activities proposed to the residents are multiple and spontaneous: Reproducing melodies - Associating rhythm and melodies - Vertical and horizontal movement - Following a score - Accompanying another instrument or a voice singing a known song	
Social relations	PALAUVER TREE The palaver tree consists of an ergonomic circular bench with a backrest, in the middle of which is planted a moderately tall ornamental tree (height at maturity 3 to 5 m) forming a fragrant canopy of shade in the heart of the garden. It allows for spontaneous encounters without forcing them by the vis-à-vis. Interactions are formed on the bench to the rhythm of visits to the garden enriched by residents seduced by the charm of this space.	

Table 3: Participants characteristics

	Baseline variables	Outcome variables
Participant Code number		
Gender		
Age		
Date of entry / duration of stay		
Independence GIR / AGGIR Activities daily living (ADL) Instrumental Activities daily living (IADL)		
Comorbidities (Charlson Comorbidities Index CCI)		
Cognition Cognitive disorders (MMSE)		
Behavioural disorders Neuro Psychiatric Inventory (NPI) Cohen Mansfield Inventory (CMAI)		
Depression Geriatric Depression Scale (GDS 15)		
Frailty Vulnerable Elders Survey (VES-13)		
Dementia diagnosis (AD/DCL/DFT/DVC) Clinical Dementia Rating (CDR 0-3 rating)		
Drug treatment description Number of different active ingredient (ai) Number of psychiatric drugs Specify Neuroleptic / antidepressant / anxiolytic Dementia specific drugs		
Number of visits Frequency of visits (frequent – isolated resident)		

Table 4**Participants outcomes data collection**

		T0	T + 3 months
Longitudinal assessment	Independence (ADL)		
	Cohen-Mansfield Agitation Indicator (CMAI) (variation %)		
	Cognition (MMSE)		
	Apathy		
	Quality of life (Dem QoL)		

Table 5 Participants timeline

	Study period			
	Enrolment	Allocation	Intervention	Close out
Time point	T- 2 months	T-1 months	T	T + 2 months
Eligibility screen	X			
Informed consent	X			
Allocation		X		
Intervention			X----- X	
Assessments			X	X

Appendix 1 : Qualitative study – semi-directive questionnaire

1. Can you describe how the garden helps you to feel good?
2. How does the feeling of feeling good in this garden translate for you?
3. What is the difference between feeling good and feeling at home?
4. What else is needed to feel at home? Can you remember a garden where you feel at home?
5. How does this feeling of being at home translate when you go to the garden? What prevents you from feeling at home when you go to a garden?
6. Were you used to going to a garden before you came here?
7. Has visiting the garden always been a positive experience for you?
8. When you are in this garden, does it remind you of gardens you have visited in the past?
9. Are there any activities in the garden that make you feel good?
10. Is this feeling of well-being in the garden greater when you are alone or with others? If you feel good in a garden, would you be tempted to invite others to join you?
11. What is missing in the garden to make you feel more at home?
12. Have you made any changes in the garden, moved elements around, installed or planted any plants?
13. Can you name elements that make you want to go to the garden (spaces, activities, season, time of day...)
14. Does it correspond to what you expect from this kind of place?
15. Are there any changes that you like or dislike about the garden?
16. Do you stay there without any notion of time / what makes you go inside?

Appendix 2

Vivago wristwatch actimeter recording

<https://move.vivago.com/en/wearable-technology/>



The technology in Vivago MOVE™ is based on actigraphy and sleep algorithms developed by Vivago together with sleep laboratory VTT Technical Research Centre of Finland. The watch provides users with an activity curve, which displays movements in high amplitude and rest in lower amplitude. The activity curve is sensitive in detecting even the smallest of changes in the user's circadian rhythm, sleep and daily activity. Vivago's automatic change algorithms adapt to user and pick up specific changes in actigraphy. This allows fast reaction to find reasons behind the fluctuations in the strength of the circadian rhythm. The greatest value of activity curves reveals itself when also other information about the patient's health and wellbeing are available. For instance information of used medications, as well as changes in them, combined to the user's subjective recall are valuable when assessing the overall wellbeing of the patient.

The report will also summarize:

For each participant

- The number of visits
- The date and time of each visit
- The number and duration of stay at each base station

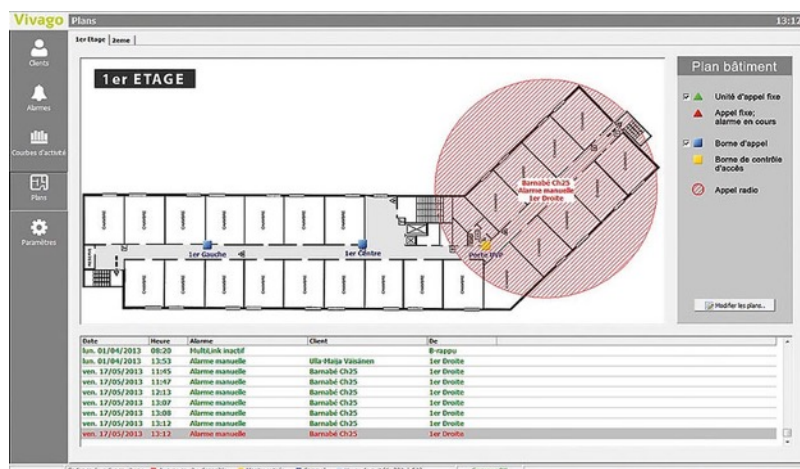
For each base station

- The number of visits
- The date and time of each visit
- The number and duration of stay at each base station

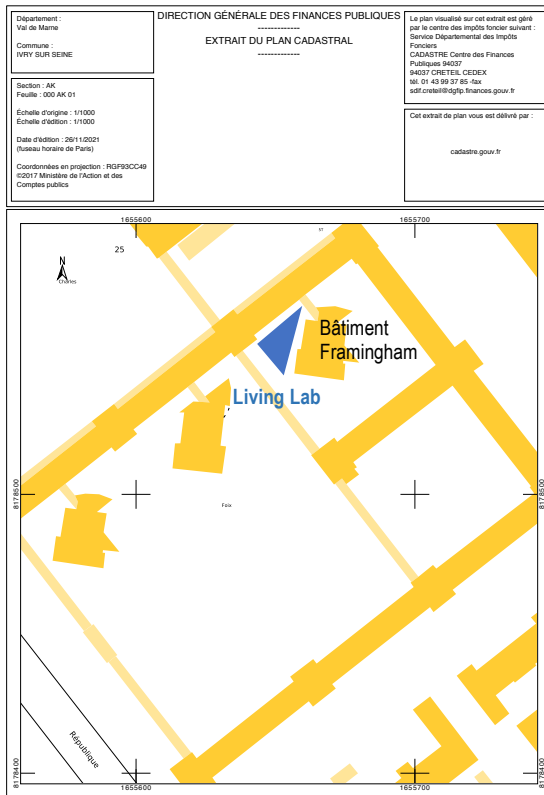
Base station ID	Participant Code	Stay start time	Stay end time	Duration of stay (seconds)
49171	C013	4/5/2021 4:35:07	4/5/2021 4:45:08	601
49174	C016	4/5/2021 4:45:08	4/5/2021 4:51:10	362
49175	C013	4/5/2021 4:55:10	4/5/2021 5:01:15	365



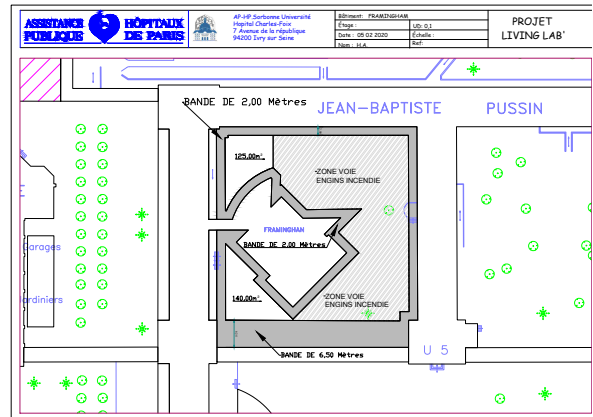
Chaque passage à proximité d'une borne équipée d'un récepteur donnera des indications sur la date et l'heure du passage et le temps d'interaction. Le réseau d'émetteurs permettra de reconstituer la circulation, les espaces parcourus et les temps d'interaction de chaque visite au jardin. Les figures ci-dessus donnent un aperçu de principe du mode de fonctionnement – une adaptation de son utilisation dans le cadre du jardin sera réalisée.



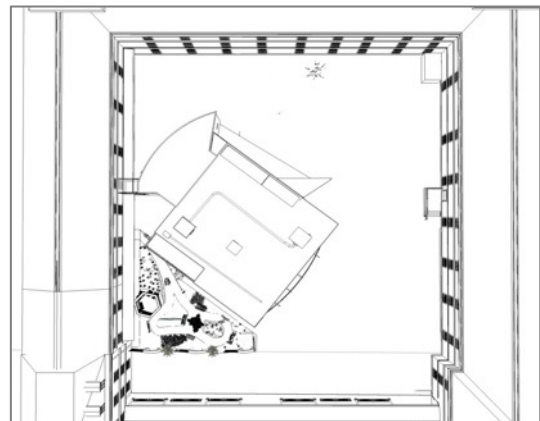
ANNEXE 5 : PLANS D'IMPLANTATION DU LIVING LAB' DE L'HOPITAL CHARLES FOIX – LE JARDIN DES PROMENADES ENRICHIES



Localisation sur plan cadastral



Plan de masse : accès et servitudes



Plan d'implantation

ANNEXE 6 : LE JARDIN DES PROMENADES ENRICHIES: ARCHITECTURE GENERALE

Entouré de bâtiments et d'une galerie couverte, respectant les obligations liées aux accès des pompiers, ce jardin exploite au maximum la surface mise à sa disposition soit 142 m² (annexe 4).



Annexe 5 Figure 1 : Avant et après travaux de construction du jardin des promenades enrichies

L'accès au jardin enrichi a été aménagé afin de former une pente douce adaptée à l'usage autant par des patients éprouvant une fragilité à la marche que par des patients en fauteuil. Une rampe d'appui accompagne ce dénivelé sur une longueur de 2,50 m afin d'assurer l'équilibre. La circulation dans le jardin est conçue de façon circulaire et la sortie s'effectue au même endroit. Le jardin est visible depuis les fenêtres des chambres orientées à l'ouest du bâtiment Framingham, bien qu'un voile d'opacité placé sur la partie basse des fenêtres destiné à préserver l'intimité des patients nuise à une vue directe. Il est également visible depuis toutes les circulations centrales de l'hôpital, en particulier par les soignants mais aussi les proches aidants, ce qui encourage l'usage par les proches aidants à l'occasion des visites. La conception a été faite en associant les notions de fermeture et d'ouverture. La fermeture par des claustras scellés verticalement limite les risques de fugue et préserve une sensation d'intimité ; L'alternance entre ces claustras et des arceaux végétalisés réduit le sentiment d'enfermement et conserve au jardin une sensation de liberté. Le revêtement des allées, réalisé avec un sable stabilisé, compacté et renforcé joue également sur deux attentes souvent paradoxales :

- Assurer une sensation podale de stabilité à la marche, un critère préféré au choix d'un sol souple qui génère une instabilité au sol, préjudiciable notamment pour les sujets souffrant de syndrome extrapyramidal, et susceptible d'induire des chutes.

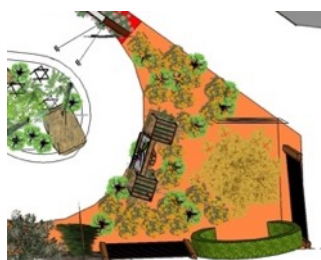
- Valoriser la sensation de nature avec une surface sablée qui participe au sentiment de se trouver dans un jardin, à l'opposé de l'effet produit par un revêtement en béton ou en enrobé bitumineux.

La palette végétale contribue en complément du tracé de l'allée à former l'enveloppe architecturale et paysagère du jardin. Son choix et sa disposition répondent aux critères suivants :

- Éliminer tout risque de toxicité végétale par contact, ingestion ou allergie
- Assurer une couverture végétale variée dont les couleurs, les formes et les profils se déclinent au rythme des saisons
- Favoriser l'orientation spatiale en différenciant les couleurs des floraisons et du feuillage dans les différents secteurs du jardin.
- Des essences adaptées au terroir et nécessitant peu d'entretien



Annexe 5 Figure 2 : Formation des massifs ornementaux
(Répartition de dominantes de couleur pour favoriser l'orientation spatiale)



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Hamamelis virginiana | 7. Achillea mill Paprika |
| 2. Sumac Virginia | 8. Crocosmia masoniorum |
| 3. Cotinus coggyria Flame | 9. Echinacea Harvest Moon |
| 4. Pieris forest flame | 10. Hemerocallis Rajah |
| 5. Nandina domestica | 11. Phlox Orange Perfection |
| 6. Potentilla fruticosa Tangerine | 12. Miscanthus sinensis Kleine Fontane |

Annexe 5 Figure 3 : Exemple de palette végétale (massif 2) à dominante orange

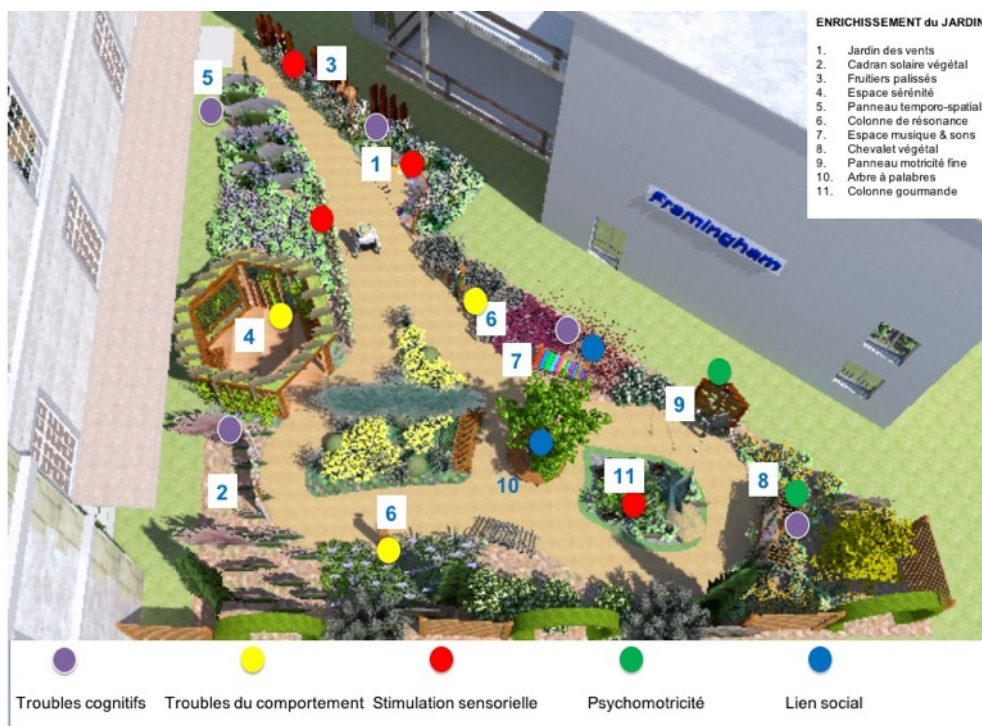
Ces différents éléments traduisent la nécessité d'une adaptation de nombreux détails techniques aux attentes et contraintes exprimées par le patient afin de lui offrir un

espace dont l'usage et l'appropriation soient le plus adaptés. Comme nous l'avons décrit dans le chapitre 1, le principe qui préside à la conception d'un jardin enrichi est d'offrir un cadre de nature qui soit le plus adapté aux fragilités du patient, plutôt que de la soumettre à une vision créatrice et environnementaliste d'un paysagiste.

ANNEXE 7 : LE JARDIN DES PROMENADES ENRICHIES : L'ENRICHISSEMENT DU LIVING LAB'

Le « jardin des Promenades enrichies » a été conçu pour prendre en charge principalement :

- Les troubles cognitifs
- Les troubles perturbateurs du comportement (stress, anxiété, agitation, agressivité)
- La motricité
- La perte de lien social



Annexe 6 Figure 1 : L'enrichissement du jardin des promenades enrichies (Hôpital Charles Foix – Ivry s/Seine)

Concernant la prévention des chutes par l'amélioration de la marche et de l'équilibre, ce jardin apporte un complément aux interventions régulières des kinésithérapeutes auprès des patients. Il s'agit avant tout d'encourager la pratique de la marche, sans pour autant transformer le jardin en un terrain d'exercices qui risquerait de les mettre en difficultés sans assistance. D'autant que nous avons observé que les agrès d'exercices physiques installés dans les jardins en EHPAD, produisaient un effet d'appréhension plus que d'attraction à la fréquentation.

Un descriptif de ces différents modules d'enrichissement et du processus par lequel ils ont été conçus, est présenté dans le chapitre 3. Chacun de ces modules fait l'objet d'une fiche technique détaillée présentant les dimensions, les matériaux utilisés, la traçabilité de ces matériaux ainsi que les conditions d'installation. Ces fiches techniques sont revues, mises à jour en fonction des observations et souhaits exprimés par les patients, les professionnels de santé et les entreprises qui les installent.

ANNEXE 8 : LES ACTIONS DE COMMUNICATION SUR LE JARDIN ENRICHI 2018 - 2022

Intitulé	Type de communication	Date / lieu	Public
« Le jardinage peut-il nous aider à soigner ? »	Radio – Interview RTL par Flavie Flament (155)	2018 RTL	Grand public
« Des jardins pour améliorer la santé des personnes âgées »	France Télévision France 3 Interview Pr Belmin et E Bourdon https://www.youtube.com/watch?v=FxKKcV5dIoA	2018 France TV	Grand public
« Accompagner le vieillissement par un enrichissement de l’environnement »	Colloque Futurage Communication	2018 Paris	Professionnels de santé
« Le jardin enrichi »	Congrès Age 3 Communications et ateliers d’échanges	2018 Nantes, Strasbourg, Lille	Professionnels de santé
« Jardins enrichis et bénéfiques pour la santé de la personne âgée »	29 ^{èmes} rencontres gérontologiques : l’habitat et l’environnement des personnes âgées	2019 Martinique	Professionnels de santé
« Le jardin enrichi »	Publication « Journal des seniors »	2019	Grand public
« Le concept de jardin enrichi »	Publication article OAREIL n°132	2020	Acteurs de santé et personnes âgées
“Enriched gardens improve cognition and independence of nursing home residents with dementia: a pilot controlled trial”	Publication d’un article dans la revue Alzheimer Research and Therapy	Juin 2021	Recherche Gériatrie Maladie d’Alzheimer
« Les jardins enrichis ou comment les jardins deviennent thérapeutiques »	Publication : Courant pour une écologie humaine / La société de bien commun n°4	2021	Professionnels de santé et grand public
Les jardins enrichis pour une relation durable entre l’environnement et la santé	Congrès Ministère de la Transition écologique Forum des solutions	2020	Élus des villes de + 100 000 hab.
« Enriched gardens »	Congrès European Geriatric Medicine Society (EUGMS) Athènes - Poster	Octobre 2021	Gériatrie
« Les bienfaits des jardins enrichis »	Congrès national Alzheimer Communication	Décembre 2021	Gériatrie
« Les bienfaits des jardins enrichis pour les malades Alzheimer »	Publication article The Conversation https://theconversation.com/les-bienfaits-des-jardins-enrichis-pour-les-malades-alzheimer-166684	Juin 2021	Grand public
Les jardins enrichis	Interventions enseignement Diplôme Inter-universitaire Maladie d’Alzheimer et Troubles Associés (DIU MATA) Sorbonne Université et Faculté de Médecine Paris Diderot (Université Paris 6 et Paris 7)	2019-2020-2021- 2022	Professionnels de santé
“Effect of the Physical Environment on Health and Well-Being of Nursing Homes	Publication d’un article dans la revue Journal of American Medical Directors Associationn (JAMDA)	Juin 2022	Gériatrie et Soins de longue durée

Residents: A Scoping Review”			
« Le Concept de Jardin enrichi »	Publication d’un article dans la revue Soins Gériatrie	Octobre 2022	Professionnels de santé en gériatrie
« L’appropriation de l’espace par le résident en institution gériatrique Une étude qualitative sur le jardin enrichi en EHPAD »	Publication d’un article dans la revue Neurologie Psychiatrie Gériatrie (NPG)	Fin 2022	Professionnels de santé en gériatrie

ANNEXE 9 :

ARTICLE PUBLIE EN 2021 DANS THE CONVERSATION

Les bienfaits des jardins enrichis pour les malades Alzheimer

theconversation.com/drafts/166684/edit

Étienne Bourdon, Joel Belmin



Le long d'un fleuve, accroché sur une falaise, dans un écrin de verdure, au bord d'un lac, à l'orée d'une forêt, autour d'un palais, surplombant une ville... Le jardin inscrit son empreinte dans le paysage tout comme il fait vivre une part de rêve en nous. L'imaginaire qu'il inspire dépasse en effet souvent largement sa réalité : il associe notre créativité à notre admiration pour la nature.

Ce lien à part se retrouve au fil des millénaires, et sur tous les continents. À Babylone, les jardins suspendus donnaient déjà le vertige. Les lettrés de la Chine du XI^e siècle, les moines de l'île japonaise de Kyushu au XVII^e siècle, de riches bourgeois anglais au XVIII^e siècle, des amoureux actuels de la nature à Chaumont-sur-Loire... Tous ont assouvi dans le jardin une sorte de quête et y ont vu une stimulation de leurs sens et un moyen d'aller aux frontières de leur imagination.

L'Église s'est, elle aussi, intéressée aux multiples dimensions du jardin. À son intérêt éducatif notamment, lorsqu'elle a confié à chaque plante une vertu chrétienne : par sa blancheur, le lys était le symbole de la pureté, de l'Immaculée Conception ; caché parmi les herbes, le fraisier symbolisait l'humilité, sa fleur blanche la pureté, sa feuille trilobée la Sainte-Trinité et son fruit rouge, la Passion. L'Islam accordera également une place privilégiée au jardin.

Vers un « jardin médecin »

Stimulateur des sens, guide de nos « bonnes pensées », aiguillon de notre imagination... De là à proclamer que le jardin peut aussi être un docteur omnipotent, il n'y a qu'un pas franchi sans effort par ses plus fervents défenseurs.

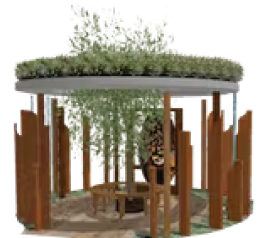
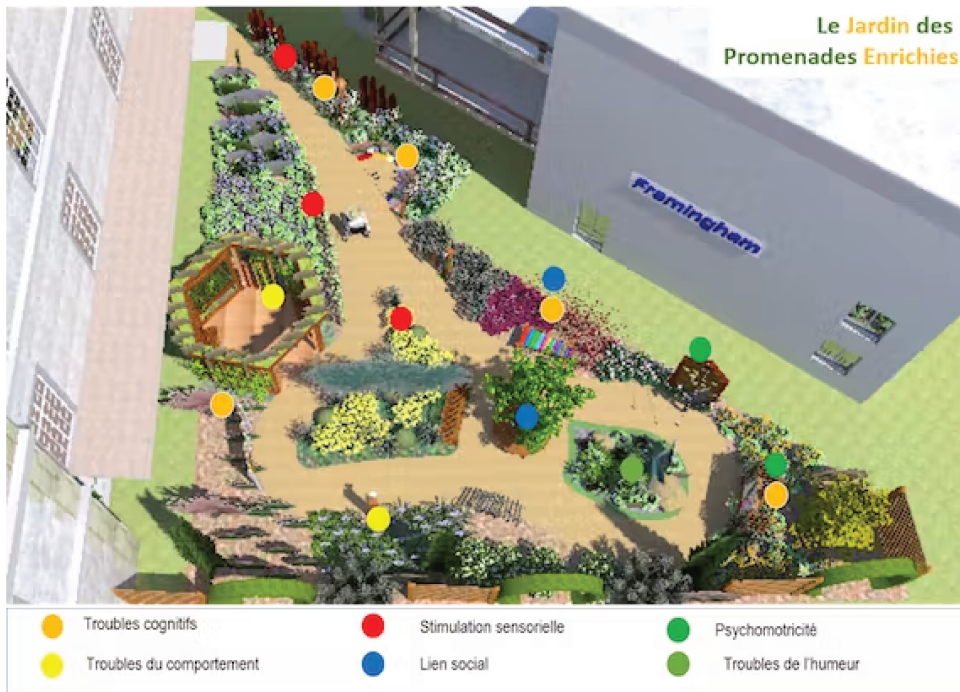
Échappant aux exigences habituelles des études cliniques, des protocoles d'expérimentation et d'évaluation, le jardin a été consacré médecin sans toutefois prendre de précautions quant aux pathologies que l'on pouvait lui adresser, ni aux pratiques thérapeutiques que l'on pouvait lui confier...

Ce sont les travaux de Donald Hebb (1946), un neuropsychologue de l'Université de McGill de Montréal, qui nous ont inspirés pour explorer scientifiquement cette voie. En plaçant des souris de laboratoire dans un environnement stimulant, il a montré que leurs fonctions cognitives s'étaient améliorées ; de plus, l'épaisseur de leur cortex cérébral et d'autres mesures neurobiologiques étaient aussi améliorées de façon significative par rapport aux souris installées dans un environnement classique. Des résultats analogues ont été obtenus par la suite sur le modèle murin de la maladie d'Alzheimer.

Peut-on passer de l'animal à l'humain ? Nous nous sommes demandé si les personnes atteintes de maladie d'Alzheimer ne pourraient pas aussi bénéficier de la fréquentation d'un tel type d'environnement... Envisager ce type de « transfert » est précisément l'objet de l'approche translationnelle, qui vise à tirer le meilleur parti des recherches fondamentales, comme celles menées chez l'animal, pour favoriser leur application et les progrès en santé humaine.

Le concept de « jardin enrichi » et son intérêt pour Alzheimer

Émergea alors l'idée de « jardin enrichi » : dans un jardin, nous avons associé la dimension paysagère classique au concept d'environnement « enrichi » par divers ateliers permettant une stimulation sensorielle et cognitive de ceux qui les utilisent. Nous l'avons mise en œuvre dans des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes ayant parmi leurs résidents une proportion élevée de patients atteints de la maladie d'Alzheimer.



Paroi de l'Empereur



Le concept du jardin enrichi utilise les bienfaits du jardin associé à différents modules prévus pour stimuler les personnes souffrant d'Alzheimer. Joel Belmin et Étienne Bourdon, Fourni par l'auteur

La maladie d'Alzheimer est insidieuse. Dans un premier temps, elle n'entraîne aucun symptôme... puis apparaissent des troubles de la mémoire et d'autres fonctions cognitives comme l'attention, la capacité à planifier des tâches complexes, le langage ou encore le contrôle des mouvements. Passé un certain stade, le malade devient dépendant d'une tierce personne même pour les actes simples de la vie quotidienne – faire ses courses ou sa toilette, gérer ses traitements ou son argent, entretenir sa maison.

Ces jardins bien particuliers réunissent, dans un espace de liberté et de nature, plusieurs modules d'enrichissement : nous souhaitons que les patients interagissent avec ces lieux pensés pour eux afin de stimuler l'une ou l'autre de leurs capacités cognitives amoindries.

Quelques exemples : certains modules comme le cadran solaire ciblent les troubles d'orientation temporo-spatiale ; le chevalet végétal est indiqué pour les troubles cognitifs ; l'espace sérénité est conçu pour être un médiateur des troubles du comportement (agitation, agressivité, anxiété).

Le concept de jardin enrichi inverse les codes d'usage en architecture : c'est l'humain qui est au centre du projet, et non l'environnement. À partir d'un diagnostic sur l'état de santé des résidents ou des patients en institution médicale réalisé par les médecins, l'architecte crée pour eux une enveloppe spécifique adaptée.

Nos travaux de recherche ont démontré qu'il convenait d'associer divers éléments pour constituer la « matière active » du lieu. Son élaboration résulte d'un travail commun où ont participé : des neuropsychologues, pour la description de l'univers cognitif et

comportemental d'un patient Alzheimer ; des ergothérapeutes, pour assurer une ergonomie optimale aux modules ; des psychomotriciens, chargés de guider et faciliter la déambulation et des gestes dans le jardin ; et des gériatres et artisans, capables de traduire les besoins des patients en objets concrets.

Le résultat attendu : obtenir que ces objets donnent l'impression d'émerger dans le jardin comme s'ils avaient poussé naturellement avec lui. L'équilibre avec le végétal tend vers une notion aérienne – suspendue entre ciel et terre. Le jeu avec les formes, les reflets et les lumières participent de cette quête.



Concrètement, le jardin enrichi allie espace naturel et objets conçus et réalisés par une équipe mêlant médecin, ergothérapeutes... afin de répondre au mieux aux besoins des patients. Joel Belmin et Étienne Bourdon, Fourni par l'auteur

Des résultats concrets

Nous avons organisé une étude clinique encourageante, tout juste publiée, auprès des résidents de quatre Ehpads atteints de la maladie d'Alzheimer. Chacun de ces Ehpads disposait à la fois d'un jardin enrichi et d'un jardin classique, ayant chacun des accès séparés. L'étude a porté sur 130 résidents atteints de la maladie d'Alzheimer au stade avancé, qui ont été répartis en trois groupes.

Les résidents du premier groupe (groupe contrôle) n'ont pas été incités à se rendre dans les jardins et, de fait, y sont très peu allés. Ceux du deuxième groupe ont été incités à aller dans le jardin classique plusieurs fois par semaine. Ceux du troisième groupe, dans un jardin enrichi. Les participants ont été suivis pendant six mois et leurs capacités cognitives globales, leur autonomie fonctionnelle et leur risque de chutes ont été évalués par des outils classiques de l'évaluation gériatrique.

Des différences significatives de l'évolution de ces paramètres entre les groupes ont pu être observées. Les résidents incités à fréquenter le jardin enrichi ont eu des capacités améliorées par rapport à celles mesurées six mois plus tôt, alors que chez les résidents des deux premiers groupes (contrôle et jardin classique), il était noté un déclin.

Une approche prometteuse, qui n'en est qu'à ses débuts

Bien que cette étude comporte plusieurs limites, elle encourage clairement à étudier plus finement les effets de tels environnements enrichis. Nous envisageons désormais un essai clinique où la fréquence et la durée des interactions entre les résidents et les modules d'enrichissement pourront être mesurées.

Il reste à mieux comprendre comment la fréquentation des jardins enrichis peut avoir des effets positifs, et comment des dynamiques d'appropriation opèrent – tant pour certains résidents que pour d'autres acteurs de l'établissement (personnels ou visiteurs). La poursuite des efforts de recherche est donc pleinement justifiée pour permettre à ce concept innovant de prendre une véritable place dans le soin du patient Alzheimer en institution.

Face aux maladies chroniques, la nature joue la carte du temps. Elle apaise un peu, restaure parfois, soulage encore. Les politiques de santé publique se doivent de respecter cet ensemble. Il ne s'agit pas d'une question de croyance, mais de construire un équilibre vertueux avec notre environnement. Le jardin est une œuvre humaine nichée dans la nature : nos explorations sur son avatar enrichi nous apprennent qu'il faut prolonger nos intentions par une approche scientifique. Ainsi, la nature deviendra effectivement thérapeutique.