



**HAL**  
open science

# Organisation collective du dépistage des cancers et réduction des inégalités sociales de santé

Elodie Guillaume

► **To cite this version:**

Elodie Guillaume. Organisation collective du dépistage des cancers et réduction des inégalités sociales de santé. Médecine humaine et pathologie. Normandie Université, 2017. Français. NNT : 2017NORMC413 . tel-01688446

**HAL Id: tel-01688446**

**<https://theses.hal.science/tel-01688446>**

Submitted on 19 Jan 2018

**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.

## THESE

**Pour obtenir le diplôme de doctorat**

**Spécialité Recherche clinique, Innovation Technologique, Santé Publique**

**Préparée au sein de l'Université de Caen Normandie**

### **Organisation collective du dépistage des cancers et réduction des inégalités sociales de Santé**

**Présentée et soutenue par  
Elodie GUILLAUME**

**Thèse soutenue publiquement le 12 Décembre 2017  
devant le jury composé de**

Mr François ALLA	PU-PH Université de Lorraine	Rapporteur
Mme Anne-Marie BOUVIER	DR INSERM Université de Bourgogne	Rapporteur
Mr Cyrille DELPIERRE	DR INSERM Université de Toulouse	Examineur
Mr Grégoire MOUTEL	PU-PH Université Caen Normandie	Examineur
Mme Carole PORNET	Médecin Santé Publique ARS Normandie	Examineur
Mr Jérôme VIGUIER	Gastroentérologue INCa	Examineur
Mr Guy LAUNOY	PU-PH Université Caen Normandie	Directeur de thèse

**Thèse dirigée par Guy LAUNOY, UMR1086 ANTICIPE**





# AVANT-PROPOS

*"Impose ta chance,  
serre ton bonheur  
et va vers ton risque.  
A te regarder ils s'habitueront."*

*René Char*

# REMERCIEMENTS

Je remercie les accompagnateurs au dépistage Estelle Bianeis, Marie-Andrée Sigler, Germaine Okemba et Guillaume Hugot, sans l'investissement desquels l'étude PRADO n'aurait pu être menée. Je remercie aussi les médecins responsables des structures de gestion et leurs équipes : Chantal de Seze pour l'Oise et la structure de gestion ADECASO ; Hélène Delattre Massy pour la Somme et la structure de gestion ADEMA80 ; et Jérôme Peng pour l'Aisne et la structure de gestion AISNE PREVENTIS, qui nous ont accueilli dans leurs structures et ont rendu possible la réalisation l'étude PRADO.

Je remercie particulièrement Annick Notari et Magali Lecardinal pour l'Orne et la structure de gestion DISS. La structure est devenue pendant un temps mon deuxième bureau. Merci pour votre accueil et votre disponibilité. Vous avez permis l'étude pilote de PRADO, l'analyse rétrospective des données du mammobile et l'histoire continue...

Merci à l'équipe « Cancer et Populations », devenue « Cancer et Préventions » puis « Anticipo ». Je remercie l'ensemble de l'équipe et tous ceux qui de près ou de loin m'ont permis de réaliser cette thèse. Merci à celles qui sont devenues plus que des collègues et qui sont un réel soutien au quotidien. Merci à Catherine pour sa relecture attentive, je reste la championne du 0 en orthographe....

Enfin un sincère merci à Guy, de m'avoir donné ma chance, de m'avoir fait confiance et de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail. Merci pour ton enthousiasme permanent, j'ai énormément appris pendant ces 5 ans et il me reste encore des marches à gravir.

Je dédie ce manuscrit aux habitants de ma planète *Merveille* sur laquelle brillent trois soleils.

# LISTE DES PUBLICATIONS ISSUES DE LA THESE

- **Guillaume E**, Launay L, Dejardin O, Bouvier V, Guittet L, Déan P, Notari A, De Mil R, Launoy G. **Could mobile mammography reduce social and geographic inequalities in breast cancer screening participation?** Prev Med. 2017 Apr 10; 100:84-88.
- **Guillaume E**, Dejardin O, Bouvier V, De Mil R, Berchi C, Pornet C, Christophe V, Notari A, Delattre Massy H, De Seze C, Peng J, Guittet L, Launoy G. **Patient navigation to reduce social inequalities in colorectal cancer screening participation: A cluster randomized controlled trial.** Prev Med. 2017 Aug 16;103:76-83.
- **Guillaume E**, De Mil R, Quertier MC, Notari A, Launoy G. **Recherche interventionnelle pour la réduction des inégalités sociales et territoriales de dépistage des cancers. Exemples d'études conduites en France.** Revue de Santé Publique (Soumis)

## AUTRES PUBLICATIONS

- Vallet F, **Guillaume E**, Dejardin O, Guittet L, Bouvier V, Mignon A, et al. **Influence of a screening navigation program on social inequalities in health beliefs about colorectal cancer screening.** J Health Psychol. 2014.
- **Guillaume E**, Pornet C, Dejardin O, Launay L, Lillini R, Vercelli M, et al. **Development of a cross-cultural deprivation index in five European countries.** J Epidemiol Community Health. 2016;70(5):493-9.
- Papin-Lefebvre F, **Guillaume E**, Moutel G, Launoy G, Berchi C. **General practitioners' preferences with regard to colorectal cancer screening organisation Colon cancer screening medico-legal aspects.** Health Policy. 2017 Sep 6.

- De Mil R, **Guillaume E**, Guittet L, Dejardin O, Bouvier V, Pornet C, Christophe V, Notari A, Delattre Massy H, De Seze C, Peng J, Launoy G, Berchi C. **Cost-effectiveness analysis of a navigation program for colorectal cancer screening to reduce social health inequalities: a French cluster randomized controlled trial.** Value in Health. 2017 (Accepté)

# TABLE DES MATIERES

<b><i>Avant-propos</i></b> .....	<b>1</b>
<b><i>Remerciements</i></b> .....	<b>2</b>
<b><i>Liste des publications issues de la thèse</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Autres Publications</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Table des matières</i></b> .....	<b>5</b>
<b><i>Liste des figures</i></b> .....	<b>8</b>
<b><i>Liste des tableaux</i></b> .....	<b>9</b>
<b><i>Liste des abréviations</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>Introduction générale</i></b> .....	<b>12</b>
<b>Inégalités sociales de santé : constat</b> .....	<b>12</b>
<b>Les Déterminants sociaux de la Santé</b> .....	<b>14</b>
Définition.....	14
Modèles des déterminants sociaux de la santé.....	14
<b>Réduire les inégalités sociales de santé</b> .....	<b>18</b>
Cibler les déterminants sociaux de la santé.....	18
Cibler le gradient social : l'universalisme proportionné.....	20
Rôle du système de soins.....	21
<b>Enjeux politiques</b> .....	<b>22</b>
Inégalité et Iniquité.....	22
Elaboration et mise en œuvre des politiques de lutte contre les inégalités sociales.....	22
La position de l'OMS.....	23
La réduction des inégalités sociales dans le système de Santé Français.....	24
<b>Le cancer, une maladie à incidence sociale</b> .....	<b>27</b>
<b>Les dépistages organisés du cancer en France</b> .....	<b>29</b>
Le dépistage organisé du cancer colorectal.....	29



Le dépistage organisé du cancer du sein.....	35
<b>Augmenter la participation aux dépistages organisés des cancers .....</b>	<b>40</b>
Interventions ciblant les individus .....	40
Interventions ciblant les médecins.....	42
Interventions ciblant l'organisation générale du dépistage.....	42
<b>Objectifs de la thèse.....</b>	<b>44</b>
<b><i>Première partie: Méthodologie générale.....</i></b>	<b><i>45</i></b>
<b>I.1 Indicateur de pauvreté .....</b>	<b>45</b>
I.1.1 Comment définir la pauvreté .....	45
I.1.2 Indices de défavorisation sociale.....	47
<b>I.2 Analyses statistiques .....</b>	<b>49</b>
I.2.1 Données hiérarchiques – Essais randomisés en grappes .....	49
I.2.2 Modèles multiniveaux .....	50
<b><i>Deuxième partie : .....</i></b>	<b><i>53</i></b>
<b><i>Etude interventionnelle de Santé Publique évaluant l'intérêt d'un accompagnement personnalisé au dépistage du cancer colorectal.....</i></b>	<b><i>53</i></b>
<b>II.1 Introduction.....</b>	<b>53</b>
<b>II.2 Etude pilote .....</b>	<b>56</b>
II.2.1 Protocole initial et évolutions .....	56
II.2.2 Résultats de l'étude pilote.....	60
II.2.3 Conclusion de l'étude pilote .....	63
<b>II.3 PRADO.....</b>	<b>64</b>
II.3.1 Protocole.....	65
II.3.2 Mise en place de l'étude PRADO .....	68
II.3.3 Analyses .....	72
II.3.4 Résultats .....	76
II.3.5 Conclusions.....	85
<b><i>Troisième partie : Apport d'une unité de mammographie mobile au dépistage du cancer sein – Etude rétrospective .....</i></b>	<b><i>87</i></b>

<b>III.1 Introduction</b> .....	<b>87</b>
<b>III.2 Matériels et méthodes</b> .....	<b>89</b>
III.2.1 Le département de l'Orne .....	89
III.2.2 Le mammobile .....	89
III.2.3 Les données .....	91
III.2.4 Analyses .....	94
<b>III.3 Résultats</b> .....	<b>95</b>
III.3.1 Données Brutes .....	95
III.3.2 Description de la population analysée .....	96
III.3.3 Taux de participation .....	97
III.3.4 Modélisation de la participation individuelle .....	99
<b>III.4 Conclusions</b> .....	<b>100</b>
<b><i>Discussion générale</i></b> .....	<b>102</b>
<b>Comment intervenir pour réduire les inégalités sociales</b> .....	<b>103</b>
Quelle population cible ? .....	103
Quels déterminants de la santé faut-il cibler ? .....	104
Éléments de réflexion sur l'accompagnateur .....	105
Quelles interventions faudrait-il envisager ? .....	106
« Think globaly – Act localy » .....	109
<b>Comment évaluer ces interventions ?</b> .....	<b>109</b>
<b>Perspectives</b> .....	<b>112</b>
<b><i>Références</i></b> .....	<b>113</b>
<b><i>Liste des Annexes</i></b> .....	<b>124</b>
<b>Annexe 1 : Chronologie détaillée de l'étude pilote</b> .....	<b>125</b>
<b>Annexe 2 : Détail des fonctionnalités de l'application informatique de l'étude PRADO</b> .....	<b>126</b>
<b>Annexe 3 : Tirage au sort des IRIS dans chacun des 3 départements de l'étude PRADO</b> .....	<b>129</b>
<b>Annexe 4 : Tableau des caractéristiques de la population des n=231243 invités au dépistage dans l'Orne de la C5 à la C10 et géocodés</b> .....	<b>132</b>
<b><i>Articles publiés au cours de la thèse</i></b> .....	<b>133</b>

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modèle des déterminants sociaux de la santé d'après Dahlgren et Withehead.....	17
Figure 2 : Modèle des déterminants sociaux de la Santé de l'OMS.....	18
Figure 3 : Principes d'actions pour lutter contre les ISS selon l'OMS .....	19
Figure 4 : Schéma du dépistage organisé du cancer colorectal en France .....	31
Figure 5 : Schéma du dépistage organisé du cancer du sein en France (49). .....	36
Figure 6 : Schéma de sélection des IRIS et de la population d'étude pour PRADO .....	66
Figure 7 : Schéma de l'intervention de l'accompagnateur au dépistage dans PRADO.....	70
Figure 8 : Résultat de l'intervention.....	79
Figure 9 : Stationnement du mammobile dans l'Orne.....	92
Figure 10 : Diagramme de la sélection des invitations incluses dans l'analyse .....	94
Figure 11 : Modèle interventionnel pour augmenter la participation et réduire les inégalités sociales de participation au dépistage organisé .....	106

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre d'IRIS initialement randomisé pour l'étude pilote .....	56
Tableau 2 : Cohérence entre le discours et la réalisation du test.....	63
Tableau 3 : Taux de participation au dépistage organisé du cancer colorectal en Picardie (2009-2010) .....	64
Tableau 4 : Bilan du contact des médecins généralistes en Picardie.....	71
Tableau 5 : Répartition de la population analysée dans les 4 strates.....	76
Tableau 6 : Caractéristiques de la population "dépistable" au niveau individuel .....	77
Tableau 7 : Caractéristiques de la population "dépistable" au niveau de la strate.....	78
Tableau 8 : Participation par strate - Population dépistable .....	80
Tableau 9 : Participation par strate - Population accompagnable.....	80
Tableau 10 : Hypothèse d'intervention dans les strates défavorisées .....	81
Tableau 11 : Modélisation individuelle - Population dépistable.....	82
Tableau 12 : Modélisation individuelle - Population accompagnable .....	83
Tableau 13 : Construction de la variable StrateChar associant la strate et le bras de l'intervention .....	84
Tableau 14 : Odds Ratios de la variable StrateChar .....	84
Tableau 15 : Historique des campagnes de dépistage du DOCS dans le département de l'ORNE.....	91
Tableau 16 : Données brutes par campagne .....	95
Tableau 17 : Description des femmes participant pour la première fois (n=64102).....	96
Tableau 18 : Nombre de participantes et taux de participation des populations RDV-, RDV+, et dans la population totale .....	97
Tableau 19 : Modélisation de la participation individuelle - Effet du mammobile .....	99

# LISTE DES ABREVIATIONS

AD : Accompagnateur au Dépistage

ASV : Ateliers Santé Ville

ATMP : Association Tutélaire des Majeurs Protégés

BDI : Bilan Diagnostic Immédiat

BDD : Bilan Diagnostic Différé

CCR : Cancer ColoRectal

CCU : Cancer du Col de l'Utérus

CDSS : Commission des Déterminants Sociaux de la Santé

CMU : Couverture Maladie Universelle

CPV : Changement Proportionnel de la Variance

DGS : Direction Générale de la Santé

DI : Dépistage Individuel

DO : Dépistage Organisé

DOCCR : Dépistage Organisé du Cancer ColoRectal

DOCS : Dépistage Organisé du Cancer du Sein

EDI : European Deprivation Index

EU-SILC : EUropean Statistics on Income and Life Conditions

FNORS : Fédération Nationale des Observatoires Régionaux de la Santé

HBM : Health Belief Model – Modèle de Croyances en Santé

HPST : loi Hôpital Patients Santé et Territoire

IC : Intervalle de Confiance

IRIS : Ilots Regroupés pour l'Information Statistiques

MG : Médecin Généraliste

MIS : Maladie à Incidence Sociale

NPAI : N'habite Plus l'Adresse Indiquée

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PN : Patient Navigator

PRAPS : Programmes Régionaux pour l'Accès à la Prévention et aux Soins

PRS : Projet Régional de Santé

RSOS : Recherche de Sang Occulte dans les Selles

TAR : Théorie d'Action Raisonnée

TCP : Théorie du Comportement Planifié

UDAF : Union Départemental des Associations Familiales

# INTRODUCTION GENERALE

En août 1980, le département de la santé et de la sécurité sociale du Royaume-Uni a publié le rapport du groupe de travail sur les inégalités en santé, également connu sous le nom de « Black Report ». Le rapport montre que la santé et la mort sont réparties inégalement parmi la population de Grande-Bretagne et que ces inégalités s'accroissent. Le rapport conclut que les inégalités de santé sont attribuables à de nombreuses inégalités sociales qui influent sur la santé : revenus, éducation, logement, régime, emploi et conditions de travail et que le comportement des gens est contraint par l'environnement, facteurs sur lesquels ils n'ont que peu de contrôle. En conséquence, le rapport a recommandé une vaste stratégie de mesures de politiques sociales pour lutter contre les inégalités en matière de santé (1).

Nous sommes en 2017 et les conclusions du rapport Black restent très actuelles.

## INEGALITES SOCIALES DE SANTE : CONSTAT

Selon l'OMS, « *les inégalités en santé sont des différences en ce qui concernent l'état de santé ou la répartition des ressources entre différents groupes de population, qui découlent des conditions sociales dans lesquelles les gens naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent* ».

Depuis le rapport Black, d'autres études ont fait référence. L'article « What can be done about inequalities in health » de Whitehead & Dahlgren (2) fait le constat de différences entre les groupes sociaux, ethniques et géographiques de la population en termes de l'état de santé, de l'accès, et de la qualité des soins de santé. Les rapports successifs des agences de la Santé, renouvellent ce constat et ne rapportent pas de tendance à l'amélioration des inégalités, mais plutôt une tendance à l'augmentation de ces inégalités entre les pays et à l'intérieur même des pays (3-8).

Ce constat peut être illustré par la probabilité de mortalité prématurée des adultes, entre 15 et 60 ans. Analysée entre 1970 et 2010 dans 187 pays, elle varie considérablement d'un pays à l'autre et au cours du temps. Ainsi les pays avec le plus faible risque de mortalité

prématurée sont l'Islande et Chypre. En Islande la probabilité de mourir avant 60 ans pour un homme est de 65 pour 1000, cette probabilité est de 38 pour 1000 pour une femme à Chypre. A l'opposé les taux de mortalité les plus élevés sont trouvés en Swaziland pour les hommes (765 pour 1000) et en Zambie pour les femmes (606 pour 1000). Certaines régions comme l'Asie du sud, ont vu la probabilité de mort prématurée réduire de manière conséquente, alors que pour d'autres, Afrique du Sud et de l'Est, Europe de l'Est, elle a augmenté (9). Les inégalités de mortalité prématurée augmentent dans la majorité des pays du nord, de l'ouest et de l'est de l'Europe (10). L'augmentation de ces inégalités a aussi été reportée dans les pays développés hors de l'UE comme aux Etats-Unis (11) et en Nouvelle-Zélande (12).

En France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, l'espérance de vie moyenne à la naissance mais aussi à 30 et à 50 ans n'a cessé d'augmenter ces dernières décennies, témoignant de la bonne qualité globale de notre système de santé. Toutefois, dans le même temps, la France est l'un des pays européens dans lequel les inégalités sociales et territoriales de santé sont les plus marquées (13, 14). On y observe de très fortes inégalités face à la mort, à la maladie, au handicap et à l'accès aux soins, en fonction de l'origine sociale des individus. Plus encore, il semble que ces inégalités, malgré les progrès de la médecine, n'ont pas régressé au cours des dernières décennies. Les avancées faites dans le domaine de la prévention et de la prise en charge des maladies n'ont pas profité à tous de manière équitable et paraissent en fait avoir surtout profité aux catégories sociales les plus élevées. A ce jour, un ouvrier de 35 ans, a une espérance de vie réduite de sept ans par rapport à celle d'un cadre ou d'un professionnel libéral. Par ailleurs, au sein même du pays, s'ajoutent des disparités régionales. En France, un gradient nord-sud existe, en défaveur du nord. L'espérance de vie d'un homme vivant en Ile-de-France est la plus élevée, soit 77 ans, alors qu'elle n'est que de 73 ans dans le Nord-Pas-de-Calais (pour les femmes, elle est respectivement de 84 ans contre 81 ans) (15).

Il existe donc un lien entre l'état de santé d'une personne et sa position dans la hiérarchie sociale. Ce constat ne concerne pas seulement les personnes aux extrémités de l'échelle sociale. Même si les écarts entre la population la plus favorisée et la plus défavorisée sont les plus grands, il existe des écarts pour l'ensemble de la hiérarchie sociale. Chaque catégorie



sociale présente un niveau de mortalité et de morbidité plus élevé que la classe immédiatement supérieure. Ce phénomène est résumé par le terme de " gradient social " des inégalités de santé. On observe des différences selon un gradient de positionnement social pour un ensemble d'indicateurs de santé tels que l'espérance de vie, l'espérance de vie en bonne santé, la santé perçue, l'adoption de comportements favorables à la santé et l'utilisation du système de santé.

## LES DETERMINANTS SOCIAUX DE LA SANTE

### ***Définition***

Dans une première approche, le rapport Black évoque l'importance des comportements à risque : tabagisme, alcoolisme, sédentarité, dans la survenue de pathologies clairement identifiées comme les premières causes de décès (cancer, pathologies cardio-vasculaires, etc.), ce qui est notamment le cas en France. L'implication de ces comportements dans un modèle causal est compatible avec l'idée d'un gradient social de santé, l'abus d'alcool, de tabac ou les régimes alimentaires néfastes étant d'autant plus fréquents à mesure que l'on descend dans l'échelle sociale. Pour autant, ces facteurs individuels de risques ne peuvent à eux seuls expliquer les différences sociales de santé. En fait, les travaux des chercheurs britanniques ont montré qu'au plus, le mode de vie pourrait expliquer un tiers des écarts constatés et que toute chose égale par ailleurs, la part de l'inexpliqué est d'autant plus importante que l'on appartient à la catégorie la plus défavorisée (16). Il ressort de ces études, corroborées par des travaux similaires sur la population française (17), qu'il faut chercher d'autres explications et construire un modèle causal plus complexe (18). Ainsi Les différents aspects du cadre de vie peuvent exercer des effets directs sur la santé mais également indirects en modulant l'impact des caractéristiques individuelles et des facteurs de risques classiques (19). Ces facteurs, appelés déterminants sociaux de la santé, sont multiples, semblent agir en interactions complexes et avoir un lien avec la répartition socialement observée des comportements défavorables à la santé.

### ***Modèles des déterminants sociaux de la santé***

L'état de santé d'une personne se caractérise donc par des interactions complexes entre plusieurs facteurs individuels, socio-environnementaux et économiques et l'OMS définit les déterminants sociaux de la santé comme les circonstances dans lesquelles les individus

naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent ainsi que les systèmes mis en place pour faire face à la maladie (4).

Il existe divers modèles explicatifs de ces déterminants de la santé qui se fondent sur plusieurs disciplines (épidémiologie, psychologie, sociologie) : *Modèle Dahlgren et Whitehead (1991)* ; *Modèle de Diderichsen et Hallqvist (1998, adapté par la suite dans Diderichsen, Evans et Whitehead, 2001)* ; *Modèle de Mackenbach (1994)* ; *Modèle de Brunner, Marmot et Wilkinson (1999)* ; *Modèle de la Commission des déterminants sociaux de la santé (CDSS) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)*. Certains se fondent sur l'effet cumulatif de déterminants sociaux et économiques défavorables se combinant et interagissant au cours de la vie, en distinguant des causes dites « proximales » (mode de vie par exemple) et des causes structurelles dites « distales » ou encore appelées « causes des causes » (20).

D'autres modèles privilégient le rôle des conditions de naissance et de vie dans la petite enfance en observant que les inégalités sociales se construisent dès l'enfance et prennent leurs sources dans l'environnement dans lequel on naît et on grandit. Une étude de l'IRDES réalisée en 2007 montre que le milieu social d'origine et l'état de santé des parents influent sur l'état de santé des enfants à l'âge adulte. Cependant, cette situation défavorable peut être partiellement compensée si l'enfant atteint un niveau d'éducation supérieur à celui de ses parents (21). Ces modèles explicatifs ne sont pas exclusifs les uns des autres et peuvent se compléter.

Deux modèles explicatifs des déterminants de la santé sont présentés, celui de Dahlgren et Whitehead (1991) (2) et celui de la Commission des Déterminants Sociaux de la Santé (CDSS) (22).

#### ▪ **Le modèle de Dahlgren et Whitehead (Figure 1)**

Ce modèle présente les déterminants de la santé en 4 niveaux interdépendants.

**Le premier niveau** intitulé « Facteurs liés au style de vie personnel », regroupe les caractéristiques individuelles aussi appelées facteurs proximaux. Il s'agit (a) des caractéristiques biologiques et génétiques de chaque individu telles que l'âge, le sexe, l'origine ethnique ainsi que certaines prédispositions biologiques ou génétiques, (b) des compétences personnelles et sociales que chaque individu acquiert et développe (connaissances, compétences et attitudes) qui lui permettent de faire face aux défis de la vie

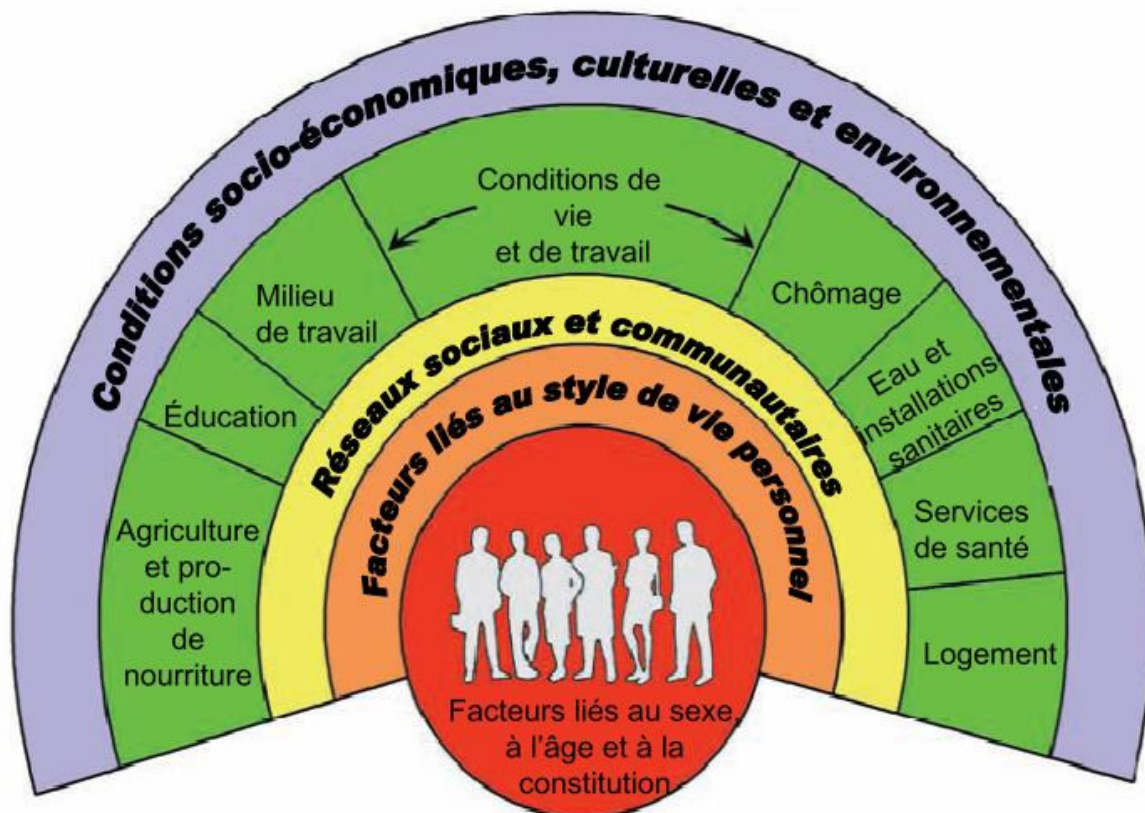
quotidienne, (c) des habitudes de vie et des comportements qui influencent également l'état de santé de l'individu. Ils renvoient à une façon d'être et à des façons de faire dans le cadre de diverses activités de la vie courante (alimentation, tabac alcool, hygiène) et enfin, (d) des caractéristiques socioéconomiques qui recouvrent des déterminants comme la scolarité, la profession, le fait de travailler ou non, le type d'emploi et le revenu. Ces facteurs constituent la base de ce que l'on appelle le statut socioéconomique des individus.

**Le second niveau** « réseaux sociaux et communautaires » comprend les influences sociales et collectives. Les individus interagissent quotidiennement, apprennent, travaillent et vivent dans divers lieux : d'abord à la maison, puis à l'école, au travail, puis encore dans le quartier, le village ou la ville. Ils entretiennent des relations sociales au sein de ces milieux et y sont exposés à des conditions matérielles et socioéconomiques particulières. Tous ces environnements, exercent donc une influence sur eux.

**Le troisième niveau** « Facteurs liés aux conditions de vie et travail se rapporte à l'accès au travail, l'accès aux services et aux équipements essentiels (eau, habitat, services de santé, nourriture, éducation, condition de travail). Ses déterminants couvrent les principaux systèmes administrés par l'État et ses partenaires : les systèmes d'éducation et de services de garde à l'enfance, le système de santé et de services sociaux, l'aménagement du territoire, les programmes de soutien à l'emploi et de solidarité sociale ainsi que les autres systèmes et programmes. Ces systèmes découlent du cadre politique et des valeurs d'une société.

Les facteurs du second et du troisième niveau sont qualifiés de déterminants intermédiaires.

**Le quatrième niveau** « Conditions socio-économiques, culturelles et environnementales englobe un ensemble d'éléments macroscopiques qui influencent fortement la vie en société. Il s'agit du contexte politique et législatif, qui est l'expression des normes et des valeurs de la culture politique d'une société. Le contexte économique, le contexte démographique qui a trait aux particularités d'une population (fécondité, distribution suivant l'âge et le sexe, diversité ethnique) et le contexte social et culturel. Ces conditions ou déterminants distaux ont une incidence sur toutes les autres strates.

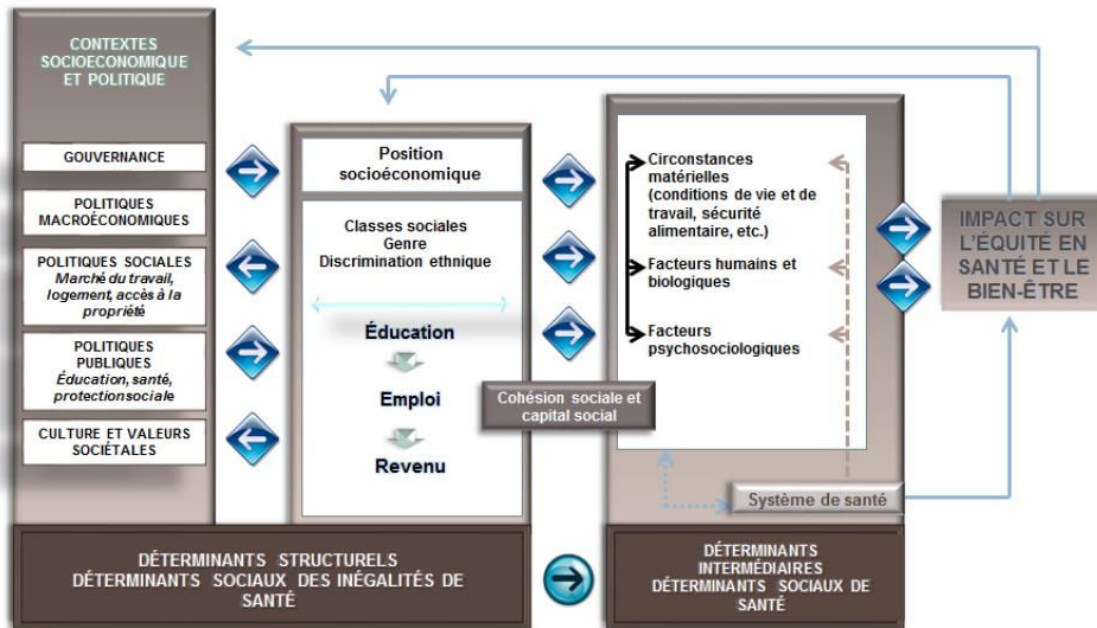


DAHLGREN, Göran and WHITEHEAD, Margaret, 1991, Policies and Strategies to promote social equity in health. Institute of Future Studies. Stockholm (traduction)

FIGURE 1 : MODELE DES DETERMINANTS SOCIAUX DE LA SANTE D'APRES DAHLGREN ET WITHEHEAD

▪ **Le modèle de la Commission des Déterminants Sociaux de la Santé (CDSS) (Figure 2)**

C'est le modèle le plus récent à ce jour, il est présenté dans le rapport de la CDSS (22). Il distingue trois composantes principales que sont (a) le **contexte socioéconomique et politique** (gouvernance, politiques macroéconomiques, politiques sociales, cultures, valeurs sociétales...) (b) les **déterminants structurels** liés à la position socioéconomique des individus (stratification sociale mesurée par la revenu, la formation, l'emploi, le genre ou l'ethnie) qui interagissent avec (c) des **déterminants intermédiaires** (circonstances matérielles, facteurs environnementaux, comportements et biologie, systèmes de santé). Ce modèle dynamique caractérise la manière dont les variations d'exposition aux déterminants intermédiaires de la santé issues des déterminants structurels, influent sur la vulnérabilité. Similairement, les déterminants structurels font également varier les conséquences en matière d'impacts sanitaires et économiques.



Source : Solar O., Irwin A. (2011) A conceptual framework for action on the social determinants of health. Social determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and practice)

FIGURE 2 : MODELE DES DETERMINANTS SOCIAUX DE LA SANTE DE L'OMS

## REDUIRE LES INEGALITES SOCIALES DE SANTE

### *Cibler les déterminants sociaux de la santé*

Au vue de ces modèles, la réduction des inégalités sociales de santé implique de ne pas se focaliser uniquement sur la dimension médicalisée de la santé, ni sur les seuls comportements individuels, ni sur des actions visant à prendre en compte seulement la pauvreté ou la précarité. L'amélioration de la santé des populations défavorisées est un objectif nécessaire mais pas suffisant. Les travaux internationaux convergent pour que soit pris en compte le gradient social. La commission des déterminants sociaux a retenu des recommandations et principes d'actions qui sont résumés dans le schéma ci-dessous (Figure 3).

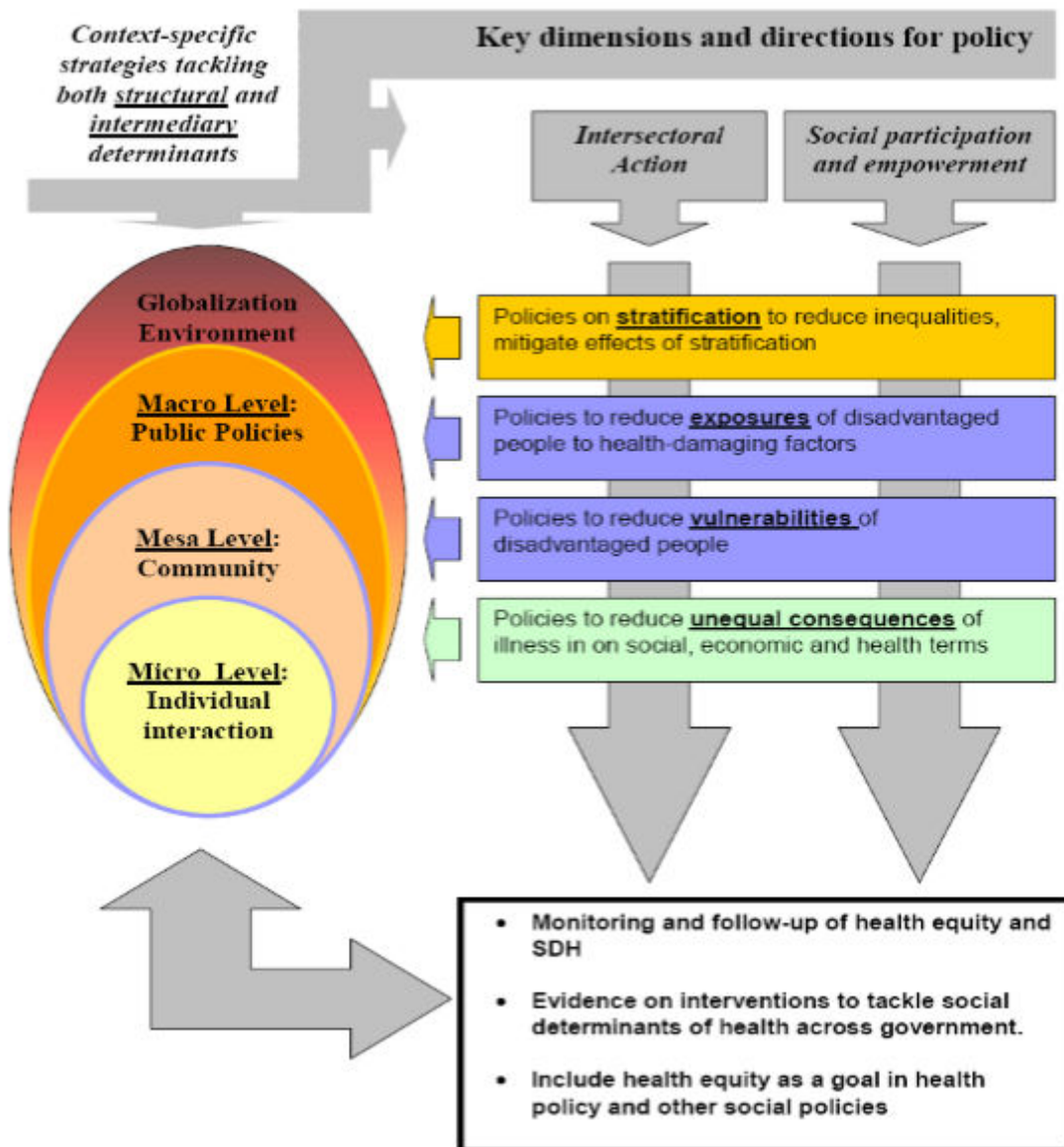


FIGURE 3 : PRINCIPES D' ACTIONS POUR LUTTER CONTRE LES ISS SELON L'OMS

Ce schéma indique quatre niveaux possibles d'intervention sur les déterminants sociaux de la santé (en résumé l'individu, la communauté, les politiques publiques, les politiques globales) et identifie quatre principes d'action essentiels :

**L'adaptation contextuelle des stratégies** : souligne la nécessité d'être en mesure de réagir au contexte sociopolitique de chaque pays et de ses régions. Il n'existe pas d'actions pré-formatées ;

**L'intersectorialité** : les actions intersectorielles impliquent non seulement des politiques et des actions gérées à partir du secteur de la santé lui-même, mais aussi l'intégration des

interventions et des actions par d'autres secteurs qui ont inclus dans leurs objectifs la contribution à la santé (par exemple : l'éducation, le transport et l'habitat, etc.) ;

**La participation sociale et l'empowerment** : représentent le principe de participation communautaire dans la prise de décision, soulignant comme aspect primordial de la CDSS, l'inclusion et la participation de la société civile ;

**Une base factuelle à l'action, évaluation et santé dans toutes les politiques** : rappelle la nécessité de se focaliser sur les interventions concrètes (action fondée sur une base factuelle pour l'action) et l'importance d'intégrer la santé dans toutes les politiques publiques.

La déclinaison de ces principes d'actions se retrouve dans les différents types d'interventions visant à réduire les inégalités sociales de santé, proposées par Whitehead et reposant sur le modèle causal de Dahlgren et Whitehead : (a) Agir sur le renforcement des individus en situation de désavantage avec des stratégies personnelles. De telles interventions ciblent les caractéristiques personnelles comme causes des inégalités et apportent une solution en termes d'éducation personnelle et de renforcement de l'empowerment pour améliorer la santé des personnes défavorisées via des campagnes d'information ou un soutien individuel ; (b) Agir sur le renforcement des communautés : Renforcer ou construire de la cohésion et du soutien sociale afin d'agir contre l'exclusion sociale et l'isolement. Intervenir collectivement, au sein d'une même communauté ou entre communautés, afin de créer un lieu d'interaction sociale ou de ressources au sein du quartier ; (c) Améliorer les conditions de vie et de travail, la cible étant l'exposition aux matériaux nocifs pour la santé associée à un déclin de la position sociale. L'amélioration de cet environnement par des mesures de santé publique permettant un meilleur accès au logement, au travail, est associée à l'amélioration de la santé des populations ; et enfin (d) la promotion de politiques macroscopiques afin d'améliorer le contexte macro-économique, culturel et environnemental qui influence le niveau de vie de la population d'un pays (23).

### ***Cibler le gradient social : l'universalisme proportionné***

Une intervention offerte à tous (universelle) a le potentiel de soutenir l'ensemble de la population et de favoriser le bien-être de tous les niveaux socioéconomiques. Cependant, ces interventions négligent ceux qui ont besoin d'un soutien accru et qui sont plus difficiles à atteindre. Se concentrer uniquement sur les groupes les plus défavorisés ne réduira pas

suffisamment les inégalités en matière de santé. Du fait du gradient social, les inégalités ne sont pas limitées aux extrémités de l'échelle sociale, la fréquence des problèmes de santé augmente régulièrement des catégories sociales les plus favorisées aux catégories sociales les plus défavorisées. Pour réduire la pente du gradient social dans la santé, les actions doivent être universelles, mais avec une échelle et une intensité proportionnelle au niveau de désavantage. C'est le principe de l'universalisme proportionné (24).

### ***Rôle du système de soins***

Une part de ces inégalités est attribuable au système de santé et on constate en France, comme dans la plupart des pays d'Europe des inégalités sociales de recours aux soins, c'est-à-dire des différences de consommation de soins, ces différences étant d'autant plus fortes pour les recours aux soins de spécialistes et le recours à la prévention. Ainsi les inégalités se construisent et s'accumulent tout au long de la filière de soins (25). La prévention constitue un outil puissant pour améliorer l'état de santé d'une population. La prévention primaire qui s'adresse à l'ensemble de la population, vise à réduire l'incidence. Elle peut réduire l'exposition aux influences environnementales et comportementales favorables à la survenue de certaines maladies comme le cancer. Une série d'interventions menées par le biais de politiques de santé publique peut être faite afin de diminuer le risque de cancer dans la population générale (par exemple campagne anti-tabac). La prévention secondaire qui vise à réduire la prévalence, est centrée sur le dépistage. Il apparaît cependant dangereux de croire que les effets des politiques et des programmes de prévention sont homogènes pour tous les niveaux de risque et pour tous les groupes de la population. Tout comme le risque est socialement structuré, la capacité de tirer profit des interventions préventives apparaît, elle aussi, comme étant liée à l'appartenance à certains groupes sociaux, comme le montrent les exemples précédents. La méconnaissance de cet élément lors de l'élaboration de programmes de santé peut conduire à l'augmentation des inégalités de santé, et il est important de toujours associer un objectif explicite de diminution des inégalités sociales de santé lors de l'élaboration d'un programme visant l'augmentation de la santé d'une population (5).



## ENJEUX POLITIQUES

### ***Inégalité et Iniquité***

Toutes les inégalités ne sont pas des 'iniquités' (néologisme venant directement de l'anglais *inequity*). Le fait que des différences soient observées n'implique pas que celles-ci soient inévitables. Par exemple la distribution des facteurs génétiques, ou physiologiques dans la population, qui détermine en partie la vulnérabilité des individus ne peut être considérée comme inéquitable. Les inégalités sociales de santé sont inévitables parce qu'elles dépendent de choix collectifs concernant l'organisation de la société. Elles sont donc évitables ou amendables et de ce fait, qualifiées par certains auteurs d'inacceptables et injustes (26). Des indicateurs de mortalité 'évitable' ont d'ailleurs été utilisés comme indicateurs d'évaluation des systèmes de santé (27).

La qualification d'injuste se réfère à une théorie de justice sociale, une théorie sur la société et une théorie sur les déterminants des inégalités de santé. Le terme a donc une dimension morale et éthique et renvoie au développement de conditions favorables à la santé pour tous. Elle implique qu'idéalement chacun devrait avoir l'opportunité d'atteindre son plein potentiel de santé.

### ***Elaboration et mise en œuvre des politiques de lutte contre les inégalités sociales***

Les processus d'élaboration et de mise en œuvre des politiques de lutte contre les inégalités sociales de santé peuvent être analysés selon les deux phases proposées par Whitehead (28) issues de son analyse des expériences de l'Angleterre, de la Suède et des Pays-Bas : Le premier temps est la prise en compte des travaux de recherches sur ce sujet conjointement à une prise de conscience des inégalités sociales de santé perçues en tant qu'enjeu de politique publique. L'élément déclencheur de la volonté politique est souvent un contexte socioéconomique défavorable tel qu'une période de récession, associé à une détérioration des marqueurs de santé et au creusement des inégalités. Dans un second temps, vient la volonté d'action et la construction progressive d'une politique globale et coordonnée.

Les politiques de santé publique ont dès lors deux objectifs généraux : améliorer la santé moyenne de la population et réduire les inégalités de santé entre les groupes de population. Les stratégies pour atteindre ce premier objectif peuvent être en conflit avec l'objectif sur les

inégalités de santé. En fait, il est admis que si la mise en place d'une intervention en santé publique n'est pas accompagnée d'une réflexion spécifique sur les inégalités sociales en particulier sur l'allocation des ressources disponibles, il est alors fortement probable que cette intervention exacerbe les inégalités existantes. Les politiques pour augmenter l'espérance de vie dirigent les ressources vers les principales causes de mortalité dans tous les groupes sociaux en espérant accroître l'espérance de vie moyenne de la population. Leur objectif est de réaliser la plus grande amélioration globale de santé. En revanche, les politiques visant à réduire les inégalités en matière de santé consacrent la plupart des ressources aux groupes défavorisés, le gain global en population pouvant alors être plus réduit (29).

Les inégalités en matière de santé sont reconnues comme un problème majeur dans la plupart des pays développés et les réduire est un objectif prioritaire de la plupart des politiques de santé publique (29, 30). Tous les pays reconnaissent que les inégalités de santé sont causées par des conditions socioéconomiques et environnementales défavorables. Cependant, ils diffèrent dans leurs définitions des inégalités, dans leurs approches pour les réduire et peinent encore à intégrer cette dimension dans leurs politiques de Santé et encore plus dans leurs politiques générales (31).

### ***La position de l'OMS***

En 1989, afin d'aider les décideurs politiques dans la prise en compte des inégalités sociales de santé, l'OMS a demandé à un collectif de chercheurs d'explorer les questions suivantes : What does the concept of equity mean in everyday terms, and why is it important to increase equity in health? (Que signifie le concept d'équité et pourquoi est-il important d'accroître l'équité en santé?) (Whitehead 1990), What kinds of policies and strategies would help to promote equity? (Quels types de politiques et de stratégies aideraient à promouvoir l'équité?)(Dahlgren and Whitehead 1992) How can inequalities in health be measured and monitored over time? (Comment les inégalités en matière de santé peuvent-elles être mesurées et surveillées au cours du temps?)(Kunst and Mackenbach 1995). Traduit en 18 langues européennes, ces publications sont devenues des références.

Afin de répondre aux inquiétudes grandissantes concernant la persistance et l'aggravation des inégalités, l'Organisation Mondiale de la Santé a établi en 2005 la Commission des Déterminants Sociaux de la Santé, dont le rapport final, rendu public en août 2008, formule trois recommandations fondamentales pour la réduction des inégalités sociales de santé : améliorer les conditions de vie quotidiennes ; lutter contre les inégalités dans la répartition du pouvoir, de l'argent et des ressources ; mesurer et analyser le problème et évaluer l'efficacité de l'action menée.

Le programme Santé 2020 de l'OMS (<http://www.euro.who.int/fr/health-topics/health-policy/health-2020-the-european-policy-for-health-and-well-being>), recommande des mesures pouvant être prises par les pouvoirs publics concernant les déterminants sociaux de la santé : élaborer des politiques à caractère universel afin d'améliorer la santé de tous et limiter ainsi, l'effet absolu des déterminants sociaux sur toutes les personnes ; cibler les interventions de manière à ce qu'elles soient centrées sur les individus les plus affectés ; élaborer des politiques visant à agir directement sur le gradient social en matière de santé, et ce par le biais d'interventions proportionnelles au niveau de santé et à l'ampleur des besoins sociaux. L'OMS préconise une réduction des inégalités sociales de santé de 25% dans chaque pays membre par une amélioration de la santé des groupes défavorisés.

Santé 2020 présente de nouveaux éléments factuels pour la promotion d'interventions efficaces ciblant les inégalités dans la répartition du pouvoir, de l'influence, des biens et des services, les conditions des premiers âges de la vie , les conditions de travail, l'accès à des soins de santé de bonne qualité, et l'accès à l'école et l'éducation.

### ***La réduction des inégalités sociales dans le système de Santé Français***

En France, le débat social et l'action publique ne se sont pratiquement pas, au-delà de l'institution de la CMU, emparés du sujet des inégalités sociales de santé et de sa persistance, contrairement à la Suède, au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, qui en ont fait une priorité politique affichée. En référence à l'analyse de Whitehead évoquée plus haut, la collectivité nationale française et ses responsables n'ont pas encore, malgré plusieurs rapports circonstanciés (6-8, 32) et un affichage politique certain concernant en particulier les plans cancers, achevé l'étape de la prise de conscience et de la perception des inégalités

sociales de santé comme enjeu de politique publique, bien en amont de la construction d'une politique globale et coordonnée qui constitue le levier principal pour agir sur les déterminants sociaux. Ainsi les inégalités de santé ne sont que partiellement prises en compte comme objectif de santé publique : La loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique ne retient par exemple que deux objectifs qui ont trait à la réduction des inégalités de santé parmi les cent qu'elle s'est donnée (diminuer le renoncement aux soins des personnes situées juste au-dessus du seuil de la Couverture Maladie Universelle (CMU) et réduire les inégalités devant la maladie et la mort par une augmentation de l'espérance de vie des groupes confrontés aux situations précaires). Dès lors, certains dispositifs tels que les campagnes de prévention peuvent accroître le gradient social, du fait en particulier, de leur meilleure appropriation par les populations les plus favorisées.

Pourtant en 1994 et 1998, le Haut Comité de la Santé Publique préconisait déjà fortement d'agir sur les déterminants sociaux de santé (logement, conditions de travail...). Par la suite, les Programmes Régionaux d'Accès à la Prévention et aux Soins (PRAPS) ont été élaborés lors de l'application des dispositions de la loi d'orientation relative à la lutte contre les exclusions de 1998. Les PRAPS visent à mettre en œuvre des actions en vue de protéger les personnes qui vivent dans une situation précaire et qui connaissent des difficultés d'accès aux services sociaux et de santé. A partir de 2004, ces programmes se sont articulés avec les Ateliers Santé Ville (ASV) qui s'inscrivent dans la loi relative à la lutte contre les exclusions. La loi du 21 juillet 2009 portant réforme de l'Hôpital et relative aux Patients, à la Santé et aux Territoires (HPST) mentionne le PRAPS comme l'un des programmes obligatoires du projet régional de santé concernant les personnes les plus démunies. Le PRAPS prévoit des actions et des financements avec des indicateurs et des résultats attendus pour la mise en œuvre du Projet Régional de Santé (PRS) selon trois priorités transversales : Améliorer l'espérance de vie en bonne santé ; Développer un système de soins et de santé de qualité accessible à tous et efficient ; Promouvoir l'égalité devant la santé. Concertés et coordonnés au niveau régional et local entre les différents acteurs intervenant dans le secteur sanitaire et social, ils se sont efforcés de rechercher et mettre en œuvre les adaptations au système de santé permettant d'en faciliter l'accès aux populations précaires. Les évaluations faites de ces dispositifs en tirent un bilan mitigé, malgré des actions innovantes. En 2010, la décentralisation sanitaire s'est poursuivie avec la création des Agences Régionales de Santé

(ARS), la mission de réduction des inégalités sociales leur étant alors clairement attribuée. Mais sans moyens, sans expertises et sans programmes, cette priorité a très vite été oubliée au profit d'autres missions très consommatrices de temps et d'énergie comme la gestion de l'offre de soins. Rendre le système de santé français plus équitable est de nouveau l'objectif essentiel de la loi de modernisation de notre système de santé, voulu par le ministère des affaires sociales et de la santé adoptée le 26 janvier 2016. La stratégie nationale de santé qui sera adoptée en décembre 2017 pour une mise en œuvre dès 2018 dans les territoires et au plan national, a identifié quatre thèmes prioritaires dont la lutte contre les inégalités sociales et territoriales d'accès à la santé ainsi que la prévention et la promotion de la santé.

En l'absence de programmation nationale, l'initiative est laissée en partie aux associations de terrain, conscientes des enjeux, riches de bonnes volontés, mais dénuées des moyens financiers et structurels nécessaires à une recherche interventionnelle contributive. De très nombreuses initiatives locales d'action sur les déterminants sociaux de la santé resteront ainsi inconnues au-delà de leur périmètre. Non évaluées, elles ne permettront pas de contribuer à la problématique nationale. Une consultation ouverte réalisée par la Société Française de Santé Publique a cherché à valoriser, par le partage de compétences et d'expériences les interventions menées sur le terrain afin de réduire les inégalités sociales de santé. Elle a permis de recueillir une centaine de contributions, 61 concernant les perceptions et les attentes des intervenants en santé publique et 45 contributions sur les interventions menées. Les contributeurs agissent dans plusieurs secteurs d'intervention à la fois, majoritairement dans le secteur de la promotion de la santé, de la prévention médicalisée et/ou du diagnostic et de la prise en charge. Ils agissent également auprès de plusieurs types de public à la fois. La majorité agit auprès de populations en vulnérabilité sociale, mais aussi auprès de la population générales. Les actions menées auprès de professionnels concernent près de la moitié des contributeurs. S'agissant des interventions menées auprès du public, 30 contributeurs ont une approche collective, 24 une approche individuelle, 20 travaillent sur le renforcement des capacités d'autonomie des groupes. La plupart des contributeurs considèrent que les contraintes et limites sont en partie rédhibitoires pour agir à leur niveau sur les inégalités sociales de santé, insistant sur le poids des réalités socioéconomiques, mais aussi parfois sur la faible volonté politique, y compris dans le secteur de la santé. De façon générale, les contributeurs soulignent pêle-mêle des

politiques contradictoires, des agendas politiques non concordants, des luttes de pouvoir, des lourdeurs institutionnelles, le morcellement des missions des collectivités, la complexité des organisations, l'absence de ressources dédiées à la transversalité, l'absence de formations des acteurs, l'insuffisance des études d'impact en santé, l'innovation non encouragée, des contraintes temporelles et des difficultés récurrentes d'accès à la prévention et aux soins.

Le système français, avec ses principes d'accès aux soins et ses méthodes de financement vise à promouvoir l'égalité d'accès entre les citoyens. Mais dans les faits les inégalités sociales en matière de santé persistent et semblent s'aggraver, en particulier pour les maladies spécifiques telles que l'obésité et les cancers (33). Ainsi en France, à la différence du Royaume-Uni et des pays scandinaves, ce sont les pathologies cancéreuses qui sont les principales pourvoyeuses d'inégalités (34). Le troisième Plan cancer (2014-2019), axé sur la lutte contre les inégalités sociales et territoriales face à la maladie « mobilise l'ensemble des moyens d'interventions disponibles, de la recherche jusqu'aux soins, pour faire face aux inégalités de santé et réduire la mortalité.

## LE CANCER, UNE MALADIE A INCIDENCE SOCIALE

Les Maladies à Incidence Sociale (MIS) sont des pathologies qui, dans la société, ont des répercussions importantes. Quatre critères sont retenus pour déterminer si une maladie est ou non à incidences sociales : la mortalité (nombre de décès, taux de mortalité), l'incidence importante, le coût élevé pour le malade (coût des traitements, perte de ressources) et la société (coût des préventions, des équipements...), et enfin les conséquences sociales pour la société (perte de production, craintes collectives), et pour les malades (difficultés de réadaptation).

On estime à 385000 nouveaux cas de cancers en France en 2015, 211 000 nouveaux cas chez les hommes, majoritairement représentés par les cancers de la prostate, du poumon et du côlon-rectum. 174 000 nouveaux cas chez les femmes, le cancer du sein restant le plus fréquent devant le cancer du côlon rectum et du poumon. On notera une baisse du taux d'incidence (nombre de cas pour 100 000 personnes/an standardisé sur la structure d'âge de la population mondiale) qui tend à se stabiliser depuis 2005, autour de 1.3% par an entre

2005 et 2012 chez les hommes, et un ralentissement de la progression de +0.2% par an chez les femmes pour la même période.

Le cancer est la deuxième cause de mortalité en France après les maladies cardiovasculaires. Le taux de mortalité par cancer affiche une baisse de 1.5% par an et 1% respectivement chez les hommes et les femmes entre 1980 et 2012. Le nombre de décès par cancers a été estimé à 149 500 en 2015, 84 100 chez les hommes avec au 1<sup>er</sup> rang le cancer du poumon suivi du cancer du côlon-rectum et de la prostate. Chez les femmes le nombre de décès est estimé à 65 400, le cancer du sein étant suivi de près par le cancer du poumon et du côlon-rectum (35).

Des inégalités sociales de mortalité par cancer ont été observées pour une majorité de localisations cancéreuses et en particulier pour les cancers des VADS (Voies Aéro-Digestives Supérieures) et de l'œsophage chez les hommes et de l'utérus, de l'estomac et du poumon chez les femmes (36). Ces inégalités sociales de mortalité se décomposent en inégalités sociales d'incidence et de survie. Les individus défavorisés peuvent avoir un plus grand risque de développer un cancer mais aussi, et indépendamment, peuvent avoir une probabilité plus grande d'en décéder. Parmi les facteurs de risques proximaux, les inégalités sociales d'incidence dépendent d'expositions et de comportements de santé socialement stratifiés alors que les inégalités sociales de survie sont fortement corrélées à l'histoire médicale de la maladie (dépistage moins fréquent, diagnostic plus tardif, moins bonne prise en charge, filières de soins (37).

Le cancer est donc un problème majeur de santé publique, qui a motivé la mise en place de Plan Cancer successifs (2003-2007) (2009-2013) (2014-2019). Le premier plan cancer (2003-2007) a permis de généraliser le dépistage organisé du cancer du sein, le deuxième plan cancer (2009-2013) a généralisé celui du cancer du côlon-rectum. Une grande partie du gradient social de survie se constituant à la phase de découverte de la maladie, les choix présidant à l'organisation de ces dépistages peuvent avoir un impact très important sur les inégalités sociales dans le domaine, des cancers, leur aggravation ou leur réduction. La réduction des inégalités sociales et l'obtention de l'équité face au cancer étant un thème transversal récurrent aux 3 plans cancers.

## LES DEPISTAGES ORGANISES DU CANCER EN FRANCE

Pour qu'un dépistage organisé (DO) soit mis en place, certains critères, définis par l'OMS) doivent être remplis. Ils sont relatifs à la maladie (fréquence, gravité, processus de développement de la maladie), aux tests de dépistage et aux traitements. Les cancers du sein et le cancer colorectal correspondent à ces critères. En France, le dépistage organisé du cancer du sein (DOCS) a démarré au début des années 80 dans certains départements pour être généralisé à l'ensemble de la population des femmes de 50 à 74 ans en 2004. Pour le dépistage organisé du cancer colorectal (DOCCR) des études pilotes ont débutés dans 21 départements en 2003, il a été généralisé à l'ensemble de la population des 50-74 ans en 2009.

L'organisation du dépistage s'effectue selon les trois niveaux : national (suivi et évaluation du programme), régional (cohérence entre les directives nationales et les spécificités des besoins régionaux en termes de ressources professionnelles et matérielles, de formation, de population cible, etc.) et départemental avec les structures de gestion départementales ou interdépartementales, l'instance opérationnelle qui assure l'organisation locale du dépistage, à l'échelle d'un ou plusieurs départements. Un nouveau schéma d'organisation des structures de dépistage en région est en cours afin de répondre au besoin d'amélioration de ce dispositif, ce qui répond à un des objectifs du plan cancer, l'ARS devenant responsable du pilotage régional de ce dispositif. Le DO implique des procédures strictes, un système d'assurance-qualité, un recueil systématique et centralisé des données et une évaluation régulière. Il concerne toutes les personnes d'une certaine tranche d'âge à risque moyen pour la maladie dépistée.

### ***Le dépistage organisé du cancer colorectal***

#### **▪ Epidémiologie du cancer colorectal**

Avec 430 680 nouveaux cas en 2015 (projections), le cancer colorectal est le 3e cancer le plus fréquent en France, après les cancers de la prostate et du sein. 96% des cas de cancers colorectaux surviennent après l'âge de 50 ans. En termes de mortalité, le cancer colorectal est le 2e cancer le plus meurtrier, avec 17 833 décès en 2015 (projections), derrière le cancer du poumon (30 555 décès) [INVS].



Le risque de cancer colorectal diffère entre les individus selon leur alimentation, leur mode de vie et des facteurs héréditaires. On retrouve les facteurs de risque commun à d'autres cancers tel que l'alcool, le tabac, l'inactivité, mais aussi la consommation de viande rouge. On distingue 3 niveaux de risque de développer un cancer colorectal. Les personnes à risque moyen (le risque augmente à partir de 50 ans , l'âge moyen au diagnostic étant de 70 ans) ; les personnes à risque élevé (personnes qui ont déjà eu un cancer colorectal ou un adénome >1cm, les personnes dont un parent du premier degré a eu un cancer colorectal, les personnes atteintes d'une maladie inflammatoire chronique depuis plus de 10ans) ; les personnes à risque très élevé de cancer colorectal (les personnes atteintes de polypose adénomateuse familiale ou du syndrome de Lynch). Le dépistage ne concerne que les personnes à risque moyen. Le cancer colorectal est un cancer de bon pronostic lorsqu'il est diagnostiqué à un stade précoce. Le taux de survie nette à 5 ans (2005-2010) est de 63%. Le taux de survie relative à 5 ans en 2005 varie en fonction de la classification TNM : 94 % pour les cancers diagnostiqués au stade I ; 80 % au stade II ; 47 % au stade III ; 5 % au stade IV. Plusieurs études ont établi qu'en organisant un dépistage du cancer colorectal, fondé sur la réalisation d'un test de recherche de sang occulte dans les selles (RSOS) tous les deux ans, suivi d'une coloscopie en cas de positivité du test, il était possible de diminuer de 15 % à 20 % la mortalité par cancer colorectal, avec un taux de participation de 50 % (38, 39).

#### ▪ Organisation du dépistage du CCR (Figure 4)

Après la mise en place en 2003 d'une étude pilote dans 21 départements, le dépistage organisé du CCR est étendu au niveau national fin 2008. Les structures de gestion invitent tous les 2 ans, par courrier les hommes et les femmes de 50 à 74 ans, à retirer chez leur médecin traitant, un test de dépistage basé sur la recherche de sang occulte dans les selles. Compte tenu de l'histoire personnelle et/ou familiale de chacun, le médecin traitant détermine si ce test est approprié. Si tel est le cas, il remet le test et explique comment le réaliser. Après 3 mois, en cas de non réalisation du test de dépistage, une relance postale est envoyée. Après 6 mois une deuxième relance postale est envoyée avec le test de dépistage. Depuis 2012, la deuxième relance postale s'effectue sans le test de dépistage. En cas de résultats positifs, ce dernier est communiqué au médecin qui adresse son patient à un gastroentérologue afin que soit réalisée une coloscopie. La consultation de remise du test ainsi que la coloscopie sont prises en charge par l'Assurance Maladie (Figure 4).

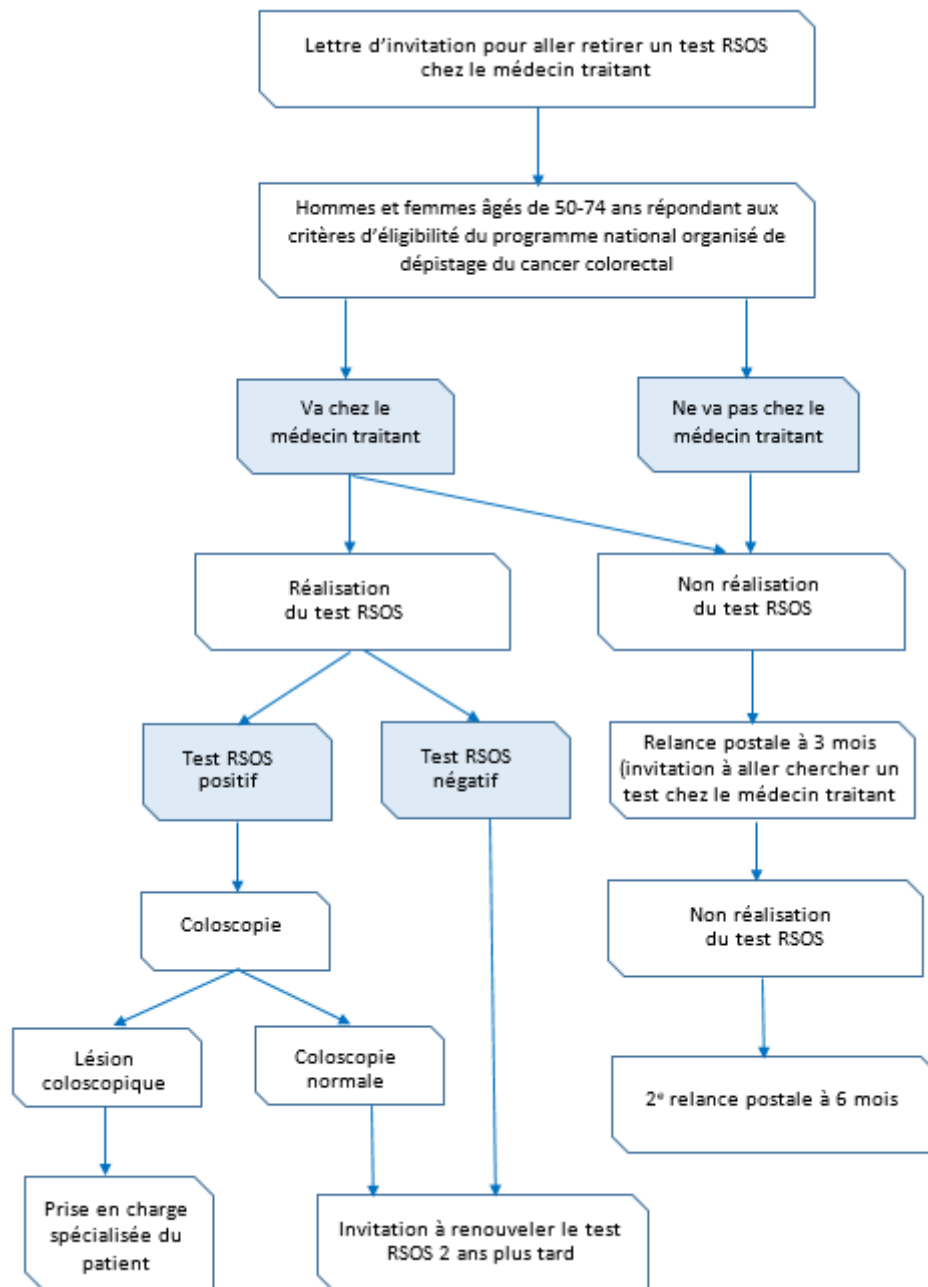


FIGURE 4 : SCHEMA DU DEPISTAGE ORGANISE DU CANCER COLORECTAL EN FRANCE

Dans le cadre du DOCCR, jusqu'en avril 2015 le test de recherche de sang dans les selles utilisé était le test HemocultII®. Il est constitué d'un papier réactif imprégné de gaïac situé dans une plaquette de carton. Il nécessitait 3 prélèvements consécutifs sur 3 selles différentes et la révélation était manuelle. Ce test de dépistage a progressivement été remplacé par un test immunologique OCSensor® qui détecte la présence de sang occulte dans les selles, grâce à l'utilisation d'anticorps spécifiques de la partie globine de

l'hémoglobine humaine. Un seul prélèvement est nécessaire, il bénéficie d'une lecture automatique et n'impose pas de restriction alimentaire (40). D'autre part, ce changement de test pourrait avoir un impact favorable sur la participation au dépistage grâce à une meilleure acceptabilité par la population de ce test dont la technique de prélèvement limite le contact avec les selles par rapport au test au gaïac [INVS]. Cette simplification du test devrait permettre d'atteindre plus facilement le taux minimal acceptable de 45% de participation fixé par le référentiel européen réalisé conjointement par l'European Commission, l'International Agency for Research on Cancer et l'OMS. En effet, en 2013-2014, seules 29,8% des personnes concernées ont réalisé le test. Dans des pays où le test immunologique est proposé depuis plus longtemps, des études montrent une meilleure participation au dépistage (41).

#### ▪ **Les facteurs de non-adhésion au dépistage du cancer colorectal**

Du fait de ce taux de participation au DOCCR particulièrement bas dans les pays à risque élevé de cancer colorectal, le dépistage du cancer colorectal est un véritable défi. Il requiert du patient un effort considérable : la réalisation du test implique la manipulation des selles, une amélioration est espérée avec le test immunologique qui permet de passer de 3 à 1 seul prélèvement. En cas de test positif, la préparation à la coloscopie reste pénible car elle demande une sédation (totale ou partielle).

Malgré une prise de conscience croissante et un intérêt pour le principe du dépistage, des freins importants subsistent, du côté du grand public, comme de celui des médecins généralistes. Les études relèvent de nombreux facteurs décrits comme « barrières » ou « facilitateurs », autant de facteurs source d'hétérogénéité de la participation au DOCCR. Ces facteurs peuvent être organisés en 5 catégories rarement intégrées dans un modèle causal général : (a) les caractéristiques sociodémographiques tels que le genre, l'âge, l'ethnie, le statut marital, le niveau d'éducation, l'assurance santé et le revenu du ménage, (b) les caractéristiques environnementales tels que le lieu de résidence, (c) l'utilisation du système de santé, (d) les comportements de santé (statut tabagique) et (e) aspects psychologiques tels que les croyances et attitudes face à la participation au dépistage (42, 43).

Ainsi, concernant les caractéristiques sociodémographiques, la majorité des études rapportent que les femmes participent moins que les hommes aux programmes organisés du dépistage du CCR. Il existe néanmoins des différences suivant les pays et les stratégies de

dépistage : Les femmes participeraient plus aux programmes de dépistage basés sur un test RSOS, programme mis en place en Europe et en Australie (44), mais les hommes participeraient plus aux programmes basés sur une endoscopie tels que réalisés aux États-Unis (45). En France une étude réalisée dans le Calvados sur la période 2004-2006 (n=180045) montre que les femmes participaient plus que les hommes (OR=1,33 ; IC95% [1,21-1,45]). Les participants étaient plus âgés (âge moyen : 61,2 ans) que les non participants (60,5) (p-value<0,01), ce qui est communément retrouvé. Les études sur les minorités ethniques essentiellement réalisées aux États-Unis, montrent qu'après ajustement sur l'assurance, le revenu, l'éducation, le fait d'appartenir à une minorité ethnique reste une barrière persistante à l'adhésion au dépistage. Ne pas avoir de conjoint, appartenir à un ménage à bas revenus (<\$ 10000-\$ 25000) et avoir un faible niveau d'éducation, sont des barrières à l'adhésion au dépistage fréquemment retrouvées. En France l'étude réalisée dans le Calvados montrait que la participation diminuait avec le niveau de précarité et qu'il existait une différence significative de la probabilité de participer entre les zones les plus aisées et les plus précaires (OR=0,68 ; [0,59-0,79]).

Concernant les caractéristiques environnementales, résider en zone rurale est associé à une moins bonne participation. Concernant l'accès aux soins le fait de ne pas avoir d'assurance de santé est une barrière. Une étude réalisée par auto-questionnaire révèle que le fait de renoncer à des soins pour des raisons financières (soins dentaires, lunettes, etc.) et de ne pas avoir de mutuelle complémentaire de santé étaient également associés, au fait de ne pas faire le test. Les individus qui ont peu de contacts avec des professionnels de santé ont une participation plus faible, les recommandations du médecin traitant étant fréquemment reportées comme « facilitateurs » de l'adhésion au dépistage. La question de l'accès au cabinet médical ne semblait pas pour autant liée à la pratique du dépistage. Enfin les raisons les plus citées pour ne pas participer au programme de dépistage étaient le fait d'avoir d'autres problèmes à ce moment-là (36%), de ne pas être convaincu (26%) et de ne pas se sentir concerné (14%) (46).

Enfin, le comportement face à une proposition de dépistage est corrélé à d'autres comportements de santé. Ainsi être un ancien fumeur est souvent associé à une adhésion au dépistage alors que les fumeurs réguliers adhèrent moins bien au dépistage (47). Le processus psychologique qui conduit à la pratique du dépistage est complexe et dépend en particulier de la représentation du risque, de la peur liée au cancer et aux résultats du

dépistage le sentiment d'auto-efficacité qui désigne les croyances d'un individu quant à sa capacité à réaliser quelque chose, est un facilitateur. L'expression de ces facteurs restant dépendante du système de santé et de l'existence ou non d'une assurance de santé pour tous, ainsi que des modalités d'organisation du DOCCR.

De nombreuses études montrent que les professionnels de santé jouent un rôle clé dans le comportement d'adhésion au dépistage en augmentant les connaissances sur le CCR et son dépistage, en réduisant les difficultés perçues et en augmentant le bénéfice perçu. Par ailleurs, la procédure de demande de test implique de parler du dépistage à son médecin traitant lors d'une consultation. En 2009, si 62 % de la population concernée se souvient avoir reçu la lettre d'invitation, ils ne sont plus que 26 % à en avoir parlé à leur médecin. De leur côté, si les médecins généralistes se sentent majoritairement convaincus et impliqués dans ce dépistage, ils ne sont que 34 % à déclarer vérifier systématiquement que le test a été réalisé par leurs patients (enquête barométrique "Médecins généralistes et dépistages des cancers", INCa/BVA 2010). Les personnes à qui le test a été remis l'ont réalisé à près de 90 %. Aussi l'échange avec le médecin sur ce dépistage est essentiel et devrait permettre de lever un certain nombre de freins.

Une autre étude réalisée dans les Alpes-Maritimes montre que 94% des médecins généralistes (n=51) adhèrent au dépistage organisé. Les freins déclarés à la participation systématique à ce dépistage sont tout d'abord les contraintes : test trop long à expliquer (29%), difficile à insérer dans la consultation (25%), explications à donner trop complexes (16%), acte peu rémunéré (8%), trop de papiers à remplir (4%). Viennent ensuite des difficultés liées au test ( considéré comme peu fiable (16%) et pénible pour les patients (6%) et des difficultés liées à la communication médecin/patient : absence de demande du patient (16%), difficulté à parler des selles (12%) et de cancer (4%), patient asymptomatique (6 %). Viennent enfin les craintes de rassurer à tort (45%) et la peur de gêner en abordant le sujet des selles (16%). Du côté du patient, la principale raison pour laquelle le test n'a pas été fait était l'absence de proposition de la part du médecin (27%). Les autres raisons évoquées étaient par fréquence décroissante : ne pas se sentir concerné (11%), l'absence de symptôme (10%) et la peur d'un résultat positif (10%) (48).

## ***Le dépistage organisé du cancer du sein***

### **▪ Epidémiologie du cancer du sein**

Le cancer du sein est le cancer le plus fréquent chez la femme avec 48 763 nouveaux cas en 2012 mais aussi le cancer le plus meurtrier avec 11 886 décès en 2012. L'incidence de ce cancer a augmenté de 2,1% ces cinq dernières années. Dans le monde, les taux d'incidence les plus élevés sont enregistrés dans les pays à haut niveau de vie. La France se situe parmi les pays d'Europe de l'ouest à plus forte incidence pour le cancer du sein. Les principaux facteurs de risques du cancer du sein sont l'âge, les antécédents familiaux, l'âge tardif de la première grossesse, la ménopause tardive, l'alcool ou encore le surpoids.

### **▪ Organisation du dépistage du cancer du sein (Figure 5)**

Le programme de dépistage organisé du cancer du sein (DOCS) a été initié en France par la Direction Générale de la Santé (DGS) en 1994 sur la base de recommandations européennes. Pour faire suite aux préconisations de l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes/HAS), ce programme a été substantiellement modifié par un cahier des charges publié en 2001 et mis à jour en 2006. Depuis 2008, les mammographies numériques sont autorisées dans le programme.

Les femmes âgées de 50 à 74 ans reçoivent une lettre d'invitation pour le dépistage tous les deux ans (une campagne) avec une relance au bout de 6 mois en cas de non-participation. Le dépistage se déroule en plusieurs étapes. Tout d'abord, un entretien individuel permet de chercher d'éventuels symptômes apparents ou des facteurs de risque particulier : Les femmes à risque élevé de cancer du sein (antécédents personnel de cancer du sein) et celles à risque très élevé (prédisposition génétique) ne sont pas éligibles au DOCS. Un examen clinique est ensuite pratiqué pour déceler des symptômes tels qu'une éruption cutanée, des masses ou enflures visibles ou encore une sensibilité ou une douleur de la poitrine. Cette pratique est une spécificité française, non incluse dans les recommandations européennes. Enfin, une radiographie des seins (mammographie) est réalisée. Deux radiographies sont faites, une face interne et une face oblique, interprétées en première lecture (L1), plus un bilan de diagnostic immédiat (BDI) si nécessaire (agrandissements, échographie, cytoponction). La structure de gestion organise également une seconde lecture (L2) centralisée des clichés négatifs. Cette seconde lecture permet d'augmenter le nombre de cancers détectés. Lorsque le dépistage révèle des anomalies, les personnes effectuent, dans

un second temps, des explorations complémentaires. Ce bilan diagnostic différé (BDD) est soit une mammographie de contrôle (ou de suivi) ou un acte visant à établir un diagnostic (biopsie transcutanée ou chirurgicale). Les images radiologiques sont classées en fonction de leur degré de suspicion selon la classification BI-RADS de l'American College of Radiology (ACR) dont découle la conduite à tenir.

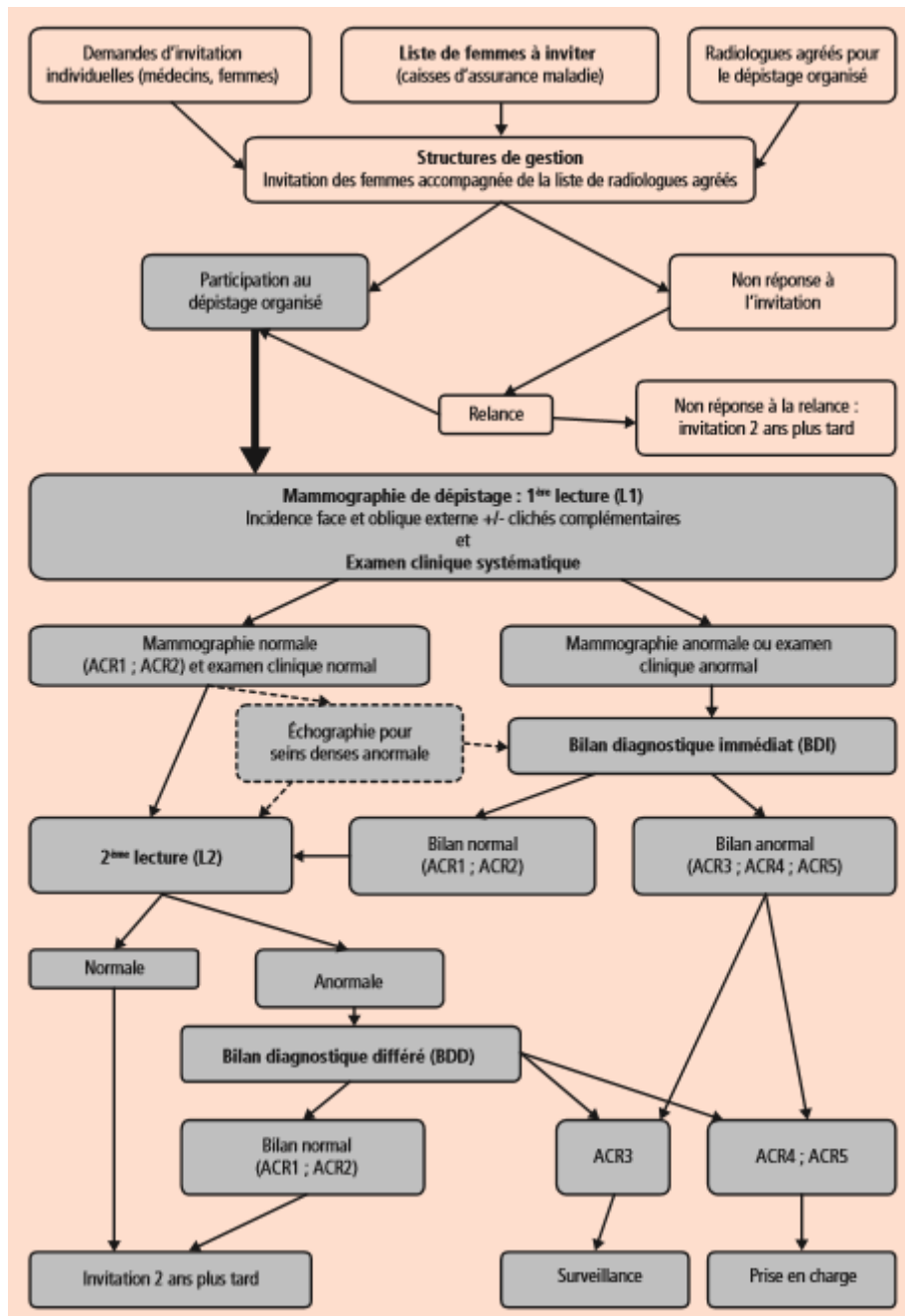


FIGURE 5 : SCHEMA DU DEPISTAGE ORGANISE DU CANCER DU SEIN EN FRANCE (49).

En parallèle du dépistage organisé, il persiste en France un dépistage individuel (DI) qui concerne deux types de population. Les personnes qui ont un risque plus élevé que la moyenne de développer un cancer (antécédent familiaux, antécédent personnel...). Ce dépistage est alors réalisé dans le cadre d'un suivi particulier, en fonction du contexte médical. Le DI concerne aussi des personnes qui pourraient être éligibles au DO mais qui de leur propre initiative ou à l'initiative du médecin, sur prescription médicale réalise un DI. Dans les deux cas, ce dépistage est réalisé en dehors du cahier des charges national régissant les dépistages organisés et les femmes ne bénéficient pas de la double lecture. Il est difficile de calculer précisément la participation au dépistage individuel, mais une étude récente de la HAS l'a estimé à environ 10 %.

Le dépistage organisé présente des garanties supplémentaires dans son cahier des charges :

- la seconde lecture des mammographies qui identifie 9% des cancers dans le dépistage organisé, soit environ 1 300 cancers chaque année ;
- l'agrément et la formation continue spécifique des radiologues ;
- l'égal accès au dépistage pour toutes les femmes garanti par le système d'invitation systématique ;
- l'assurance qualité et le suivi des résultats [HAS].

Les résultats de l'évaluation du dépistage du cancer du sein menée par le CIRC ont été publiés en juin 2015. Selon les agences nationales, les preuves de l'efficacité du dépistage par mammographie en termes de réduction de la mortalité par cancer du sein sont suffisantes pour les femmes de 50 à 74 ans et limitées pour les femmes de 40 à 49 ans (35).

#### ▪ Les facteurs de non adhésion au dépistage du cancer du sein

Le programme du DOCS comme celui du DOCCR est pris en charge dans le cadre du tiers payant (sans avance de frais). Il fait bénéficier chaque femme de la même garantie de qualité et de prise en charge et assure en théorie un égal accès au dépistage sur l'ensemble du territoire. En 2014, le taux de participation de la population-cible est de 52,1 %. Après une progression régulière jusqu'en 2008, le taux de participation semble avoir depuis atteint un palier : 52,3% en 2009, 52% en 2010 et 52,7% en 2012.

En France, le plan cancer 2009-2013 souhaitait une participation supérieure à 65 % et l'augmentation de la participation reste un objectif principal du nouveau plan cancer 2014-



2019. Par ailleurs, le référentiel européen mis à jour en 2006 préconise un taux de participation de la population cible supérieur ou égal à 70 %.

Les femmes connaissent l'existence du DOCS mais n'y adhèrent pas systématiquement. Des études montrent que le suivi par un médecin apparaît comme un facteur prédictif du recours au dépistage en faveur du DO lorsqu'il s'agit du médecin traitant, et plus en faveur du DI lorsqu'il s'agit d'un gynécologue. Ce fait est encore plus fort quand le praticien est une femme. Le fait d'avoir réalisé d'autres examens de dépistage est un facteur prédictif du DO (ou du DI). (46, 50, 51) Le fait de résider en zone urbaine parisienne est également un facteur prédictif du recours au DI (52). Les facteurs prédictifs de non-participation au dépistage seraient la faible attention accordée à sa santé, le fait d'avoir déjà renoncé aux soins, un revenu faible, une catégorie socioprofessionnelle peu qualifiée, la ruralité, le statut de locataire. Les résultats sur l'âge font globalement apparaître une difficulté à entrer dans le DO (âge 50-54 ans), une participation optimale pour les classes d'âges intermédiaires et une diminution de participation aux âges élevés (70-74 ans).

Une étude menée dans le Calvados sur l'influence de facteurs socio-économiques confirme une relation statistique positive entre un faible niveau socio-économique (du lieu de résidence) et une faible participation à la mammographie (53). Une étude plus récente réalisée dans 13 départements français montre une influence du niveau socioéconomique et de la distance au centre de radiologie ainsi que de la zone de résidence (rural, urbaine, péri-urbaine) (54).

Dans les études qualitatives, les motifs évoqués par les femmes pour ne pas participer au dépistage sont avant tout liés au fait de ne pas se sentir concernées. Ce comportement peut être induit par la peur de la maladie générant un comportement de fuite pouvant se traduire par du fatalisme, de la négligence ou l'impression d'être en bonne santé. Le manque de temps pour s'occuper de soi du fait des contraintes sociales, familiales, voire médicales (autres pathologies) est également évoqué. A l'inverse, les femmes qui participent au DO le font parce qu'elles y ont été incitées par leur médecin, d'autres professionnels de santé ou des proches. Elles se disent préoccupées par leur santé ou la peur de la maladie.

L'avantage de la gratuité est évoqué mais n'apparaît pas comme le premier motif de recours au DO. Il en est de même pour la qualité du dépistage (seconde lecture). D'autres éléments sont cités comme le fait que l'invitation reçue soit incitative, le civisme ou la sensation de participer à un acte d'intérêt collectif (52).

On retrouve en France des résultats similaires à ceux trouvés aux Etats Unis, malgré la différence de système de santé. Une revue de littérature de 1971 à 2009 concernant des études menées parmi des femmes issues de minorités aux Etats-Unis et examinant les barrières à la mammographie montre que les barrières les plus fréquemment rencontrées sont la douleur et l'embarras associés au dépistage par mammographie, les faibles revenus, le manque d'assurance maladie, les faibles connaissances sur le dépistage du cancer du sein, le manque de conseils de la part du médecin généraliste, le manque de confiance par rapport au système de santé, la barrière de langage, et le problème de transport (55).

Une enquête qualitative réalisée auprès des professionnels de santé révèle que les médecins généralistes considèrent avoir peu de rôle incitatif direct et rapporte avoir un positionnement délicat face au DOCS lorsque la patiente est suivie par un gynécologue. Les gynécologues pensent que l'incitation par le médecin généraliste est un élément important, ils revendiquent plus d'implications dans le DO (ils ne reçoivent pas systématiquement les clichés) (51).

Par ailleurs, on trouve une disparité de participation au dépistage du cancer du sein selon les départements, liée en partie à l'hétérogénéité de l'offre de soins sur le territoire, à un manque d'information des femmes et des professionnels de santé, à l'éloignement des centres de radiologie (notamment dans les milieux ruraux) ou encore à des différences sociales et culturelles (54, 56).

## AUGMENTER LA PARTICIPATION AUX DEPISTAGES ORGANISES DES CANCERS

Pour être efficace sur le plan de la santé publique, un dépistage requiert une forte participation. Comme rappelé précédemment, de nombreuses études ont identifié des facteurs d'adhésion au dépistage organisé des cancers (colorectal et sein), concernant les individus, les médecins mais aussi le système de santé. Une classification possible de ces facteurs consiste à les considérer comme « non modifiables » ou « modifiables » par une intervention sur le système de santé. Les facteurs non modifiables sont les facteurs démographiques, l'éducation, les revenus, ou d'autres facteurs tels que le stress ou les exigences du quotidien. A l'inverse les facteurs « modifiables » tels que les connaissances sur le cancer colorectal, le cancer du sein et leur dépistage, l'implication des médecins, l'accessibilité et les modes de proposition du test de dépistage sont des déterminants sur lesquels il est possible d'agir et qui sont autant de cibles potentielles des interventions (43). La forme de ces interventions est extrêmement variable dans le monde du fait de l'hétérogénéité des systèmes de santé, des modalités d'organisation du dépistage, des différences culturelles, et de leurs cibles : soit les individus, les médecins ou l'organisation du dépistage.

### ***Interventions ciblant les individus***

Selon les revues récentes de la littérature (43, 57-59) et les recommandations (60), plusieurs types d'actions sont reportés :

- (a) Rappels aux participants : permet de rappeler aux participants qu'ils ont été invités à participer au dépistage. Ces rappels sont constitués d'une lettre ou de messages téléphoniques. Le développement des objets connectés va certainement offrir de nouveaux supports pour ce type de rappels.
- (b) « Small media » : matériel d'information ou d'éducation livrés dans des brochures, des journaux, des bulletins d'information, lettres, calendriers ou des vidéos sur le dépistage ;
- (c) Éducation individuelle : il s'agit de fournir des informations sur le dépistage organisé de manière individuel. Ce type d'intervention est plus personnalisé que le « small media » qui est le même pour tout le monde ;

- (d) Education en groupe : il s'agit de fournir des informations sur les avantages, les indications et la façon de surmonter les obstacles au dépistage et la motivation dans un contexte de groupe (généralement des communautés à faible revenu ou des minorités ethniques) ;
- (e) Réduction des barrières : ces interventions sont axées sur la diminution des obstacles économiques ou non au dépistage, en fournissant par exemple le transport gratuit aux patients, une approche multi-langue, le FOBT livrés par le courrier ou une assistance gratuite ;
- (f) Incitations : il s'agit de proposer des récompenses qui motivent les personnes à accepter de participer au dépistage du cancer.

Dans la plupart des études, les interventions sont en fait une combinaison de deux ou plusieurs types d'actions, au niveau individuel et/ou collectif. Par ailleurs les populations ciblées par les interventions diffèrent d'une étude à l'autre : minorités ethniques, population défavorisée, sujets âgés, population résident en milieu rural, sujets n'ayant jamais participé au dépistage. Malgré la diversité des contextes, des populations et des interventions, les études montrent de manière convergente que chacun des types d'intervention entraîne une certaine augmentation de la participation dans la population ciblée, y compris quand il s'agit d'une population défavorisée. Toutefois, l'absence d'évaluation médico-économique, la rareté des études conduites en population générale et l'absence fréquente de modèles théoriques rendent difficile l'élaboration d'un choix raisonné à partir de ces résultats éparpillés.

Les rappels au dépistage ainsi que le soutien du médecin traitant/gynécologue conduisent à une augmentation des taux de participation (bien que parfois modestes) en particulier observée dans des populations défavorisées. Des rappels personnalisés pour les non-participants, que ce soit par des documents écrits améliorés ou des contacts téléphoniques sont efficaces pour accroître la participation. Ces interventions sont également efficaces dans les populations défavorisées.

Le choix du test de dépistage lui-même est associé à la participation. Pour le dépistage du cancer colorectal le test immunologique est clairement plus populaire que les autres modes de dépistage et il est associé à une augmentation de la participation de 15% -20%.

### ***Interventions ciblant les médecins***

L'adhésion du patient au dépistage est aussi associée à la motivation du professionnel de santé qui propose le test (61). Pour jouer son rôle de médiateur privilégié de l'information délivrée aux femmes, il est nécessaire, dans un premier temps, que le médecin traitant ait acquis les principes et modalités du dépistage organisé et qu'il se soit approprié la démarche. Dans un second temps, il lui faudra communiquer par un langage ajusté. Or des études ont montré la difficulté pour le médecin généraliste et le gynécologue de s'approprier la pratique du dépistage organisé, lié notamment à un sentiment de non intégration dans ce programme (62).

L'objectif des interventions ciblant les professionnels de santé, en particulier le médecin généraliste est d'améliorer la proposition du test de dépistage du cancer. Comme pour les interventions ciblant les patients, il a été suggéré que la réduction des barrières rencontrées par le professionnel de santé ainsi qu'une attitude et des intentions positives face au dépistage auraient une incidence positive sur la proposition du test de dépistage par les médecins généralistes. L'objectif souhaité est de stimuler la remise des tests de dépistage pour finalement augmenter la réalisation des tests (60). Les interventions axées sur les professionnels de santé comprennent : l'audit, les incitations et les rappels. Les publications dans ce domaine sont moins fournies que pour les interventions auprès des individus et peu de preuves soutiennent l'efficacité des interventions basées sur le rappel des médecins (43).

### ***Interventions ciblant l'organisation générale du dépistage***

Les possibilités de modification d'organisation du dépistage en vue d'améliorer la participation sont multiples, qu'il s'agisse d'améliorer l'orientation des patients vers le dépistage, d'augmenter la capacité des services pour le dépistage, de multiplier les modalités de distribution du test, de proposer le développement d'une consultation de prévention, d'impliquer d'autres professionnels que les professionnels de santé. Paradoxalement, il existe en fait très peu de données scientifiques permettant de fonder telle ou telle modification de l'organisation du dépistage sur des éléments factuels d'efficacité ou d'efficience. Les adaptations successives de l'organisation générale du dépistage des cancers portant sur les modalités de proposition des tests de dépistage, des

rôles donnés aux différents acteurs, de leur mode de rémunération se sont rarement fondés sur un argumentaire scientifique.

Quelle que soit leur cible, alors que les inégalités sociales et territoriales de participation au dépistage sont avérées et participent grandement, comme évoqué plus haut, au gradient social de survie des patients atteints de cancer, la majorité des interventions évaluées ne prennent pas en compte dans leur design l'existence préalable d'inégalités sociales et n'intègrent pas la réduction des inégalités sociales et territoriales de participation dans leur objectif. Les quelques études intégrant cet objectif ont été pour la plupart dirigées sur des populations spécifiques (âgées, isolées, minorités ethniques) et non en population générale et ne permettent pas de mesurer l'effet de l'intervention sur les inégalités dans l'ensemble de la population. Hormis deux essais randomisés récents réalisés en Angleterre qui montrent qu'une lettre de relance adaptée ou simplifiée, réduit le gradient socioéconomique de participation au DOCCR et augmente la participation globale (63, 64), il existe très peu de données probantes sur la façon d'intervenir pour diminuer les inégalités sociales de santé aux dépistages.

En France, les recherches portant sur ce thème, sont comme l'ensemble de la recherche sur les inégalités sociales sur le système de santé, fort peu développées. Contrairement à la recherche développée dans des pays de culture plus anglo-saxonne, elle se fonde peu sur des expérimentations en population générale.

## OBJECTIFS DE LA THESE

L'objectif général de cette thèse est d'apporter des connaissances et des preuves nouvelles permettant d'orienter la politique de dépistage des cancers sur des éléments fondés, en particulier pour la réduction des inégalités sociales et territoriales.

Les travaux de cette thèse concernent précisément la réduction des inégalités sociales et territoriales d'accès aux dépistages organisés du côlon et du sein en France. Deux interventions, ciblant des déterminants sociaux de la santé, ont été évaluées, sur leur capacité à augmenter la participation aux dépistages et réduire les inégalités sociales de santé : (1) dans le cadre du dépistage organisé du cancer colorectal, où un accompagnateur au dépistage a été ajouté au dispositif en vigueur dans un essai contrôlé randomisé conduit en Picardie (essai PRADO). (2) Dans le cadre du dépistage organisé du cancer du sein, où l'intérêt d'un mammographe mobile (mammobile) a été analysé de manière rétrospective sur 5 campagnes dans le département de l'Orne.

# PREMIERE PARTIE: METHODOLOGIE GENERALE

## I.1 INDICATEUR DE PAUVRETE

### *1.1.1 Comment définir la pauvreté*

Le terme de pauvreté est employé quotidiennement sans que sa définition ne fasse pour autant consensus. La difficulté à trouver une définition satisfaisante réside dans le fait que le concept de pauvreté est spécifique à une époque et à une société.

Selon le conseil européen de décembre 1984, sont considérées comme pauvres *"les personnes dont les ressources (matérielles, culturelles et sociales) sont si faibles qu'elles sont exclues des modes de vie minimaux acceptables dans la société"*. Cette définition met en évidence le caractère multidimensionnel de la pauvreté qui ne peut être appréhendé par le seul revenu monétaire. L'observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale rappelle que la pauvreté est **conventionnelle** puisqu'elle repose sur la définition de seuils et d'échelles d'équivalences décidés au niveau national et international ; **relative** puisqu'elle est définie par rapport à des « modes de vie acceptables », eux-mêmes variables dans l'espace et dans le temps ; un **phénomène multidimensionnel** qui regroupe l'emploi, les revenus, la dimension cognitive et culturelle, la sociabilité, le confort de vie, la reconnaissance, etc.

La mesure de la pauvreté est donc tributaire de la définition retenue, et il est fréquent de distinguer trois grandes catégories d'indicateurs renvoyant à trois approches de la pauvreté : la pauvreté monétaire, la pauvreté de conditions d'existence et la pauvreté subjective.

#### ▪ **La pauvreté monétaire ou pauvreté objective**

Est considérée comme pauvre la personne dont les ressources sont inférieures à un certain seuil de pauvreté. Le revenu apparaît comme un indice synthétique de la capacité à acquérir des biens. Ces seuils monétaires peuvent être des seuils absolus ou des seuils relatifs. Les seuils absolus font références à l'idée de "minimum vital" aux niveaux et mode de vie qui prévalent dans une société à un moment donné.



### ▪ **L'approche par les conditions d'existence ou material deprivation**

C'est une approche de la pauvreté définie en termes de privation relative qui a d'abord été développée par Peter Townsend. Elle cherche à repérer un certain nombre de difficultés, de manques ou de privations dans différents domaines des conditions d'existence des ménages. Ces domaines peuvent renvoyer à une pauvreté de nature "existentielle" (alimentation, logement par exemple) ou de nature "sociale" (relations, emploi, loisirs, ...).

Certains auteurs ont proposé de recourir à différents critères, par exemple : un critère objectif correspondant au fait que les besoins examinés sont diffusés dans la majorité de la population et un critère social, correspondant au fait que les manques sont considérés comme défavorables ou inacceptable par la majorité de la population. Dans le domaine du logement, il peut s'agir par exemple du fait de ne pas avoir l'usage privatif d'un WC ou d'une douche, ou d'habiter dans un logement humide ; pour l'alimentation, ne pas avoir mangé de viande ou de poisson la plupart des jours de la semaine ; dans le champ des privations sociales, avoir été au chômage, occuper un emploi précaire, ne pas pouvoir offrir de cadeaux, etc. On le voit, la mise en œuvre de cette approche soulève des difficultés et réserve une large place aux choix, nécessairement conventionnels des chercheurs et des concepteurs d'enquête.

### ▪ **La pauvreté subjective**

L'approche subjective consiste non pas à se référer à un seuil minimal de ressources défini conventionnellement ou à des conditions objectives d'existence, mais à interroger directement les ménages sur la perception qu'ils ont de ces réalités, à partir de questions sur leur revenu, le revenu minimum nécessaire selon eux "pour joindre les deux bouts" et/ou leur degré "d'aisance financière". Les réponses à ce type de questions ne sont pas dénuées d'ambiguïtés. D'abord parce que, dans leurs réponses sur le revenu minimal nécessaire, la référence retenue par les ménages n'est pas nécessairement la même et peut traduire une aspiration plus qu'une nécessité. Ensuite, parce que la perception que les ménages ont de ces réalités peut être influencée par le besoin psychologique de minimiser les écarts entre les aspirations et la réalité. Les ménages les plus démunis, qui "doivent faire avec" peu de ressources, peuvent avoir ainsi tendance à minimiser les difficultés objectives qu'ils rencontrent dans leur vie quotidienne, ce qui risque de biaiser les résultats.

### ***1.1.2 Indices de défavorisation sociale***

Afin de mesurer et de surveiller l'évolution des inégalités sociales relatives à certains phénomènes importants de santé, comme la mortalité, la fréquentation des services de santé, la participation au dépistage organisé, les chercheurs comme les décideurs de santé publique ont besoin de disposer d'un indice mesurant la défaveur sociale.

De nombreuses études intégrant le statut socioéconomique utilisent généralement un indicateur socioéconomique individuel comme le salaire, le niveau d'éducation ou l'emploi. Le recueil des données socioéconomiques se heurte cependant à leur absence dans les dossiers médicaux ou les fichiers administratifs du domaine sanitaire en population générale et au biais de non réponses dans les enquêtes par questionnaire. Afin de suppléer ce manque de données socioéconomiques individuelles, les mesures des caractéristiques socioéconomiques des zones de résidences sont fréquemment utilisées et de nombreux indices composites géographiques, autrement appelés indices écologiques de défavorisation sociale ont été créés.

Ces indices de défavorisation écologique ont historiquement été développés en Angleterre par P. Townsend pour la planification des soins de santé et l'affectation des ressources. La défavorisation est *“un état de désavantage observable et démontrable relatif à la communauté locale ou plus largement à la société à laquelle appartient une personne, une famille ou un groupe”*. Le concept de défavorisation sociale est un concept large, multidimensionnel, étroitement lié à la pauvreté (65).

Ces indices ont été plus récemment utilisés pour évaluer et analyser les inégalités sociales de santé (66, 67). Tout comme le récent Index of Multiple Deprivation (68), ils combinent des indicateurs comme le taux de chômage ou les proportions de ménages surpeuplés ou non occupés par des propriétaires. Depuis la fin des années 1990, de nombreux indices de défavorisation ont été développés aux Etats-Unis (69), au Canada (70), en Nouvelle-Zélande (71), au Japon (72), en Italie (73), en Espagne(74), et en Belgique (75).

Le développement d'un proxy de type écologique devenait nécessaire en France. L'unité géographique utilisée est corrélée à la disponibilité des données du recensement qui suivant les années ont été disponibles au niveau communal, puis infra-communal (IRIS). L'IRIS (Ilots

Regroupés pour l'Information Statistiques) a été développé par l'INSEE et correspond à un découpage du territoire en mailles de taille homogènes d'une moyenne de 2000 habitants. C'est la plus petite unité géographique pour laquelle on dispose actuellement des données du recensement. Les données du recensement sont par ailleurs facilement disponibles, couvrent l'ensemble du territoire et sont mises à jour régulièrement. La mesure géographique de la défavorisation comme proxy de la défavorisation individuelle apporte une contribution complémentaire en permettant de prendre en compte le contexte de l'unité géographique.

En France, plusieurs indices ont été proposés au niveau agrégé : Challier et al (76, 77) propose un indice basé sur les données socioéconomiques (chômage, catégories socioprofessionnelles, état du logement, revenu, etc.) des communes et des cantons du Doubs (recensement de 1990). L'indice est construit par analyse en composantes principales sur les données communales. Havard et al (77) propose un indice construit par la méthode d'analyse en composante principale à partir des données du recensement de 1999, agrégé à l'IRIS. Rey et al (78) propose FDep99, un indice défini à l'échelle communale comme la première composante d'une analyse en composante principale de quatre variables socioéconomiques du recensement de 1999.

Au sein de l'UMR1086, un indice de défavorisation a été construit avec les unités INSERM U558 de Toulouse et en collaboration avec le Townsend Institute, et l'université de Bristol, dans le cadre de la thèse de Carole Pernet. Cet indice est basé sur le concept de pauvreté relative tel que défini par Townsend. Sa construction repose sur les données censitaires agrégées à l'IRIS et une enquête européenne standardisée annuelle EU-SILC (Statistiques de l'UE sur le revenu et les conditions de vie). Celle-ci dispose d'un questionnaire spécifique à chaque pays et d'un questionnaire commun à tous les pays européens. Cet indice, dénommé the European Deprivation Index (EDI), est destiné à être répliquable dans le temps et dans l'espace, français et européen. Son score est une combinaison pondérée de variables écologiques sélectionnées selon leur association avec un indice individuel combinant les différentes pauvretés (objective, subjective et matérielle) (79, 80). Plus le score de l'EDI est élevé, plus l'IRIS est défavorisé. La distribution de l'EDI est usuellement découpée en quintile nationaux.

L'étude d'intervention PRADO a été réalisée avec l'indice de Townsend (L'EDI n'étant pas encore disponible). L'analyse rétrospective du mammobile dans l'Orne a été réalisée avec la version française de l'EDI (EUSILC 2006 / recensement 2007).

## I.2 ANALYSES STATISTIQUES

### ***1.2.1 Données hiérarchiques – Essais randomisés en grappes***

L'une des spécificités de l'évaluation des interventions présentées dans cette thèse, que ce soit PRADO ou l'analyse du mammobile, est que la mesure de la défavorisation par l'indice de Townsend ou de l'EDI, réalisée à l'échelle de l'IRIS, est collective, alors que la mesure des résultats des interventions est à l'échelle de l'individu (statut de participation). Ainsi deux personnes habitant un même lieu de résidence vont partager des caractéristiques socioéconomiques. La conséquence est la corrélation des données entre elles. Cette structure de corrélation doit être reconnue et prise en compte au stade de l'analyse statistique afin d'éviter des inférences statistiques incorrectes concernant les coefficients de régression et afin d'obtenir une meilleure précision des effets.

PRADO est un essai randomisé en grappe (IRIS), où l'unité de randomisation est l'IRIS et l'unité d'intervention et d'analyse est l'individu. L'analyse a été réalisée à la fois à une échelle collective et individuelle. L'analyse rétrospective du mammobile a été réalisée au niveau individuel.

A l'échelle collective, une statistique résumée (moyenne ou pourcentage) a été produite. Ces données disponibles pour chaque IRIS peuvent être considérées comme indépendantes, et analysées en utilisant les tests statistiques usuels. Les analyses statistiques des données ont utilisé des tests du chi-2 d'hétérogénéité et de tendance pour comparer les variables qualitatives. La dépendance entre les observations individuelles d'un IRIS est mesurée par la corrélation intraclasse (ICC). L'ICC représente le degré de ressemblance des individus d'un même IRIS par rapport aux individus d'IRIS différents. Les comparaisons entre les deux bras de l'intervention PRADO ont été effectuées avec un test de chi-2 ajusté sur le facteur de corrélation intraclasse (81).

Au niveau individuel l'analyse consiste à utiliser des techniques de modélisation prenant en compte la nature hiérarchique des données. (81-83)

### **1.2.2 Modèles multiniveaux**

Pour étudier les relations entre l'environnement socio-économique et la participation au dépistage, nous avons utilisé des analyses multiniveaux justifiées devant la non indépendance des observations des sujets de la même unité géographique due à la structure hiérarchique des données individuelles de niveau 1 et des données socio-économiques agrégées de niveau 2 (84-86). Nous avons utilisé des modèles logistiques hiérarchiques à 2 niveaux. Afin de prendre en compte la corrélation intra-IRIS des individus, un modèle à intercept aléatoire spécifique à l'IRIS est bien adapté puisqu'il permet à la probabilité de participer au dépistage de varier d'un IRIS à l'autre. Pour étudier les facteurs individuels associés à la participation au dépistage, une analyse par régression logistique univariée a été conduite. La force de chaque association a été estimée par le calcul de l'OR et de son intervalle de confiance à 95% (IC95%). Nous avons ensuite adopté une stratégie de modélisation qui consiste dans un premier temps à tester le modèle vide, puis à introduire les variables individuelles de niveau 1, puis les variables collectives de niveau 2 (85).

Soit  $y_{ij}$  la participation d'un sujet  $i$  dans un IRIS  $j$ .

#### **▪ Le modèle vide**

La première étape de l'analyse multiniveaux repose sur l'analyse du modèle vide, sans variables explicatives.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$\text{Avec } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad u_{0j} \sim N(0, \sigma_0^2)$$

$$\text{soit } y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

$\beta_{0j}$  est l'intercept aléatoire, variable d'un IRIS  $j$  à l'autre. Il se compose d'un intercept moyen, la partie fixe notée  $\gamma_{00}$  et d'une partie aléatoire de niveau 2 notée  $u_{0j}$ , dont la variance  $\sigma_0^2$  quantifie la variation du taux de participation d'un IRIS à l'autre, due aux caractéristiques des IRIS (caractéristiques observées et non observées).  $\varepsilon_{ij}$  représente l'effet aléatoire associé au  $i$ ème sujet dans la  $j$ ème IRIS.

Ce modèle permet de détecter l'existence potentielle d'un effet « groupe », ou effet du contexte, en testant la nullité de la variance aléatoire  $\sigma_0^2$ . S'il existe effectivement des

différences inter-IRIS de participation, ces variations sont liées soit aux caractéristiques individuelles (effets de composition), soit aux caractéristiques de l'IRIS (effets du contexte).

Le coefficient de corrélation intraclasse est déduit de ce modèle selon la formule  $ICC = \sigma_0^2 / (\sigma_0^2 + \sigma_\varepsilon^2)$ .

#### ▪ Introduction des variables explicatives de niveau 1

A partir du modèle vide, les effets fixes individuels (niveau1) ont été incorporés, en appliquant le principe de parcimonie.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \beta_1 X_{1ij} + \dots + \beta_q X_{qij} + u_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_0^2)$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

Des effets de composition existent si la variance de l'effet aléatoire  $\sigma_0^2$  diminue, en d'autres termes, certaines variations entre les IRIS peuvent être dues à des différences de composition en termes de caractéristiques individuelles.

Pour chaque variable, un modèle complémentaire à pente aléatoire a permis de tester si l'effet d'une variable individuelle variait suivant l'IRIS. Dans ce modèle le  $\beta_1 = \gamma_{10} + u_{1j}$  avec  $\gamma_{10}$  la pente de régression moyenne pour tous les groupes et  $u_{1j}$  l'écart de chaque groupe à la relation moyenne.  $u_{1j}$  est une variable aléatoire qui suit une loi  $N(0, \sigma_1^2)$ .

#### ▪ Introduction des variables explicatives de niveau 2

Les caractéristiques des IRIS ( $Z_j$ ) ont été ensuite incorporées au modèle.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} X_{1ij} + \dots + \gamma_{q0} X_{qij} + \gamma_{01} Z_{1j} + \dots + \gamma_{0k} Z_{kj} + u_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

Les variables  $X_{1ij}$  à  $X_{qij}$  sont les variables fixes de niveau 1, les variables  $Z_{1j}$  à  $Z_{kj}$  sont les variables fixes de niveau 2,  $u_{0j}$  est la partie aléatoire du modèle.

La nullité de la variance aléatoire  $\sigma_0^2$  a été testée pour chaque modèle (LR test). La Déviance est un indicateur de l'ajustement du modèle aux données. Plus la déviance diminue, plus le modèle ajuste les données. Le changement proportionnel de la variance (CPV) a été calculé à différents niveaux =  $[(V1-V2)/V1]*100$ , où  $V1$  est la variance de niveau 2 du modèle multiniveaux avec  $m1$  variables et  $V2$  la variance de niveau 2 du modèle multiniveaux avec  $m2=m1+1$  variables.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Stata (version 12  
StataCorp LP, College Station, TX, USA)

# DEUXIEME PARTIE :

## ETUDE INTERVENTIONNELLE DE SANTE PUBLIQUE EVALUANT L'INTERET D'UN ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISE AU DEPISTAGE DU CANCER COLORECTAL.

### II.1 INTRODUCTION

Le cancer colorectal est une des pathologies pour lesquelles le gradient social de létalité est bien documenté en France en particulier à partir des études du réseau FRANCIM des registres français de cancers. Ces études et celles de l'U1086 INSERM ont montré que les différences de participation aux campagnes de dépistage représentent certainement un des mécanismes principal des inégalités sociales de survie des patients atteints de CCR. Ainsi la faible participation au dépistage est étroitement liée à un faible niveau socio-économique individuel, et à un faible niveau d'études et de revenus. L'augmentation de la participation au dépistage organisé apparaît donc comme un enjeu majeur pour les catégories de la population socialement défavorisées et géographiquement isolées.

Parmi les interventions susceptibles d'augmenter la participation au dépistage, le concept de patient navigator (PN) a retenu notre attention. Le premier programme a été créé par le Pr Harold P. Freeman dans le quartier de Harlem, à New York dans les années 1990 (87) pour augmenter la réalisation de la mammographie de dépistage chez les femmes noires, chez lesquelles il observait plus fréquemment des cancers à un stade avancé. Pour ce programme, il a utilisé des navigateurs issus de la communauté de Harlem, pour aider les femmes à surmonter les obstacles d'accès aux services de dépistage et de diagnostic. Il a permis d'augmenter la survie à 5 ans de 39% à 70% (88, 89).

Par la suite, ce type d'intervention s'est développé essentiellement en Amérique du nord, le modèle original de patient navigation a été élargi pour être appliqué à l'ensemble du



continuum de santé, de la prévention, la détection, le diagnostic, le traitement et les soins de survie jusqu'à la fin de la vie, avec pour objectif commun de surmonter les obstacles qui entravent la prise en charge optimale des personnes défavorisées tout au long du parcours de soins (90-94). Un patient navigator peut être défini comme un éducateur de la santé formé à offrir un meilleur accès aux services de santé (organisation des soins, éducation des patients et explication des instructions pour la coloscopie ou FOBT). Son objectif est d'entreprendre l'ensemble des actions possibles permettant d'identifier puis de lever les barrières limitant ou retardant l'accès au dépistage, la réception d'un acte médical après un dépistage positif ou un diagnostic de cancer. Son principe d'action est donc d'agir sur le renforcement de l'individu par une modification de l'organisation des modalités du dépistage.

Des essais randomisés montrent que les interventions de type patient navigator augmentent la participation aux dépistages des cancers (95-97), en particulier auprès des minorités ethniques. Ils montrent aussi des avantages en termes de résolution de diagnostic dans le suivi après un dépistage anormal du cancer (98, 99). Les personnes ayant des tests de dépistage du cancer anormaux ou des symptômes ont eu un diagnostic final plus rapidement s'ils étaient suivis par un PN par rapport à ceux qui ne l'étaient pas (100, 101). Il semble que le PN puisse améliorer la satisfaction par rapport aux soins pour certains sujets défavorisés, mais il ne réduit pas nécessairement le temps de traitement et le stress (102), une autre étude rapporte que le PN n'affecte pas la qualité de vie pendant le traitement du cancer (103).

Néanmoins, parmi l'ensemble de ces études, l'efficacité de la navigation sur l'augmentation du taux de participation ou la réduction du délai de prise en charge n'est pas toujours évidente, du fait de l'hétérogénéité des protocoles et des analyses, l'évaluation de ces études souffrant de limites méthodologiques (taille de l'échantillon, manque de groupe contrôle). En dehors des Etats-Unis, l'importance d'une telle intervention et l'étendue de son efficacité dépendent en partie de l'organisation du système de santé dans lequel il s'intègre ainsi que des modalités de dépistage (104).

Notre hypothèse était que l'intégration du concept de « navigation » dans l'organisation du dépistage des cancers en France permettrait d'améliorer la participation au dépistage, et de

réduire les inégalités sociales et géographiques de participation au dépistage du CCR. L'objectif principal de l'étude était donc d'évaluer l'impact de l'action d'un « accompagnateur au dépistage » (AD) sur l'augmentation de la participation au dépistage organisé du CCR et la diminution des inégalités sociales et géographiques sur une campagne du DOCCR. Les objectifs secondaires étaient d'explorer les mécanismes cognitifs, comportementaux, relationnels et émotionnels impliqués dans la participation au dépistage et sur lesquels l'AD pouvait intervenir, ainsi que d'évaluer le coût-efficacité d'une telle action. En 2011, il s'agissait de la première étude interventionnelle d'accompagnement au dépistage menée et évaluée en Europe.

PRADO est une étude d'intervention à unité de randomisation collective (IRIS) multicentrique, stratifiée selon le caractère urbain/rural et la précarité des IRIS et conduite en deux groupes parallèles. Un groupe « Intervention » (AD+) dans lequel l'action de l'AD, basée principalement sur un courrier d'information, suivi de contacts téléphoniques, a été ajoutée au dispositif du dépistage organisé en vigueur et un groupe « Témoin » (AD-) dans lequel la stratégie d'invitation des sujets du dépistage organisé n'a pas été modifiée par rapport à l'organisation actuelle. Une étude pilote a été conduite au préalable dans le département de l'Orne de Décembre 2009 à Août 2011. L'étude PRADO s'est ensuite déroulée dans les 3 départements de la Picardie, l'Aisne, l'Oise et la Somme, d'Avril 2011 à Avril 2013. L'organisation précise de l'étude et de l'intervention (action de l'accompagnateur au dépistage détaillée plus bas) ont été définies en collaboration avec les structures départementales de gestion du dépistage des 4 départements concernés.

L'étude pilote est d'abord présentée, car les éléments de réflexion qui en sont issus ont été primordiaux pour la mise en place de l'étude PRADO. Le protocole et l'intervention adoptés pour l'étude PRADO sont ensuite détaillés.

## II.2 ETUDE PILOTE

L'étude pilote a été réalisée dans le département de l'Orne. La structure de gestion des dépistages organisés, dirigée par le Dr Annick NOTARI, se situe au sein du conseil général de l'Orne à Alençon. La 1<sup>ère</sup> campagne de dépistage du CCR a été lancée en 2005 et l'étude pilote a débuté durant la 3<sup>e</sup> campagne. Cette étude pilote avait pour objectifs principaux d'apprécier la faisabilité du projet, d'améliorer le protocole, notamment d'estimer le nombre de sujets pouvant être suivis par un AD, mais aussi d'affiner les modalités de l'intervention en particulier en adaptant l'action de l'AD en fonction des besoins de la population. Il s'agissait aussi de finaliser l'application informatique (base de données des sujets à contacter développée sous ACCESS®), qui a permis de réaliser le suivi (puis l'analyse) de l'étude. L'AD étant hébergée dans la structure de gestion, cette étude pilote a aussi permis de mesurer l'impact de l'action de l'AD sur l'organisation de la structure de gestion.

### **II.2.1 Protocole initial et évolutions**

#### **▪ Randomisation initiale**

La randomisation initiale incluait 21 IRIS dans le bras Intervention et 13 dans le bras Témoin. La répartition dans les différentes strates est décrite dans le tableau suivant (Tableau 1)

Bras	Urbains Défavorisés	Ruraux Défavorisés	Ruraux Favorisés	Urbains Favorisés	Total
AD+	3	8	8	2	21
AD-	2	2	8	1	13

TABLEAU 1 : NOMBRE D'IRIS INITIALEMENT RANDOMISE POUR L'ETUDE PILOTE

#### **▪ L'accompagnateur au dépistage**

Mme Estelle BIANEIS était assistante sociale de formation, elle avait déjà exercé en tant qu'assistante sociale de secteurs. Elle a été recrutée comme accompagnatrice au dépistage dans l'Orne en Septembre 2009. Après une période de formation et la mise en place logistique et technique de l'étude, les médecins généralistes (MG) exerçant dans les IRIS tirés au sort pour l'intervention et dans un périmètre autour de ces IRIS, ont été contactés dans un premier temps, par courrier puis pour ceux qui le désiraient, l'AD s'est déplacée au cabinet médical. Le contact des bénéficiaires du dépistage a débuté le 1<sup>er</sup> décembre 2009. Une chronologie des événements de l'étude pilote est détaillée en Annexe 1.

### ▪ Formation de l'accompagnateur

Dans l'équipe de recherche, elle a pris connaissance du protocole de l'étude et de ces contraintes, elle a reçu une formation sur le cancer colorectal, et son dépistage organisé. Elle a également reçu une formation théorique sur les bases de données et sur le logiciel ACCESS®, la majeure partie de cette formation informatique a été dédiée à l'utilisation de l'application informatique dédiée à l'étude et permettant la saisie de chaque contact avec les sujets, le publipostage, les relances et la mise à jour de l'application (Annexe 2).

Au sein de la structure de gestion d'Alençon elle s'est familiarisée avec l'organisation de la structure et a été formée à la base de données de la structure (Zeus d'OSI Santé) qui permet de gérer les dépistages organisés du cancer du sein et du cancer colorectal. En collaboration avec les psychologues du Centre d'Etude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités (CERReV), elle s'est appropriée le vocabulaire et les méthodes de communication pour le contact des bénéficiaires. Elle a également pu assister à la réalisation de coloscopies au CHG de BAYEUX afin d'être en mesure de donner des explications sur le déroulement d'une coloscopie. L'étape la plus difficile a été l'appropriation de l'outil informatique, mais passées les premières appréhensions Estelle BIANEIS a elle-même créé certains outils qui ont profité à l'évolution de l'application.

Du fait de ces missions, une formation « sociale » (assistante sociale, conseillère familiale...) semblait plus adaptée qu'un professionnel de santé. Ce choix a été validé par l'étude pilote, et grâce à son expérience, un programme de formation optimale a été développé pour les accompagnateurs de PRADO, incluant en plus une formation sur le cancer du sein car les femmes engagées dans ces deux dépistages posent des questions pour les deux localisations. Par ailleurs, en collaboration avec les psychologues un synopsis de contacts avec les sujets a été établi, ce qui a permis d'avoir une trame commune pour les 3 accompagnateurs de PRADO.

### ▪ Sélection des bénéficiaires

Les sujets à contacter étaient extraits chaque semaine de la base de données de la structure de gestion qui contient toutes les personnes bénéficiaires du dépistage organisé du CCR, c'est à dire toutes les personnes âgées de 50 à 74 ans. A l'issue d'une étape de géolocalisation, les sujets résidants dans les zones géographiques (IRIS) tirées au sort pour l'intervention étaient sélectionnés et importés dans la base de données dédiée à l'intervention. De manière parallèle, chaque semaine les sujets, bénéficiaires du dépistage et résidants dans les IRIS du bras Témoins étaient extraits de la base de la structure et importés dans la base de données Témoins.

Afin d'alléger la procédure informatique d'inclusion des sujets, ils ont été sélectionnés en une fois au début de l'étude PRADO. La procédure de mise à jour a ensuite été limitée à une procédure mensuelle pour l'inclusion des primo-participants et la mise à jour des données concernant la réalisation et le résultat des tests de dépistage.

### ▪ Action

L'action initialement prévue, sans qu'on en définisse encore clairement les contours devait se baser sur un courrier d'information suivi de contacts téléphoniques. Au moment de l'envoi de l'invitation à participer au dépistage par la structure de gestion, l'AD joignait un courrier d'information sur son action et ses disponibilités (un numéro vert spécifique à cette action, a été mis en place). Les coordonnées téléphoniques des sujets étaient recueillies par interrogation systématique de l'annuaire de la Poste (Pages blanches). Pour les sujets dont le numéro de téléphone n'avait pu être identifié, le courrier s'accompagnait en plus d'un coupon réponse et d'une enveloppe « T » afin de laisser l'opportunité au sujet de communiquer son numéro pour être rappelé, ou à l'inverse de manifester son refus d'être sollicité. L'action était ensuite basée sur des contacts téléphoniques au cours desquels l'AD délivrait un certain nombre d'informations concernant le CCR et son dépistage et se mettait à disposition pour un accompagnement. Si la personne acceptait, elle était suivie jusqu'à la réalisation du test, et « accompagnée » jusqu'à la coloscopie en cas de résultat positif.

Au cours de cette étude, des modifications régulières ont été apportées au protocole initial concernant la population ciblée, les modalités de contact, ainsi que l'organisation du travail de l'accompagnateur.

### ▪ La population ciblée

Il s'est avéré rapidement inutile de contacter les personnes participant régulièrement au dépistage. Un critère de « compliance » a été défini : Les sujets considérés comme compliant étaient ceux ayant participé à au moins 2 campagnes successives précédant la campagne de dépistage ciblée par l'intervention. Ce changement a été appliqué au cours de l'étude pilote qui s'est alors concentrée sur les sujets ne participant pas habituellement au dépistage ou y participant pour la première fois (primo-participants).

### ▪ Modalités de contact et organisation du travail

Le premier courrier de l'accompagnatrice était initialement envoyé en même temps que le premier courrier d'invitation de la structure de gestion. Afin de ne pas interférer avec l'organisation de la structure de gestion et permettre à l'accompagnatrice de gérer son intervention à son propre rythme, ces deux envois ont été désynchronisés. Il s'est ensuite avéré chronophage et fastidieux de rechercher manuellement les numéros de téléphone des sujets de l'intervention. Pour l'étude PRADO, des bases de numéros de téléphone ont donc été achetées. Certains sujets restaient difficilement joignables, bien que leur numéro de téléphone soit connu, et les appels infructueux pouvaient s'accumuler. En accord avec les AD, des horaires de travail décalés ont été adoptés, jusqu'à 20h un soir par semaine afin de contacter plus facilement les sujets encore en activité. Par ailleurs, au bout de 3 ou 4 appels infructueux à des heures différentes et des jours différents, il a été décidé d'envoyer à ces sujets, un courrier supplémentaire dit « de relance », contenant un coupon retour permettant à la personne d'indiquer si elle souhaitait être contactée et ses heures de disponibilités.

### ▪ Organisation matérielle

L'accompagnatrice devait disposer au sein de la structure d'un espace dédié lui permettant de mener sereinement son intervention qui allait principalement se dérouler par téléphone. L'arrivée de l'AD dans la structure de gestion, ne devait pas perturber l'organisation de la structure même si le déroulement de l'étude nécessitait une collaboration étroite avec la ou les personnes chargées du dépistage du CCR. En particulier, l'AD avait besoin de connaître à quel moment les nouveaux fichiers de bénéficiaires transmis par les caisses d'assurance maladie étaient insérés dans la base de la structure. La gestion et l'identification des

doublons (bénéficiaires présents plusieurs fois dans la base de la structure) profitaient à l'étude comme à la structure. Par ailleurs, l'AD pouvait être amenée à recueillir des informations également utiles à la structure : changement d'adresse, numéros de téléphone (nouveau ou modifié), date de décès, exclusion.

A l'issue de ces modifications organisationnelles, il a été établi qu'un AD pouvait prendre en charge 30 à 40 personnes par semaine.

#### ▪ **Tests de modalités d'intervention**

Afin de cibler les bénéficiaires non compliant, sans numéro de téléphone, des actions collectives ponctuelles ont été testées : (a) une permanence à la maison des associations d'Alençon sur une après-midi et (b) par l'intermédiaire d'une association d'Argentan 'la maison des mots' qui met à disposition un bus aménagé : le «Proxibus» (<http://missionlocale-argentan.fr/web/outils/proxibus.php>). Celui-ci a été stationné une journée à l'Aigle, une à Briouze et à Alençon, les bénéficiaires pour lesquels aucun numéro de téléphone n'avait pu être trouvé avaient préalablement été prévenus par courrier de l'emplacement et de l'horaire de stationnement du bus. Néanmoins, l'efficacité de ces actions a été difficile à estimer car ces expériences n'ont pu être répétées et n'ont pas été testées dans des conditions optimales (jour, horaire, météo : neige).

#### ***II.2.2 Résultats de l'étude pilote***

Du fait de modifications régulières apportées au protocole cette étude pilote n'a pas été évaluée sur l'augmentation de la participation et la réduction des inégalités sociales.

L'intervention pilote a finalement concerné 2238 sujets, 1672 ont reçu le premier courrier de l'AD, 360 ont été contactés par téléphone (en plus du courrier) et 251 ont eu un véritable suivi. Des éléments qualitatifs pris en note par l'AD au cours des entretiens avec les médecins et avec les bénéficiaires sont rapportés ici.

#### ▪ **Le ressenti des médecins généralistes**

Au total, 165 médecins généralistes ont été contactés par l'AD et 126 ont accepté de s'entretenir avec elle. D'une manière générale, les médecins étaient surpris du faible taux de participation au dépistage du CCR. Ils avaient plutôt l'impression que leurs patients

participaient à ce dépistage. Beaucoup étaient également surpris qu'un accompagnement se mette en place car parmi leurs patients, ils n'avaient pas identifié de freins à la réalisation du dépistage. Au cours des entretiens téléphoniques ou au cabinet, les médecins exprimaient leurs difficultés journalières, essentiellement le manque de temps. Certains médecins demandaient la mise en place d'une consultation spécifique pour la remise du test, que la liste des patients ne faisant pas leurs tests leur soit communiquée, et certains souhaitaient que la structure de gestion s'occupe du suivi des personnes ayant un test positif. Pour pallier au manque de temps, certains médecins avaient d'ailleurs formé leur secrétaire à la remise du test. Dans l'ensemble la plupart des médecins était satisfaits qu'un accompagnement se mette en place et pensaient que cela serait bénéfique sur le taux de participation au dépistage. Aucun médecin n'a exprimé se sentir « concurrencé » ou dépossédé d'une partie de son activité. Les plus intéressés étaient ceux exerçant auprès de populations défavorisées et/ou géographiquement isolées. Ils pensaient que l'accompagnement serait bénéfique pour des personnes ne maîtrisant pas bien la langue française ou pour les majeurs protégés de l'ATMP (Association Tutélaire des Majeurs Protégés) et de l'UDAF (Union Départemental des Associations Familiales). Un médecin évoquait par la suite la possibilité d'adresser des patients directement à l'AD. Néanmoins, l'accompagnement a aussi été perçu comme de l'assistantat. Certains médecins considérant qu'il faudrait inciter les bénéficiaires au dépistage en rémunérant les participants ou en leur proposant des réductions forfaitaires. Les médecins refusant le contact avec l'AD, l'expliquaient, pour la majorité par un manque de temps (soit directement, soit par l'intermédiaire de leur secrétaire). Certains médecins expliquaient aussi être trop sollicités (par la CPAM, des enquêtes, des laboratoires pharmaceutiques...).

#### ▪ Le ressenti des sujets

Les entretiens téléphoniques avec les sujets duraient de 3 à 20 minutes. Une classification selon le niveau d'intervention atteint et les obstacles rencontrés est proposée.

Le premier obstacle rencontré a été celui du contact avec le sujet. Parmi les bénéficiaires ayant refusé le contact avec l'AD et ayant exprimé le motif de refus de ce contact, les causes d'obstacles qui ont pu être identifiées étaient les suivantes : les personnes refusant directement le contact avec l'AD étaient souvent excédées par les démarches téléphoniques. Les propos recueillis par l'AD quand on ne lui « raccrochait pas au nez », étaient par exemple



« *Je n'apprécie pas ce genre d'appel* », « *Ca ne m'intéresse pas* », « *Je prendrai ma décision seul(e)* ». D'autres exprimaient clairement le désir de prendre leur décision avec leur médecin : « *C'est avec notre médecin que l'on décide de ce genre de choses* ».

Une fois le contact établi, le motif de « non participation » n'était pas toujours exprimé par les bénéficiaires, qui par facilité ou rejet déclaraient ne pas savoir pourquoi ils ne participaient pas au dépistage. Dans la majorité des cas (25%), le dépistage du CCR n'était pas une priorité, la personne déclarait avoir d'autres problèmes personnels, comme une autre maladie, un proche malade, un deuil récent, des problèmes financiers « *Trop de choses en ce moment* », « *J'ai déjà eu un cancer* ». Venaient ensuite la négligence et le manque de motivation (16%) : « *Il faut prendre son courage à deux mains* », « *C'est déprimant* », « *Il faut que je me motive* ». Pour certaines personnes, le contact avec l'AD permettait simplement de rappeler à la personne qu'elle devait réaliser le test prochainement. C'est le cas notamment des bénéficiaires qui n'avaient pas réalisé que deux années s'étaient écoulées depuis le dernier test. « *Le fait que vous m'ayez appelé me rappelle qu'il faut le faire. Je n'avais pas prêté attention au courrier.* » Certains bénéficiaires se faisaient de fausses idées sur le test et ses conditions de réalisation (10%) : « *Je ne savais pas qu'il fallait le refaire* », « *J'ai des difficultés pour aller à la selle* », « *j'ai un traitement en cours* », « *Je mange beaucoup de viande rouge* ». Certains ne se sentaient pas concernés (10%) « *Je suis en bonne santé* », « *J'aurai plutôt un risque d'AVC* ». La peur du résultat est évoquée dans 5% des cas et pour les bénéficiaires les plus âgés, un sentiment de fatalité (4%) était observé : « *Il faut bien mourir de quelque chose* ».

L'AD a aussi rapporté que les hommes étaient plus difficiles à convaincre que les femmes : plusieurs femmes, ont demandé à l'AD d'insister auprès de leur mari pour qu'il participe au dépistage du CCR. Les compagnes disaient : « *C'est un homme vous savez !* » ; « *Comme beaucoup d'hommes, il est réticent à faire ce genre de chose* ». Plusieurs hommes ont expliqué ne pas savoir de quoi il s'agissait car « *C'est ma femme qui s'occupe des papiers* ».

### ▪ Cohérence entre le discours et l'acte

Sur 542 notes prises au cours de l'intervention, la comparaison entre la déclaration et la réalisation du test de dépistage a pu être réalisée (juin 2011) :

Déclaration	Test réalisé	Test non réalisé
« Je vais réfléchir »	2	36
« Je veux le faire »	247	152
« Je ne veux pas le faire »	5	43
« Envoyez-moi le test par la poste »	30	27

TABLEAU 2 : COHERENCE ENTRE LE DISCOURS ET LA REALISATION DU TEST

Comme l'indique le tableau 2, le plus souvent les bénéficiaires se sont conformés à leur intention. En considérant les personnes ayant clairement exprimé leur volonté de réaliser le test ou non, 65% sont restées sur leurs positions. Il y a cependant aussi des contradictions entre l'intention et l'acte et même si à l'issue de l'entretien avec l'AD, les personnes ont dit que l'intervention les incitait à participer au dépistage, au final le test n'a pas été réalisé.

#### **II.2.3 Conclusion de l'étude pilote**

L'étude pilote a été très riche d'enseignements en nous mettant face à des contraintes logistiques et humaines que nous n'avions pas anticipées. Cette étude a permis d'adapter le protocole et l'organisation du travail de l'accompagnateur, et nous a fait prendre conscience de la difficulté à joindre les sujets par téléphone. L'ensemble de ces apports ont été majeurs pour la réussite du projet PRADO.

## II.3 PRADO

L'étude PRADO a été menée dans les trois départements de la Picardie durant deux ans :

- l'Aisne (02), en collaboration avec la structure de dépistage Aisne Preventis à Laon, dirigée par le Dr Jérôme Peng,
- l'Oise (60), en collaboration avec la structure de dépistage ADECASO à Compiègne, dirigée par le Dr Chantal de Seze,
- la Somme (80), en collaboration avec la structure de dépistage ADEMA 80 à Amiens, dirigée par le Dr Hélène Delattre-Massy.

Le choix de ces départements s'est imposé du fait de leur composition sociodémographique ainsi que de leurs faibles taux de participation au dépistage organisé du cancer colorectal. En effet, selon les analyses récentes de la Fédération Nationale des Observatoires Régionaux de la Santé (FNORS), les 3 départements de la Picardie se composent :

-de cantons ruraux avec des proportions d'ouvriers et d'agriculteurs exploitants élevés. La densité de professionnels de santé y est faible. On y observe une surmortalité générale, prématurée et accidentelle.

-de cantons péri-urbains, tant pour la situation sociale que pour la mortalité, la situation y est moyenne par rapport au niveau national, ces zones restant peu dotées en services de soins de premiers recours libéraux.

-de cantons industriels à la proportion d'ouvriers importante et des situations de précarité fréquentes, en surmortalité générale et prématurée.

La situation du dépistage organisé du cancer colorectal pour l'année 2009-2010, juste avant la mise en place de PRADO, est résumée dans le tableau 3 [INVS].

	Année de démarrage du dépistage organisé dans le département	Population Insee (50-74 ans)	Taux* d'exclusions ** (%)	Nombre de personnes dépistées	Taux* de participation (%)		
					Hommes	Femmes	Total
<i>Picardie</i>		507 060	11,8	137 931	29,0	33,0	31,1
02- Aisne	2007	148 638	11,2	46 375	33,1	37,3	35,3
60- Oise	2007	205 826	11,9	49 668	25,4	30,0	27,8
80- Somme	2007	152 596	12,2	41 888	30,1	32,7	31,5

**TABEAU 3 : TAUX DE PARTICIPATION AU DEPISTAGE ORGANISE DU CANCER COLORECTAL EN PICARDIE (2009-2010)**

Le taux de participation au niveau national pour la même période était de 34%, le taux de participation le plus faible étant de 16.4% pour la Haute-Garonne et le plus élevé de 55% pour la Côte d'Or, la Picardie se situait donc dans la moyenne faible de participation [INVS]. Par ailleurs, la Picardie est relativement proche de la Normandie et appartient au territoire de la cancéropôle Nord-ouest.

### **II.3.1 Protocole**

#### **▪ Tirage au sort des IRIS**

La stratification et le tirage au sort ont été faits au niveau de l'IRIS (Figure 6). Les IRIS de chacun de ces départements ont été stratifiés selon le nombre d'habitants de leur commune de rattachement définissant ainsi leur caractère urbain/rural. Leur précarité a été mesurée par l'indice de Townsend (plus l'indice est élevé, plus la précarité ou défavorisation est grande). Les strates ainsi obtenues ont été définies comme suit :

-IRIS « Urbain Défavorisé » (UD), défini comme un IRIS appartenant à une commune de plus de 5000 habitants et à l'intérieur du 75<sup>ème</sup> percentile de l'indice de Townsend.

-IRIS « Urbain Favorisé » (UF), défini comme un IRIS appartenant à une commune de plus de 5000 habitants et à l'intérieur du 25<sup>ème</sup> percentile de l'indice de Townsend.

-IRIS « Rural Défavorisé » (RD), défini comme un IRIS appartenant à une commune de moins de 5000 habitants et à l'intérieur du 75<sup>ème</sup> percentile de l'indice de Townsend.

-IRIS « Rural Favorisé » (RF), défini comme un IRIS appartenant à une commune de moins de 5000 habitants et à l'intérieur du 25<sup>ème</sup> percentile de l'indice de Townsend.

A l'intérieur de chacune des strates UD, UF, RD, RF, les IRIS ont été tirés au sort, afin de sélectionner un effectif proche de 5000 sujets par bras (Intervention et Témoin) dans chaque département. Il n'y a pas eu comme c'est classiquement le cas pour un essai randomisé, de calcul de nombre de sujet nécessaire. L'effectif a été déterminé à partir de la charge de travail raisonnable pour un AD. En prenant le maximum de 40 personnes par semaine et en comptant 120 semaines de travail, on arrive à 4800 sujets pour le bras Intervention par département. Un nombre de sujets témoins équivalent a été tirés au sort.

A l'issue du tirage au sort, nous avons par ailleurs pris garde de ne pas conserver des IRIS du bras Intervention et des IRIS du bras Témoin contigus afin d'éviter la contamination entre les groupes. Le détail des IRIS randomisés par département et la cartographie associée sont présentés en Annexe 3.

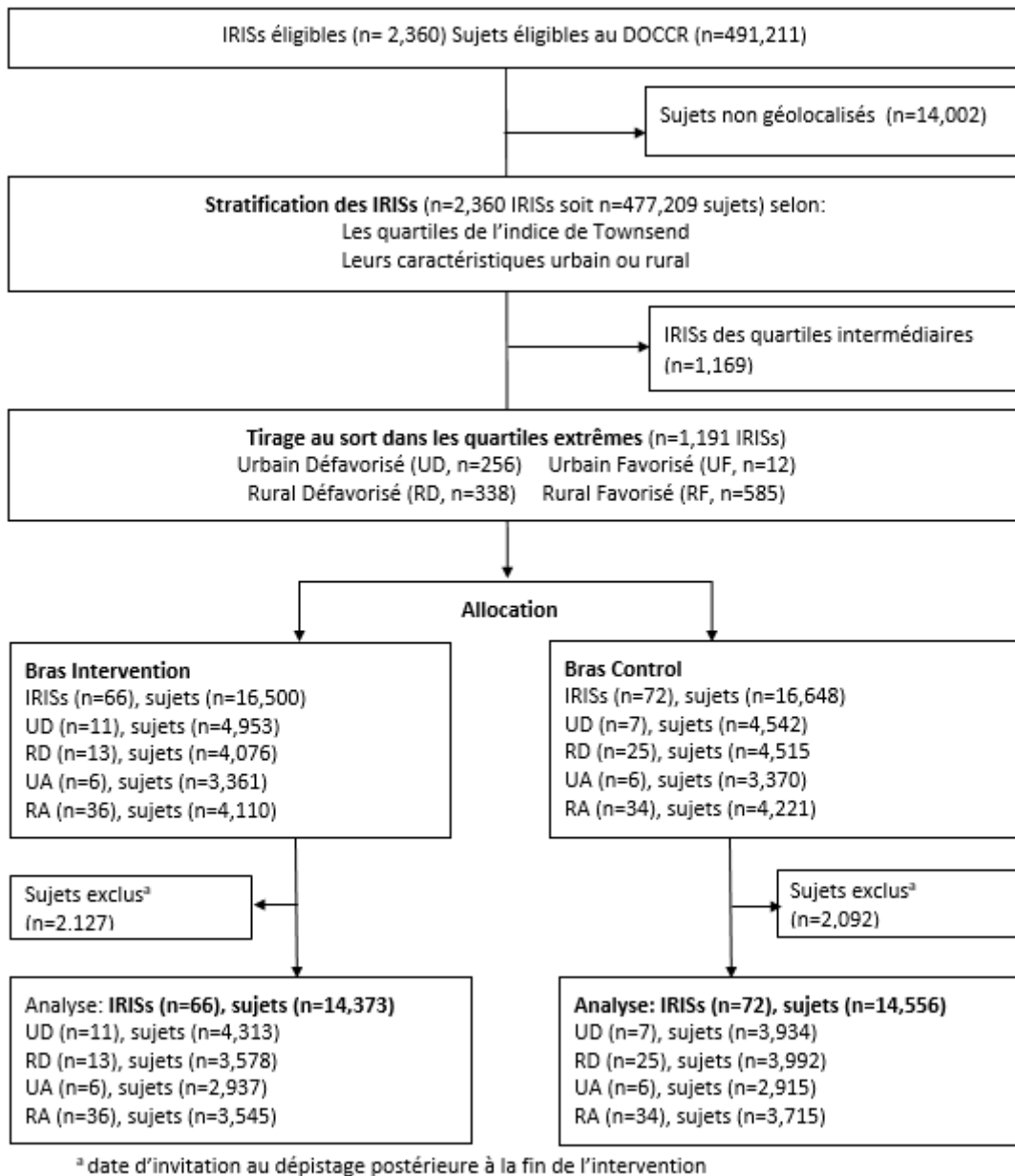


FIGURE 6 : SCHEMA DE SELECTION DES IRIS ET DE LA POPULATION D'ETUDE POUR PRADO

### • Populations et Applications Informatiques

La gestion du dépistage organisé est assurée au sein de chaque structure de gestion par l'intermédiaire du logiciel « Zeus ». Cette base de données interfacée contient l'ensemble des informations relatives aux invitations et à la participation des sujets pour les campagnes de dépistages du sein et du côlon. Cette base est régulièrement implémentée par des fichiers transmis par les différentes caisses d'assurance maladie de chacun des départements.

Les sujets devant être invités au dépistage du cancer colorectal durant la période de l'intervention ont été sélectionnés à partir de chacune des bases départementales. A l'issue d'une étape de géolocalisation, tous les sujets résidants dans les IRIS tirés au sort ont été inclus dans l'étude. Des mises à jour des sujets ont en plus été effectuées mensuellement afin d'inclure les sujets primo-participants ainsi que les sujets aménageant dans la région Picardie.

L'application informatique finalisée au cours de l'étude pilote avait comme fonctionnalité majeure le suivi des sujets. A chaque appel et/ou action (envoi de courriers, du test ...), l'AD saisissait via des formulaires de saisies, un ensemble d'informations : la date, l'heure, les actions réalisées, les freins identifiés, le sentiment du sujet par rapport au dépistage, sa volonté de poursuivre l'accompagnement. L'application permettait aussi l'envoi des courriers différenciés, la sélection des personnes à relancer, la mise à jour de la base (une fois par mois via une procédure semi-automatique), la consultation d'indicateurs permettant de mesurer l'avancement de l'étude (nombre de personnes dans la base, nombre de personnes contactées...). Chaque accompagnateur possédait son application qui était donc propre à chaque département. L'ensemble des fonctionnalités de l'application sont détaillées en Annexe 2.

En parallèle une application « Témoin » permettait de stocker les mêmes informations concernant la participation au dépistage pour les sujets du bras Témoin. Cette application était mise à jour au même rythme que l'application du bras Intervention et l'AD recherchait aussi les numéros de téléphone des sujets du bras Témoins.

Tout au long de l'intervention, les bases de données étaient régulièrement vérifiées afin d'assurer une homogénéité et une cohérence des saisies entre les 3 départements.

### ***II.3.2 Mise en place de l'étude PRADO***

#### **▪ Chronologie des événements**

##### **2010**

- Octobre : recrutement et formation des 3 accompagnateurs de la Picardie
- Novembre : constitution des bases de données

##### **2011**

- Janvier : mise en place logistique et administrative de l'étude
- Mars : contact des médecins généralistes de Picardie concernés par l'étude
- **Avril : début de l'intervention en Picardie**

##### **2012**

- Janvier : bilan mi-parcours de l'étude avec l'ensemble des intervenants

##### **2013**

- Février : arrêt de l'envoi des courriers d'information de l'AD
- **Avril : arrêt de l'intervention auprès des sujets**
- Mai : restitution des bases de données
- Novembre : mise à jour de la participation, et analyse des données

#### **▪ Recrutement et formation des accompagnateurs au dépistage**

Les trois accompagnateurs au dépistage ont été recrutés au cours du mois d'octobre 2010. Pour le département de l'Aisne, il s'agissait de Guillaume HUGOT, assistant social, titulaire d'une licence professionnelle d'intervention sociale. Pour le département de l'Oise, Marie-Andrée SIGLER, assistante de service social et pour le département de la Somme, Germaine OKEMBA, conseillère en Economie Sociale et Familiale.

Ces 3 accompagnateurs au dépistage ont tous reçu une formation au cours de laquelle les objectifs de leurs missions leur ont été détaillés. Par rapport à l'étude pilote la formation a été élargie. Ils ont bénéficié de présentations sur le cancer colorectal et le cancer du sein, l'organisation du dépistage, ainsi que l'organisation du système de soins en France. Les accompagnateurs ont également reçu une formation théorique sur les bases de données et sur le logiciel ACCESS®, la majeure partie de cette formation informatique a été dédiée à l'utilisation de l'application elle-même qui a beaucoup évolué au cours de l'étude pilote. Les

AD ont aussi été formés à la base de données des structures de gestion du dépistage, qui permet avant chaque contact de connaître la situation d'un sujet par rapport au dépistage. Les 3 accompagnateurs ont passé plusieurs journées avec les psychologues du Centre d'Etude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités (CERReV) afin de s'approprier le synopsis de l'intervention, destiné au contact des sujets. Les accompagnateurs ont aussi suivi un cours-conférence donné par un psycho-oncologue exerçant au centre régional de lutte contre le cancer Francois Baclesse de Caen et, enfin en collaboration avec les gastro-entérologues de leurs départements, ils ont pu assister à une coloscopie.

#### ▪ **L'intervention de l'accompagnateur au dépistage**

L'intervention de l'AD, dont la caractéristique essentielle consiste dans l'individualisation et la personnalisation de l'action, s'est déclinée suivant le statut compliant ou non compliant des sujets défini en fonction de l'historique de participation au dépistage (Figure 7).

**Pour les non-compliants** (sujets n'ayant pas participé à au moins 2 campagnes successives précédentes la campagne actuelle, y compris les sujets primo-participants invités pour la première fois au dépistage) : Le premier contact s'effectuait par un courrier qui contient les informations nécessaires pour joindre l'AD (numéro vert, horaires de disponibilité) et informait le sujet d'un appel à venir de l'AD. Ce premier courrier était envoyé au moment de la première relance réalisée par la structure de dépistage 3 mois après la première invitation, auprès des sujets n'ayant pas encore réalisé leur test. Ce premier courrier différait dans sa forme lorsqu'il était adressé aux sujets dont le numéro de téléphone était inconnu, la lettre d'information était alors accompagnée d'un coupon réponse et d'une enveloppe de retour, leur permettant de communiquer leur numéro de téléphone et leurs disponibilités.

Une dizaine de jours après ce courrier, l'AD contactait le sujet par téléphone, et renouvelait cet appel si besoin au moins 3 fois afin d'obtenir un entretien. Au cours de cet entretien l'AD avait pour objectif d'essayer d'identifier les freins à la réalisation du test de dépistage (économique, psychologique, culturel...) et de mettre en place une action permettant de les lever. L'AD avait également pour mission d'informer le sujet sur le dépistage et sa réalisation. Les appels pouvaient être renouvelés si nécessaire et l'AD pouvait aller jusqu'à effectuer une visite à domicile. Lorsque le sujet le demandait, l'AD pouvait également demander au médecin responsable de la structure de lui adresser directement le test de



dépistage par courrier. Les missions de l'AD pouvaient être élargies jusqu'à la prise de rendez-vous chez le médecin, l'organisation de la garde des enfants pendant les soins, ou l'accompagnement physique du sujet à la consultation. Il avait aussi la possibilité de recourir à un interprète le cas échéant. Lorsque l'accompagnement social ou psychologique nécessitait une intervention spécifique, l'AD devait passer le relais aux professionnels concernés.

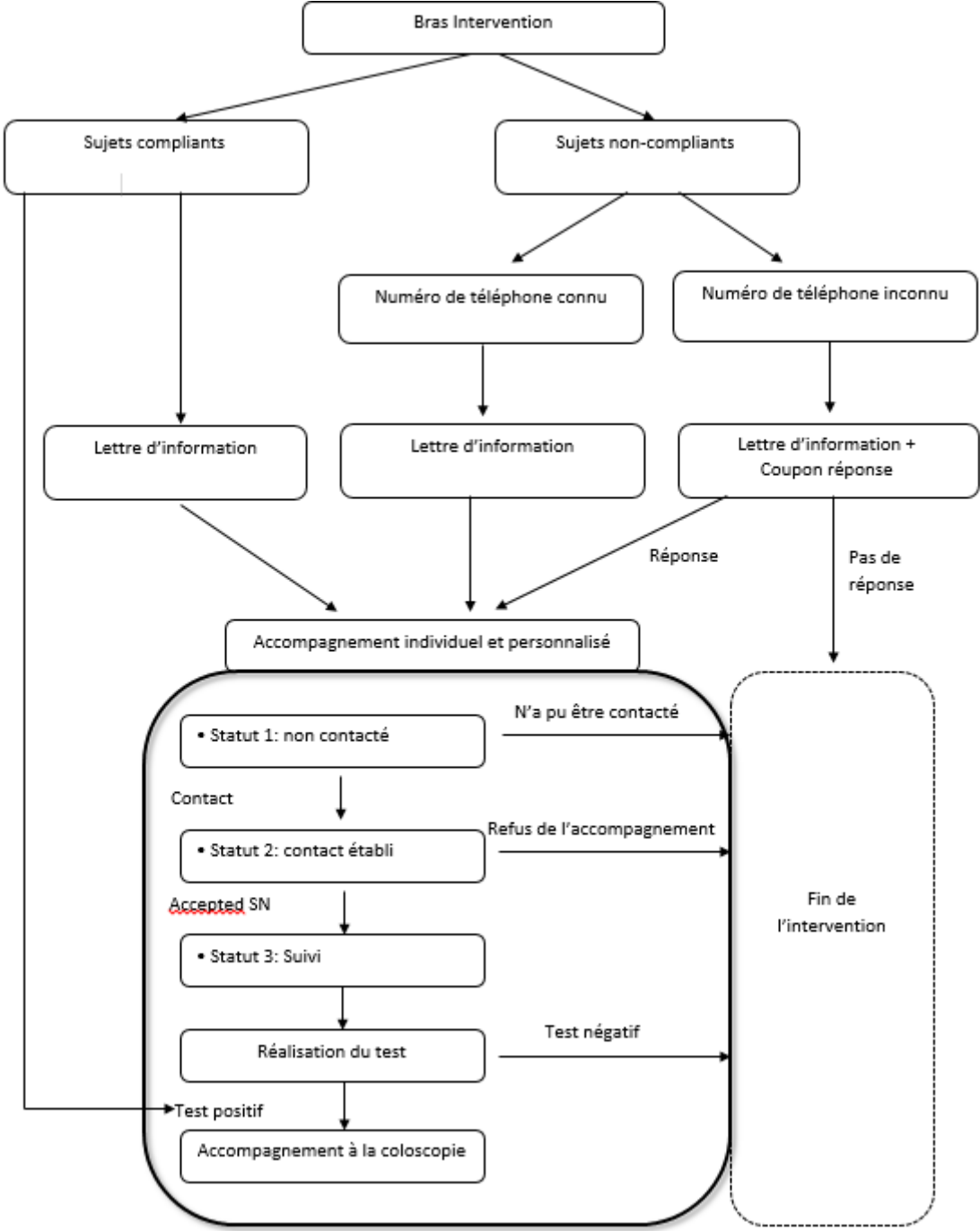


FIGURE 7 : SCHEMA DE L'INTERVENTION DE L'ACCOMPAGNATEUR AU DEPISTAGE DANS PRADO

L'intervention s'arrêtait lorsque le test réalisé était négatif, mais pouvait continuer en cas de test non analysable, afin d'expliquer à nouveau les modalités techniques du test, ou en cas de test positif pour accompagner le sujet jusqu'à la réalisation de la coloscopie. Le sujet pouvait refuser le suivi, à tout moment de l'accompagnement. Si l'AD n'arrivait pas à joindre un sujet par téléphone, un deuxième courrier dit « de relance » était envoyé avec un coupon réponse et une enveloppe de retour, permettant au sujet de préciser s'il souhaitait être contacté et ses heures de disponibilité.

**Pour les compliant**s (sujets ayant participé à au moins deux campagnes successives de dépistage du cancer colorectal) : Comme pour les non-compliant, le premier, et à priori unique contact, était un courrier qui contient les informations nécessaires pour joindre l'AD (numéro vert gratuit et horaires de disponibilité). L'AD ne contactait ces sujets par téléphone qu'en cas de test positif afin de leur proposer un accompagnement à la réalisation de la coloscopie.

#### ▪ Contact des médecins généralistes

Les médecins généralistes concernés par l'étude ont été contactés suivant un protocole identique pour les trois départements. Dans un premier temps les AD ont identifié les médecins généralistes exerçant dans les zones de l'intervention de l'AD et dans les zones limitrophes. Un courrier co-signé par le médecin responsable de la structure de gestion et le coordinateur de projet a été envoyé afin de les informer de l'existence des AD dans les structures de gestion et de leurs objectifs.

Une semaine après, les médecins ont été contactés par téléphone, l'AD s'est présenté, a brièvement présenté le protocole et, si le médecin était disponible et intéressé, l'AD s'est déplacé au cabinet médical.

Pour chaque département, on peut résumer le contact des médecins généralistes par les AD dans le tableau 4 suivant :

	Aisne(02)	Oise(60)	Somme(80)	Total
Nombre de courriers envoyés	342	337	402	1081
Nombre de contacts	342	307	314	963
Nombre de rendez-vous	4	1	8	13

TABLEAU 4 : BILAN DU CONTACT DES MEDECINS GENERALISTES EN PICARDIE

Dans l'ensemble le contact avec les médecins était rendu difficile par les filtres représentés par les secrétariats, les plateformes téléphoniques ou les répondeurs. Les médecins qui prenaient le temps de s'entretenir avec l'AD étaient en fait déjà convaincus et investis dans le dépistage, et soutenaient le projet. Les autres étaient souvent indifférents ou trop débordés par leurs activités quotidiennes. L'intervention de l'AD s'est toujours réalisée en complément de l'activité des médecins généralistes.

#### ▪ **Autorisations et Financements**

Les autorisations ont été obtenues en amont, auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) ainsi que du Comité de Protection des Personnes (CCP). L'étude a été enregistrée sur le site ClinicalTrial.gov (NCT01555450). Le projet dont le principal coût est le salaire des accompagnateurs a été financé par l'Institut National du Cancer et le Cancéropôle Nord-Ouest.

### ***II.3.3 Analyses***

#### **ANALYSES STATISTIQUES**

Le principal critère d'évaluation de l'intervention a été la participation neuf mois après la fin de l'intervention. La fin de l'intervention étant définie comme l'arrêt de l'envoi du courrier d'information de l'accompagnateur, en Février 2013. Pour les sujets inclus dans l'étude, la date de lecture du test de dépistage a été extraite des bases des structures de gestion en Novembre 2013.

#### ▪ **Critères d'inclusion pour l'analyse**

Les analyses ont été réalisées en intention de traiter, c'est-à-dire en considérant l'ensemble de la population cible, y compris les personnes n'ayant jamais pu être atteint par l'intervention) : Sur les 33148 sujets initialement inclus, les sujets exclus sont ceux dont la date d'invitation au dépistage était inconnue (données manquantes) ou la date d'invitation au dépistage était postérieure au 1<sup>er</sup> Février 2013, date à partir de laquelle les ADs ont arrêté d'envoyer des courriers, l'intervention ayant continué jusqu'en Avril pour les sujets contactés avant cette date.

Les analyses ont été réalisées à la fois au niveau collectif (par strate) et au niveau individuel. A chaque niveau d'analyse, l'efficacité de l'intervention a été évaluée pour l'ensemble de la population ainsi que pour la sous population des sujets non compliants dont le numéro de téléphone était disponible. L'intervention a été stratifiée suivant le statut compliant/non compliants du sujet, et seuls les sujets non compliants dont le numéro de téléphone était disponible, étaient susceptibles d'être joints par l'AD.

L'ensemble des analyses présentées concerne 28929 sujets pour la population entière représentant la population cible du dépistage et 16267 sujets non compliants avec un numéro de téléphone disponible, représentant la population « accompagnable ».

#### ▪ Variables

Les variables individuelles sont le statut de participation des sujets (variable à expliquer), le sexe, l'âge à l'invitation au dépistage calculé par la différence entre la date d'invitation et la date de naissance et codé en 5 classes 50-55 ans, 56-60 ans, 61-65 ans, 66-70 ans, 71-74 ans. Les variables collectives sont le bras de l'IRIS (Intervention ou Témoin), la strate UD, RD, UF et RF et le département 02, 60 et 80.

#### ▪ Analyse de la population par strate

Le taux de participation a été calculé dans chacun des bras Intervention (AD+) et Témoins (AD-) et par strate, comme le nombre de sujets ayant participé au dépistage sur le nombre de sujets dans la strate. Compte tenu du design en cluster, la comparaison des taux entre les strates a tenu compte du facteur de corrélation intraclasse. Un test de Chi<sup>2</sup> ajusté sur ce facteur a été utilisé (81).

#### ▪ Modélisation individuelle

Afin de tenir compte de la nature hiérarchique des données, nous avons mis en œuvre des modèles logistiques multiniveaux à effets aléatoires. Ce modèle intègre des caractéristiques fixes individuelles de niveau1 (Genre, Age), des caractéristiques fixes collectives de niveau2 (Bras, Strate, Département) et un effet aléatoire collectif de niveau2. Trois modèles issus de l'intégration successive des variables sont présentés, le modèle vide, le modèle intégrant les variables individuelles puis le modèle final intégrant les variables collectives.

## ANALYSE PSYCHOLOGIQUE

L'étude PRADO est une étude pluridisciplinaire dans laquelle les aspects psychologiques ont été pris en compte pour la mise en place de l'intervention et évalués.

### ▪ Modèles des comportements de la santé

De nombreux cadres théoriques ont été développés pour comprendre les comportements de santé. Le premier modèle historiquement utilisé a été le modèle de croyance de santé (Health Belief Model, HBM). Il a été proposé pour comprendre l'acceptation ou non du dépistage de maladies asymptomatiques puis pour comprendre les comportements associés à la prévention des maladies et à l'observance des prescriptions médicales (105, 106). Selon le HBM, un individu est susceptible d'agir pour prévenir une maladie s'il possède des connaissances minimales en matière de santé et s'il considère la santé comme une dimension importante de sa vie. Les déterminants qui le poussent alors à agir sont :

- la perception d'une menace pour la santé, déclinée en deux axes qui sont la perception de sa vulnérabilité vis-à-vis de la maladie et la perception de la gravité de la maladie,
- la croyance en l'efficacité de l'action préventive, celle-ci étant le résultat de l'évaluation entre les avantages et les désavantages à adopter les actions préventives recommandées.

Le HBM est souvent utilisé en association avec le modèle de Théorie Sociale Cognitive de Bandura (107). Ce modèle s'intéresse au sentiment d'efficacité personnel qui désigne les croyances des individus quant à leurs capacités à réaliser des performances particulières. Le HBM a néanmoins quelques limites puisqu'il se base sur les croyances pour expliquer les comportements, alors qu'il existe d'autres facteurs tels que la peur, le fatalisme. Par ailleurs il s'appuie sur le fait que les individus prennent leurs décisions de façon rationnelle et consciente. D'autres modèles ont été proposés : la théorie de l'action raisonnée (TAR) (108) et la théorie du comportement planifié (TCP) proposé comme une amélioration de la TAR. Selon la TAR un comportement est essentiellement fonction de l'intention de la personne d'avoir ce comportement. L'intention étant fonction de deux facteurs, un facteur personnel qui est l'attitude de l'individu par rapport à ce comportement et un facteur social qui est l'importance que l'individu accorde à l'opinion des gens. La TCP inclue en plus le fait que nos comportements sont parfois partiellement volontaires.

### ▪ Le questionnaire

Un questionnaire a été rédigé en collaboration avec le Centre d'Etude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités (CERReV), de l'université de Caen Basse Normandie et l'Unité de recherche en sciences cognitives et affectives (URECA) de l'Université Lille3. Les hypothèses fondant sa construction s'appuient sur des prédicteurs de comportement de santé basés principalement sur le modèle de croyance sur la santé HBM (Health Belief Model). Cet auto-questionnaire a été construit afin de pouvoir évaluer différents aspects émotionnels et affectifs pouvant intervenir dans la réalisation du test de dépistage : la relation du sujet avec sa santé, la relation avec son médecin traitant, les connaissances sur le CCR et son dépistage (mesure du choix éclairé) et enfin l'avis du sujet sur l'AD.

Au niveau logistique, le questionnaire a été envoyé par courrier, dans les 9 mois suivant la réception du premier courrier d'invitation au dépistage adressé par la structure de gestion aux sujets non compliant ayant eu au moins un contact téléphonique avec l'accompagnateur pour le bras Intervention et aux sujets possédant un numéro de téléphone (et étant donc joignables) pour le bras Témoin. Deux relances à 4 mois d'intervalle ont été effectuées.

Au total, 3717 questionnaires ont été envoyés, 1183 (31.83%) pour le bras Intervention et 2534 (68.17%) pour le bras Témoins. Malgré deux relances effectuées chez les sujets non répondants, le nombre final de questionnaires retournés était de 887 : 234 questionnaires dans le bras Intervention (26.38%) et 653 dans le bras Témoins (73.62%). Soit un taux de réponse de 23.9%. L'analyse de ce questionnaire fait à part entière partie de l'étude PRADO, mais va au-delà des contours de cette thèse et les résultats ne seront pas présentés ici.

### II.3.4 Résultats

#### ▪ Inclusion pour l'analyse

Le nombre de personnes dont la date d'invitation au dépistage du cancer colorectal était connue et comprise entre le 1<sup>er</sup> décembre 2010 et le 31 Janvier 2013 était de 14373 sujets dans le Bras AD+ et 14556 sujets dans le bras AD- soit un total de 28929 sujets « dépistables ». La répartition des sujets (n) dans les 4 strates Urbain Défavorisé (UD), Rural Défavorisé (RD), Urbain Favorisé (UF) et Rural Favorisé (RF) est présentée dans le tableau 5 avec pour chaque strate le nombre d'IRIS (N) correspondant.

Strates	Bras	02		60		80		Total	
		AD+	AD-	AD+	AD-	AD+	AD-	AD+	AD-
UD	N	4	3	3	1	4	3	11	7
	n	(1320)	(1047)	(1422)	(1312)	(1571)	(1575)	(4313)	(3934)
RD	N	3	4	3	5	7	16	13	25
	n	(1166)	(1336)	(1111)	(1464)	(1301)	(1192)	(3578)	(3992)
UF	N	3	2	1	2	2	2	6	6
	n	(994)	(998)	(1256)	(1033)	(687)	(884)	(2937)	(2915)
RF	N	14	12	9	5	13	17	36	34
	n	(1258)	(1235)	(1110)	(1252)	(1228)	(1177)	(3545)	(3715)
Total par bras	N	24	21	16	13	26	38	66	72
	n	(4738)	(4616)	(4899)	(5061)	(4736)	(4879)	(14373)	(14556)
Total par département	N	45		29		64		138	
	n	(9354)		(9960)		(9615)		<b>(28929)</b>	

TABEAU 5 : REPARTITION DE LA POPULATION ANALYSEE DANS LES 4 STRATES

#### ▪ Description de la population

Les caractéristiques de la population dépistable sont détaillées le tableau 6. On notera les différences significatives de proportion de sujets NPAI (N'habite Plus l'Adresse Indiquée) et exclus, dû au fait que le recueil de ces informations était favorisé dans le bras AD+ par l'action des ADs. On notera également que la disponibilité du numéro de téléphone était de 65.7% dans la population du Bras AD+. Dans les deux populations 88% des sujets n'avait pas participé aux 2 dépistages précédents ou y participait pour la première fois (non compliant). Par ailleurs, 54% des sujets du bras AD+ résidaient dans des IRIS défavorisés (indice de Townsend allant de 0.8 à 12), les sujets les plus défavorisés résidants en zone urbaine. Les sujets pour lesquels nous ne disposons pas du numéro de téléphone étaient en majorité des sujets des zones urbaines défavorisées dont on suppose qu'ils possédaient uniquement un téléphone portable.

N=28929	Intervention n= 14373		Témoin n=14556		p*
	N	%	N	%	
<b>Participation</b>	4172	29.03	4002	27.49	0.004
<b>NPAI</b>	770	5.3	430	2.9	0.000
<b>Décédé</b>	235	1.6	233	1.6	0.817
<b>Exclu</b>	1726	12	1124	7.7	0.000
<b>Sexe</b>					0.236
H	7100	49.40	7089	48.70	
F	7273	50.60	7467	51.30	
<b>Age</b>					0.000
[50-55]	5393	37.52	5423	37.26	
[56-60]	3311	23.04	3286	22.57	
[61-65]	2933	20.41	2854	19.61	
[66-70]	1694	11.79	1732	11.90	
[70-74]	1042	7.25	1261	8.66	
<b>Disponibilité du téléphone</b>	9451	65.76	9507	65.31	0.429
<b>Statut</b>					0.373
Non compliant	12682	88.23	12794	87.90	
Compliant	1691	11.77	1762	12.10	
<b>Strate</b>					0.000
UD	4313	30.01	3934	27.03	
RD	3578	24.89	3992	27.43	
UF	2937	20.43	2915	20.03	
RF	3545	24.66	3715	25.52	
<b>Département</b>					0.074
02	4738	32.96	4616	31.71	
60	4899	34.43	5061	34.77	
80	4736	32.95	4879	33.52	

\* chi2 non ajusté

TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION "DEPISTABLE" AU NIVEAU INDIVIDUEL

L'analyse descriptive au niveau des strates (Tableau 7), nous permet de vérifier nos hypothèses : la participation des sujets à la campagne de dépistage n°2, précédant la campagne de l'intervention montre bien un gradient social de participation entre les strates défavorisées et favorisées. Le fait que les IRIS défavorisés et / ou urbains sont ceux pour lesquels la disponibilité du numéro de téléphone est moindre se confirme. A noter par ailleurs pour la suite de l'analyse que les indices de Townsend des IRIS Urbains Défavorisés du bras Intervention étaient plus défavorisés (valeur de l'indice allant de 0.9 à 12) que ceux du bras Témoin (valeur de l'indice allant de 0.9 à 4.3). Les IRISs tirés au sort ont finalement constitué une population d'étude ayant un gradient de défavorisation continu.



<b>N=138</b>		<b>Intervention (n= 66)</b>		<b>Témoin (n=72)</b>	
<b>Nombre d'IRIS</b>		<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
UD		11	(16.7)	7	(9.7)
RD		13	(19.7)	25	(34.7)
UF		6	(9.1)	6	(8.3)
RF		36	(54.5)	34	(47.2)
<b>Sujets par IRIS</b>		<b>moyenne</b>	<b>(SD)</b>	<b>moyenne</b>	<b>(SD)</b>
UD		392.1	(95.2)	562.0	(348.6)
RD		275.2	(298.0)	159.6	(220.6)
UF		489.5	(385.1)	485.8	(60.7)
RF		98.4	(92.2)	109.2	(149.3)
<b>Index de Townsend</b>		<b>[range]</b>	<b>Moy (SD)</b>	<b>[range]</b>	<b>moy(SD)</b>
UD		[0.9 : 12.0]	5.9 (3.9)	[0.9 : 4.3]	2.4 (1.2)
RD		[0.8 : 3.5]	2.17 (0.9)	[0.8 : 6.6]	2.0 (0.6)
UF		[-3.1 : -0.2]	-1.9 (1.13)	[-2.8 : 0.4]	-1.2 (1.1)
RF		[-8.2 : -1.3]	-2.4 (0.79)	[-5.2 : -1.5]	-2.5 (0.7)
<b>N° Telephone</b>			<b>(%)</b>		<b>(%)</b>
UD			58.7		57.7
RD			68.5		67.7
UF			64.4		63.8
RF			72.5		71.9
<b>Taux de participation *</b>			<b>(%)</b>		<b>(%)</b>
UD			19.9		22.3
RD			24.8		23.6
UF			27.1		28.8
RF			26.5		27.6

\*Participation à la campagne de dépistage n°2

SD : Standard Deviation

TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION "DEPISTABLE" AU NIVEAU DE LA STRATE

#### ▪ Déroulement de l'intervention

Après vérification du statut des sujets l'accompagnateur envoyait un courrier aux sujets non décédés, non NPAI, non exclus et n'ayant pas encore participé au dépistage. 85.9% des sujets du bras AD+ ont reçu au moins un courrier d'information. Parmi ceux-ci 29.7% (soit 25.4% de la population initiale) ont pu être joints par téléphone et avoir un échange avec un AD et parmi ces derniers 22% (soit 4.6% de la population initiale) ont eu un suivi (plusieurs contacts) avec un AD. Le détail de l'intervention en fonction des caractéristiques de la population est résumé dans la figure suivante (Figure 8). Les pourcentages notés en noir correspondent aux caractéristiques de la population (par exemple 63.9% des sujets non compliant avaient un numéro de téléphone disponible). Les pourcentages notés en rouge correspondent à la participation spécifique de chaque classe de sujets (par exemple pour les

sujets non compliant avec téléphone, ayant uniquement reçu un courrier d'information, le taux de participation est de **21.59%**).

Le protocole imposait que le premier contact individuel s'effectue par téléphone, ce qui excluait de fait 31.8% de la population (4577/14373) alors même que ces sujets présentaient la participation la plus faible (16.36%). Néanmoins parmi ceux-ci, certains ont pu être joints par téléphone après qu'ils aient volontairement communiqué leur numéro à l'AD. Parmi les sujets compliant avec numéro de téléphone connu, on n'observait pas de différence de participation entre des sujets ayant reçu uniquement un courrier ou ayant eu un courrier et un appel téléphonique. A chaque étape, les ADs se concentraient sur des personnes qui n'avaient pas « encore » réalisé le test de dépistage et ciblait une population de plus en plus réticente à participer.

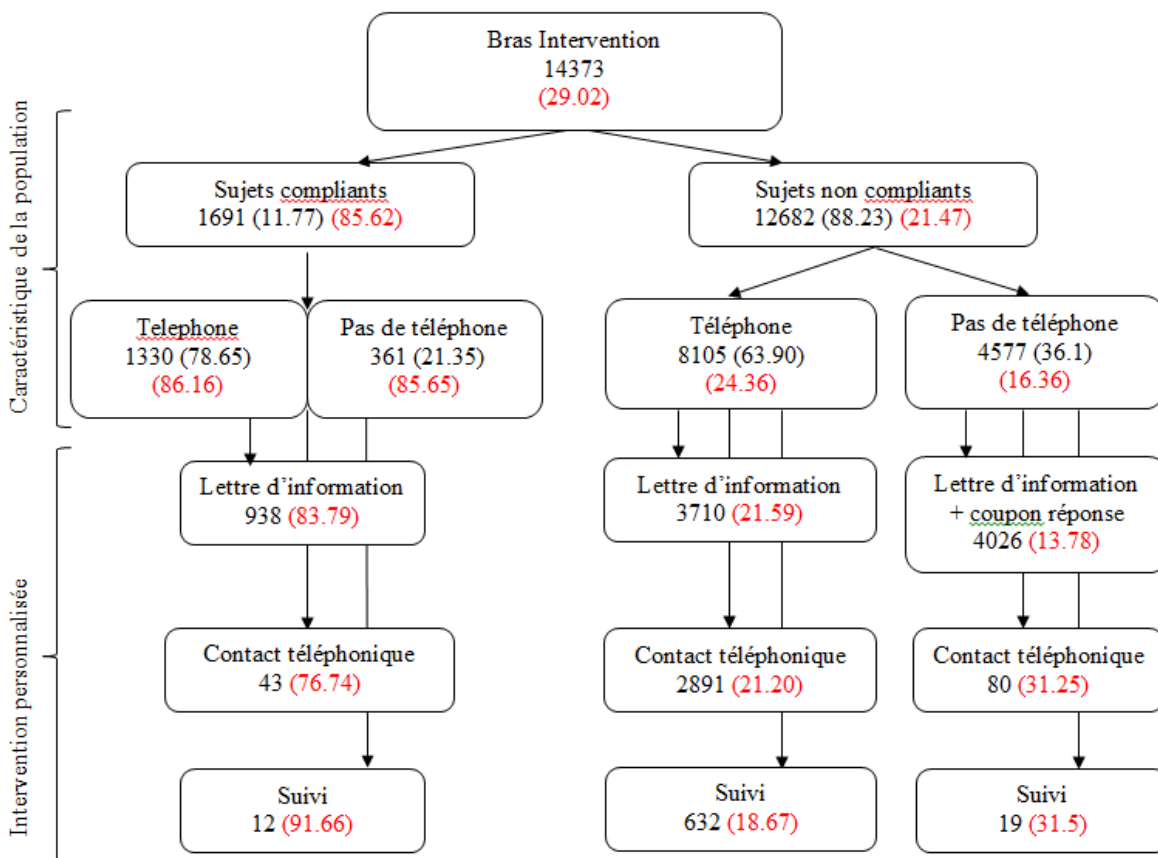


FIGURE 8 : RESULTAT DE L'INTERVENTION

### ▪ Participation par strate

Pour la population « dépistable », les taux de participation ont été calculés pour chacune des strates (Tableau 8).

Strate	AD+		AD-		Chi2 ajusté p	Chi2 non ajusté p
	Nombre d'IRIS	% participation	Nombre d'IRIS	% participation		
UD	11	24.18%	7	24.07%	0.9580	0.9067
RD	13	30.04%	25	27.22%	0.3063	0.0068
UF	6	30.84%	6	30.01%	0.8499	0.4899
RF	36	32.38%	34	29.42%	0.2906	0.0063
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>29.02%</b>	<b>72</b>	<b>27.49%</b>	<b>0.3565</b>	<b>0.0038</b>

TABLEAU 8 : PARTICIPATION PAR STRATE - POPULATION DEPISTABLE

L'analyse des résultats en intention de traiter, montre que l'intervention permet globalement de gagner 1,5% de participation, cette augmentation n'étant pas, selon le test de Chi2 ajusté, statistiquement significative pour l'ensemble des IRIS. L'intervention semble surtout efficace dans les IRISs ruraux, l'impact dans les IRISs urbains étant quasi nul. Enfin si on compare les strates où la participation est la plus faible et celles où la participation est la plus forte, l'intervention réalisée dans l'ensemble de la population a en fait augmenté l'écart de participation entre les strates et donc augmenté les inégalités sociales.

La même analyse a été réalisée sur la cible prioritaire de l'intervention, à savoir les sujets non compliant dont on connaissait le numéro de téléphone (Tableau 9). Cette sous-population représente 56.4% (8105/14373) de la population du bras Intervention. La participation est significativement supérieure dans le bras Intervention par rapport au bras Témoin. Toutes strates confondues, l'intervention permettait de gagner 3.2% de participation, soit une augmentation du taux de participation de 13%.

Strate	AD+		AD-		Chi2 ajusté P	Chi2 non ajusté p
	Nombre d'IRIS	% participation	Nombre d'IRIS	% participation		
UD	11	21.5	7	18.9	0.1511	0.0397
RD	13	24.3	25	21.3	0.1632	0.0200
UF	6	<b>25.4</b>	6	<b>22.1</b>	<b>0.0792</b>	0.0311
RF	36	<b>26.6</b>	34	<b>21.8</b>	<b>0.0263</b>	0.0002
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>24.3</b>	<b>72</b>	<b>21.09</b>	<b>0.0036</b>	<b>0.0000</b>

TABLEAU 9 : PARTICIPATION PAR STRATE - POPULATION ACCOMPAGNABLE

A niveau de défavorisation comparable l'intervention était plus efficace dans les IRISs ruraux, comparés aux IRISs urbains. L'augmentation de participation était d'autant plus forte que la défavorisation diminue : augmentation de 2.6% pour la strate UD, de 3% pour la strate RD, de 3.3% pour la strate UF et de 4.8% pour la strate RF.

L'intervention était plus efficace dans les strates favorisées, ce qui conforte l'hypothèse d'une meilleure utilisation des dispositifs de santé par les populations les plus favorisées, dès lors que le dispositif est décliné de manière identique dans tous les groupes sociaux.

En revanche, dans l'hypothèse où ce dispositif d'accompagnement au dépistage ne serait mis en place que dans les IRISs défavorisés (Tableau 10), il permettrait de réduire, (voire d'effacer dans les IRIS ruraux) le gradient social de participation.

<b>N=16267</b>	AD+	AD-	Chi2 ajusté (p)	Chi2 non ajusté (p)
Défavorisés	<b>22.8</b>	20.2	0.0738	0.0035
Favorisés	26.0	<b>21.9</b>	0.0107	0.0000
Chi2 ajusté (p)	0.0270	0.2553		
Chi2 non ajusté (p)	0.0007	0.0579		

TABLEAU 10 : HYPOTHESE D'INTERVENTION DANS LES STRATES DEFAVORISEES

#### ▪ Modélisation de la participation individuelle

Les analyses précédentes, réalisées au niveau de l'IRIS correspondent au design de l'étude et permettent de mesurer l'efficacité de l'intervention en termes de santé publique. Toutefois, la structure des données permet également de proposer, dans le respect de la rigueur statistique, une analyse conduite au niveau individuelle afin de mesurer l'augmentation de probabilité individuelle de participation apportée par l'intervention en ajustant sur un plus grand nombre de facteurs de confusion potentiel que dans la précédente analyse.

Comme pour l'analyse par strate les résultats seront présentés pour la population dépistable (n=28929) (Tableau 11) et pour la population accompagnable (n=16267) (Tableau 12).

N=28929	Modèle 0 : Modèle vide	Modèle 1 : niveau 1 OR [95% IC]	Modèle 2 : niveau 1 et 2 OR [95% IC]
<b>Niveau 1 : Sujet</b>			
<b>Genre</b> Homme		1	1
Femme		1.27 [1.21 : 1.34]	1.27 [1.21 : 1.34]
<b>Age</b> [50-55]		1	1
[56-60]		1.16 [1.08 : 1.24]	1.16 [1.08 : 1.25]
[61-65]		1.36 [1.27 : 1.46]	1.37 [1.24 : 1.47]
[66-70]		1.49 [1.37 : 1.63]	1.50 [1.38 : 1.63]
[70-74]		1.35 [1.22 : 1.49]	1.35 [1.22 : 1.50]
<b>Niveau 2 : Iris</b>			
<b>Bras</b> Témoin			1
Intervention			<b>1.08* (p=0.06) [0.99: 1.18]</b>
<b>Strate</b> UD			1
RD			1.27 [1.12 : 1.44]
UF			1.41 [1.22 : 1.63]
RF			1.39 [1.24 : 1.56]
<b>Dpt</b> 02			1
60			0.62 [.55 : .69]
80			0.78 [.70 : .86]
<b>Effet aléatoire</b>			
Variance de l'intercept aléatoire $\sigma_0^2$	0.087	0.086	0.024
<b>Significativité du modèle</b>			
Test de l'effet aléatoire	0.0000	0.0000	0.0000
Deviance	34119.11	33902.964	33833.918
ICC <sup>a</sup>	0.0258		
CPV <sup>b</sup>		1.16%	71.4%

\*Ratio non significatif

<sup>a</sup>coefficient de corrélation intraclasse

<sup>b</sup>Changement Proportionnel de la Variance (CPV)

TABLEAU 11 : MODELISATION INDIVIDUELLE - POPULATION DEPISTABLE

Le modèle vide confirmait l'existence d'un effet aléatoire des IRIS. L'introduction des effets fixes individuels a permis de retrouver les résultats de la littérature, à savoir une meilleure participation des femmes et des sujets des tranches d'âge intermédiaires (109).

Un sujet de bras Intervention avait 8% de chance en plus de participer qu'un sujet du bras Témoin et comme pour l'analyse par strate la plus grande propension des strates favorisées à participer a été retrouvée. L'addition des variables de niveau 2 au modèle réduisait la

variance inter-IRIS de 71%, signifiant que ces variables expliquaient en majorité les disparités entre IRIS.

Dans la sous-population des sujets non compliants dont on possède le numéro de téléphone (Tableau 12), une personne du bras Intervention avait alors 19% de chance en plus de participer au dépistage qu'une personne du bras Témoin. A noter que dans chaque population un effet aléatoire du département a été testé, il n'était pas significatif.

<b>N=16267</b>		Modèle 0 : Modèle vide	Modèle 1 : niveau 1 OR [95% IC]	Modèle 2 : niveau 1 et 2 OR [95% IC]
<b>Niveau 1 : Sujet</b>				
Intercept		-1.209	0.311	0.255
<b>Genre</b> Homme			1	1
Femme			1.19 [1.11 : 1.28]	1.20 [1.11 : 1.29]
<b>Age</b> [50-55]			1	1
[56-60]			0.83 [0.75 : 0.91]	0.83 [0.75 : 0.91]
[61-65]			0.79 [0.71 : 0.87]	0.79 [0.71 : 0.88]
[66-70]			0.81 [0.71 : 0.92]	0.81 [0.72 : 0.92]
[70-74]			0.69 [0.59 : 0.81]	0.69 [0.59 : 0.81]
<b>Niveau 2 : Iris</b>				
<b>Bras</b> Témoin				1
Intervention				<b>1.19 [1.10 : 1.29]</b>
<b>Strate</b> UD				1
RD				1.17 [1.05 : 1.31]
UF				1.25 [1.11 : 1.41]
RF				1.26 [1.13 : 1.40]
<b>Dpt</b> 02				1
60				0.82 [0.75 : 0.91]
80				0.99* [0.90 : 1.09]
<b>Effets aléatoires</b>				
Variance de l'intercept aléatoire $\sigma_0^2$		0.032	0.033	2.6 <sup>e</sup> -3
<b>Significativité du modèle</b>				
Test de l'effet aléatoire		0.0000	0.0000	0.3074
Deviance		17406.16	17345.12	17305.22
ICC <sup>a</sup>		0.0096		
CPV <sup>b</sup>			-3.1%	92.12%

<sup>a</sup>coefficient de corrélation intraclasse

<sup>b</sup>Changement Proportionnel de la Variance (CPV)

TABLEAU 12 : MODELISATION INDIVIDUELLE - POPULATION ACCOMPAGNABLE

Ces modèles nous permettent d'obtenir le ratio de participation entre les bras Intervention et Témoin mais ils ne nous permettent pas d'obtenir les ratios de comparaison entre les strates, ni les ratios mesurant les inégalités sociales : pour cela la variable StrateChar dont les modalités sont décrites dans le tableau 13 a été créée et incorporée dans le modèle, à la place des variables Bras et Strate :

Strate	AD-	AD+
UD	UDC	UDI
RD	RDC	RDI
UF	UFC	UFI
RF	RFC	RFI

TABLEAU 13 : CONSTRUCTION DE LA VARIABLE STRATECHAR ASSOCIANT LA STRATE ET LE BRAS DE L'INTERVENTION

Les ratios d'intérêts sont obtenus en changeant la modalité de référence de la variable dans le modèle 2 (Tableau 14).

	Population Dépistable N=28929		Population Accompagnable N=16267	
OR	OR	Pvalue	OR	Pvalue
<b>Comparaison bras Intervention / bras Témoin</b>				
UDI/UDC	1.004	0.963	1.159	0.069
RDI/RDC	1.106	0.248	1.151	0.064
UFI/UFC	1.055	0.624	1.203	0.037
RFI/RRC	1.135	0.071	1.270	0.001
<b>Comparaison IRIS défavorisés / IRIS favorisés si l'intervention est conduite dans tous les IRIS</b>				
RDI/RFI	0.903	0.218	0.887	0.104
RDC/RFC	0.927	0.328	0.980	0.785
UDI/UFI	0.697	0.000	0.785	0.003
UDC/UFC	0.732	0.003	0.815	0.021
<b>Comparaison IRIS défavorisés / IRIS favorisés si l'intervention est conduite uniquement dans les IRIS défavorisés</b>				
UDI/UFC	0.735	0.001	0.945	0.5
RDI/RFC	1.026	0.756	1.127	0.112

TABLEAU 14 : ODDS RATIOS DE LA VARIABLE STRATECHAR

Cette analyse retrouve avec une présentation différente les résultats précédents, que l'on peut résumer ainsi : la participation au dépistage du CCR augmente dans le bras Intervention dans toutes les strates. Cette augmentation de 8% en population générale est à la limite de la significativité statistique ( $p=0.06$ ), et n'est pas significative au sein de chaque strate. Elle est par contre significative pour la population des non compliant avec téléphone (+19%) et significative pour les strates favorisées.

Les personnes habitant dans les IRIS favorisées répondant mieux au dispositif que celles des IRIS défavorisés, l'intervention aurait pour effet d'augmenter les inégalités sociales si elle

était mise en place dans tous les IRIS. En revanche, si l'intervention était mise en place uniquement dans les IRIS défavorisés, elle permettrait de réduire les inégalités sociales de participation, voire de les effacer dans les IRIS ruraux (OR non significatif).

### ***II.3.5 Conclusions***

Les analyses réalisées ont permis de montrer la potentialité d'un accompagnement individuel à augmenter la participation au dépistage, et à réduire les inégalités sociales. L'ampleur de l'augmentation de la participation peut être jugée de manière différente selon le type d'analyse conduite et le point de vue choisis : d'un point de vue de santé publique, l'intervention a permis de gagner 3 points de participation dans la population auprès de laquelle elle s'est effectivement développée, à savoir les personnes non compliantes aux 2 campagnes précédentes et pour lesquelles on disposait d'un numéro de téléphone. Toutefois, l'impact de cette intervention sur le gain en participation de la population générale est plus modeste (1,5%). D'un point de vue individuel, l'intervention a permis d'augmenter de manière significative la participation individuelle de 8% en population générale et de 19% dans la sous population des sujets non compliants au dépistage dont on possède le numéro de téléphone. Quels que soit le niveau ou la population d'analyses, les résultats montrent que, mis en place de manière indifférenciée, ce dispositif accroît les inégalités sociales et territoriales. Le dispositif d'accompagnement fonctionne mieux dans les IRIS favorisés que dans les IRIS défavorisés et mieux dans les IRIS ruraux que dans les IRIS urbains. Proposé de manière non stratifié, ce dispositif d'accompagnement conduirait à accroître encore les inégalités socio-territoriales. Dans l'hypothèse où ce dispositif d'accompagnement au dépistage ne serait mis en place que dans les IRIS défavorisés, et stratifiés suivant le lieu de résidence, l'intervention permettrait de réduire voir d'effacer les inégalités d'accès au dépistage du cancer colorectal.

Cette étude est une des très rares études d'intervention conduites en France ayant respecté le design d'un essai randomisé en cluster. Ce choix méthodologique est discuté par certains dans le champ des actions visant à réduire les inégalités sociales de santé, tant les éléments de contexte sont importants dans le succès de ce type d'intervention. Pour autant, compte tenu des limites de la transposabilité des essais conduits à l'étranger, notamment en Amérique du Nord, dans notre pays, cette étape nous a paru indispensable étant donné la



hauteur de l'enjeu et la nécessité croissante de la rationalisation des choix en matière de politique de santé. Ce choix permet de porter les conclusions de notre étude au plus haut niveau de preuve, mais a contraint de manière importante la nature de l'intervention en alourdissant considérablement la réalisation de l'étude. Afin qu'il n'y ait pas de pollution entre les IRIS du bras Intervention et les IRIS du bras Témoins, l'intervention devait être strictement individualisée, le mode d'action se limitant au courrier, au téléphone, au visite à domicile et tout mode d'intervention collective (présence à des réunions d'information de quartier, utilisation des relais de quartier, présence sur les marchés,...) étant proscrit. L'intervention n'a pu être soutenue par les acteurs locaux et les médecins. Ensuite et malgré le caractère stratifié du tirage au sort des IRIS (sur les quartiles de déprivation), les IRIS les plus défavorisés se sont en fait plus souvent retrouvés dans le bras Intervention. Et finalement, le numéro de téléphone n'était disponible que pour 66% de la population et tous les sujets n'étaient pas joignables. Nous avons observé que la méconnaissance du numéro de téléphone est supérieure dans les IRIS défavorisés et il est probable que les sujets n'ayant pas de numéro de téléphone fixe soient les plus défavorisés. La population cible de l'intervention n'était donc de ce fait probablement pas la population la plus défavorisée. Par ailleurs du fait du caractère innovant de l'étude et de son exigence méthodologique, l'obtention des autorisations réglementaires a pris plus de temps que prévu initialement et les aléas de gestion des ressources humaines, de gestion logistique, technique et administrative ont également retardé le déroulement de l'étude.

Malgré ces difficultés, et grâce à l'expérience acquise lors de l'étude de faisabilité conduite dans l'Orne, l'étude randomisée conduite en Picardie s'est parfaitement déroulée sur deux ans, en respectant le protocole imposé, et le dispositif d'évaluation mis en place a permis de recueillir un ensemble d'informations extrêmement précieuses dont l'exploitation permettra de guider, au-delà des éléments figurant dans cette thèse, les futures expériences conduites dans le domaine.

# TROISIEME PARTIE : APPORT D'UNE UNITE DE MAMMOGRAPHIE MOBILE AU DEPISTAGE DU CANCER SEIN – ÉTUDE RETROSPECTIVE

## III.1 INTRODUCTION

Que ce soit au niveau national ou intra-départemental, la participation au dépistage du cancer du sein reste hétérogène et inéquitable, les faibles participations étant retrouvées parmi les zones les plus défavorisées et/ou les plus éloignées d'un centre de radiologie. Face à ce constat, des initiatives locales se sont développées sur l'ensemble du territoire français depuis de nombreuses années. L'idée de dépister les femmes sur le site même de leur lieu de vie a émergé en 1990 dans l'Hérault (110, 111). Ce concept a rapidement été repris par 2 départements ruraux, l'Aveyron où le dispositif a fonctionné de 2000 à 2012 [Thèse B Ferrié] et l'Orne.

Dès 1992, bien avant l'organisation du dépistage au niveau national, le département de l'Orne a donc fait le choix d'utiliser une unité de mammographie mobile, « le mammobile », sillonnant la campagne. Depuis 2004, le dépistage des cancers est organisé par la régie départementale de la prévention et du suivi des cancers situé au sein du Pôle Sanitaire et Social d'Alençon. Le mammobile a alors été intégré à l'organisation du DOCS. Avec un taux de participation au dépistage du cancer du sein de 57% sur la période 2014-2015 [INVS], ce département se situe au-dessus du taux national de 51.8% sur la même période.

L'utilisation d'un camion équipé, tel un cabinet de radiologie, d'un mammographe remonte au début des années 1970 (112, 113). Son principal objectif est de rendre la mammographie de dépistage plus accessible. Des études récentes essentiellement menées en Amérique du nord montrent qu'une unité mobile de mammographie engage avec succès les femmes qui n'ont pas eu de mammographies récentes ou n'ont pas de manière générale eu accès à un autre service de prévention. Ce type de dispositif apporte plus de commodités aux sujets et permet d'atteindre des populations vulnérables qui ont un accès limité aux services de santé (114, 115). La mammographie mobile a été proposée comme une stratégie pour surmonter

les obstacles d'adhésion au dépistage du cancer du sein car aux Etats-Unis elle est souvent fournie à un coût inférieur à celui de la mammographie dans un cabinet de radiologie. Une enquête nationale réalisée aux Etats-Unis, sur les programmes de mammographie mobile a révélé qu'ils visaient les femmes qui travaillaient (77%), les populations rurales économiquement défavorisées (58%) (57 %), les femmes hispanophones (29%), les femmes noires (28%), les femmes autochtones américaines (26%) et les femmes asiatiques américaines (19%) (116). Les programmes de mammographie mobile ont rendu le dépistage plus accessible en allant sur les sites de travail, les cliniques, les salons de la santé, les églises, les synagogues, les maisons de retraite et dans les quartiers, au cœur de la ville (117). Une revue de la littérature indique que l'utilisation de mammographie chez les femmes vulnérables peut être améliorée par une combinaison de systèmes de prestation de services de réductions de barrière et de programmes d'éducation ciblés (118-120). L'utilisation des ressources communautaires familières aux femmes, conjointement au mammographe mobile a le potentiel d'accroître l'adhésion au dépistage.

A l'image de ce qu'il existe en France, d'autres pays européens tels que la Suède, la Slovénie, le Portugal utilisent des unités mobiles de mammographies. Le mammobile pourrait être une solution pour réduire des inégalités sociales et territoriales de participation au DOCS, mais comme pour le patient navigator, la place donnée à ce dispositif et son impact dépend du système de santé et de l'organisation du dépistage. Pour la plupart de ces programmes locaux, l'absence de protocole ou d'évaluation scientifique ne permet pas au décideur de disposer de données probantes et d'étendre plus largement un tel dispositif.

Dans notre réflexion de recherche d'interventions propres à réduire les inégalités de participation au dépistage, l'évaluation du mammobile de l'Orne apparaissait comme un élément essentiel. L'objectif de cette étude était de réaliser une évaluation rétrospective du mammobile sur la réduction des inégalités sociales et territoriales de participation au DOCS dans l'Orne.

## III.2 MATERIELS ET METHODES

### ***III.2.1 Le département de l'Orne***

Le département de l'Orne est essentiellement rural. Sa superficie est de 6 103 km<sup>2</sup> et avec une densité de population de 48 hab./km<sup>2</sup>, l'Orne se place bien en dessous de la moyenne nationale (95 hab./km<sup>2</sup>). Les zones les plus densément peuplées sont autour des villes d'Alençon, de Flers et d'Argentan, les trois villes dépassant les 10 000 habitants. Le département de l'Orne se compose de 40 cantons, et de 538 IRISs (Figure 9).

Le département compte 47841 femmes éligibles au dépistage organisé du cancer du sein selon le recensement INSEE 2014-2015 (population INSEE cible). Il existe 12 centres de radiologies dans l'Orne, 5 centres de radiologies agréés au dépistage organisé à ce jour. Au total 13 radiologues sont agréés, soit 1 radiologue pour 3680 femmes.

### ***III.2.2 Le mammobile***

Le mammobile est un cabinet de radiologie agréé itinérant. Son fonctionnement nécessite un chauffeur, un poste de médecin, deux manipulateurs en électroradiologie et une secrétaire. Il est géré par le conseil général et loué par la structure de gestion qui reçoit les versements de la CPAM pour chaque acte réalisé. Sous cette organisation, son modèle économique est viable et pérenne à condition d'une moyenne de 38 mammographies réalisées par jour.

Historiquement les emplacements de stationnements de mammobile ont été répartis de manière homogène sur l'ensemble du département, dans des zones majoritairement rurales et éloignées d'un centre de radiologie (Figure 9). Le stationnement du mammobile est contraint par des considérations administratives, logistiques et techniques : la mairie de la zone de stationnement doit donner son accord, il faut que le camion puisse accéder à la zone de stationnement et que celle-ci soit suffisamment grande. De plus l'installation et le fonctionnement du mammobile nécessitent un raccordement au réseau d'eau et d'électricité.

Il existe 82 places de stationnement du mammobile sur l'ensemble du territoire ornaïse correspondant à 33 cantons sur les 40 qui composent le département et à 80 IRIS sur les 538 du département. Ces emplacements sont restés constants au cours des campagnes

successives de dépistage. Le mammobile peut stationner plusieurs fois dans le même canton sur une campagne de dépistage voire sur une année en fonction de ses disponibilités et de la participation de chaque canton.

En accord avec le cahier des charges du DOCS, toutes les femmes éligibles reçoivent la lettre d'invitation standard au DOCS accompagnée de la liste des centres de radiologie agréés afin que soit réalisé un examen clinique suivi de clichés de radiographie des deux seins. Les femmes résidant dans un canton desservi par le mammobile sont en plus invitées au mammobile et reçoivent conjointement à l'invitation usuelle un rendez-vous au mammobile. Elles ont donc le choix entre effectuer leur dépistage au mammobile ou au cabinet de radiologie. Ce choix est uniquement possible pour la première invitation, les femmes voulant se faire dépister suite à une relance ne pourront le faire qu'en cabinet de radiologie. Le déroulement de la mammographie au mammobile se fait comme en cabinet de radiologie, avec deux clichés effectués. Les clichés sont stockés sur un disque dur et transférés à la structure de gestion au retour du camion. Les mammographies réalisées au mammobile sont directement lues en structure de gestion par des radiologues habitués à participer aux deuxièmes lectures. Il n'existe donc pas de lecture immédiate des clichés réalisés au mammobile. Par conséquent, le bilan de diagnostic immédiat ne peut se faire au mammobile. Par ailleurs le camion ne dispose pas du matériel approprié tel qu'un échographe. Si des examens complémentaires sont nécessaires, la patiente doit ensuite se rendre dans un cabinet de radiologie agréé pour réaliser un bilan de diagnostic différé (BDD). Le parcours de la patiente au mammobile est donc légèrement différent de celui en cabinet de radiologie.

### III.2.3 Les données

#### ▪ Données brutes

Les données ont été extraites à partir de la base de la structure de dépistage en décembre 2014. La première campagne de dépistage organisé a débuté fin 2003. Les données relatives aux 6 campagnes de dépistage successives du 18/09/2003 au 31/12/2014 sont disponibles.

N° de Campagne	Nb de sujets invités	Date	Durée (mois)
5	53926	18/09/03 au 18/09/05	24
6	51968	19/09/05 au 02/09/07	24
7	49678	03/09/07 au 30/06/09	22
8	42312	01/07/09 au 30/04/11	21
9	38326	01/05/11 au 31/12/12	19
10	44233	01/01/13 au 31/12/14	24
	280443 invitations 70259 femmes		

(Tableau 15)

TABLEAU 15 : HISTORIQUE DES CAMPAGNES DE DEPISTAGE DU DOCS DANS LE DEPARTEMENT DE L'ORNE

Pour chaque sujet et chaque campagne, l'adresse du sujet, sa date de naissance, l'historique d'invitation (première invitation et relance), le cas échéant la date d'invitation au mammobile, la date de participation et le lieu de participation (mammobile ou centre de radiologie) ainsi que les résultats des mammographies ont été extraits.

#### ▪ Géocodage et Calcul des distances

Les adresses des sujets ont été géolocalisées (correspondance entre une adresse et un IRIS). Les 109 adresses de stationnement du mammobile, extrait à partir de la base de la structure de gestion ont également été géolocalisées. Elles correspondent à 82 IRIS de stationnements, peu variant d'une campagne à l'autre. Il n'y a pas de stationnement dans le quintile de défavorisation le plus aisé (quintile 1), 8.54% des IRIS de stationnement appartiennent au quintile 2, 25.61% au quintile 3, 42.68% au quintile 4 et 23.17% au quintile 5, le plus défavorisé.

La figure 9 présente le département de l'Orne avec la limite des IRIS, dont le niveau de gris dépend du quintile de défavorisation. Les centres de radiologie sont matérialisés par les

points noirs, ils sont situés dans les villes principales : Alençon, Flers, Argentan, l'Aigle et Mortagne-au-Perche. Les emplacements de stationnements du mammobile ont également été représentés.

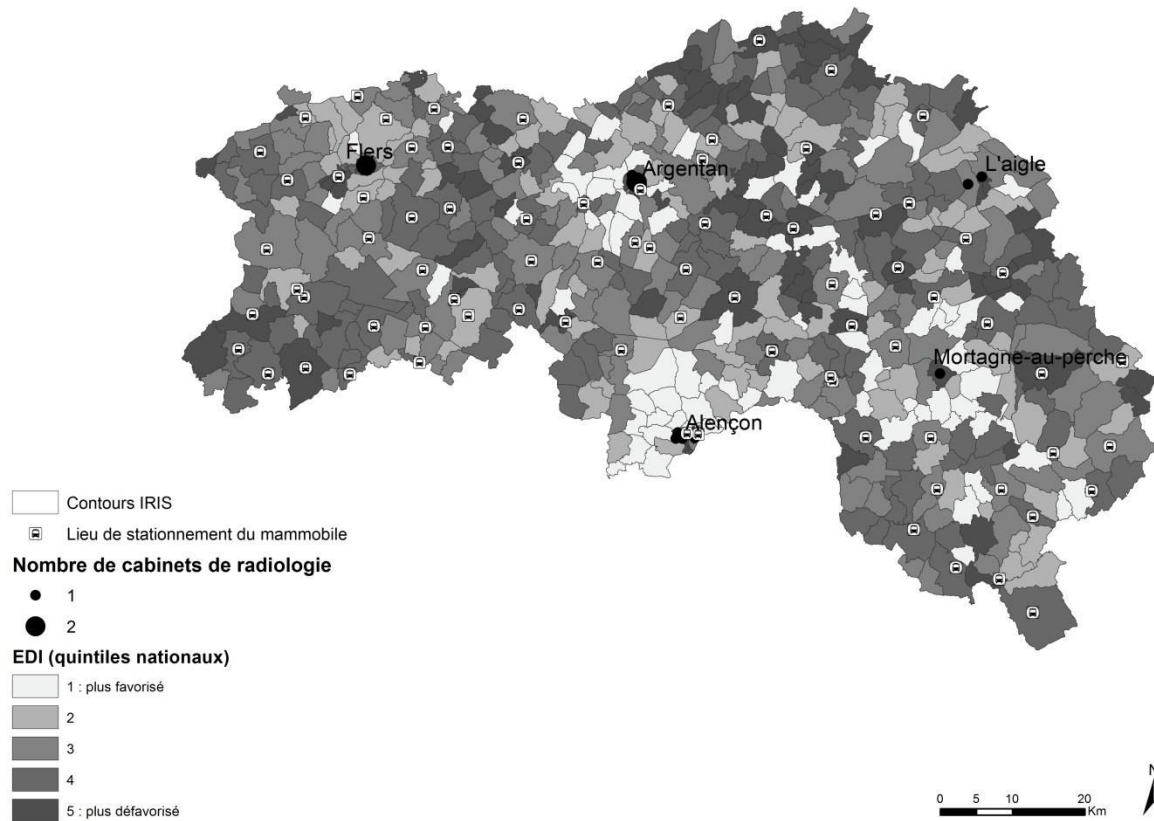


FIGURE 9 : STATIONNEMENT DU MAMMOBILE DANS L'ORNE

La distance en km entre chaque sujet et le centre de radiologie le plus proche a été calculé. (Avec l'hypothèse sous-jacente que les femmes se rendent au centre de radiologie le plus proche). Le géocodage et le calcul des distances ont été réalisés par la plateforme méthodologique nationale pour l'étude et la réduction des inégalités sociales en cancérologie, MapInMed, hébergée au sein de l'U1086 ANTICIPE.

### ▪ **l'European Deprivation Index**

Pour cette étude et contrairement à l'étude PRADO, la version 2007 de la version française de l'indice de déprivation européen (EDI) était disponible à l'échelle de l'IRIS (79, 80).

L'indice a été calculé comme suit pour la France entière :

$EDI = 0.55 * \text{Ne pas être propriétaire} + 0.52 * \text{Ne pas avoir de voiture} + 0.47 * \text{Être sans emploi} + 0.45 * \text{Appartenir à un ménage de plus de 6 personnes} + 0.41 * \text{Vivre dans un foyer monoparental} + 0.37 * \text{Être ouvrier non qualifié/ouvrier agricole} + 0.34 * \text{Ne pas avoir de baignoire ou de douche à usage exclusif} + 0.23 * \text{Être étranger} + 0.19 * \text{Avoir un niveau d'éducation faible} + 0.11 * \text{Avoir un logement surpeuplé (>1 personne par pièce)}$ .

L'indice de déprivation a été découpé en quintile, pour chaque IRIS le quintile prend une valeur de 1 pour les IRISs les plus aisés à 5 pour les IRISs les plus défavorisés.

### ▪ **Sélection de la population**

Au moment de l'extraction des données fin 2014, les femmes invitées à la campagne n°10 n'avaient pas un recul suffisant pour participer au dépistage et cette campagne a été exclue de l'analyse pour ne considérer que les invitations des campagnes 5 à 9. Les femmes pour lesquelles nous ne disposons pas d'adresse ou avec une adresse non géolocalisable ainsi que les femmes pour lesquelles la distance au centre de radiologie le plus proche n'a pu être calculé, ont été exclues. Sur les 5 campagnes, le nombre de sujets à géolocaliser était de 70259 et autant de distance adresse du sujet - cabinet de radiologie le plus proche à calculer. 97.89% des sujets ont pu être géolocalisés et parmi ces sujets la distance au centre de radiologie le plus proche a été calculée pour 99.98%.

Le dépistage organisé étant réservé aux femmes âgées de 50 à 74 ans, les femmes de moins de 50 ans et de plus de 75 ans ayant été invitées au dépistage ont été exclues de l'analyse. L'analyse a donc concerné les femmes de la classe d'âge 50-74 ans invitées au dépistage entre le 18 septembre 2003 et le 31 décembre 2012, c'est-à-dire sur les campagnes 5 à 9 (Figure 10).



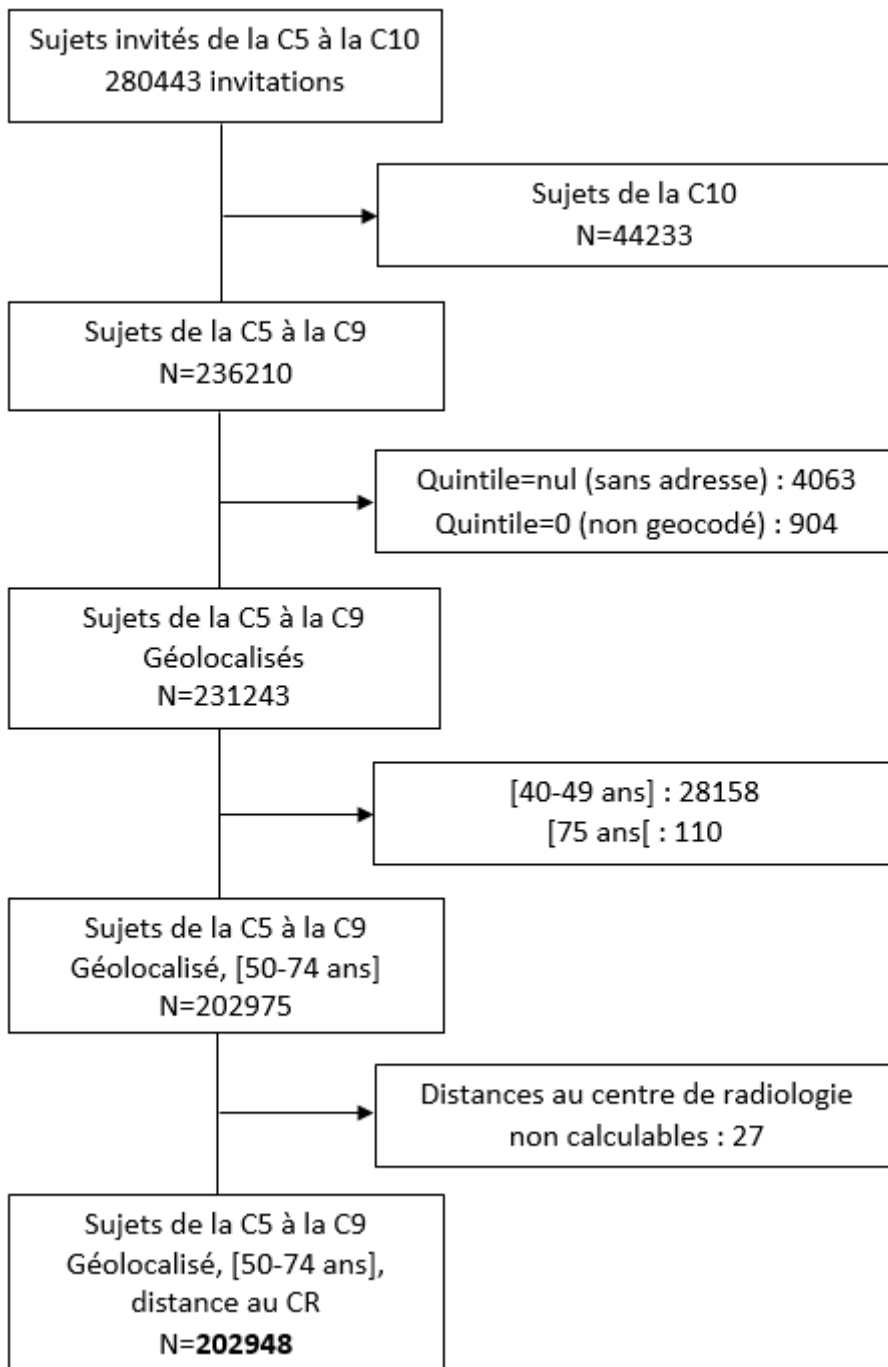


FIGURE 10 : DIAGRAMME DE LA SELECTION DES INVITATIONS INCLUSES DANS L'ANALYSE

### III.2.4 Analyses

A partir de ces données le champ d'exploitation est large mais les données sont complexes. Plusieurs campagnes de dépistages, des femmes qui participent plusieurs fois, pas toujours de manière successive. Afin d'obtenir un message plus simple, dans un premier temps d'analyse, seule la première participation au dépistage du cancer du sein a été considérée, quelle que soit la campagne, l'unité statistique d'analyse étant alors la femme (n=64102).

L'analyse a consisté à comparer, la population de femmes invitées au mammobile (RDV+) qui avaient le choix du lieu de dépistage (mammobile ou centre de radiologie), à la population de femmes qui n'ont pas été invitées au mammobile (RDV-) et qui ont bénéficié du DO usuel. L'analyse s'est concentrée sur les 3 facteurs d'intérêts dans la participation au dépistage : l'âge, la déprivation mesurée par l'EDI et la distance en km entre l'adresse du domicile et le centre de radiologie agréé le plus proche. Pour chaque population RDV-, RDV+, et la population totale, une analyse descriptive a été réalisée. Les taux de participation ont été calculés comme le nombre de mammographies réalisées sur le nombre de femmes invitées. Le test de tendance de Cochran-Armitage a été appliqué. La participation individuelle a été modélisée par un modèle logistique mixte multiniveau, afin de prendre en compte des effets fixes individuels (niveau1 : l'âge en groupe de 5 ans et la distance en classe de 5km), des effets fixes collectifs (niveau2 : quintile de défavorisation) ainsi qu'un effet aléatoire collectif, le cluster étant l'IRIS. Dans la population totale le modèle incluait en plus l'invitation au mammobile.

### III.3 RESULTATS

#### III.3.1 Données Brutes

Campagne	N*	Nb Mphies réalisées	Mphies réalisées au Mammobile	Mphies réalisées au CR
5 (24mois)	52410	27886 (53.20%)	17820 (63.90%)	10066 (36.1%)
6 (24mois)	50773	27932 (55.01%)	15015 (53.75%)	12917 (46.25%)
7 (22mois)	48926	27225 (55.64%)	13884 (51.00%)	13341 (49.00%)
8 (21mois)	41902	23867 (56.95%)	11031 (46.22%)	12836 (53.78%)
9 (19mois)	38136	22146 (58.07%)	9634 (43.51%)	12512 (56.49%)
Total	280443			
Invitation	70259*			

\* Sujets « géolocalisables », adresse disponible

TABLEAU 16 : DONNEES BRUTES PAR CAMPAGNE

Dans le cadre d'une analyse rétrospective, il existait des aléas de modifications d'organisation du dépistage. Ce tableau permet de mentionner des événements importants qui ont eu un impact direct sur la participation mais aussi le recours au mammobile. Ainsi à la campagne n°6, les femmes âgées de 50 à 65 ans devant être invitées au mammobile, ont été redirigées vers les cabinets de radiologie. A partir de la campagne n°8 les femmes âgées de 40 à 49 ans n'ont plus été invitées car hors cahier des charges du dépistage organisé. La

campagne 10 est disponible mais non analysée, car en plus du manque de recul, afin d'augmenter le nombre de mammographies réalisées au mammobile l'organisation du passage du mammobile est passée de 1 fois tous les deux ans à une fois par an et les relances qui s'effectuaient au cabinet de radiologie, sont depuis la campagne 10 faites également au mammobile. Ces facteurs organisationnels ont entraîné une diminution du nombre de sujets invités au dépistage par campagne conjointement à la diminution de la durée des campagnes de 24 mois pour la campagne 5 à 19 mois pour la campagne 9 avec une inversion progressive du ratio d'utilisation du mammobile versus centre de radiologie. On notera néanmoins que parmi les femmes invitées au mammobile, la part d'utilisation du mammobile par rapport au cabinet de radiologie est restée constante.

### III.3.2 Description de la population analysée

Pour rappel, seule la première participation au DOCS a été considérée, quelle que soit la campagne, l'unité statistique étant dès lors la femme (n=64102).

Caractéristiques	RDV- (n=35804)		RDV+ (n=28298)		Population totale (n=64102)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Age</b>						
[50-54]	16644	46.49	10419	36.82	27063	42.22
[55-59]	6255	17.47	4976	17.58	11231	17.52
[60-64]	4676	13.06	3791	13.40	8467	13.21
[65-69]	4246	11.86	4416	15.61	8662	13.51
[70-74]	3983	11.12	4696	16.59	8679	13.54
<b>Quintile de l'EDI</b>						
Q1	4633	12.94	1526	5.39	6159	9.61
Q2	5721	15.98	4278	15.12	9999	15.60
Q3	6089	17.01	7063	24.96	13152	20.52
Q4	9396	26.24	9398	33.21	18794	29.32
Q5	9965	27.83	6033	21.32	15998	24.96
<b>Distance au centre de radiologie (km)</b>						
[0-5[	21595	60.31	1293	4.57	22888	35.71
[5-10[	5356	14.96	3806	13.45	9162	14.29
[10-15[	3073	8.58	6178	21.83	9251	14.43
[15-20[	2242	6.26	6265	22.14	8507	13.27
[20-25[	1651	4.61	4903	17.33	6554	10.22
[25-30[	1357	3.79	4226	14.93	5583	8.71
[30+[	530	1.48	1627	5.75	2157	3.36

TABLEAU 17 : DESCRIPTION DES FEMMES PARTICIPANT POUR LA PREMIERE FOIS (N=64102)

Le tableau décrit la population des 64102 femmes invitées pour la première fois au dépistage organisé du cancer du sein dans l'Orne. Ces femmes étaient comme attendues

majoritairement jeunes (42% dans la classe d'âge [50-54ans]), résidaient à 54.3% dans des IRIS défavorisés Q4 et Q5 et résidaient majoritairement à proximité d'un centre de radiologie. Parmi ces 64102 femmes 55.8% étaient invitées selon les modalités usuelles du DOCS (RDV-) et 44.2% étaient en plus invitées au mammobile (RDV+) et avaient le choix de leur lieu de dépistage (mammobile ou centre de radiologie). Les femmes invitées au mammobile étaient plus âgées ( $P<.001$ ), et résidaient plus fréquemment dans un IRIS de quintile 3 ou 4 ( $P<.001$ ). Pour la distance, le mammobile ayant été mis en place pour les zones rurales peu de femmes (18.02%) invitées au mammobile résidaient à moins de 10km d'un centre de radiologie alors que 75.27% des femmes qui ne bénéficiaient pas du mammobile résidaient à moins de 10km d'un centre de radiologie.

### III.3.3 Taux de participation

	RDV-		RDV+					Population totale	
			Dépistage au CR	Dépistage au mammobile	Ratio CR/mammo	Dépistage CR + mammobile	Taux de participation	Dépistage totale	Taux de participation
	n	%	n1	n2	n2/n1	n1+n2	%	N	%
<b>Total</b>	<b>15104</b>	<b>42.19%</b>	<b>1224</b>	<b>15810</b>	<b>12.9</b>	<b>17034</b>	<b>60.20%</b>	<b>32,138</b>	<b>50.14</b>
<b>Age</b>		P=0.0001					P=0.0251		P=0.000
[50-54]	6787	40.78	532	5673	10.7	6205	59.55	12992	48.01
[55-59]	2699	43.15	217	2694	12.4	2911	58.50	5610	49.95
[60-64]	1983	42.41	186	2125	11.4	2311	60.96	4294	50.71
[65-69]	2011	47.36	169	2672	15.8	2841	64.33	4852	56.01
[70-74]	1624	40.77	120	2646	22.1	2766	58.90	4390	50.58
<b>Quintile de l'EDI</b>		P=0.000					P=0.572		P=0.000
Q1	2228	48.09	80	793	9.9	873	57.21	3101	50.35
Q2	2622	45.83	201	2349	11.7	2550	59.61	5172	51.73
Q3	2522	41.42	311	3985	12.8	4296	60.82	6818	51.84
Q4	3680	39.17	382	5391	14.1	5773	61.43	9453	50.30
Q5	4052	40.66	250	3292	13.2	3542	58.71	7594	47.47
<b>Distance au CR (km)</b>		P=0.000					P=0.286		P=0.000
[0-5[	9765	45.22	75	683	9.1	758	58.62	10523	45.98
[5-10[	2480	46.30	179	2156	12.0	2335	61.35	4815	52.55
[10-15[	1180	38.40	314	3345	10.7	3659	59.23	4839	52.31
[15-20[	741	33.05	256	3492	13.6	3748	59.82	4489	52.77
[20-25[	438	26.53	207	2794	13.5	3001	61.21	3439	52.47
[25-30[	346	25.50	140	2378	17.0	2518	59.58	2864	51.30
[30+]	154	29.06	53	962	18.2	1015	62.38	1169	54.20

TABLEAU 18 : NOMBRE DE PARTICIPANTES ET TAUX DE PARTICIPATION DES POPULATIONS RDV-, RDV+, ET DANS LA POPULATION TOTALE

Le tableau 18 montre le nombre de participantes et le taux de participation à la première invitation au DOCS de 2003 à 2012 avec les p-value de tendance (Cochran-Armitage trend tests) pour la population totale et pour les populations RDV- et RDV+.

Dans la population RDV-, le taux de participation était de 42.19%, toujours meilleur pour les âges intermédiaires [65-69 ans]. Le taux de participation le plus bas se retrouvait pour les quintiles défavorisés Q4 et Q5 avec une tendance significative. Il existait une différence de participation de 7.5% entre les IRIS les plus favorisés et les plus défavorisés (48.09% et 40.66%, respectivement). Il existait aussi un gradient de participation significatif selon la distance au centre de radiologie. Les sujets les plus éloignés participant le moins avec une participation inférieure à 30% pour les sujets distants d'un cabinet de radiologie de plus de 20 km. Une différence de participation de 16% était observée entre les IRIS les plus proches [0-5[ et les plus éloignés [30+[ des centres de radiologie (45.22% et 29.06%, respectivement). La tendance étant significative (*P* values du test de tendance de Cochran-Armitage <.001).

Dans la population RDV+, le taux de participation était de 60.20%. Dans cette population les femmes de la classe d'âge intermédiaire [65-69 ans] participaient toujours plus, mais les disparités de participation selon l'âge n'étaient plus observées, la tendance restait significative. Par contre la participation était également élevée quelle que soit la zone de résidence et la distance au centre de radiologie. Le gradient de participation en fonction du quintile de déprivation et de la distance n'existait plus.

On notera que parmi l'ensemble des femmes invitées au mammobile, 1124 (7.2%) femmes soit une femme sur treize a réalisé son dépistage dans un centre agréé. La préférence pour le dépistage au mammobile est apparue principalement pour les femmes de plus de 70 ans (ratio MM/CR = 22.1). La préférence pour la mammobile augmentait avec le quintile de déprivation et la distance au centre de radiologie.

Dans l'ensemble de la population (population totale), le taux de participation était de 50.14%. Les taux de participation les plus faibles se retrouvaient au niveau des modalités extrêmes de distances et de déprivation. Un décrochage de la participation pour le quintile 5 et pour les femmes résidentes à moins de 5 km d'un centre de radiologie a été retrouvé. Les

tendances n'étaient plus significatives si le quintile 5 (p=0.2841) et la classe de distance [0-5km] (p=0.8948) étaient omises. Ce résultat peut sembler paradoxal, mais il reflète le fait qu'une part importante des populations les plus défavorisées réside en centre-ville et donc au plus proche de l'offre de soins.

### III.3.4 Modélisation de la participation individuelle

La force de l'association entre l'âge, la déprivation, la distance au centre de radiologie et la participation individuelle a été modélisée. L'analyse univariée montrait que toutes les variables influençaient significativement la participation.

	RDV- (n=35804) OR [95% IC]	RDV+ (n=28298) OR [95% IC]	Population totale (n=64102) OR [95% IC]
<b>Niveau 1 : Sujet</b>			
<b>Age</b>			
[50-54]	1	1	1
[55-59]	1.09 [1.02;1.15]	0.97 [0.91;1.04]	1.03 [0.99;1.08]
[60-64]	1.08 [1.01;1.15]	1.07[0.99;1.16]	1.08 [1.02;1.13]
[65-69]	1.26 [1.18;1.35]	1.23[1.14;1.33]	1.26[1.19;1.32]
[70-74]	0.96 [0.89;1.03]	0.97[0.90;1.04]	0.97[0.93;1.02]
<b>Distance au CR (km)</b>			
[0-5[	1	1	1
[5-10[	0.91[0.81;1.01]	1.19[0.99;1.43]	0.86[0.78;0.95]
[10-15[	0.75[0.66;0.85]	1.08[0.91;1.29]	0.67[0.61;0.74]
[15-20[	0.61[0.53;0.70]	1.12[0.94;1.33]	0.63[0.56;0.70]
[20-25[	0.47[0.40;0.56]	1.10[0.92;1.32]	0.58[0.52;0.65]
[25-30[	0.47[0.39;0.57]	1.14[0.94;1.37]	0.60[0.53;0.68]
[30+[	0.54[0.42;0.69]	1.21[0.97;1.50]	0.64[0.55;0.75]
<b>Invitation au mammobile</b>			
Non	-	-	1
Oui	-	-	<b>2.9[2.7;3.03]</b>
<b>Niveau 2 : IRIS</b>			
<b>Quintile de l'EDI</b>			
Q1	1	1	1
Q2	0.87 [0.74;1.01]	1.06[0.90;1.25]	0.92[0.81;1.04]
Q3	0.86 [0.74;1.00]	1.11[0.95;1.30]	0.94[0.84;1.06]
Q4	0.83 [0.71;0.96]	1.15[0.99;1.35]	0.94[0.84;1.06]
Q5	0.81 [0.69;0.95]	1.00[0.84;1.19]	0.85[0.75;0.97]
<b>Effet aléatoire</b>			
Variance aléatoire ( $\sigma_0^2$ )	0.094	0.082	0.083
<b>Significativité du modèle</b>			
LR test	0.000	0.000	0.000
Deviance	47698.88	37787.56	85785
ICC <sup>a</sup>	0.0278	0.0243	0.0246

<sup>a</sup>coefficient de corrélation intraclasse

TABLEAU 19 : MODELISATION DE LA PARTICIPATION INDIVIDUELLE - EFFET DU MAMMOBILE

Le tableau 19 montre les déterminants de la participation individuelle dans les populations RDV-, RDV+ et la population totale. Pour chaque population, le modèle vide confirmait l'existence d'un effet cluster (IRIS) justifiant la mise en œuvre d'un modèle multiniveau. Le modèle final intégrant l'ensemble des variables de niveau 1 et 2 est présenté. Pour chaque variable l'odds ratio et l'intervalle de confiance à 95% de chaque modalité est donné. Dans la population RDV-, la participation était associée à l'âge (plus fortement pour la classe d'âge intermédiaire [65-69ans]), au quintile de déprivation (association négative qui augmente avec le quintile), et à la distance au centre de radiologie (association négative qui augmente avec la distance). Dans la population RDV+, la participation individuelle restait plus élevée pour la classe d'âge intermédiaire. Il n'existe plus d'association de la participation individuelle avec le quintile de déprivation et la distance au centre de radiologie. Dans la population totale, le modèle est en plus ajusté sur l'invitation au mammobile. L'influence de la déprivation est fortement réduite comparée à la population des RDV- et reste significative uniquement pour le quintile 5. La distance au centre de radiologie reste un facteur important de non-participation. Le rendez-vous au mammobile est associé à une augmentation significative de la participation individuelle (OR=2.9).

### III.4 CONCLUSIONS

Les résultats de cette analyse rétrospective montrent que dans l'Orne, les inégalités sociales et géographiques de participation au dépistage organisé du cancer du sein sont diminuées par l'ajout au dispositif actuel d'une unité mobile de radiographie. La population (RDV+) ayant bénéficié du mammobile est plus défavorisée et plus éloignée des centres de radiologie. Dans la population RDV- la proposition du dépistage correspond à une situation d'intervention universelle avec un dépistage organisé de la même manière pour toutes, alors que dans la population RDV+ qui a le choix de se faire dépister au mammobile, la situation correspond à une intervention déployée selon le principe d'universalisme proportionné. Cette analyse, en ayant pour principale limite d'être rétrospective permet néanmoins d'analyser une intervention déployée selon des modalités proches de ce qui pourrait être généralisé. Une première partie des analyses a été présentée, il reste à considérer l'ensemble des invitations sur plusieurs campagnes successives afin de répondre à une autre question essentielle, le mammobile participe-t-il à la « fidélisation » des femmes au DOCS ?

Les unités mobiles de mammographie sont un outil au service d'un programme national de santé publique avec pour principal objectif la réduction des inégalités d'accès aux soins. Ce modèle est d'ailleurs largement présent dans le reste du monde : Afrique du Sud, Inde, Pays-Bas, Royaume-Uni, Australie, Nouvelle-Zélande, États-Unis (33), Québec... La majorité des régions visitées par ces mammographes mobiles affichent de forts taux de participation comme c'est le cas au Québec, avec en moyenne 65,8 % de participation dans les cantons visités par le mammobile contre 53,3 % dans les zones non visitées (34). Nos résultats et la littérature indiquent qu'une intervention par mammobile pourrait être ajoutée aux modalités usuelles du DOCS dans les zones les plus défavorisées et/ou éloignées des centres de radiologie, et réduire les inégalités sociales et territoriales. Néanmoins les résultats de nos analyses sont valables pour le département de l'Orne. Le fait que l'expérience mammobile de l'Hérault ait été arrêté, montre bien qu'il reste encore à comprendre les mécanismes du succès du mammobile dans l'Orne et le contexte dans lequel ils sont valides. L'intérêt potentiel du mammobile dépend de très nombreuses caractéristiques locales (contextuelles) liées aux caractéristiques sociodémographiques de la population, à la proportion de communes rurales et urbaines, à la densité de population, aux caractéristiques géographiques, à l'offre de soins, aux modalités locales d'organisation du dépistage et à son succès. Par exemple le fait que le parcours de la patiente au mammobile soit différent de celui en cabinet de radiologie ne semble pas être un frein. Cette différence de prise en charge est importante pour comprendre les avantages et inconvénients imputables au mammobile. L'expérience des structures et associations qui mènent ces actions, en connaissances de leurs territoires et des populations qui les composent sont une source majeure d'apprentissage et d'informations en vue de l'extension de ce dispositif, notamment concernant le modèle économique. Les programmes de mammographies mobiles ont un coût supplémentaire lié à leur fonctionnement : coûts opérationnels, coût de maintenance de l'unité mobile, salaires du personnels (conducteur, manipulateur radio), assurance. Au-delà de son efficacité, pour qu'un tel programme soit applicable, il doit être rentable et pour ce faire, un certain nombre de mammographies doivent être réalisées et l'ensemble du dispositif doit être coût-efficace (121).



# DISCUSSION GENERALE

L'objectif de cette thèse était d'apporter des connaissances nouvelles permettant d'orienter la politique de dépistage des cancers sur des éléments fondés, en particulier pour la réduction des inégalités sociales et territoriales. PRADO a été le premier essai d'intervention randomisé en cluster conduit en France. C'est le seul à tester la transférabilité du concept américain de patient navigator dans le système de santé français et sur la base de son protocole à pouvoir fournir des éléments quantitatifs probants sur l'efficacité d'une telle intervention à augmenter la participation au dépistage de cancer colorectal. L'évaluation du mammobile dans l'Orne est aussi la première à apporter des éléments quantitatifs de son efficacité sur l'augmentation de la participation au dépistage du cancer du sein. Les deux dispositifs, suivant les modalités et le contexte de leur application ont aussi la potentialité de réduire les inégalités sociales et territoriales.

Chacune des études exposées dans cette thèse présentent des limites dans l'interprétation de leurs résultats. L'analyse de l'intérêt du mammobile présente toutes les limites inhérentes à son caractère rétrospectif et pousse à mettre en place un essai prospectif randomisé pour apporter un niveau de preuve supérieur. Pour autant, la mise en place de l'étude PRADO nous a montré le niveau de complexité d'un essai prospectif en population générale comme l'analyse de ses résultats a bien montré la limite de sa transposabilité et l'importance des éléments liés au contexte dans ce type d'étude même si elle est randomisée.

Ces études, au-delà de la discussion de leur validité et de leur signification soulignent l'importance de questions majeures pour le déploiement d'études d'intervention et la mise en place de politiques de santé publique visant à réduire les inégalités sociales en cancérologie : « quelles interventions pour augmenter la participation au dépistage ? », « quels déterminants ciblés ? », « quel contexte est associé aux résultats de l'étude ? Une réflexion globale est nécessaire pour identifier les éléments permettant d'intégrer de manière optimale une intervention de type « Accompagnement » ou « mammobile » dans l'organisation actuelle du dépistage en France.

## COMMENT INTERVENIR POUR REDUIRE LES INEGALITES SOCIALES

### *Quelle population cible ?*

Pour faire face aux ISS, trois approches sont possibles. Améliorer la santé des groupes défavorisés par des programmes ciblés, réduire les écarts de santé entre les groupes les plus favorisés et ceux les plus défavorisés ou prendre en compte l'ensemble du gradient social de santé, c'est-à-dire s'intéresser aux liens entre la position socio-économique et la santé à travers l'ensemble de la population. Cette dernière approche concerne l'ensemble de la population, elle permet de réduire les écarts de santé entre les groupes, de proposer un modèle d'action globale avec des effets sur la santé de la population dans son ensemble. Mais elle se confronte à des difficultés techniques de mise en œuvre, il n'y a pas de population cible définie à priori, et il existe des freins politiques importants. Ces interventions étant complexes, coûteuses, avec des effets à long terme et donc difficiles à évaluer. Dans le cadre de notre recherche interventionnelle, nous avons choisi de cibler une population sur une base territoriale, afin de cibler un fragment clairement défini et circonscrit de la population, d'assurer le suivi et l'évaluation de l'intervention et de proposer aux décideurs des aménagements simples et rapides du dispositif existant. Pour autant, nous sommes bien conscients des limites d'un tel choix et de ces risques, notamment de stigmatisation. De plus, un tel choix néglige les problèmes des groupes intermédiaires dont l'état de santé est proche des groupes défavorisés.

Par ailleurs comme souligné par Gupta et al (122), après bien d'autres, il n'existe pas de définition universelle d'une population vulnérable ou défavorisée : Cela inclut les personnes avec un faible niveau socioéconomique, l'appartenance à certaine ethnie ou communauté, un accès inadéquat au service de santé, sans assurance de santé ou mal assuré, avec une attitude limitée à comprendre et à utiliser l'information écrite, une faible maîtrise de la langue, ou encore des personnes géographiquement isolées avec une combinaison, d'une exposition élevée aux risques et de besoins élevés en matière de santé. A noter que contrairement aux Etats-Unis, l'approche par ethnie ou l'approche communautaire ne peut être retenue en France où l'approche territoriale reste la plus adaptée.

### ***Quels déterminants de la santé faut-il cibler ?***

Sur le plan conceptuel, les interventions les plus satisfaisantes sont celles qui ciblent en amont les déterminants structurels de la société, les facteurs distaux ou causes des causes qui, quel que soit le modèle, façonnent les comportements individuels et la capacité des individus à adopter des comportements de santé. Cette approche est complémentaire à l'approche individuelle qui cible les facteurs proximaux car il est nécessaire d'agir à la fois sur les individus et leurs environnements. Le recours à l'une ou l'autre des approches, ou encore la combinaison de plusieurs, est étroitement lié à l'analyse des déterminants sociaux susceptibles d'avoir un impact sur les problèmes sociaux et de santé observés mais aussi aux contextes locaux et aux besoins des populations.

Les deux interventions analysées dans cette thèse proposent une nouvelle organisation du système de soins, ou plus précisément du dépistage des cancers. En cela, elles n'ont pas vocation à modifier en profondeur les causes les plus distales des inégalités sociales de santé, mais à agir sur les déterminants intermédiaires ou structurels suivant le modèle causal adopté. Dans PRADO, l'intervention réalisée par l'accompagnateur a levé des obstacles proximaux liés à la peur, à la compréhension de l'information, à la négligence face au test de dépistage. Le mammobile cible plutôt les déterminants d'accès aux soins et réduit l'obstacle lié à la distance au centre de radiologie. L'intérêt de ces interventions multiniveaux est leur capacité de toucher simultanément des déterminants intermédiaires et proximaux.

Parmi les éléments de contexte pouvant agir sur l'effet de ces interventions, le caractère urbain ou rural des IRIS est un élément important. Pour PRADO, la randomisation a été stratifiée suivant ce paramètre et a permis de montrer que l'intervention avait des effets différents suivant le lieu de résidence urbain ou rural. Ce résultat reflète que les déterminants de santé sont différents suivant le lieu de résidence mais aussi que la population de ces lieux est différente. Des analyses réalisées en marge de l'étude mammobile ont montré une interaction forte entre l'EDI et la distance, et ont objectivé qu'une part importante des personnes les plus défavorisées et non participantes au dépistage résident en centre-ville au plus proche de l'offre de soins, suggérant pour cette population d'agir sur d'autres déterminants de santé que la distance d'accès aux soins.

Un autre élément de contexte concerne l'adaptation d'un dispositif développé aux Etats-Unis dans le système de santé français. Aux Etats-Unis, la couverture de Medicaid pour le dépistage du CRC varie selon les états et plusieurs modalités de dépistage sont proposées, la coloscopie compterait pour plus de 60% des dépistages du cancer colorectal (123). En France, le système de santé français est basé sur le principe de l'universalisme, avec peu d'attention accordée aux stratégies communautaires, et le dépistage du CRC se base uniquement sur un FOBT pour les sujets de 50 à 74 ans.

### ***Eléments de réflexion sur l'accompagnateur***

Accompagnateur au dépistage n'est pas une profession qui existe en France. La profession qui nous semblait la plus adaptée était celle de travailleurs sociaux qui ont la connaissance du territoire sur lequel ils interviennent et du maillage social. Les travailleurs sociaux travaillent en réseau dans des structures départementales au sein desquelles ils se répartissent les zones d'intervention. Il aurait été difficile pour un travailleur social de s'investir à plein temps dans un protocole de recherche comme PRADO en restant dans sa structure habituelle. De ce fait et aussi pour respecter les contraintes du protocole l'intervention de l'accompagnateur s'est retrouvée déconnectée du réseau social dans lequel il s'intègre habituellement. Comme ce fut le cas pour le patient navigator aux Etats-Unis, il faudra une réflexion sur l'intégration d'un accompagnateur de santé dans le système de santé français (124), au côté des professionnels de santé mais non déconnecté du réseau social. Nous pouvons imaginer un nouveau métier pour lequel il faudra définir les compétences requises et établir une formation « d'accompagnateur ». Pour professionnaliser cette intervention, il faut cependant nous rappeler que l'efficacité des accompagnateurs telle que nous l'avons envisagée exige leur crédibilité dans 2 mondes différents : à la fois dans la santé et le social.

### Quelles interventions faudrait-il envisager ?

La figure 11 synthétise nos conclusions et propose un modèle d'intervention intégrant comme dispositif complémentaire l'accompagnement et l'unité mobile pour améliorer la participation au dépistage organisé et réduire les inégalités socio-territoriales. L'organisation actuelle des dépistages est en noir, les propositions issues de nos études alliées à une synthèse des recommandations internationales sont en bleues. Les grands principes régissant l'intégration des interventions sont l'universalisme proportionné, le multiniveau, l'intersectorialité, la littératie, la place du médecin généraliste, le respect du consentement éclairé.

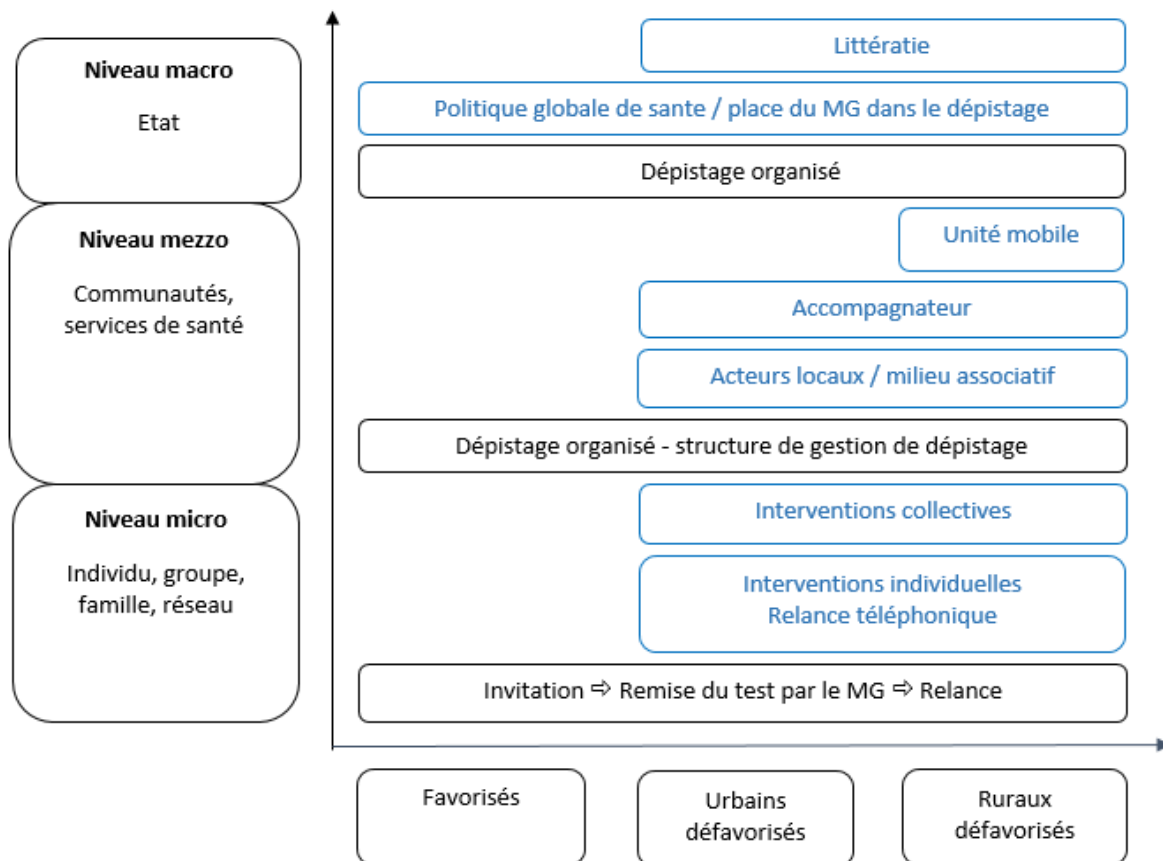


FIGURE 11 : MODELE INTERVENTIONNEL POUR AUGMENTER LA PARTICIPATION ET REDUIRE LES INEGALITES SOCIALES DE PARTICIPATION AU DEPISTAGE ORGANISE

Selon Hilary Graham « *Agir pour réduire les inégalités sociales de santé, c'est agir sur la distribution inégale des déterminants sociaux de la santé.* » La plupart des interventions qui ne se fixent pas pour but la diminution des inégalités, même lorsqu'elles réussissent à atteindre leur objectif d'amélioration de la santé de la population dans son ensemble, augmentent les inégalités. Nos résultats suggèrent que cette observation générale s'applique très bien au domaine du dépistage. En effet, de très nombreuses études descriptives montrent bien que l'adhésion au programme national organisé du dépistage des cancers est plus élevée dans les groupes socialement favorisés creusant de fait les inégalités sociales de survie pré-existantes. Par ailleurs, entre autres résultats, l'étude PRADO a montré de quelle façon les personnes favorisées s'emparent toujours mieux des dispositifs de santé publique, y compris ceux construits spécifiquement à l'intention des plus défavorisés suggérant qu'un programme d'accompagnement au dépistage proposé de manière non socialement différenciée accentuerait encore ces inégalités sociales. Aussi, quelles que soient les modalités d'intervention dont l'efficacité aura été démontrée, il est essentiel qu'elles s'intègrent dans les programmes locaux et nationaux de dépistage de manière socialement différenciée, selon **le principe d'universalisme proportionné** afin de prendre en compte le gradient social.

L'intervention doit être **multiniveau**, et cibler à la fois les facteurs intermédiaires et proximaux : elle doit toucher à la fois l'individu mais aussi son environnement en se déclinant sur plusieurs niveaux, micro (individu, groupes, famille, réseau sociaux), mezzo (communautés, services de santé), macro (Etat). Par ailleurs l'impact du système de soins dans la genèse des inégalités n'est que partielle et certains déterminants des inégalités de santé, parmi les plus importants, ne dépendent pas du système de soins proprement dit. Les interventions ne peuvent se contenter d'impliquer le seul système de soins mais se doivent d'être **intersectorielles** si elles veulent être efficaces (5) et mobiliser des acteurs locaux notamment hors du système de santé.

Dans ce modèle, **le principe de la littéracie**, défini selon l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) comme « la capacité de comprendre, d'évaluer, d'utiliser et de s'approprier des textes écrits pour participer à la société, réaliser ses objectifs et développer ses connaissances et son potentiel » a été placé comme un

élément intersectoriel dépendant de politique plus générale que la politique de santé. Ce principe est peu utilisé en France alors qu'il serait primordial de le prendre en compte, d'autant que les compétences en littératie sont dorénavant identifiées comme un déterminant de la santé et qu'elle s'est révélée comme un facteur important de la participation au dépistage (125), étant donné que la majorité des informations sont données par courrier, par écrit. Un exemple rapporté par les ADs au cours de l'étude PRADO, concerne le mot « selles » utilisé dans les plaquettes d'information et le mode d'emploi du test. Ce mot n'était pas compris, par une part non négligeable de la population, ce qui est évidemment rédhibitoire pour la réalisation du test. Des études ont montré que des informations sur les modalités techniques de réalisation des tests et les bénéfices du dépistage fourni par un éducateur de la santé parlant la même langue et ayant la même culture, semble être un facilitateur à la participation au dépistage des minorités ethniques (126). Il semble qu'en France 60% des adultes aient un faible niveau de littératie, une adaptation de l'information fournie sur le dépistage pourrait faciliter sa compréhension.

Par ailleurs, il semble essentiel de **revaloriser la place du médecin généraliste** dans l'organisation du dépistage. Il existe des données sur la non-proposition du test de dépistage par les MG, ces résultats ont été confirmés par l'étude PRADO au cours de laquelle seulement un tiers des MG ont proposé le DOCCR. L'organisation actuel du dépistage ne convient pas au MG qui souhaitent une intégration plus forte dans le dispositif (127).

Il est admis que les interventions visant à promouvoir le dépistage du cancer devraient être non coercitives et respecter **le principe de choix éclairé**. Lorsque l'on propose un dépistage au sujet, il est important de le mettre dans une situation de pouvoir faire un choix éclairé, et donc de l'informer aussi bien des avantages que des inconvénients à pratiquer ce dépistage. Le choix éclairé implique le choix de refuser l'examen. Durant nos réflexions pour l'intervention PRADO, le choix éclairé a toujours été pris en compte, le rôle de l'accompagnateur n'était pas de persuader les personnes à faire le dépistage, mais bien de prendre le temps de les informer et de s'assurer que l'information était comprise. Une personne qui a reçu et compris l'information, et en connaissance de cause ne réalise pas le dépistage, c'est une intervention positive, même si elle n'est pas considérée comme telle par nos critères d'évaluation.

Enfin l'ensemble de ces actions auront bien sûr besoin d'un soutien politique et financier au niveau local et national.

**« *Think globaly – Act localy* »**

La réduction des inégalités de santé passe par une politique globale bien au-delà de la santé pour réduire les inégalités économiques et sociales. Il semble que le système français ne parvienne pas à atteindre ses objectifs égalitaires, et les politiques de santé n'ont pas réussi à mesurer pleinement et prendre en compte la myriade de causes des inégalités sociales en matière de santé, qui surviennent avant que le système de santé rentre en jeu (128). Les défis à relever sont autant individuels que collectifs. Il faut s'intéresser à la fois aux « soignés » et aux soignants. Côté soignés, renforcer les compétences des individus et des groupes pour leur permettre de préserver leur santé dans le système de contraintes liées aux conditions de vie et de travail qui sont les leurs, et de s'assurer d'un meilleur usage des ressources du système de soins quand ils sont malades. En plus des dispositifs de prévention collective existants, cela suppose une politique d'éducation et de promotion pour la santé intégrant le principe de littératie. Toujours selon ce même principe, les professionnels doivent adapter leur démarche de soins à l'appartenance sociale des personnes et de leur culture. Cette évolution nécessite un rééquilibrage du système en faveur de la prévention et de l'« empowerment » des personnes, ce qui passe par le renforcement des dispositifs collectifs ainsi qu'une pratique plus coordonnée et pluriprofessionnelle.

## COMMENT EVALUER CES INTERVENTIONS ?

Quelle que soit l'intervention, on doit apporter la preuve qu'elle est efficace. Concernant l'évaluation d'intervention de santé publique, l'essai randomisé en grappe est le design le plus adapté pour mettre en évidence un lien de causalité entre l'intervention et les effets produits. Le tirage au sort de groupes « intervention » et de groupes « témoin » permet d'éviter que la proposition d'intervention soit influencée par l'état de santé du sujet (biais de sélection, biais d'indication) ou par toute autre caractéristique qui lui est propre (biais de confusion). Il existe néanmoins deux critiques majeures à l'utilisation de ce plan : les sujets ne choisissent pas d'adhérer à l'intervention qui leur est proposée, l'acceptation du programme par la population n'étant pas évaluable. Cette critique ne s'applique pas à l'essai



PRADO, puisque les sujets contactés peuvent refuser l'intervention. La deuxième critique concerne les conditions de réalisation de l'essai qui peuvent être éloignées de la vie réelle, rendant, en cas de résultats positifs, la généralisation à la population difficile. La population de l'intervention n'est pas représentative de la population générale, mais notre intervention, si elle est validée, ne devrait pas s'adresser à la population générale mais aux populations qui en ont le plus besoin et qui devraient finalement être similaires à celle ciblée par l'intervention.

La randomisation collective a des conséquences au niveau de l'analyse statistique qui devient plus complexe : perte de puissance, existence d'un coefficient de corrélation intra-classe, calcul d'un facteur d'inflation (129, 130). Mais notamment du fait de l'utilisation de l'IRIS comme cluster elle permet aussi de prendre en compte des facteurs géographiques, environnementaux et contextuels et d'évaluer la part des effets contextuels par rapport aux caractéristiques individuelles.

Il existe différents niveaux d'intervention et la randomisation n'est pas toujours possible. Par exemple pour les interventions populationnelles de santé qui sont développées sous forme de programmes et politiques du secteur de la santé pilotés par d'autres secteurs comme l'éducation, le logement ou l'emploi. Elles visent à modifier la distribution des risques à la santé en ciblant les conditions sociales, économiques et environnementales qui façonnent la distribution des risques (131). Compte tenu de la complexité de ces interventions, qui ont pour objectif de promouvoir et de protéger la santé des populations et de réduire les inégalités sociales de santé, se pose la difficulté de leur évaluation. En effet, ce type d'interventions, globales et étroitement dépendantes du contexte dans lequel elles se déroulent. Elle se prête souvent mal aux démarches évaluatives expérimentales qui cherchent à mesurer principalement les liens de causalité entre une intervention donnée et les effets produits. L'approche « realist » est une approche d'évaluation permettant de produire des données probantes sur les interventions sociales complexes. Il s'agit de mettre en lumière le mécanisme (M) actionné par l'intervention pour produire ses effets (E) dans un contexte donné (C), ce que Pawson appelle la configuration « Contexte-Mécanisme-Effet » (CME) (132). Partant du postulat qu'il est envisageable d'observer différentes interventions déployant une même famille de mécanismes dans des contextes différents, l'approche

« realist » suggère la possibilité de mettre à jour des régularités (patterns), liées à des caractéristiques spécifiques du contexte dans les effets constatés. Néanmoins les difficultés de trouver les informations sur les contextes ou les effets, de distinguer les éléments du contexte de ceux du mécanisme, et d'adopter le niveau d'analyse adéquat constituent autant de défis dans l'utilisation de l'approche « realist » (133).

L'étude PRADO a été réalisée dans 3 départements proches en termes de caractéristiques sociodémographiques. Même si l'ensemble des résultats n'ont pu être présentés, l'efficacité de l'intervention a été analysée par département et était en fait différente dans chaque département, avec un effet 'accompagnateur' net en interaction avec un effet 'structure de gestion', une des structures ayant par exemple déjà mis en place, avant même notre intervention, des actions de rappels téléphoniques pour les non-participants au DOCR. Ces éléments de contexte sont difficilement énumérables de manière exhaustive et quantifiables. Ces éléments limitent dans notre analyse la prise en compte du contexte et la compréhension des mécanismes de l'effet de l'intervention. Or, dans le cadre de l'évaluation de recherches interventionnelles ces éléments restent essentiels pour pouvoir traduire ces recherches en actions. Plus largement, l'évaluation des interventions dites complexes du fait du nombre de composantes et de leur interactions, des groupes ou niveau organisationnels ciblés, de la variabilité des résultats, de la complexité des systèmes dans lesquels elles sont implantées posent un véritable enjeu en terme de développements méthodologiques (134).

Au-delà de la preuve scientifique de son efficacité une intervention doit aussi avoir fait l'objet d'une évaluation économique et que son coût soit considéré comme acceptable pour la société. Le dépistage apparaît également comme un des grands enjeux de la dépense médicale (135). L'INCa évalue à 2 milliards d'euros le coût de prise en charge des cancers digestifs, coût principalement imputable à l'hospitalisation (ORSAL, 2013). Diagnostiquer tôt permet de limiter le recours à certains actes médicaux onéreux (actes chirurgicaux, chimiothérapies, radiothérapies) et donc d'alléger cette prise en charge.

L'analyse des déterminants de la santé doit se situer dans le temps, puisque les déterminants changent, et dans l'espace, puisque l'importance relative d'un déterminant peut varier d'un lieu à un autre. Pour évaluer des interventions, il faut définir des critères

d'évaluation continue, sans perdre de vue que l'impact global ne sera perceptible que sur le long terme. L'horizon temporel du financement d'un projet de recherche est finalement trop court pour évaluer ces interventions.

## PERSPECTIVES

A la suite de l'analyse rétrospective du mammobile dans l'Orne deux projets ont émergé : le projet SISTER et le projet GEODEP. Le projet SISTER se base sur le fait que l'intérêt potentiel du mammobile dépend de très nombreuses caractéristiques contextuelles. L'objectif de ce projet est d'analyser les inégalités sociales et territoriales de participation des femmes au dispositif actuel du dépistage organisé du cancer du sein et leurs interactions avec les caractéristiques contextuelles (caractéristiques sociodémographiques, géographiques, offre de soins, ...) de 43 départements volontaires en France. Le projet GEODEP qui s'appuiera en partie sur ces conclusions vise à évaluer différentes modalités de proposition du mammobile en fonction du contexte, dans un essai interventionnel régional Normand. Il devrait nous permettre de déterminer les conditions et modalités optimales de l'utilisation de mammobile dans le cadre d'une généralisation au programme national de dépistage du cancer du sein sur l'ensemble du territoire national.

# RÉFÉRENCES

1. Gray AM. Inequalities in health. The Black Report: a summary and comment. *Int J Health Serv.* 1982;12(3):349-80.
2. Whitehead M, Dahlgren G. What can be done about inequalities in health? *Lancet.* 1991;338(8774):1059-63.
3. Marmot M, Allen J, Bell R, Bloomer E, Goldblatt P, Divide CftERoSDoHatH. WHO European review of social determinants of health and the health divide. *Lancet.* 2012;380(9846):1011-29.
4. Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TA, Taylor S, Health CoSDo. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *The lancet.* 2008;372(9650):1661-9.
5. Potvin L, Moquet M-J. Réduire les inégalités sociales en santé: Inpes; 2010.
6. Moleux M, Schaetzel F, Scotton C. Les inégalités sociales de santé: Déterminants sociaux et modèles d'action. Paris: IGAS. 2011.
7. Leclerc A, Fassin D, GRANJEAN H, KAMINSKI M, Thierry L. Les inégalités sociales de santé: La Découverte; 2010.
8. Lang T, Badeyan G, Cases C, Chauvin P, Duriez M, Grémy I. Les inégalités sociales de santé: sortir de la fatalité. Paris: Haut Conseil de la santé publique. 2009.
9. Rajaratnam JK, Marcus JR, Levin-Rector A, Chalupka AN, Wang H, Dwyer L, et al. Worldwide mortality in men and women aged 15-59 years from 1970 to 2010: a systematic analysis. *Lancet.* 2010;375(9727):1704-20.
10. Mackenbach JP, Kulhánová I, Menvielle G, Bopp M, Borrell C, Costa G, et al. Trends in inequalities in premature mortality: a study of 3.2 million deaths in 13 European countries. *J Epidemiol Community Health.* 2015;69(3):207-17; discussion 5-6.
11. Krieger N, Rehkopf DH, Chen JT, Waterman PD, Marcelli E, Kennedy M. The fall and rise of US inequities in premature mortality: 1960-2002. *PLoS Med.* 2008;5(2):e46.
12. Blakely T, Atkinson JN, Fawcett J. Ethnic counts on mortality and census data (mostly) agree for 2001-2004: New Zealand Census-Mortality Study update. *N Z Med J.* 2008;121(1281):58-62.

13. de Gelder R, Menvielle G, Costa G, Kovács K, Martikainen P, Strand BH, et al. Long-term trends of inequalities in mortality in 6 European countries. *Int J Public Health*. 2017;62(1):127-41.
14. Hu Y, van Lenthe FJ, Borsboom GJ, Looman CW, Bopp M, Burström B, et al. Trends in socioeconomic inequalities in self-assessed health in 17 European countries between 1990 and 2010. *J Epidemiol Community Health*. 2016;70(7):644-52.
15. Trugeon A, Thomas N, Michelot F, Lemery B. Inégalités socio-sanitaires en France : de la région au canton. Coll. Abrégés ed: Paris: Elsevier-Masson; 2010. p. 176.
16. Marmot MG, Rose G, Shipley M, Hamilton PJ. Employment grade and coronary heart disease in British civil servants. *J Epidemiol Community Health*. 1978;32(4):244-9.
17. Jouglu E, Rican S, Péquignot F, Le Toulec A. [Socio-economic differences in mortality]. *Rev Prat*. 2004;54(20):2228-32.
18. Moquet M-J. Inégalités sociales de santé : des déterminants multiple. Dossier comment réduire les inégalités sociales de santé. *La santé de l'homme: INPES*; 2008.
19. Diez Roux AV. Investigating neighborhood and area effects on health. *Am J Public Health*. 2001;91(11):1783-9.
20. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol*. 1985;14(1):32-8.
21. Trannoy A, Tubeuf S, Jusot F, Devaux M. Inequality of opportunities in health in France: a first pass. *Health Econ*. 2010;19(8):921-38.
22. Commission on Social Determinants of Health : Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final report of the Commission on Social Determinants of Health.: Geneva, World Health Organization; 2008.
23. Whitehead M. A typology of actions to tackle social inequalities in health. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(6):473-8.
24. Marmot M, Bell R. Fair society, healthy lives. *Public Health*. 2012;126 Suppl 1:S4-10.
25. Jusot F. [Inequalities in access to care and their evolution: a review]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2013;61 Suppl 3:S163-9.
26. Evans T. Challenging inequities in health: from ethics to action: Oxford University Press; 2001.
27. Humblet PC, Lagasse R, Moens GF, Wollast E, van de Voorde H. [Avoidable mortality in Belgium]. *Soc Sci Med*. 1987;25(5):485-93.

28. Whitehead M. Diffusion of ideas on social inequalities in health: a European perspective. *Milbank Q.* 1998;76(3):469-92, 306.
29. Crombie Iain K, Irvine Linda, Elliott Lawrence, Hilary W. Closing the health inequalities gap: an international perspective. NHS Health Scotland and University of Dundee; 2004.
30. Mackenbach JP, Bakker MJ, Health ENolaPtRli. Tackling socioeconomic inequalities in health: analysis of European experiences. *Lancet.* 2003;362(9393):1409-14.
31. Embrett MG, Randall GE. Social determinants of health and health equity policy research: exploring the use, misuse, and nonuse of policy analysis theory. *Soc Sci Med.* 2014;108:147-55.
32. Leclerc A, Kaminski M, Lang T. Inégaux face à la santé: du constat à l'action: La Découverte Paris; 2008.
33. Leclerc A, Chastang JF, Menvielle G, Luce D. Socioeconomic inequalities in premature mortality in France: have they widened in recent decades? *Soc Sci Med.* 2006;62(8):2035-45.
34. Saurel-Cubizolles MJ, Chastang JF, Menvielle G, Leclerc A, Luce D, group E. Social inequalities in mortality by cause among men and women in France. *J Epidemiol Community Health.* 2009;63(3):197-202.
35. Les cancers en France en 2015 - l'essentiel des faits et chiffres. Institut National du cancer; 2016.
36. Menvielle G, Kunst A. Social inequalities in cancer incidence and cancer survival: Lessons from Danish studies. *Eur J Cancer.* 2008;44(14):1933-7.
37. Bryere J, Dejardin O, Bouvier V, Colonna M, Guizard AV, Troussard X, et al. Socioeconomic environment and cancer incidence: a French population-based study in Normandy. *BMC Cancer.* 2014;14:87.
38. Heresbach D, Manfredi S, D'halluin PN, Bretagne JF, Branger B. Review in depth and meta-analysis of controlled trials on colorectal cancer screening by faecal occult blood test. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2006;18(4):427-33.
39. Faivre J, Dancourt V, Lejeune C, Tazi MA, Lamour J, Gerard D, et al. Reduction in colorectal cancer mortality by fecal occult blood screening in a French controlled study. *Gastroenterology.* 2004;126(7):1674-80.
40. Les cancers en France. Institut National du Cancer (INCA); 2015.

41. Santare D, Kojalo I, Huttunen T, Rikacovs S, Rucevskis P, Boka V, et al. Improving uptake of screening for colorectal cancer: a study on invitation strategies and different test kit use. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2015;27(5):536-43.
42. Wools A, Dapper EA, de Leeuw JR. Colorectal cancer screening participation: a systematic review. *Eur J Public Health*. 2016;26(1):158-68.
43. Gimeno García AZ. Factors influencing colorectal cancer screening participation. *Gastroenterol Res Pract*. 2012;2012:483417.
44. von Euler-Chelpin M, Brasso K, Lynge E. Determinants of participation in colorectal cancer screening with faecal occult blood testing. *J Public Health (Oxf)*. 2010;32(3):395-405.
45. Meissner HI, Breen N, Klabunde CN, Vernon SW. Patterns of colorectal cancer screening uptake among men and women in the United States. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2006;15(2):389-94.
46. Goulard H, Boussac-Zarebska M, Duport N, Bloch J. Facteurs d'Adhésion au Dépistage Organisé du cancer colorectal : étude Fado-colorectal, France, décembre 2006-avril 2007. *BEH*; 2009.
47. Ioannou GN, Chapko MK, Dominitz JA. Predictors of colorectal cancer screening participation in the United States. *Am J Gastroenterol*. 2003;98(9):2082-91.
48. Saint-Lary O, Partouche H. Facteurs déterminant la participation des patients et des médecins au dépistage organisé du cancer colorectal. *Exercer*; 2010.
49. Ancelle-Park R, Nicolau J, Paty A-C. Programme de dépistage organisé du cancer du sein: tendances des indicateurs précoces. *Beh*. 2003;4:14-6.
50. Plourde N, Brown HK, Vigod S, Cobigo V. Contextual factors associated with uptake of breast and cervical cancer screening: A systematic review of the literature. *Women Health*. 2016;56(8):906-25.
51. Lançon F, Sannino N, Viguier J. Connaissances, perceptions, attitudes et comportements des femmes et des médecins vis-à-vis du dépistage du cancer du sein, France, 2010. *BEH*; 2012.
52. La participation au dépistage du cancer du sein des femmes de 50 à 74 ans en France. Situation actuelle et perspectives d'évolution. Haute Autorité de Santé; 2011.
53. Pornet C, Dejardin O, Morlais F, Bouvier V, Launoy G. Socioeconomic and healthcare supply statistical determinants of compliance to mammography screening programs: a multilevel analysis in Calvados, France. *Cancer Epidemiol*. 2010;34(3):309-15.

54. Ouédraogo S, Dabakuyo-Yonli TS, Roussot A, Dialla PO, Pornet C, Poillot ML, et al. [Breast cancer screening in thirteen French departments]. *Bull Cancer*. 2015;102(2):126-38.
55. Alexandraki I, Mooradian AD. Barriers related to mammography use for breast cancer screening among minority women. *J Natl Med Assoc*. 2010;102(3):206-18.
56. Peek ME, Han J. Mobile mammography: assessment of self-referral in reaching medically underserved women. *J Natl Med Assoc*. 2007;99(4):398-403.
57. Gimeno Garcia AZ, Hernandez Alvarez Buylla N, Nicolas-Perez D, Quintero E. Public Awareness of Colorectal Cancer Screening: Knowledge, Attitudes, and Interventions for Increasing Screening Uptake. *ISRN Oncol*. 2014;2014:425787.
58. Duffy SW, Myles JP, Maroni R, Mohammad A. Rapid review of evaluation of interventions to improve participation in cancer screening services. *J Med Screen*. 2016.
59. Camilloni L, Ferroni E, Cendales BJ, Pezzarossi A, Furnari G, Borgia P, et al. Methods to increase participation in organised screening programs: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13(1):464.
60. Breslow RA, Rimer BK, Baron RC, Coates RJ, Kerner J, Wilson KM, et al. Introducing the community guide's reviews of evidence on interventions to increase screening for breast, cervical, and colorectal cancers. *Am J Prev Med*. 2008;35(1 Suppl):S14-20.
61. Federici A, Giorgi Rossi P, Bartolozzi F, Farchi S, Borgia P, Guastacchi G. The role of GPs in increasing compliance to colorectal cancer screening: a randomised controlled trial (Italy). *Cancer Causes Control*. 2006;17(1):45-52.
62. Séradour B. *Le dépistage du cancer du sein : un enjeu de santé publique*: Paris : Springer; 2003.
63. Wardle J, von Wagner C, Kralj-Hans I, Halloran SP, Smith SG, McGregor LM, et al. Effects of evidence-based strategies to reduce the socioeconomic gradient of uptake in the English NHS Bowel Cancer Screening Programme (ASCEND): four cluster-randomised controlled trials. *Lancet*. 2016;387(10020):751-9.
64. Raine R, Moss SM, von Wagner C, Atkin W, Hans IK, Howe R, et al. A national cluster-randomised controlled trial to examine the effect of enhanced reminders on the socioeconomic gradient in uptake in bowel cancer screening. *Br J Cancer*. 2016;115(12):1479-86.
65. Townsend P. Deprivation. *J Soc Policy*; 1987. p. 125-46.



66. Carstairs V. Deprivation indices: their interpretation and use in relation to health. *J Epidemiol Community Health*. 1995;49 Suppl 2:S3-8.
67. Eibner C, Sturm R. US-based indices of area-level deprivation: results from HealthCare for Communities. *Soc Sci Med*. 2006;62(2):348-59.
68. Niggebrugge A, Haynes R, Jones A, Lovett A, Harvey I. The index of multiple deprivation 2000 access domain: a useful indicator for public health? *Soc Sci Med*. 2005;60(12):2743-53.
69. Messer LC, Laraia BA, Kaufman JS, Eyster J, Holzman C, Culhane J, et al. The development of a standardized neighborhood deprivation index. *J Urban Health*. 2006;83(6):1041-62.
70. Pampalon R, Raymond G. A deprivation index for health and welfare planning in Quebec. *Chronic Dis Can*. 2000;21(3):104-13.
71. Salmond C, Crampton P, Sutton F. NZDep91: A New Zealand index of deprivation. *Aust N Z J Public Health*. 1998;22(7):835-7.
72. Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Higher mortality in areas of lower socioeconomic position measured by a single index of deprivation in Japan. *Public Health*. 2007;121(3):163-73.
73. Cadum E, Costa G, Biggeri A, Martuzzi M. [Deprivation and mortality: a deprivation index suitable for geographical analysis of inequalities]. *Epidemiol Prev*. 1999;23(3):175-87.
74. Benach J, Yasui Y. Geographical patterns of excess mortality in Spain explained by two indices of deprivation. *J Epidemiol Community Health*. 1999;53(7):423-31.
75. Lorant V. [Mortality socio-economic inequalities for small-areas in Belgium: assessing concentration]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2000;48(3):239-47.
76. Challier B, Viel JF. [Relevance and validity of a new French composite index to measure poverty on a geographical level]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2001;49(1):41-50.
77. Havard S, Deguen S, Bodin J, Louis K, Laurent O, Bard D. A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. *Soc Sci Med*. 2008;67(12):2007-16.
78. Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 - 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health*. 2009;9:33.

79. Pernet C, Delpierre C, Dejardin O, Grosclaude P, Launay L, Guittet L, et al. Construction of an adaptable European transnational ecological deprivation index: the French version. *J Epidemiol Community Health*. 2012.
80. Guillaume E, Pernet C, Dejardin O, Launay L, Lillini R, Vercelli M, et al. Development of a cross-cultural deprivation index in five European countries. *J Epidemiol Community Health*. 2016;70(5):493-9.
81. Donner A, Klar N. Methods for comparing event rates in intervention studies when the unit of allocation is a cluster. *Am J Epidemiol*. 1994;140(3):279-89; discussion 300-1.
82. Campbell MK, Mollison J, Steen N, Grimshaw JM, Eccles M. Analysis of cluster randomized trials in primary care: a practical approach. *Fam Pract*. 2000;17(2):192-6.
83. Campbell MJ, Donner A, Klar N. Developments in cluster randomized trials and Statistics in Medicine. *Stat Med*. 2007;26(1):2-19.
84. Diez-Roux AV. Multilevel analysis in public health research. *Annu Rev Public Health*. 2000;21:171-92.
85. Snijders T, Bosker R. Multilevel analysis: An introduction to basic and applied multilevel analysis. London: Sage; 1999.
86. CHAUVIN BCP. L'apport des modèles multiniveau dans l'analyse contextuelle en épidémiologie sociale: une revue de la littérature. 2002.
87. Freeman HP, Muth BJ, Kerner JF. Expanding access to cancer screening and clinical follow-up among the medically underserved. *Cancer Pract*. 1995;3(1):19-30.
88. Freeman HP, Wasfie TJ. Cancer of the breast in poor black women. *Cancer*. 1989;63(12):2562-9.
89. Oluwole SF, Ali AO, Adu A, Blane BP, Barlow B, Oropeza R, et al. Impact of a cancer screening program on breast cancer stage at diagnosis in a medically underserved urban community. *J Am Coll Surg*. 2003;196(2):180-8.
90. Natale-Pereira A, Enard KR, Nevarez L, Jones LA. The role of patient navigators in eliminating health disparities. *Cancer*. 2011;117(15 Suppl):3543-52.
91. Freeman HP, Rodriguez RL. History and principles of patient navigation. *Cancer*. 2011;117(15 Suppl):3539-42.
92. Dietrich AJ, Tobin JN, Cassells A, Robinson CM, Greene MA, Sox CH, et al. Telephone care management to improve cancer screening among low-income women: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2006;144(8):563-71.

93. Freund KM. Patient navigation: the promise to reduce health disparities. *J Gen Intern Med.* 2011;26(2):110-2.
94. Hendren S, Griggs JJ, Epstein RM, Humiston S, Rousseau S, Jean-Pierre P, et al. Study protocol: a randomized controlled trial of patient navigation-activation to reduce cancer health disparities. *BMC Cancer.* 2010;10:551.
95. Christie J, Lihau NI, Jandorf L. A randomized controlled trial using patient navigation to increase colorectal cancer screening in low-income underrepresented minorities. *Gastroenterology.* 2005;128(4):A556-A.
96. Ahmed NU, Haber G, Semanya KA, Hargreaves MK. Randomized controlled trial of mammography intervention in insured very low-income women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2010;19(7):1790-8.
97. Lasser KE, Murillo J, Medlin E, Lisboa S, Valley-Shah L, Fletcher RH, et al. A multilevel intervention to promote colorectal cancer screening among community health center patients: results of a pilot study. *Bmc Family Practice.* 2009;10.
98. Maxwell AE, Jo AM, Crespi CM, Sudan M, Bastani R. Peer navigation improves diagnostic follow-up after breast cancer screening among Korean American women: results of a randomized trial. *Cancer Causes Control.* 2010;21(11):1931-40.
99. Ramachandran A, Snyder FR, Katz ML, Darnell JS, Dudley DJ, Patierno SR, et al. Barriers to health care contribute to delays in follow-up among women with abnormal cancer screening: Data from the Patient Navigation Research Program. *Cancer.* 2015;121(22):4016-24.
100. Paskett ED, Katz ML, Post DM, Pennell ML, Young GS, Seiber EE, et al. The Ohio Patient Navigation Research Program: does the American Cancer Society patient navigation model improve time to resolution in patients with abnormal screening tests? *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(10):1620-8.
101. Raich PC, Whitley EM, Thorland W, Valverde P, Fairclough D, Program DPNR. Patient navigation improves cancer diagnostic resolution: an individually randomized clinical trial in an underserved population. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(10):1629-38.
102. Fiscella K, Whitley E, Hendren S, Raich P, Humiston S, Winters P, et al. Patient navigation for breast and colorectal cancer treatment: a randomized trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(10):1673-81.

103. Hendren S, Griggs JJ, Epstein R, Humiston S, Jean-Pierre P, Winters P, et al. Randomized controlled trial of patient navigation for newly diagnosed cancer patients: effects on quality of life. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(10):1682-90.
104. Taplin SH, Anhang Price R, Edwards HM, Foster MK, Breslau ES, Chollette V, et al. Introduction: Understanding and influencing multilevel factors across the cancer care continuum. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 2012;2012(44):2-10.
105. Becker MH, Maiman LA. Sociobehavioral determinants of compliance with health and medical care recommendations. *Med Care.* 1975;13(1):10-24.
106. Rosenstock IM, Strecher VJ, Becker MH. Social learning theory and the Health Belief Model. *Health Educ Q.* 1988;15(2):175-83.
107. Bandura A. Health promotion by social cognitive means. *Health Educ Behav.* 2004;31(2):143-64.
108. Ajzen I. The theory of planned behaviour: reactions and reflections. *Psychol Health.* 2011;26(9):1113-27.
109. Pernet C, Dejardin O, Morlais F, Bouvier V, Launoy G. Socioeconomic determinants for compliance to colorectal cancer screening. A multilevel analysis. *J Epidemiol Community Health.* 2010;64(4):318-24.
110. Séguret F, Daures JP, Guizard AV, Mathieu-Daude H, Bonifacj JC, Cherifcheik J, et al. Hérault breast screening programme: results after 30 months of a mobile French schedule. *Eur J Cancer Prev.* 1995;4(4):299-305.
111. Daures JP, Berthaud G, Stoebner A, Arnaud C, Lamarque JL, Laurent JC, et al. [Diagnosis of cancer of the breast by mammography screening in a mobile van: the 5,000 first results of the Hérault experience]. *Pathol Biol (Paris).* 1992;39(9):853-4.
112. Seacome M. Mobile unit for screening for cervical and breast cancer. *Br Med J.* 1970;2(5700):43-4.
113. Seacome M. The use of a mobile unit for screening for cervical and breast cancer. *Minerva Ginecol.* 1971;23(8):387-90.
114. Brooks SE, Hembree TM, Shelton BJ, Beache SC, Aschbacher G, Schervish PH, et al. Mobile mammography in underserved populations: analysis of outcomes of 3,923 women. *J Community Health.* 2013;38(5):900-6.

115. Vyas A, Madhavan S, Kelly K, Metzger A, Schreiman J, Remick S. Do Appalachian women attending a mobile mammography program differ from those visiting a stationary mammography facility? *J Community Health*. 2013;38(4):698-706.
116. DeBruhl ND, Bassett LW, Jessop NW, Mason AM. Mobile mammography: results of a national survey. *Radiology*. 1996;201(2):433-7.
117. Buzek N. Mobile mammography for underserved women: what does the evidence say? *Adv Nurse Pract*. 2010;18(5):29-32.
118. Flynn BS, Gavin P, Worden JK, Ashikaga T, Gautam S, Carpenter J. Community education programs to promote mammography participation in rural New York State. *Prev Med*. 1997;26(1):102-8.
119. Derose KP, Duan N, Fox SA. Women's receptivity to church-based mobile mammography. *J Health Care Poor Underserved*. 2002;13(2):199-213.
120. Reuben DB, Bassett LW, Hirsch SH, Jackson CA, Bastani R. A randomized clinical trial to assess the benefit of offering on-site mobile mammography in addition to health education for older women. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179(6):1509-14.
121. Browder C, Eberth JM, Schooley B, Porter NR. Mobile mammography: An evaluation of organizational, process, and information systems challenges. *Healthc (Amst)*. 2015;3(1):49-55.
122. Gupta S, Sussman DA, Doubeni CA, Anderson DS, Day L, Deshpande AR, et al. Challenges and possible solutions to colorectal cancer screening for the underserved. *J Natl Cancer Inst*. 2014;106(4):dju032.
123. Levin TR, Jamieson L, Burley DA, Reyes J, Oehrli M, Caldwell C. Organized colorectal cancer screening in integrated health care systems. *Epidemiol Rev*. 2011;33(1):101-10.
124. Byers T. Assessing the value of patient navigation for completing cancer screening. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2012;21(10):1618-9.
125. Dolan NC, Ferreira MR, Davis TC, Fitzgibbon ML, Rademaker A, Liu D, et al. Colorectal cancer screening knowledge, attitudes, and beliefs among veterans: does literacy make a difference? *J Clin Oncol*. 2004;22(13):2617-22.
126. Goodman MJ, Ogdie A, Kanamori MJ, Cañar J, O'Malley AS. Barriers and facilitators of colorectal cancer screening among Mid-Atlantic Latinos: focus group findings. *Ethn Dis*. 2006;16(1):255-61.

127. Papin-Lefebvre F, Guillaume E, Moutel G, Launoy G, Berchi C. General practitioners' preferences with regard to colorectal cancer screening organisation Colon cancer screening medico-legal aspects. *Health Policy*. 2017.
128. Nay O, Béjean S, Benamouzig D, Bergeron H, Castel P, Ventelou B. Achieving universal health coverage in France: policy reforms and the challenge of inequalities. *Lancet*. 2016;387(10034):2236-49.
129. Hade EM, Murray DM, Pennell ML, Rhoda D, Paskett ED, Champion VL, et al. Intraclass correlation estimates for cancer screening outcomes: estimates and applications in the design of group-randomized cancer screening studies. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2010;2010(40):97-103.
130. Murray DM, Varnell SP, Blitstein JL. Design and analysis of group-randomized trials: a review of recent methodological developments. *Am J Public Health*. 2004;94(3):423-32.
131. Hawe P, Potvin L. What is population health intervention research? *Can J Public Health*. 2009;100(1):Suppl I8-14.
132. Pawson R, Greenhalgh T, Harvey G, Walshe K. Realist review--a new method of systematic review designed for complex policy interventions. *J Health Serv Res Policy*. 2005;10 Suppl 1:21-34.
133. Lacouture A, Breton E, Guichard A, Ridde V. The concept of mechanism from a realist approach: a scoping review to facilitate its operationalization in public health program evaluation. *Implement Sci*. 2015;10:153.
134. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M, et al. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ*. 2008;337:a1655.
135. Renaud T, Lucas-Gabrielli V. Impact des pratiques médicales sur le coût de prise en charge du cancer. Le cas du cancer du côlon en île-de-France. *Pratiques et Organisation des Soins*. 2008;39(4):283-95.

# LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Chronologie détaillée de l'étude pilote

Annexe 2 : Détail des fonctionnalités de l'application informatique de l'étude PRADO

Annexe 3 : Tirage au sort des IRIS dans chacun des 3 départements

Annexe 4 : Tableau des caractéristiques des femmes invitées au dépistage dans l'Orne de la campagne n°5 à la campagne n°10 et géocodées (n=231243)

## ANNEXE 1 : CHRONOLOGIE DETAILLEE DE L'ETUDE PILOTE

### **2009**

- Début 2009 : écriture d'un protocole - développement d'une application initiale – demande de financement.
- Obtention des autorisations (CNIL, CCTIRS, CCP).
- 28 septembre : recrutement de Mme Estelle BIANEIS.
- Fin septembre – début Octobre: formation au sein de l'équipe ERI3-INSERM
- Octobre : mise en place technique de l'étude.
- Novembre : contact des médecins généralistes.
- Décembre : début de l'intervention, contact des sujets du dépistage.

### **2010**

- Février : première augmentation du nombre d'IRIS pour les bras Intervention et Témoin.
- Mars : deuxième augmentation du nombre d'IRIS pour les bras Intervention et Témoin.
- Mars : détermination du statut compliant vs non compliant et distinction de l'intervention suivant le statut (cf paragraphe « Evolution du protocole initial » plus bas).
- 1<sup>er</sup> Avril : changement de campagne de dépistage, entrée dans la 4<sup>ème</sup> campagne.
- Mai : test du questionnaire psychologique.
- Fin Mai : retour au nombre initial d'IRIS pour le bras Intervention et Témoin.
- Juin : envoi du courrier de l'AD séparément de celui de la structure de gestion.
- Juin : création d'une « réserve » de sujets, devant être invités par la structure jusqu'au 31/12/10 (au lieu d'une sélection 1 fois par semaine pour les bras Intervention et Témoin). Ces sujets sont contactés par date d'édition croissante.
- Novembre : test d'intervention « Proxibus » visant à cibler les personnes non joignables par téléphone.
- Mi-décembre : Mme Estelle BIANEIS en congé maternité – suspension provisoire de l'étude.

### **2011**

- Juin : retour de Mme Estelle BIANEIS, reprise de l'intervention : contact des sujets auprès desquels l'intervention était initiée.
- Aout : départ définitif de Mme Estelle BIANEIS – Fin de l'étude pilote
- Septembre 2011 : analyse des données recueillies



## ANNEXE 2 : DETAIL DES FONCTIONNALITES DE L'APPLICATION INFORMATIQUE DE L'ETUDE PRADO.

### 1. Application Intervention

#### ▪ Le suivi des sujets

Concernant le suivi des sujets, l'interface a été divisée en cinq onglets afin de suivre la progression de l'intervention :

**Onglet Identité** : permet de rechercher un sujet et de visualiser son identité et son historique de dépistage. Ces informations sont en grande partie issues de la base de la structure de gestion. Les numéros de téléphones ont été enrichis par le service marketing des Pages Jaunes<sup>®1</sup>, puis pour ceux restant inconnus, recherchés manuellement par l'AD sur le site web des pages blanches. Si deux personnes ont le même numéro de téléphone une fenêtre s'ouvre et indique l'identifiant du conjoint (dans la majorité des cas).

**Onglet Non Atteint** : permet d'enregistrer toutes les étapes nécessaires pour établir le premier contact téléphonique avec le sujet (Date, heure, obstacle(s) au contact, action(s)). Une fois ce contact établi, la saisie d'effectue sur le formulaire suivant : « 1<sup>er</sup> contact ».

**Onglet 1<sup>er</sup> contact** : le sujet est atteint « téléphoniquement » pour la première fois. L'AD essaye d'identifier les obstacles au dépistage, les exclusions éventuelles et note les actions mises en œuvre.

**Onglet Suivi** : permet d'enregistrer toutes les actions mises en œuvre au cours des contacts suivants, qu'ils soient par courrier, téléphone, ou au domicile de la personne.

**Onglet Test** : bilan sur les RDV, la réalisation du test et de la coloscopie en cas de test positif.

#### ▪ L'envoi des courriers

Ce formulaire indique le nombre de sujets auxquels l'AD doit envoyer son premier courrier. Ce premier courrier est envoyé après celui de la structure de gestion, l'application génère une liste de sujets déjà invités par la structure, par date d'édition croissante. Parmi cet effectif l'AD choisi le nombre de courriers qu'elle souhaite envoyer, gérant ainsi sa charge de travail. Trois listes sont créées automatiquement, une pour les courriers des sujets compliant, une pour les non compliant avec numéro de téléphone et une pour les sujets non compliant sans numéro de téléphone.

---

<sup>1</sup>Enrichissement et correction automatique des numéros de téléphone par croisement de notre liste avec la liste « blanche », hors liste orange et liste rouge du service marketing des PagesJaunes<sup>®</sup>

- Les relances

Ce formulaire fournit des listes de personnes devant être relancées par l'AD. Il s'agit des sujets n'ayant pas encore réalisé leur test après l'envoi du test par la poste, ainsi que de personnes avec un test non analysable ou un test positif.

Les autres personnes à relancer au cours du suivi par l'AD sont gérées par l'AD elle-même.

- Mise à jour de l'application

L'application contient au début de l'étude une liste de sujets qui doivent être invités par la SG durant les deux années de l'étude.

Mais cette liste ne contient pas les primo-participants, qui n'ont pas encore 50 ans au moment de la sélection initiale. La mise à jour permet d'extraire ces nouveaux sujets de la base de la structure pour les ajouter à notre application. Par cette procédure des sujets qui emménagent dans le département et sont dans la classe d'âge du dépistage sont aussi sélectionnés. Il y a aussi certaines informations que nous avons besoin de mettre à jour. Il s'agit de la date de décès, de la variable « NPAI » = « N'habite Pas l'Adresse Indiquée » qui permet de savoir si la personne réside toujours à l'adresse dont nous disposons, ainsi que des motifs d'exclusion du dépistage.

On vérifie aussi si depuis l'envoi de l'invitation, par la structure de gestion, le sujet a réalisé son test et le résultat du test.

Par ailleurs nous ne disposons pas toujours initialement de suffisamment d'informations pour déterminer le statut conformes/non conformes des sujets et la mise à jour permet de récupérer ces informations quand elles sont disponibles dans la base de la structure.

L'application est donc mise à jour une fois par mois, dans l'idéal dès que la base de la structure a elle-même été mise à jour par les fichiers des différentes caisses d'assurance maladie qui l'alimentent. La procédure est semi-automatique et nécessite des échanges de fichiers entre notre application et la base de la structure sur laquelle sont effectuées les requêtes.

Malgré la mise à jour, nous prenons tout de même la précaution de vérifier les informations de participation au test avant d'appeler un sujet.

## **2. Application Témoin**

La base témoin est construite sur le même modèle que la base application, les témoins n'étant pas contactés par l'AD le nombre de masques de saisie est réduit.

Il en existe néanmoins un, similaire à celui de l'onglet identité. En effet, pour l'évaluation de l'étude nous avons besoin de distinguer les sujets témoins dont le numéro de téléphone est connu ou inconnu. Les numéros de téléphone de la base témoins ont aussi été enrichis puis complétés manuellement. Nous avons aussi besoin de savoir s'il y a des sujets décédés, avec une adresse erronée, ou exclus du dépistage.

De plus comme pour l'application Intervention, il existe une procédure de mise à jour afin d'ajouter les primo-participants témoins, pour lesquels nous déterminons le statut compliant vs non compliant.

## ANNEXE 3 : TIRAGE AU SORT DES IRIS DANS CHACUN DES 3 DEPARTEMENTS DE L'ETUDE PRADO

Ces résultats correspondent à la toute première randomisation, quelques IRIS ont ensuite été ajoutés pour le département de la somme afin d'obtenir des effectifs plus conséquents.

### Somme (80)

		Nombre d'iris tirés au sort	Effectif prévisionnel
Rural Défavorisés 123 IRIS	Intervention (RPI)	7	1381
	Témoin (RPT)	12	1053
Urbain Défavorisés 76 IRIS	Intervention (UPI)	3	1286
	Témoin (UPT)	2	1268
Rural Favorisés 198 IRIS	Intervention (RRI)	12	1183
	Témoin (RRT)	16	1141
Urbain Favorisés 1 IRIS_q1 + 1q2 + 2q3 <b>Pas de tirage aléatoire</b>	Intervention (URI)	2 (q1 et q2)	779
	Témoin (URT)	2 (q3)	1006
Total	Intervention	24	4629
	Témoin	32	4468

#### Légende de RPI



#### Légende de RPT



#### Légende de RRI



#### Légende de RRT



#### Légende de UPI



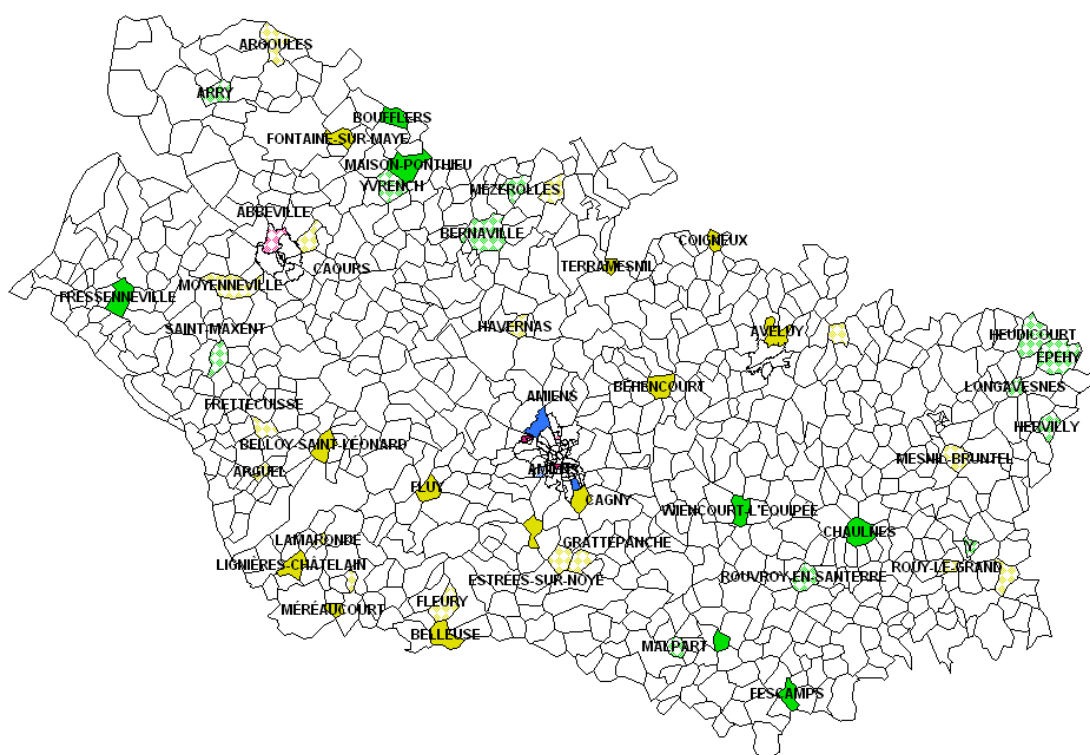
#### Légende de UPT



#### Légende de URI



#### Légende de URT



## Oise (60)

		Nombre d'iris tirés au sort	Effectif prévisionnel
Rural Défavorisés 73 IRIS	Intervention (RPI)	3	1113
	Témoin (RPT)	5	1441
Urbain Défavorisés 108 IRIS	Intervention (UPI)	3	1399
	Témoin (UPT)	1	1297
Rural Favorisés 178 IRIS	Intervention (RRI)	9	1116
	Témoin (RRT)	5	1251
Urbain Favorisés 4 IRIS <b>Pas de tirage aléatoire</b>	Intervention (URI)	1	1196
	Témoin (URT)	2	1046
Total	Intervention	16	4824
	Témoin	13	5035

### Légende de RPI



### Légende de RPT



### Légende de RRI



### Légende de RRT



### Légende de UPI



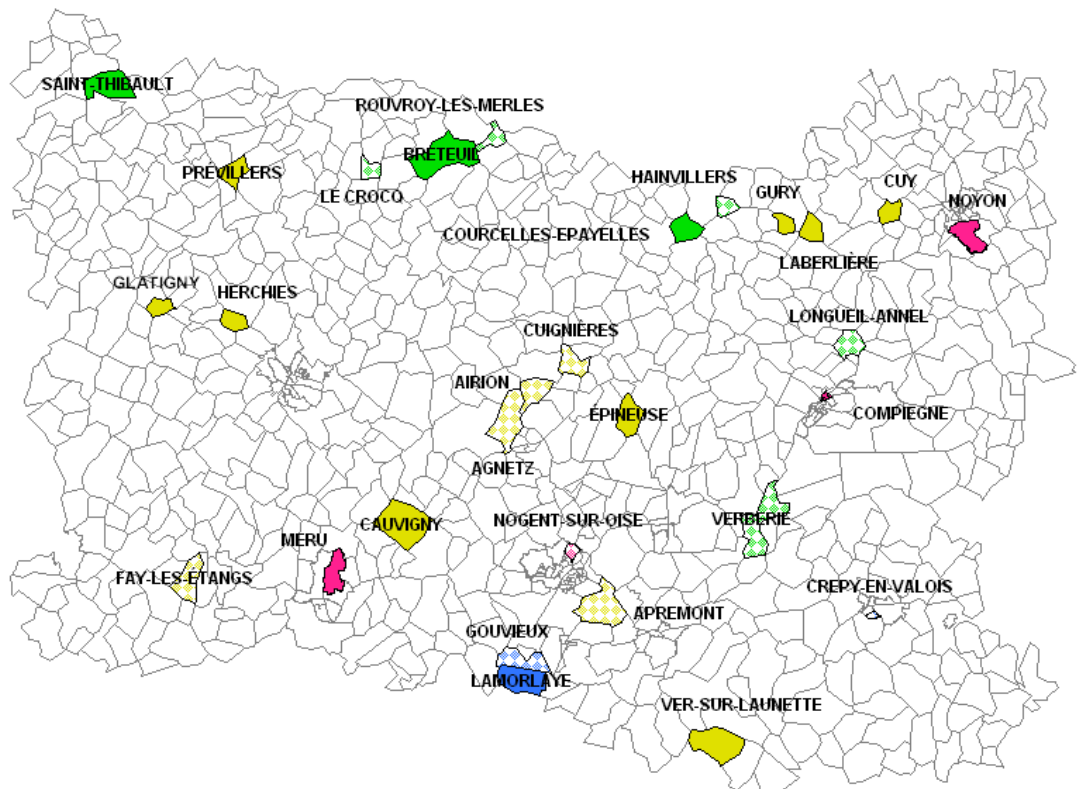
### Légende de UPT



### Légende de URI

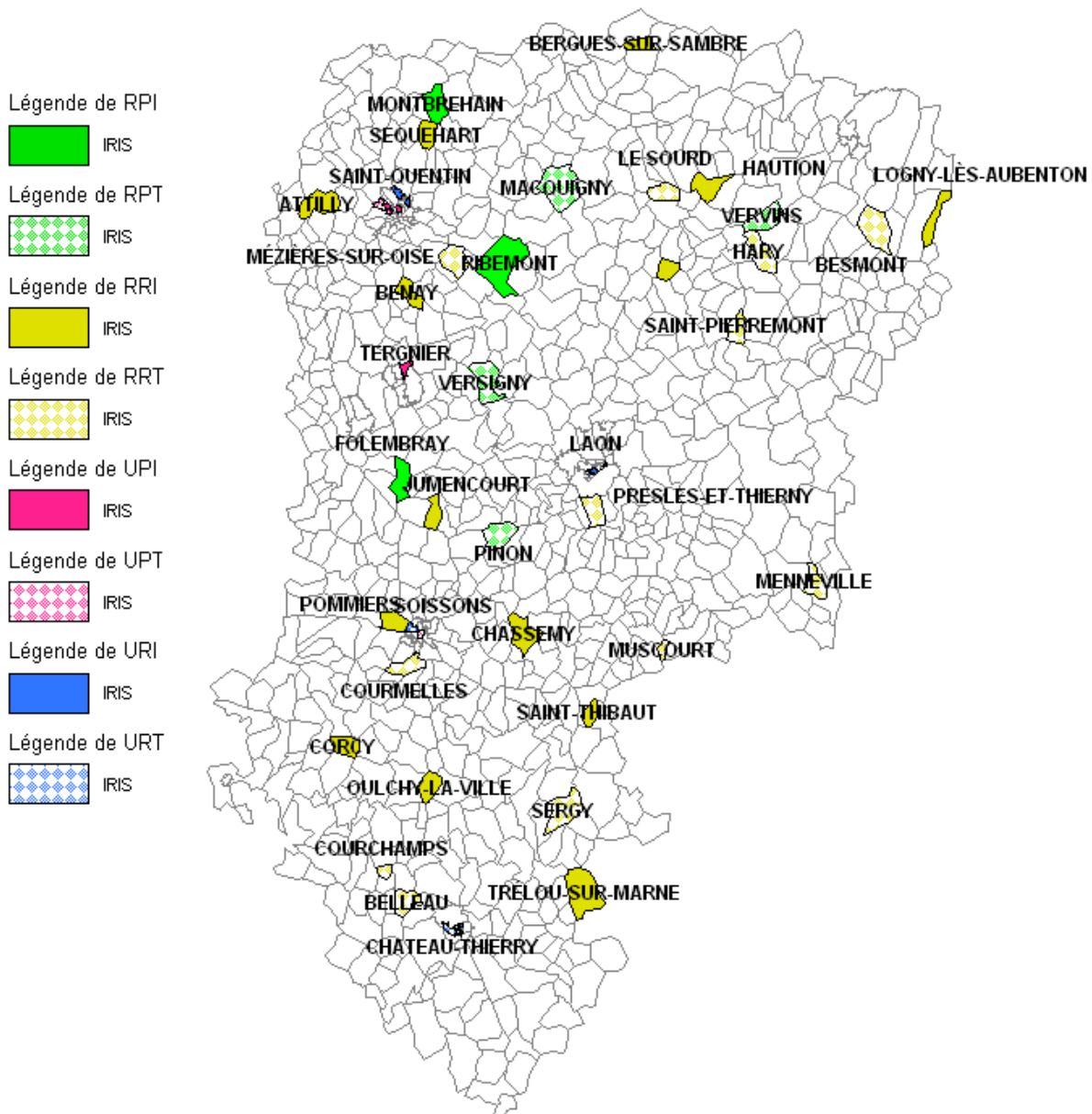


### Légende de URT



## Aisne (02)

		Nombre d'iris tirés au sort	Effectif prévisionnel
Rural Défavorisé 142 IRIS	Intervention (RPI)	3	1164
	Témoin (RPT)	4	1358
Urbain Défavorisé 68 IRIS	Intervention (UPI)	4	1264
	Témoin (UPT)	3	1087
Rural Favorisé 209 IRIS	Intervention (RRI)	14	1230
	Témoin (RRT)	12	1229
Urbain Favorisé 6 IRIS_q2	Intervention (URI)	3	1007
	Témoin (URT)	2	1035
Total	Intervention	24	4665
	Témoin	21	4709



## ANNEXE 4 : TABLEAU DES CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION DES N=231243 INVITES AU DEPISTAGE DANS L'ORNE DE LA C5 A LA C10 ET GEOCODES

Variables	C5		C6		C7		C8		C9		C10	
Nombre de sujets invités & géocodés	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Age</b>												
[40-49]	9791	18,79	9608	19,16	7652	15,69	514	1,23	593	1,56	421	0,96
[50-54]	10926	20,97	10436	20,81	10635	21,81	10865	26,01	9104	23,92	10646	24,16
[55-59]	9221	17,69	9639	19,22	9362	19,20	9168	21,94	8388	22,04	9348	21,22
[60-64]	6627	12,72	7037	14,03	8175	16,76	8955	21,43	8554	22,48	9528	21,62
[65-69]	7664	14,71	6692	13,34	6140	12,59	5911	14,15	6012	15,80	8228	18,67
[70-74]	7810	14,99	7093	14,14	6801	13,95	6353	15,21	5407	14,21	5853	13,28
[75+]	76	0,15	14	0,03	4	0,01	14	0,03	2	0,01	38	0,09
<b>Quintile deprivation</b>												
Q1	4594	8,82	4518	8,94	4557	9,34	4293	10,28	3842	10,09	4675	10,61
Q2	8298	15,92	8183	16,20	7912	16,22	6738	16,13	6335	16,64	7285	16,53
Q3	11079	21,26	10776	21,33	10370	21,26	8725	20,88	7889	20,73	9230	20,95
Q4	15541	29,82	14941	29,58	14284	29,29	11960	28,63	10754	28,26	12322	27,97
Q5	12603	24,18	12101	23,95	11646	23,88	10064	24,09	9240	24,28	10550	23,94
<b>Rural/Urban</b>												
<5000	40917	78,51	39719	78,62	38097	78,11	31986	76,55	29034	76,28	33554	76,15
[5000-25000[	7021	13,47	6920	13,69	6767	13,87	6091	14,57	5758	15,12	6635	15,05
[25000-100000[	4177	8,02	3880	7,69	3905	8,02	3703	8,88	3268	8,6	3873	9,8
<b>Rang d'invitation</b>												
1	52115	100,00	7941	15,72	3784	7,76	3148	7,53	2812	7,39	3379	7,67
2			42578	84,28	8087	16,58	3293	7,88	2728	7,17	3225	7,32
3					36898	75,66	6401	15,32	4028	10,58	3517	7,98
4							28938	69,26	7181	18,87	4612	10,47
5									21311	55,99	11046	25,07
6											18283	41,49
<b>Taux de participation</b>	27803	53,34	27870	55,56	27177	55,72	23833	57,04	22110	58,09	25088	56,93
<b>Participation/QEDI</b>												
1	2424	52,76	2512	55,60	2568	56,35	2528	58,89	2305	59,99	2770	59,25
2	4542	54,74	4600	56,21	4587	57,98	4033	59,85	3816	60,24	4363	59,89
3	6032	54,45	6108	56,68	5899	56,89	5081	58,23	4735	60,02	5458	59,13
4	8381	53,93	8255	55,25	7986	55,91	6859	57,35	6209	57,74	6934	56,27
5	6424	50,97	6395	52,85	6137	52,70	5332	52,98	5045	54,60	5563	52,73
<b>Participation/age</b>												
[40-49]	5338	54,51	5144	53,53	4049	52,91	263	51,16	294	49,57	220	52,26
[50-54]	5456	49,93	5334	51,11	5369	50,48	5614	51,67	4698	51,60	5443	51,13
[55-59]	4797	52,02	5240	54,36	5327	56,90	5321	58,03	4917	58,61	5265	56,32
[60-64]	3589	54,15	4057	57,65	4810	58,83	5295	59,12	5238	61,23	5795	60,82
[65-69]	4478	58,42	4104	61,32	3697	60,21	3666	62,01	3814	63,43	5055	61,44
[70-74]	4139	52,99	3989	56,23	3923	57,68	3670	57,76	3148	58,22	3304	56,45
[75+]	6	7,89	2	14,28	2	50,00	4	28,57	1	50,00	6	15,79
<b>Lieu de RDV</b>												
Au mbile	29916		24887		24160		19872		16691		22626	
Hors mbile	22199		25632		24609		21908		21369		21436	
<b>Lieu de participation</b>												
Pas de part 0	24312	46,6	22649		21592		17947		15950		18974	
Au mbile 1	17784	34,2	14997		13874		11025		9631		13321	
Hors mbile 2	10019	19,2	12873		13303		12808		12479		11767	

# ARTICLES PUBLIES AU COURS DE LA THESE





## Patient navigation to reduce social inequalities in colorectal cancer screening participation: A cluster randomized controlled trial



Elodie Guillaume<sup>a,\*</sup>, Olivier De Jardin<sup>a,b</sup>, Véronique Bouvier<sup>a,b</sup>, Rémy De Mil<sup>a,b</sup>, Célia Berchi<sup>a</sup>, Carole Pornet<sup>a,b</sup>, Véronique Christophe<sup>a,c</sup>, Annick Notari<sup>d</sup>, Hélène Delattre Massy<sup>e</sup>, Chantal De Seze<sup>f</sup>, Jérôme Peng<sup>g</sup>, Lydia Guittet<sup>a,b</sup>, Guy Launoy<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> U1086 INSERM-UCBN, ANTICIPE, BP 5026, 14076 Caen Cedex 05, France

<sup>b</sup> University Hospital of Caen, 14033 Caen Cedex 9, France

<sup>c</sup> Lille University, SCA-Lab UMR CNRS, BP 60149, 59653 Villeneuve d'Ascq Cedex, France

<sup>d</sup> P.S.S. de l'Orne, 61016 Alençon, France

<sup>e</sup> Adema 80, 80048 Amiens Cedex 1, France

<sup>f</sup> Adecaseo, 60200 Compiègne, France

<sup>g</sup> Aisne Preventis, 02000 Laon, France

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Patient navigation  
Colorectal cancer screening  
Social inequalities in health  
Cluster randomized controlled trial

### ABSTRACT

Despite free colorectal cancer screening in France, participation remains low and low socioeconomic status is associated with a low participation. Our aim was to assess the effect of a screening navigation program on participation and the reduction in social inequalities in a national-level organized mass screening program for colorectal cancer by fecal-occult blood test (FOBT).

A multicenter (3 French departments) cluster randomized controlled trial was conducted over two years. The cluster was a small geographical unit stratified according to a deprivation index and the place of residence. A total of 14,556 subjects (72 clusters) were included in the control arm where the FOBT program involved the usual postal reminders, and 14,373 subjects (66 clusters) were included in the intervention arm. Intervention concerned only non-attended subjects with a phone number available defined as the navigable population. A screening navigator was added to the usual screening organization to identify and eliminate barriers to CRC screening with personalized contact.

The participation rate by strata increased in the intervention arm. The increase was greater in affluent strata than in deprived ones. Multivariate analyses demonstrated that the intervention mainly with phone navigation increased individual participation (OR = 1.19 [1.10, 1.29]) in the navigable population. For such interventions to reduce social inequalities in a country with a national level organized mass screening program, they should first be administered to deprived populations, in accordance with the principle of proportionate universalism.

[ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov) Identifier: NCT01555450

### 1. Introduction

Colorectal cancer (CRC) is a common cancer with a relatively good prognosis if detected early. Randomized studies have shown that when screening campaigns were organized, mortality due to CRC dropped 14% to 16% in the target populations, subject to a participation rate of 50% to 60% (Lansdorp-Vogelaar et al., 2012). In France, as in many European countries, screening for CRC has been organized at the national level since 2009. A guaiac fecal occult blood test (FOBT) is

offered biennially to all beneficiaries aged 50–74 years with no history of CRC. Although free of charge and promoted by postal reminders, the national CRC screening participation rate was 31.7% in 2011–2012 and 29.8% in 2013–2014. This is insufficient to have a substantial effect on CRC mortality rates, and is less than the European minimal objective of 45%.

As in other European countries such as Germany (Richter et al., 2002) and the United Kingdom (von Wagner et al., 2011), CRC screening in France is reported to be inequitable, and low

*Abbreviations:* CRC, colorectal cancer; FOBT, fecal occult blood test; PN, patient navigator; SN, screening navigator; UD, Urban Deprived; RD, Rural Deprived; UA, Urban Affluent; RA, Rural Affluent

\* Corresponding author at: ANTICIPE, U1086 INSERM-UCBN, Centre François Baclesse, Avenue du Général Harris, BP 5026, 14076 Caen Cedex 05, France.

E-mail address: [elodie.guillaume@unicaen.fr](mailto:elodie.guillaume@unicaen.fr) (E. Guillaume).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.08.012>

Received 4 April 2017; Received in revised form 13 July 2017; Accepted 15 August 2017

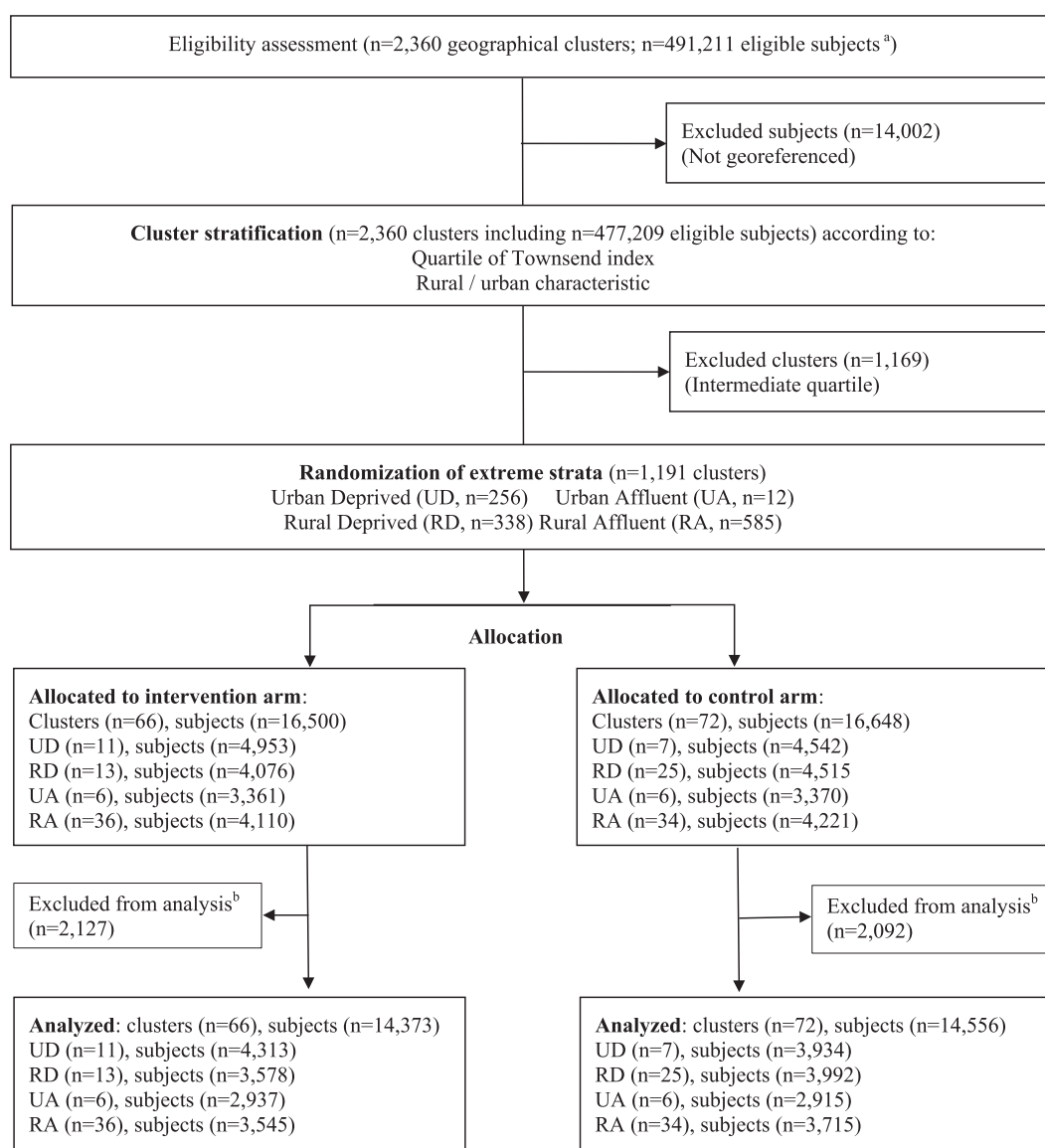
Available online 16 August 2017

0091-7435/© 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.

socioeconomic status is associated with lower participation in screening (Pornet et al., 2010), inequalities in screening and diagnosis steps having a major impact on social inequalities in survival. Participation in CRC screening depends on multilevel factors including individual factors as gender, age and marital status, as well as general socioeconomic, cultural and environmental conditions such as education, work conditions or access to health care services (Poncet et al., 2013; Gimeno García, 2012; Mansouri et al., 2013; von Euler-Chelpin et al., 2010).

The implementation of interventions targeting these determinants to reduce social inequalities has therefore become a public health priority (Gupta et al., 2014). The first program specifically designed to reduce cancer mortality in deprived populations, called patient navigator (PN), was created by Harold P. Freeman in Harlem, New York, in 1990 (Freeman, 2006). Its goal was to eliminate barriers to timely care between the point of a suspicious finding and, after further diagnosis and treatment, the resolution of the finding. Intervention programs then gained ground, mostly in North America, with the common goal of overcoming the obstacles that stand in the way of optimal management

of the deprived, from screening to support for patients with cancer (Natale-Pereira et al., 2011; Freeman and Rodriguez, 2011; Dietrich et al., 2006; Freund, 2011; Hendren et al., 2010). The majority of PN interventions take place in North America where the model appears to be effective (Camilloni et al., 2013; Lamanna et al., 2016; Rohan et al., 2016; Sunny and Rustveld, 2016; Muliira and D'Souza, 2016). However, elsewhere in the United States, the significance of such interventions and their scope of effectiveness depend on the health system organization and cancer screening modalities (Taplin et al., 2012). In France, there is a health insurance plan that includes CRC screening based only on a FOBT offered to subjects 50–74 years old, while several modalities are proposed in the USA. Medicaid coverage for CRC screening varies by state, by modality and by individual health care plan. The French health system is based on the principle of universalism, with little attention given to community-based strategies. However, despite an effective health system, it has remained paradoxically unequal. Our aim was therefore to evaluate whether a CRC navigation program could improve the overall participation rate, while decreasing the social



<sup>a</sup>Eligible subjects: subjects for whom CRC screening is applicable during the 2-year study period

<sup>b</sup>Screening invitation date after the end of intervention

Fig. 1. Flow diagram of clusters and subjects.

gradient in participation in France.

## 2. Methods

### 2.1. Design (Fig. 1)

Our study area consisted of three French departments collectively comprising 2360 small geographical units for which census data are available (around 2000 inhabitants per unit) defining the clusters used in the study. The socioeconomic level of each cluster was defined by using the Townsend index which measures material deprivation with indicators relating to diet, health, clothing, housing, household facilities, environment and work (Krieger, 1992; Townsend, 1987). For each department, the geographical boundaries of the cluster were provided by the French National Geographic Institute. Census data on clusters for Townsend deprivation index calculations were provided by the Maurice Halbwachs Centre. Fig. 1 shows the CONSORT flow chart of the study (Campbell et al., 2012).

Clusters in the most affluent and the most deprived quartiles of deprivation within each department were eligible for inclusion. Rural or urban dwelling was defined on the basis of the population size of each cluster's reference communes. Clusters were then stratified into four strata: Urban Deprived (UD), Rural Deprived (RD), Urban Affluent

(UA), and Rural Affluent (RA). Within each stratum of each department, clusters were consecutively randomly assigned to the control and intervention arms until the cumulated number of 50–74-year-old residents of the clusters included in the strata reached 1250 (a quarter of the 5000 people manageable by a patient navigator, see below). This random selection of clusters was performed at the beginning of the trial using a computer-generated random number list. A total of 66 clusters were allocated to the intervention arm and 72 clusters to the control arm. The screening population was the final number of subjects included in the study: 14,373 in the intervention arm and 14,556 in the control arm.

### 2.2. Control arm

The control arm was screened using the screening modalities of the French national CRC screening program (biennial FOBT), implemented nationwide since 2009. In this program, subjects aged 50–74 years are invited by post by a local screening structure to ask their general practitioner for CRC screening at the occasion of a regular consultation. The general practitioner checks for the absence of medical contraindication to CRC screening (symptoms, history of CRC...) and informs the subject about screening and distributing the FOBT kit. The patient can then perform the test at home and send it to the laboratory. A first

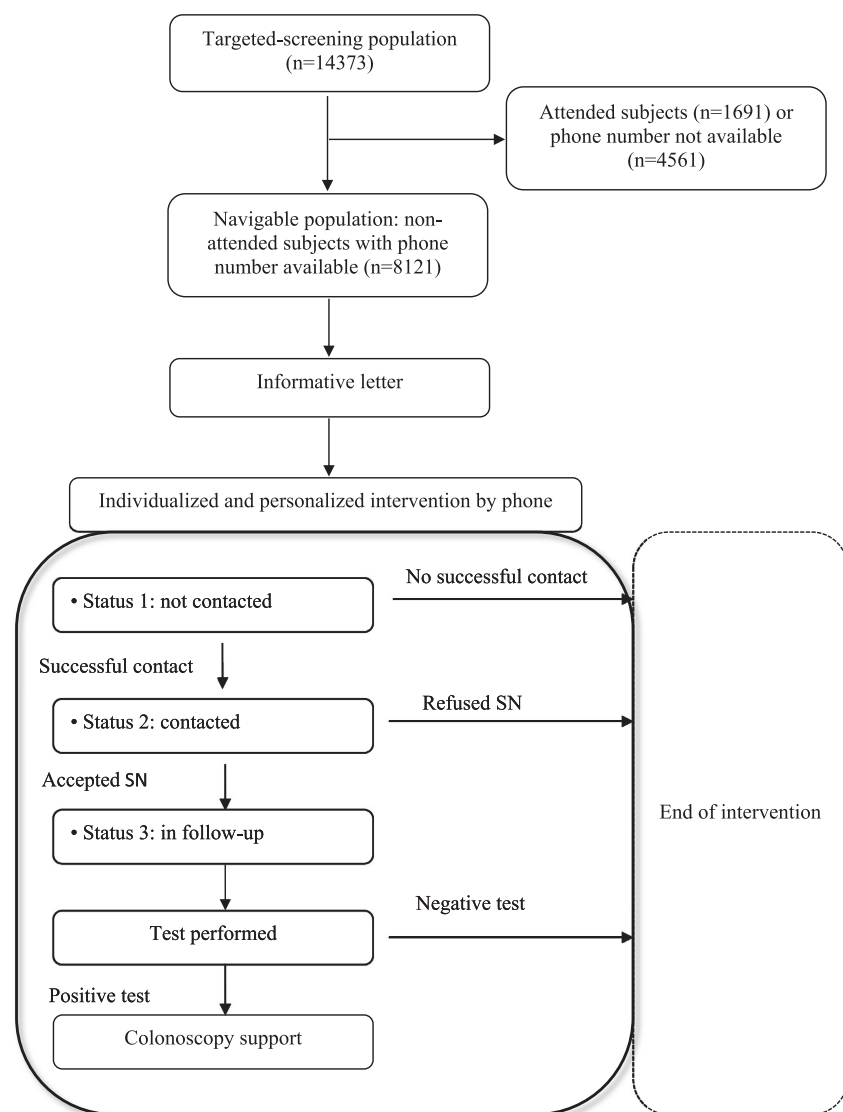


Fig. 2. Screening navigator intervention diagram in the intervention arm.

postal reminder is sent by the local screening structure to non-participants, 3–4 months after the initial invitation, and finally the FOBT is mailed at 8 months to the subject's home. In case of positive test, a colonoscopy is realized.

### 2.3. Intervention arm (Fig. 2)

In the intervention arm (screening population of 14,373 people), navigation was added to the national program described above. The subjects who participated in the two previous screening rounds, labeled “attended”, were a priori excluded from the population to be contacted by the screening navigators, so that the navigation was confined to the “non-attended” people with an available phone number who did not participate spontaneously in the two previous screening rounds and in the first four months following the initial invitation by the screening structure. This population was defined as the navigable population and comprised 8121 people. The same criterion was applied in the control arm to constitute the control navigable population ( $n = 8146$ ).

The screening navigators (SN) were social workers accustomed to working with disadvantaged populations. They were specifically trained in screening for a week by several professionals: gastroenterologist, public health researchers and psychologist. They also attended a colonoscopy to better explain the procedure expected in case of positive test. Since interactive communication and the reminder about CCR screening (by phone, letter, home visit) seem essential for participation (Ersin and Bahar, 2011), the navigation consisted in repeating contacts with individuals that were personalized and adapted to their needs in order to promote an informed choice. In practice, as a first step, an information letter with SN availability and a free phone number was sent 4 months after the first usual invitation. After 10 days, the SN contacted the subject by phone. This contact was contingent on the subject's presence at the time of the call. The calls were repeated three to four times at different times and on different days. Once contact was established, the SNs presented and discussed the CRC screening FOBT. During the first contact, the navigator sought to provide the subject with information developed in collaboration with psychologists. Each contact was personalized to identify and eliminate barriers to CRC screening. Depending on the difficulties expressed or felt by the subject, personalized assistance was given. At any time, the subject could refuse contact and the intervention would stop. The SN intervention was guided by a dedicated tool specifically developed for this study and allowing all SN actions undertaken to be recorded (letters, call phone, home visit).

### 2.4. Sample size

Since our goal was to know to what extent participation in screening could be improved by navigation according to deprivation level, calculation for sample size was based on the workload acceptable for one SN, which was assessed in a pilot study conducted during 12 months on 34 clusters with an average of 45 subjects per week. Hence, randomization was performed to obtain an estimated 5000 subjects ( $45 \text{ subjects} * 53 \text{ weeks} * 2 \text{ years}$ ) per arm and per department for the two years of the study.

### 2.5. Time period and outcome

The addresses of the subjects invited to screening were geo-referenced using a lab tool, and all subjects living in one of the targeted clusters were included in the study. The intervention, summarized in Fig. 2, was implemented for 2 years between April 2011 and April 2013, covering a full screening campaign. The uptake was whether the FOBT was performed before 1 November 2013. This allowed a 9-month delay after the last information letter sent by the SNs in February 2013.

### 2.6. Statistical analysis

Characteristics of subjects and geographical strata for the two arms were first compared using descriptive statistics. The primary outcome was participation in CRC screening (e.g. FOBT performed). A clustered participation rate was calculated as the number of participants in screening divided by the number of people in the strata (UD, RD, UA, RA), in the screening and in the navigable population for both arms. Comparisons between arm were made with an adjusted chi-squared test taking into account the “analysis of variance” estimator of the intraclass correlation factor (Donner and Klar, 1994).

Multi-level logistic models with random effects were used to evaluate the effect of the intervention on participation in CRC screening, taking into account the cluster randomization design (Diez-Roux, 2000). These models took into account individual fixed characteristics as level 1 (gender and age) and collective fixed characteristics (intervention arm, strata and department), and collective random (cluster) effects as level 2 (Hox, 1995). The empty model allowed the cluster random effect to be tested. The intraclass correlation factor was calculated using an analysis of variance (Donner and Klar, 1994).

The efficacy of navigation was assessed in the navigable population as defined above by comparison of participation between the two arms, the navigable population representing 56.5% ( $n = 8121$ ) of the screening population in the control arm and 56.0% ( $n = 8146$ ) in the intervention arm ( $p = 0.36$ ). The effectiveness (public health impact) of the intervention was assessed in the screening population, 14,373 people in the intervention arm and 14,556 in the control arm. The level of statistical significance was fixed at 0.05. All statistical analysis was performed using Stata version 12 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

## 3. Results

Fig. 1 shows the flowchart of the trial. Owing to the higher mean number of 50–74-year-old subjects per urban stratum compared to rural strata (470.0 versus 137.3 across both arms), a larger number of clusters selected at random were rural clusters, even though the number of subjects per stratum was similar. Of the 33,148 subjects residing in the selected clusters, 4219 (12.7%) were excluded because they were invited by the screening structure after the end of the intervention (no difference between intervention arms).

### 3.1. Baseline characteristics

Baseline characteristics of the screening and navigable populations are shown in Table 1.

In the screening population (final number of subjects included in the study: 14,373 in the intervention arm and 14,556 in the control arm), the proportion of attended subjects was similar in both arms (11.7% versus 12.1%,  $p = 0.37$ ). Although there were significantly more subjects residing in urban strata in the intervention arm ( $p < 0.001$ ), no difference was observed in the proportion of people living in deprived strata (urban and rural) (54.9% versus 54.4%,  $p = 0.44$ ). After randomization, Urban Deprived strata in the intervention arm were poorer than in the control arm, with Townsend index scores ranging from 0.9 to 12.0 in the intervention arm and 0.9 to 4.3 in the control arm.

The demographic characteristics of the navigable population (non-attended subjects with telephone number available: 8121 in the intervention arm and 8146 in the control arm) were similar to those of the screening population overall. Regarding the strata, the proportion of people residing in rural strata was higher in the navigable population than in the screening population, but the differences in the distribution across strata between the intervention and the control arms were similar to those in the screening population.

**Table 1**  
Baseline characteristics according to arm in navigable and screening populations.

Characteristic	Screening population (n = 28,929)					Navigable population (n = 16,267)				
	Intervention (n = 14,373)		Control (n = 14,556)		Chi-squared p	Intervention (n = 8121)		Control (n = 8146)		Chi-squared p
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	n	(%)	
Gender					0.236					0.756
Male	7100	(49.4)	7089	(48.7)		3942	(48.5)	3974	(48.7)	
Female	7273	(50.6)	7467	(51.3)		4179	(51.5)	4172	(51.3)	
Age mean (SD)	58.8 (6.87)		59.0 (7.02)		0.0108	58.6 (6.85)		58.8 (6.97)		0.148
Age					< 0.001					0.090
≤ 55	5393	(37.5)	5423	(37.2)		3157	(38.8)	3140	(38.5)	
56–60	3311	(23.0)	3286	(22.5)		1864	(23.0)	1885	(23.1)	
61–65	2933	(20.4)	2854	(19.6)		1610	(19.8)	1530	(18.7)	
66–70	1694	(11.7)	1732	(11.9)		903	(11.1)	919	(11.3)	
> 70	1042	(7.2)	1261	(8.6)		587	(7.3)	672	(8.4)	
Availability of phone number	9451	(65.7)	9507	(65.3)	0.429	8121	(100)	8146	(100)	
Colorectal cancer screening status					0.373					
Non-attended <sup>a</sup>	12,682	(88.2)	12,794	(87.9)		8121	(100)	8146	(100)	
Attended	1691	(11.7)	1762	(12.1)		0	(0)	0	(0)	
Geographical stratification					< 0.001					< 0.001
Urban Deprived	4313	(30.0)	3934	(27.0)		2264	(27.8)	1947	(23.9)	
Rural Deprived	3578	(24.8)	3992	(27.4)		2089	(25.7)	2334	(28.6)	
Urban Affluent	2937	(20.4)	2915	(20.0)		1602	(19.7)	1567	(19.2)	
Rural Affluent	3545	(24.6)	3715	(25.5)		2166	(26.8)	2298	(28.3)	
Townsend index	[Range]		[Range]			[Range]		[Range]		
Urban Deprived	[0.9 to 12.0]		[0.9 to 4.3]			[0.9 to 12.0]		[0.9 to 4.3]		
Rural Deprived	[0.8 to 3.5]		[0.8 to 6.6]			[0.8 to 3.5]		[0.8 to 6.6]		
Urban Affluent	[− 3.1 to − 0.2]		[− 2.8 to 0.4]			[− 3.1 to − 0.2]		[− 2.8 to 0.4]		
Rural Affluent	[− 8.2 to − 1.3]		[− 5.2 to − 1.5]			[− 8.2 to − 1.3]		[− 5.2 to − 1.5]		

<sup>a</sup> Subjects who participated in the two previous screening rounds were labeled “attended.” Other subjects were labeled “non-attended.”

### 3.2. Implementation of the intervention (Fig. 2)

The intervention focused on non-attended subjects with an available phone number (the “navigable population”) comprising 56.4% of all subjects in the intervention arm (n = 14,373). In other words, by combining both inclusion criteria, 44% of the screening population was excluded. Of the 8,121 navigable subjects, 35.6% were reached by phone and had an exchange with an SN. Navigation was essentially based on letters and phone, while home visits were marginal. The first information letter and the first phone call seemed sufficient and to act as a reminder. SNs globally received a good welcome. Subjects were more available between 5 pm and 7 pm, working subjects being the most difficult to reach. SNs reported three type of discussions: (1) short calls during which the SN introduced themselves, explained the interest of screening and directed subjects towards their general practitioner; (2) calls of about 7 min during which the different screening steps were explained; (3) longer calls in which subjects showed interest in navigation and where the SN had time to go into the technical modalities. In general, SNs reported the fact that the subjects appreciated being listened to.

### 3.3. Effect of intervention on participation in CRC screening

Table 2 shows the participation rate by strata for the two arms in the screening and navigable populations. In the screening population, the intervention was associated with a non-significant increase in the participation rate of 1.5%. This increase was greater in rural strata (RD and RA) than in urban ones (UD and UA), and was greater in affluent strata (RA and UA) than in deprived ones (UD and RD). In the navigable population, the intervention was associated with a significant increase in the participation rate of 3.2%. This increase was greater in affluent strata (RA and UA).

Table 3 shows the effect of intervention on individual participation in CRC screening in both populations. All variables in both levels were significantly associated with screening participation in univariate models (not shown). The empty model confirmed the cluster random

effects, justifying the multi-level model. The intra-cluster correlation coefficient was 0.0258 for the screening population model and 0.01 for the navigable population model. After adjustment, the intervention was associated with a statistically significant increase in the probability of participation in the navigable population OR = 1.19 ([1.10, 1.29]), the corresponding increase in participation in the screening population being at the limit of statistical significance (OR = 1.08 [0.99, 1.18]).

### 3.4. Effect of intervention on reduction in social inequalities

Table 2 shows that in screening population corresponding to the screening target population, when the navigation was implemented in all strata and regardless of the socioeconomic environment, the intervention resulted in a greater increase in participation in affluent strata (+ 2%) than in deprived strata (+ 1.2%). This is also shown in Table 3 with an increase in OR in the affluent strata. In this scenario, the inequality between participation in the deprived and affluent strata was of 4.8% (31.6–26.8). If navigation were to be offered only to the deprived strata, the inequality between participation in the deprived and affluent strata could be reduced to 2.8% (29.6 (affluent strata participation in the control arm) – 26.8).

## 4. Discussion

This study shows that an SN intervention increased participation in CRC screening in France. The intervention was based on American patient navigator programs that have showed their effectiveness in ethnic minorities. Nevertheless, the US and France differ in their health policy and cultural approach to health, so the patient navigator cannot be directly applied to the French health system. The effect of SN intervention on social inequalities in CRC screening depended entirely on how it was implemented. When applied at all social levels of the population according to the principle of universalism usually implemented in France, SN modestly increased the overall participation rate while increasing social inequalities in participation. When administered solely to deprived populations according to the principle of

**Table 2**  
Participation rates for screening in navigable and screening population.

	Screening population (n = 28,929)			Navigable population (n = 16,267)		
	Intervention (n = 14,373)	Control (n = 14,556)	Chi-squared	Intervention (n = 8121)	Control (n = 8146)	Chi-squared
	(%)	(%)	p	(%)	(%)	p
Total	29	27.5	0.35	24.3	21.1	0.003
Deprived strata	26.8	25.6	0.53	22.8	20.2	0.07
UD <sup>a</sup>	24.2	24.1	0.95	21.5	18.9	0.15
RD	30	27.2	0.3	24.3	21.3	0.16
Affluent strata	31.6	29.6	0.42	26.0	21.9	0.01
UA	30.8	30	0.85	25.4	22.1	0.07
RA	32	29.4	0.29	26.6	21.8	0.02

<sup>a</sup> UD = Urban Deprived; RD = Rural Deprived; UA = Urban Affluent; RA = Rural Affluent.

**Table 3**  
Individual participation in screening in navigable and screening target population.

	Screening population (n = 28,929)		Navigable population (n = 16,267)	
	Final model		Final model	
	OR [95% CI]	p	OR [95% CI]	p
Gender				
Men	1	< 0.001	1	< 0.001
Women	1.27 [1.21, 1.34]		1.20 [1.11, 1.29]	
Age				
≤ 55	1	< 0.001	1	< 0.001
56–60	1.16 [1.08, 1.25]		0.83 [0.75, 0.91]	
61–65	1.37 [1.24, 1.47]		0.79 [0.71, 0.88]	
66–70	1.50 [1.38, 1.63]		0.81 [0.72, 0.92]	
< 70	1.35 [1.22, 1.50]		0.69 [0.59, 0.81]	
Arm				
Control	1	0.060	1	< 0.001
Intervention	1.08 [0.99, 1.18]		1.19 [1.10, 1.29]	
Strata				
UD <sup>c</sup>	1	< 0.001	1	< 0.001
RD	1.27 [1.12, 1.44]		1.17 [1.05, 1.31]	
UA	1.41 [1.22, 1.63]		1.25 [1.11, 1.41]	
RA	1.39 [1.24, 1.56]		1.26 [1.13, 1.40]	
Department				
02	1	< 0.001	1	
60	0.62 [0.55, 0.69]		0.82 [0.75, 0.91]	< 0.001
80	0.78 [0.70, 0.86]		0.99 [0.90, 1.09]	0.920
Variance	0.024		0.0026	
LR test <sup>a</sup>	0.0000		0.3074	
Deviance	33,833.918		17,305.22	
ICC <sup>b</sup>	0.0258		0.00966	

<sup>a</sup> LR test, likelihood ratio test of all random effects vs. none, i.e., ordinary logistic regression.

<sup>b</sup> ICC, intraclass correlation, obtained with the empty model testing the cluster random effect.

<sup>c</sup> UD = Urban Deprived; RD = Rural Deprived; UA = Urban Affluent; RA = Rural Affluent.

proportionate universalism advocated by Marmot, it reduced social inequalities in participation in CRC screening.

The cluster randomized design was particularly adapted to this modality of selecting subjects for intervention devoted to reducing social inequalities in health, and is in line with all recent publications

highlighting the crucial role of the context in social determinants. It was also useful for avoiding contamination of the control arm and ensuring a high level of validity in our results. Both arms were comparable for variables known as CRC screening participation factors such as sex and age. The aggregated index of deprivation (Townsend index) was calculated using the smallest geographical unit for which census data were available (average 2000 inhabitants), thus limiting the ecological bias (Woods et al., 2005).

However, these methodological choices also undermined the potential effect of the intervention for two reasons. First, by chance, that randomized geographical clusters for the intervention arm were in fact poorer than those assigned to the control arm, thus creating a difference in baseline participation at the expense of the intervention arm. This misallocation could bias the results against the intervention, which might be more effective than demonstrated in this trial. Second, to prevent contamination between the intervention and control geographical clusters in the randomized cluster trial design, the design restricted the intervention to individual contact by mail or phone and user group interventions such as neighborhood information meetings or use of a relay neighborhood market presence could not be used.

The lack of availability of a phone number (44% of the population) drastically decreased the rate of navigable subjects, so this dilutes the public health positive effect of navigation based on phone contact, as implemented in our study. Moreover, in the navigable population, even though a phone number was available, only 35.6% of subjects were reached by SNs, thus limiting the effectiveness of the intervention in the screening target population. We observed that non-attended subjects without available phone numbers were among the most deprived. Although they were the main target of our intervention, they could not be reached because of the limits imposed by the experimental design. Without the experimental constraints, all subjects, and specifically those not reachable by phone, could have been contacted by complementary interventions, with a much more positive effect on participation. As mentioned in methods, calculation for sample size was based on the workload acceptable for one screening navigator. As mentioned in results, the intra-class correlation coefficient was 0.0258, and the participation rate in the control arm was 27.5%. In such conditions, using the formula proposed by A. Donner and N. Klar for cluster randomized trials, the size of the population made it possible to highlight a difference of 4% between the two arms with a power of 80% (Donner and Klar, 1994).

As mentioned before, the concept of patient navigation is born and validated in the United States and there are major differences in US and French health care systems and in modalities and organization of CRC screening (Pignone et al., 2002; Levin et al., 2011). The participation rate also differs, with 31.7% participation in France in 2012 compared to 58% in the USA. Similarly, in France in contrast to the United States, a public health intervention in France must be deployed in the general population and not by selecting a particular group distinguished by ethnicity or patient care center (Katz et al., 2012; Coronado et al.,

2011). Methods of procedural organization cannot thus be directly transposed from one system to another without adaptation. Consequently, the differences in the interventions used and the fact that some findings are contradictory make comparison between studies difficult (Gimeno Garcia et al., 2014; Battaglia et al., 2011).

For interventions designed to reduce social inequalities in health, the definition of the population targeted by the intervention and the method of identifying it are crucial. In France, universalism is held to be a democratic principle in health policy, as in other fields. When applied rigidly, this principle can be counter-productive for a policy aimed at reducing social inequality. Our results show how navigation is ultimately more effective in affluent than in deprived geographical strata, meaning that it could aggravate social inequalities in participation if deployed in all populations equally. It is now well established that the proportion of the population which is the most educated is also the most sensitive to prevention campaigns. Therefore, a navigation-based intervention aimed at reducing social inequity should be proposed as an adjunct to the national program with gradual modalities, the maximum accompaniment being intended for the most disadvantaged populations (Marmot and Bell, 2012). It is also important that some of this supplementary accompaniment for non-attended populations should be based on adapted messages to promote empowerment, obtain informed participation and to allow each subject to play a role in decision-making that affects him. Inequalities accrue over the cancer care continuum so interventions should be continually adapted at each stage of care. As highlighted by the review by Paskett et al., little information is available about the impact of such assistance along the cancer care continuum (Paskett et al., 2011).

Accumulating results testify to the increasing interest in developing patient navigation to reduce social health inequalities. Beyond demonstrating the effectiveness of patient navigation in public health, it is important both to better understand the psychosocial mechanisms underlying navigation (Vallet et al., 2014) and to compare the cost (Paskett et al., 2017) of these efforts with those of other actions taken to reduce social inequalities.

### Acknowledgements

We thank the social workers who were employed as screening navigators in both the pilot trial (Estelle Bianeis) and the trial itself (Guillaume Hugot, Germaine Okemba, and Marie-Andree Sigler). We also thank the Maurice Halbwachs Centre for census data collection, and Thomas Maher for providing the random-drawing software.

### Contributions

All authors reviewed and approved the final version of the manuscript. All authors contributed to the concept and the study design. EG oversaw study implementation and data acquisition. EG conducted data analysis and all authors contributed to interpreting the results. EG wrote the first draft of the manuscript under the supervision of GL. EG, OD, VB, CB, LG, and GL revised the manuscript.

### Conflict of interest

No author has any conflict of interest with the data, results and their interpretation provided in the manuscript.

### Ethical considerations

The protocol obtained all necessary authorization in France from the CCTIRS (Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé, n°09\_499bis), CCP (Comité de Protection des Personnes), and CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, n°DR-2010-137). The subjects' informed consent was not sought because under French law the study is

considered non-interventional.

### Competing interest

The authors declare no competing interests.

### Funding

This work was supported by the French National Cancer Institute (2010-065) and by the Cancéropole Nord-Ouest (2011-098) through a payment convention between the French National Cancer Institute and the Cancéropole Nord-Ouest from the grant dedicated to the 2009–2013 cancer plan (2009–13). The sponsors had no role in the study design, in the collection, analysis, and interpretation of data, in the writing of the report, or in the decision to submit the article for publication.

### References

- Battaglia, T.A., Burhansstipanov, L., Murrell, S.S., Dwyer, A.J., Caron, S.E., Prevention and Early Detection Workgroup NtPNLS, 2011. Assessing the impact of patient navigation: prevention and early detection metrics. *Cancer* 117 (Suppl. 15), 3553–3564.
- Camilloni, L., Ferroni, E., Cendales, B.J., Pezzarossi, A., Furnari, G., Borgia, P., et al., 2013. Methods to increase participation in organised screening programs: a systematic review. *BMC Public Health* 13 (1), 464.
- Campbell, M.K., Piaggio, G., Elbourne, D.R., Altman, D.G., Group C, 2012. Consort 2010 statement: extension to cluster randomised trials. *BMJ* 345, e6611.
- Coronado, G.D., Golovaty, I., Longton, G., Levy, L., Jimenez, R., 2011. Effectiveness of a clinic-based colorectal cancer screening promotion program for underserved Hispanics. *Cancer* 117 (8), 1745–1754.
- Dietrich, A.J., Tobin, J.N., Cassells, A., Robinson, C.M., Greene, M.A., Sox, C.H., et al., 2006. Telephone care management to improve cancer screening among low-income women: a randomized, controlled trial. *Ann. Intern. Med.* 144 (8), 563–571.
- Diez-Roux, A.V., 2000. Multilevel analysis in public health research. *Annu. Rev. Public Health* 21, 171–192.
- Donner, A., Klar, N., 1994. Methods for comparing event rates in intervention studies when the unit of allocation is a cluster. *Am. J. Epidemiol.* 140 (3), 279–289 (discussion 300–1).
- Ersin, F., Bahar, Z., 2011. Effect of health belief model and health promotion model on breast cancer early diagnosis behavior: a systematic review. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 12 (10), 2555–2562.
- Freeman, H.P., 2006. Patient navigation: a community based strategy to reduce cancer disparities. *J. Urban Health* 83 (2), 139–141.
- Freeman, H.P., Rodriguez, R.L., 2011. History and principles of patient navigation. *Cancer* 117 (Suppl. 15), 3539–3542.
- Freund, K.M., 2011. Patient navigation: the promise to reduce health disparities. *J. Gen. Intern. Med.* 26 (2), 110–112.
- Gimeno Garcia, A.Z., 2012. Factors influencing colorectal cancer screening participation. *Gastroenterol. Res. Pract.* 2012, 483417.
- Gimeno Garcia, A.Z., Hernandez Alvarez Buylla, N., Nicolas-Perez, D., Quintero, E., 2014. Public awareness of colorectal cancer screening: knowledge, attitudes, and interventions for increasing screening uptake. *ISRN Oncol.* 2014, 425787.
- Gupta, S., Sussman, D.A., Doubeni, C.A., Anderson, D.S., Day, L., Deshpande, A.R., et al., 2014. Challenges and possible solutions to colorectal cancer screening for the underserved. *J. Natl. Cancer Inst.* 106 (4) (dju032).
- Hendren, S., Griggs, J.J., Epstein, R.M., Humiston, S., Rousseau, S., Jean-Pierre, P., et al., 2010. Study protocol: a randomized controlled trial of patient navigation-activation to reduce cancer health disparities. *BMC Cancer* 10, 551.
- Hox, J.J., 1995. Applied Multilevel Analysis.
- Katz, M.L., Fisher, J.L., Fleming, K., Paskett, E.D., 2012. Patient activation increases colorectal cancer screening rates: a randomized trial among low-income minority patients. *Cancer Epidemiol. Biomark. Prev.* 21 (1), 45–52.
- Krieger, N., 1992. Overcoming the absence of socioeconomic data in medical records: validation and application of a census-based methodology. *Am. J. Public Health* 82 (5), 703–710.
- Lamanna, A., Sheaffer, H., Guerra, C., Kochman, M., 2016. Colorectal cancer screening navigation for the underserved: experience of an urban program. *Gastroenterol. Hepatol. (N.Y.)* 12 (9), 547–551.
- Lansdorp-Vogelaar, I., von Karsa, L., Cancer IAFRO, 2012. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis. First edition—introduction. *Endoscopy* 44 (Suppl. 3), SE15–30.
- Levin, T.R., Jamieson, L., Burley, D.A., Reyes, J., Oehrli, M., Caldwell, C., 2011. Organized colorectal cancer screening in integrated health care systems. *Epidemiol. Rev.* 33 (1), 101–110.
- Mansouri, D., McMillan, D.C., Grant, Y., Crighton, E.M., Horgan, P.G., 2013. The impact of age, sex and socioeconomic deprivation on outcomes in a colorectal cancer screening programme. *PLoS One* 8 (6), e66063.
- Marmot, M., Bell, R., 2012. Fair society, healthy lives. *Public Health* 126 (Suppl. 1), S4–10.
- Mulhira, J.K., D'Souza, M.S., 2016. Effectiveness of patient navigator interventions on uptake of colorectal cancer screening in primary care settings. *Jpn. J. Nurs. Sci.* 13

- (2), 205–219.
- Natale-Pereira, A., Enard, K.R., Nevarez, L., Jones, L.A., 2011. The role of patient navigators in eliminating health disparities. *Cancer* 117 (Suppl. 15), 3543–3552.
- Paskett, E.D., Harrop, J.P., Wells, K.J., 2011. Patient navigation: an update on the state of the science. *CA Cancer J. Clin.* 61 (4), 237–249.
- Paskett, E.D., Krok-Schoen, J.L., Gray, D.M., 2017. Patient navigation—an effective strategy to reduce health care costs and improve health outcomes. *JAMA Oncol.* 3 (6), 825–826.
- Pignone, M., Rich, M., Teutsch, S.M., Berg, A.O., Lohr, K.N., 2002. Screening for colorectal cancer in adults at average risk: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann. Intern. Med.* 137 (2), 132–141.
- Poncet, F., Delafosse, P., Seigneurin, A., Exbrayat, C., Colonna, M., 2013. Determinants of participation in organized colorectal cancer screening in Isère (France). *Clin. Res. Hepatol. Gastroenterol.* 37 (2), 193–199.
- Pornet, C., DeJardin, O., Morlais, F., Bouvier, V., Launoy, G., 2010. Socioeconomic determinants for compliance to colorectal cancer screening. A multilevel analysis. *J. Epidemiol. Community Health* 64 (4), 318–324.
- Richter, M., Brand, H., Rössler, G., 2002. Socio-economic differences in the utilisation of screening programmes and health promotion measures in North Rhine-Westphalia, Germany. *Gesundheitswesen* 64 (7), 417–423.
- Rohan, E.A., Slotman, B., DeGroff, A., Morrissey, K.G., Murillo, J., Schroy, P., 2016. Refining the patient navigation role in a colorectal cancer screening program: results from an intervention study. *J. Natl. Compr. Cancer Netw.* 14 (11), 1371–1378.
- Sunny, A., Rustveld, L., 2016. The role of patient navigation on colorectal cancer screening completion and education: a review of the literature. *J. Cancer Educ.*
- Taplin, S.H., Anhang Price, R., Edwards, H.M., Foster, M.K., Breslau, E.S., Chollette, V., et al., 2012. Introduction: understanding and influencing multilevel factors across the cancer care continuum. *J. Natl. Cancer Inst. Monogr.* 2012 (44), 2–10.
- Townsend, P., 1987. Deprivation. *J. Soc. Policy* 125–146.
- Vallet, F., Guillaume, E., DeJardin, O., Guittet, L., Bouvier, V., Mignon, A., et al., 2014. Influence of a screening navigation program on social inequalities in health beliefs about colorectal cancer screening. *J. Health Psychol.*
- von Euler-Chelpin, M., Brasso, K., Lynge, E., 2010. Determinants of participation in colorectal cancer screening with faecal occult blood testing. *J. Public Health (Oxf.)* 32 (3), 395–405.
- von Wagner, C., Baio, G., Raine, R., Snowball, J., Morris, S., Atkin, W., et al., 2011. Inequalities in participation in an organized national colorectal cancer screening programme: results from the first 2.6 million invitations in England. *Int. J. Epidemiol.* 40 (3), 712–718.
- Woods, L.M., Rachet, B., Coleman, M.P., 2005. Choice of geographic unit influences socioeconomic inequalities in breast cancer survival. *Br. J. Cancer* 92 (7), 1279–1282.





## Could mobile mammography reduce social and geographic inequalities in breast cancer screening participation?



Elodie Guillaume<sup>a,\*</sup>, Ludivine Launay<sup>a</sup>, Olivier Dejardin<sup>a,b</sup>, Véronique Bouvier<sup>a,b</sup>, Lydia Guittet<sup>a,b</sup>, Pauline Déan<sup>b</sup>, Annick Notari<sup>c</sup>, Rémy De Mil<sup>a,b</sup>, Guy Launoy<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> U1086 INSERM-UCN-CFB, ANTICIPE, BP 5026, 14076 Caen Cedex 05, France

<sup>b</sup> University Hospital of Caen, 14033 Caen Cedex 9, France

<sup>c</sup> P.S.S. de l'Orne, 61016 Alençon, France

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 9 December 2016

Received in revised form 9 March 2017

Accepted 2 April 2017

Available online 10 April 2017

#### Keywords:

Breast cancer screening

Mobile mammography

Social and geographic inequalities in health

### ABSTRACT

Evaluation of mobile mammography for reducing social and geographic inequalities in breast cancer screening participation.

We examined the responses to first invitations to undergo breast cancer screening from 2003 to 2012 in Orne, a French department. Half of the participants could choose between screening in a radiologist's office or a mobile mammography (MM) unit. We calculated the participation rate and individual participation model according to age group, deprivation quintile and distance.

Among participants receiving an MM invitation, the preference was for MM. This was especially the case in the age group >70 years and increased with deprivation quintile and remoteness. There were no significant participation trends with regard to deprivation or remoteness. In the general population, the influence of deprivation and remoteness was markedly diminished. After adjustment, MM invitation was associated with a significant increase in individual participation (odds ratio = 2.9).

MM can target underserved and remote communities, allowing greater participation and decreasing social and geographic inequalities in the general population.

Proportionate universalism is an effective principle for public health policy in reducing health inequalities.

© 2017 Published by Elsevier Inc.

### 1. Introduction

Reducing health inequalities is a major public health challenge for many countries. Even beyond the health field, the persistence or worsening of these inequalities is a major obstacle to social and economic cohesion within the European Union ([Reducing health inequalities in the European Union, 2010](#)). Socioeconomic differences in cancer incidence and survival have been found for many cancers and in many populations ([Faggiano et al., 1997](#)). More socially disadvantaged patients show consistently poorer survival than those who are more affluent. Cancer prognosis may be partly related to differences in disease stage at diagnosis, ([Woods et al., 2006](#)) and social inequalities in participation to cancer screening are partially the cause of social inequalities in cancer patient survival.

Organized cancer-screening programs are deployed nationally. However, in many countries, participation remains insufficient with

regard to the effects on incidence and rates of mortality reduction. Moreover, even in countries where screening is free and conducted according to universalist principles as in France, multiple barriers (social, economic, cultural, behavioral and systemic) have delayed participation ([Alexandraki and Mooradian, 2010](#); [Gimeno García, 2012](#)). Screening is reported to be unfair, with low socioeconomic status being associated with lower screening participation ([Pornet et al., 2010a](#); [Pornet et al., 2010b](#)).

In France, a national breast screening program for women aged 50–74 years has been in operation since 2004. The main factors influencing participation are low socioeconomic level and rurality ([Ouédraogo et al., 2015](#)). The program relies on mammography, which is available in only a limited number of radiologist practices, so a mobile mammography (MM) unit could be an appropriate means for reducing such social and geographic inequalities.

MM is used to increase the rate of participation in breast screening in many countries. According to Buzek, ([Buzek, 2010](#)) the evaluation of MM has most often addressed the following: specific population minorities (Latinos) ([Coronado et al., 2016](#); [Massin-Short et al., 2010](#)); underserved, ([Chen et al., 2016](#); [Vieira et al., 2015](#)) older, ([Engelman et al., 2002](#)) or rural populations ([Haikel et al., 2012](#)); the characteristics

\* Corresponding author at: ANTICIPE, U1086 INSERM-UCBN, Pôle Recherche CHU CAEN, Centre François Baclesse, Avenue du Général Harris, BP 5026, 14076 Caen Cedex 05, France.

E-mail address: [elodie.guillaume@unicaen.fr](mailto:elodie.guillaume@unicaen.fr) (E. Guillaume).

of women using MM(Drake et al., 2015; Mizuguchi et al., 2014; Vyas et al., 2013); screening rates(Coronado et al., 2016; Fontenoy et al., 2013); and the number of cancers detected.(Haikel et al., 2012; Renck et al., 2014). However, rates of MM participation in the general population have received little attention.

The aim of the present study was to assess the efficacy of MM in reducing social and geographic inequalities with regard to participation in breast cancer screening in a well-defined general population in a French territory.

**2. Methods**

*2.1. Organization of breast cancer screening in France*

Breast cancer screening has been organized at the national level in France since 2004. Every woman aged 50–74 years is invited to undergo a free mammogram every 2 years. Women are invited to visit any radiologist in a list of certified radiologists. After 6 months, a reminder is sent to those who failed to attend. Following the recommendations of the National Authority for Health, the examination includes two steps: a clinical examination and a double reading of all negative screens with immediate assessment in the event of a positive result. In 2012, >2.4 million women underwent screening, i.e. 52.7% of the target population and the overall trend has been stable since 2008 (52%–53%). The program is implemented at local level by screening associations, which are responsible for collating information and inviting target subjects.

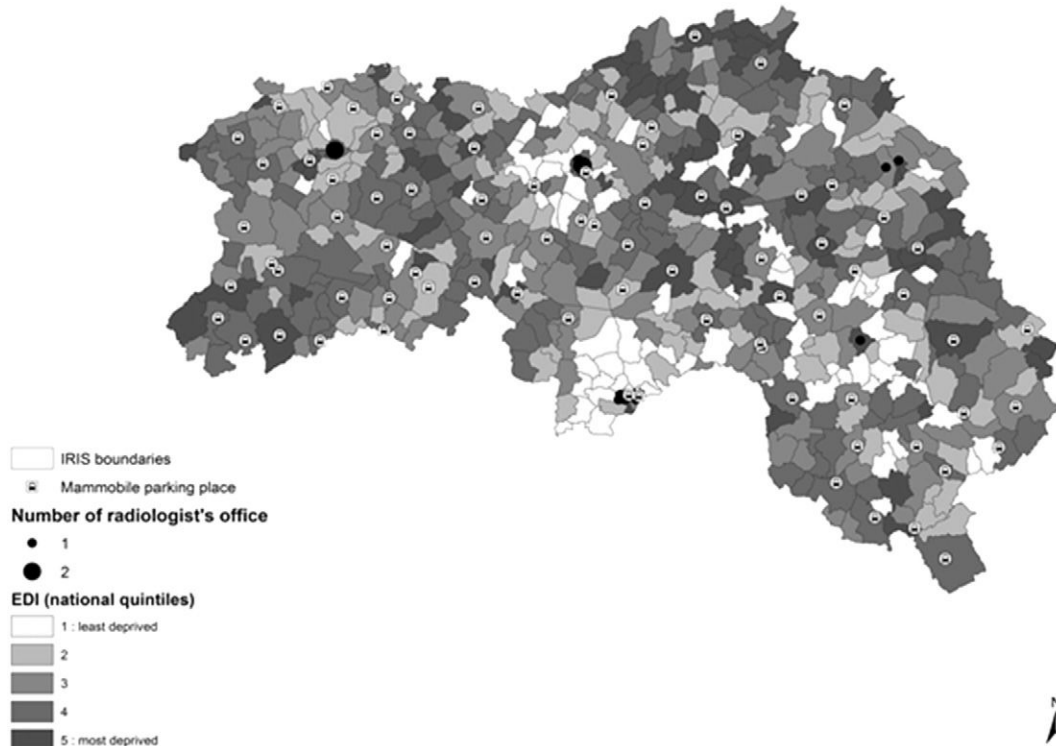
*2.2. Breast cancer screening in the study area*

The study area was the department of Orne, which has an area of 1710 km<sup>2</sup> and 290,015 inhabitants. With a population density of 48 inhabitants/km<sup>2</sup>, this department is well below the national average (95 inhabitants/km<sup>2</sup>). The female population is composed of 54% of women under 50 years of age, 31% aged from 50 to 74, and 15% aged over 75. Among women aged over 50, 66% were retired, 24% were employees and 2% were unemployed (National Institute of Statistics and

Economic Studies, 2013). The screening targeted female residents aged 50–74 years (45,916 in 2012). In Orne, an MM van has been in use since 1992, i.e., before organized screening began in 2003, a year before the national program began. The van is parked in 109 different places throughout the department, mostly in rural areas, far from radiologists' offices, and evenly distributed around the department (Fig. 1). From September 2003 to December 2012, screening took place in the form of five successive screening rounds, each lasting about 24 months. The van has been parked at the same locations for each successive screening round since 2003. Though the locations have remained unchanged, the van can be parked in the same area at different times during a screening round. Women living in an administrative district covered by the parking area can choose where they wish to undergo screening: either at a radiologist's office (RO) or in the MM van. ROs are situated in the five main towns in Orne (Fig. 1). The delay between making an appointment with the RO and being screened was on average 1 month.

*2.3. Data*

For each screening invitation, we collected information regarding the individual's address, date of invitation, and date and modality (RO or MM) of the mammography, if performed. Addresses were geolocalized using a Geographic Information System (ARCGIS 10.2, Esri France) and assigned to an IRIS (grouped block for statistical information), a geographic area defined by the National Institute for Statistical and Economic Studies. An IRIS is the smallest geographic unit for which census data are available. On January 1, 2012, Orne comprised 538 IRISs based on urban municipalities with at least 10,000 inhabitants; most municipalities have 5000–10,000 inhabitants. With the smallest municipalities, an IRIS was considered equivalent to the municipality. The aggregated deprivation index used in the study was the French version of the European Deprivation index whose principles of construction have been detailed in previous publications (Pornet et al., 2012; Guillaume et al., 2016). Briefly, it is based on the identification of fundamental needs associated with both objective and subjective



**Fig. 1.** Map of Orne department with IRIS boundaries.

poverty in terms of relative deprivation in each European country. In France, its construction was based on the 2007 national census (provided by the Maurice Halbwachs Centre) and the 2006 EU-SILC survey (<http://ec.europa.eu/eurostat/home>). (Guillaume et al., 2016) A value of this index was calculated for each French IRIS, then divided into five classes (quintiles), each containing 20% of the national IRIS ( $n = 50,190$ ), quintile 1 corresponding to the richest IRIS and quintile 5 to the most deprived.

Based on the geolocalization data for each participant, we calculated the road distance between the participant's home and the nearest RO with Network Analyst Extension using @Navstreets cards minimizing travel time.

#### 2.4. Population analyzed

We obtained data on all women invited to breast cancer screening from September 2003 to December 2012 (corresponding to the five consecutive screening rounds) from the screening management database ( $N = 236,210$  invitations). Exclusion criteria were as follows: without a deprivation index (address non-geocoded,  $n = 4967$ ); under 50 years ( $n = 28,158$ ) and over 75 years ( $n = 110$ ) at the invitation date; distance calculation data lacking ( $n = 27$ ). We analyzed participants who received only the first invitation to screening ( $n = 64,102$ ). Invitations to ROs were sent to every woman, while MM invitations were sent only to women living in an administrative district covered by the parking area of the MM van. Thus, there were two groups of invitations: those only to the RO (only RO group) and those to the RO or MM van (MM or RO group). We estimated the following: the participation rate according to deprivation and remoteness in both groups and in the total population; differences observed in the only RO group (reflecting screening without MM); and those observed in the total population (reflecting access to MM among specific populations). Table 1 shows the characteristics of subjects in the only RO population and those in the MM or RO population.

Among 64,102 invitations sent for breast cancer screening, 35,804 (55.80%) were invitations only an RO and 28,298 (44.20%) were invitations to an RO or to MM. Women invited to MM were older ( $P < 0.001$ ), more frequently living in an IRIS with a deprivation quintile of 3 or 4 ( $P < 0.001$ ), and living farther from an RO ( $P < 0.001$ ).

**Table 1**  
Characteristics of participants in only RO population and in MM or RO population.

Characteristics	Only RO population ( $n = 35,804$ )		MM or RO population ( $n = 28,298$ )		Total population ( $n = 64,102$ )	
	n	(%)	n	(%)	N	(%)
<b>Age</b>						
≤54	16,644	46.49	10,419	36.82	27,063	42.22
55–59	6255	17.47	4976	17.58	11,231	17.52
60–64	4676	13.06	3791	13.40	8467	13.21
65–69	4246	11.86	4416	15.61	8662	13.51
≥70	3983	11.12	4696	16.59	8679	13.54
<b>Deprivation quintile</b>						
Q1	4633	12.94	1526	5.39	6159	9.61
Q2	5721	15.98	4278	15.12	9999	15.60
Q3	6089	17.01	7063	24.96	13,152	20.52
Q4	9396	26.24	9398	33.21	18,794	29.32
Q5	9965	27.83	6033	21.32	15,998	24.96
<b>Distance to radiologist's office (km)</b>						
[0–5[	21,595	60.31	1293	4.57	22,888	35.71
[5–10[	5356	14.96	3806	13.45	9162	14.29
[10–15[	3073	8.58	6178	21.83	9251	14.43
[15–20[	2242	6.26	6265	22.14	8507	13.27
[20–25[	1651	4.61	4903	17.33	6554	10.22
[25–30[	1357	3.79	4226	14.93	5583	8.71
[30+]	530	1.48	1627	5.75	2157	3.36

#### 2.5. Analysis

The participation rate was considered as the number of mammograms performed among the women invited. We conducted Cochran–Armitage trend tests on the participation rate according to each characteristic in each group. Individual participation was modeled using multilevel mixed logistic models with random effects (Diez-Roux, 2000). The following were taken into account: individual fixed characteristics as level 1 (age, distance, invitation to MM) and collective fixed characteristics (deprivation index) and collective random effects as level 2 (IRIS level) (Hox, 1995). The empty model was used to test the cluster (IRIS) random effect. All statistical analyses were performed with Stata, version 12 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

### 3. Results

Table 2 shows the number of participants and participation rate for the first screening invitation for 2003–12 with  $P$  values for the Cochran–Armitage trend tests in the only RO, MM or RO, and total populations.

In the only RO population, the participation rate was low (42.19%) but was higher in the intermediate age group (65–69 years). It was lower in deprived (quintile 5) and remote areas (participation < 30% for distance to RO > 20 km). There was about a 7.5% difference in participation rates between the least and the most deprived IRISs (48.09% and 40.66%, respectively). There was about a 16% difference in the participation rates between the IRISs closest ([0–5[) to and farthest ([30+]) from an RO (45.22% and 29.06%, respectively). These differences were significant ( $P$  values for the Cochran–Armitage trend tests < 0.001). In the MM or RO population, the participation rate was 60.20%. In that group, the participation rate was always better in the intermediate age group (65–69 years). Likewise there was no significant trend between deprivation quintile ( $P = 0.572$ ) and distance to an RO ( $P = 0.286$ ). In the MM or RO group, 1224 (7.2%) women chose screening at an RO despite being invited to MM. The MM/RO participant ratio was 12.9. The preference of screening to MM was most conspicuous in the age group > 70 years (ratio = 22.1), the preference increasing with deprivation quintile and remoteness from an RO. For the total population, the participation rate was 50.14%. The difference in participation between the deprivation quintile and the class of distance from an RO was lower than in the only RO group, the lowest participation being in the extreme classes, i.e. quintile 5. The trend was not significant when quintile 5 ( $P = 0.2841$ ) or distance of 0–5 km ( $P = 0.8948$ ) was omitted.

Table 3 shows the determinants of individual participation in the only RO, MM or RO, and total populations. In each population, the model included the age group, deprivation quintile and distance to an RO. The total population model also included invitation to MM. For each population, the empty model including only a random effect for IRIS confirmed the cluster random effects, thus justifying the multilevel model. In the only RO population, individual participation was associated with age group (highest in the intermediate age group 65–69 years), deprivation quintile (lowest in deprived areas), and distance to an RO (participation decreasing with remoteness).

In the MM or RO group, participation was highest in the intermediate age group 65–69 years, but it was not significantly associated with deprivation quintile or distance to an RO. In the total population, the influence of deprivation quintile and remoteness on participation was markedly lower than in the RO population. The influence of deprivation was significant only for the extreme quintile (quintile 5). After adjustment, MM invitation was associated with a statistically significant increase in individual participation (odds ratio = 2.9).

**Table 2**  
Number of participants and participation rate in only RO, MM or RO, and total populations.

	Only RO population		MM or RO population			Total population		Participants N	Participation rate %
	Participants in RO n	Participation rate %	Participants in RO n1	Participants in MM n2	Ratio of participants MM/RO n2/n1	Overall participants n1 + n2	Participation rate %		
Total	15,104	42.19%	1224	15,810	12.9	17,034	60.20%	32,138	50.14
Age		<i>P</i> = 0.000					<i>P</i> = 0.025		<i>P</i> = 0.000
≤54	6787	40.78	532	5673	10.7	6205	59.55	12,992	48.01
55–59	2699	43.15	217	2694	12.4	2911	58.50	5610	49.95
60–64	1983	42.41	186	2125	11.4	2311	60.96	4294	50.71
65–69	2011	47.36	169	2672	15.8	2841	64.33	4852	56.01
≥70	1624	40.77	120	2646	22.1	2766	58.90	4390	50.58
Deprivation quintile		<i>P</i> = 0.000					<i>P</i> = 0.572		<i>P</i> = 0.000
Q1 (least dep.)	2228	48.09	80	793	9.9	873	57.21	3101	50.35
Q2	2622	45.83	201	2349	11.7	2550	59.61	5172	51.73
Q3	2522	41.42	311	3985	12.8	4296	60.82	6818	51.84
Q4	3680	39.17	382	5391	14.1	5773	61.43	9453	50.30
Q5 (most dep.)	4052	40.66	250	3292	13.2	3542	58.71	7594	47.47
Distance to radiologist's office (km)		<i>P</i> = 0.000					<i>P</i> = 0.286		<i>P</i> = 0.000
[0–5[	9765	45.22	75	683	9.1	758	58.62	10,523	45.98
[5–10[	2480	46.30	179	2156	12.0	2335	61.35	4815	52.55
[10–15[	1180	38.40	314	3345	10.7	3659	59.23	4839	52.31
[15–20[	741	33.05	256	3492	13.6	3748	59.82	4489	52.77
[20–25[	438	26.53	207	2794	13.5	3001	61.21	3439	52.47
[25–30[	346	25.50	140	2378	17.0	2518	59.58	2864	51.30
[30+]	154	29.06	53	962	18.2	1015	62.38	1169	54.20

#### 4. Discussion

Cancer screening in the general population is recommended by governmental health agencies (Oeffinger et al., 2015; Perry, 2006). While such programs must achieve high compliance to be effective and efficient, inequalities occur in all countries with underserved populations having globally less access to and compliance with cancer screening. To increase screening participation, a number of interventions have been proposed in addition to organized programs, with various

evaluation and effect (Camilloni et al., 2013). Fairness in a society is reflected in its health policy: whether interventions are directed either at the general population (according to the universalist democratic principle with the risk of increasing social inequalities) or targeted at specific sectors, such as low-income, rural or older populations and ethnic minorities (according to the principle of proportionate universalism, advocated by Marmot (Marmot and Bell, 2012)). Although well known, these interventions should be deployed with a view to reducing inequalities.

**Table 3**  
Individual participation models in each population.

	Only RO population (n = 35,804) OR <sup>a</sup> [95% CL <sup>b</sup> ]	MM or RO population (n = 28,298) OR <sup>a</sup> [95% CL <sup>b</sup> ]	Total population (n = 64,102) OR <sup>a</sup> [95% CL <sup>b</sup> ]
Age			
≤54	1	1	1
55–59	1.09 [1.02;1.15]	0.97 [0.91;1.04]	1.03 [0.99;1.08]
60–64	1.08 [1.01;1.15]	1.07 [0.99;1.16]	1.08 [1.02;1.13]
65–69	1.26 [1.18;1.35]	1.23 [1.14;1.33]	1.26 [1.19;1.32]
≥70	0.96 [0.89;1.03]	0.97 [0.90;1.04]	0.97 [0.93;1.02]
Deprivation quintile			
Q1	1	1	1
Q2	0.87 [0.74;1.01]	1.06 [0.90;1.25]	0.92 [0.81;1.04]
Q3	0.86 [0.74;1.00]	1.11 [0.95;1.30]	0.94 [0.84;1.06]
Q4	0.83 [0.71;0.96]	1.15 [0.99;1.35]	0.94 [0.84;1.06]
Q5	0.81 [0.69;0.95]	1.00 [0.84;1.19]	0.85 [0.75;0.97]
Distance to radiologist's office (km)			
[0–5[	1	1	1
[5–10[	0.91 [0.81;1.01]	1.19 [0.99;1.43]	0.86 [0.78;0.95]
[10–15[	0.75 [0.66;0.85]	1.08 [0.91;1.29]	0.67 [0.61;0.74]
[15–20[	0.61 [0.53;0.70]	1.12 [0.94;1.33]	0.63 [0.56;0.70]
[20–25[	0.47 [0.40;0.56]	1.10 [0.92;1.32]	0.58 [0.52;0.65]
[25–30[	0.47 [0.39;0.57]	1.14 [0.94;1.37]	0.60 [0.53;0.68]
[30+]	0.54 [0.42;0.69]	1.21 [0.97;1.50]	0.64 [0.55;0.75]
Invitation to mobile mammography			
No	–	–	1
Yes	–	–	2.9 [2.7;3.03]

<sup>a</sup> OR = odds ratio.<sup>b</sup> CL = Confidence Level.

MM has long been in existence around the world and has been in use since 1992 in France. However, to date, it has not been evaluated in the general population in France. In the present study, we examined the data covering five rounds of screening. The data on MM concerned a large proportion (44.2%) of the women who were eligible for the first time to undergo organized screening. The MM invitation led to an increased participation rate (42.2% in the RO group versus 60.2% in the MM or RO group) and to a reversal in participation trends according to deprivation quintile and distance to an RO. In the MM or RO group, 7.2% of participants chose to undergo breast screening at an RO despite having received the MM invitation. Those younger participants were probably working and underwent screening near their workplace. The individual participation model allowed us to identify such trends and obtain a direct measure of the MM invitation with an odds ratio of 2.9.

Our results show that social and geographic inequalities in participation in cancer screening can be markedly diminished by implementing MM. In this study, the parking areas for the MM van could not be controlled. However, the setting of the RO group corresponds to the universal situation (organized screening for all), and the situation in the general population is in accordance with the concept of proportionate universalism. Additional MM screening could be implemented in more deprived or remote areas, as suggested by Table 1, since it effectively tackles the inequalities observed in the universalist scenario.

Few studies to date have used a deprivation index (Maheswaran et al., 2006) for socioeconomic evaluation and the distance to the screening site has received little attention (Maheswaran et al., 2006). The European Deprivation Index is an ecological aggregated index based on Townsend's concept of material deprivation (Townsend, 1987). It is now well established that this type of index is the best proxy of individual socioeconomic status and that it is a powerful tool for evaluating

inequalities (Guillemin et al., 2014). Few reports have used a direct measure of travel distance, preferring instead a territorial classification in terms of rural, suburban or urban. These two factors were taken into account in the present analysis.

A study in the United Kingdom similar to the present investigation found persistent socioeconomic inequality in breast screening, a small decrease in participation with increasing distance, and no difference between fixed mammography and MM (Maheswaran et al., 2006). That study examined women aged 50–64 years who had no choice regarding the screening site. For this reason, a comparison between the present study and those in other countries would need to take into account differences in organization of the respective health systems.

#### 4.1. Limitations

Our study focused on the distance from the patient's home to an RO. In the screening target age class (especially individuals responding to the first invitation), a significant proportion of the participants were still in employment. The distance from the workplace to an RO is certainly a relevant variable but the relevant data were not routinely available to us.

Using only the first invitation provided a clear perspective of the factors associated with initial participation without interference from screening compliance in subsequent rounds. However, this approach led to the younger age group being over-represented (40.43%) compared to what would have been the case if we had considered all invitations to the five screening rounds (23.28%) so the other age groups were under-represented. The proportion of participants in each age group according to the deprivation quintile was the same whether just the initial or all invitations were considered. It is clear that while the initial invitation is of prime importance, (Fleming et al., 2013) neither the attitude of patients towards future screening campaigns nor the long-term effectiveness of our MM unit can be predicted. Few investigations to date have explored intermittent attendance with breast screening, (Fleming et al., 2013; Coyle et al., 2014) so we now intend to conduct an analysis of the five screening rounds, taking into account the behavior of every participant. We plan to examine the profiles of regular participants and others and to assess whether MM can facilitate adherence to screening.

Another limitation is that we were unable to control the parking place of the MM van and it was not randomized. To address this lack, a randomized controlled trial will be conducted. In France, an approach by community or by ethnicity, as often used in the US (Coronado et al., 2016; Massin-Short et al., 2010) is not authorized by law. Nevertheless, in application of the principle of proportionate universalism, it would be possible to conduct a cumulative intervention specifically devoted to deprived (Chen et al., 2016; Vieira et al., 2015) and remote (Haikel et al., 2012) populations, using geomatics tools such as network distance calculation or an aggregated deprivation index. As in other countries, other challenges for MM concern quality, delay to follow-up, patient satisfaction and cost effectiveness (Browder et al., 2015).

#### 4.2. Public health implications

According to the principle of universalism, cancer screening programs targeted at the general population facilitate adherence but create inequalities. By applying the principle of proportionate universalism, MM could prove beneficial to underserved communities, for example, those in remote areas. This would increase individual participation and decrease social and geographic inequalities in such populations and in the general population. We believe that the present study presents pertinent evidence regarding the legitimacy of proportionate universalism in dealing with health inequalities.

## References

- Alexandraki, I., Mooradian, A.D., 2010. Barriers related to mammography use for breast cancer screening among minority women. *J. Natl. Med. Assoc.* 102 (3), 206–218.
- Browder, C., Eberth, J.M., Schooley, B., Porter, N.R., 2015. Mobile mammography: an evaluation of organizational, process, and information systems challenges. *Healthc (Amst)*. 3 (1), 49–55.
- Buzek, N., 2010. Mobile mammography for underserved women: what does the evidence say? *Adv Nurse Pract.* 18 (5), 29–32.
- Camilloni, L., Ferroni, E., Cendales, B.J., et al., 2013. Methods to increase participation in organised screening programs: a systematic review. *BMC Public Health* 13 (1), 464.
- Chen, Y.R., Chang-Halpenny, C., Kumarasamy, N.A., Venegas, A., Braddock Iii, C.H., 2016. Perspectives of mobile versus fixed mammography in Santa Clara County, California: a focus group study. *Cureus*. 8 (2), e494.
- Coronado, G.D., Beresford, S.A., McLerran, D., et al., 2016. Multilevel intervention raises Latina participation in mammography screening: findings from ¡Fortaleza Latina! Cancer Epidemiol. Biomark. Prev. 25 (4), 584–592.
- Coyle, C., Kinnear, H., Rosato, M., Mairs, A., Hall, C., O'Reilly, D., 2014. Do women who intermittently attend breast screening differ from those who attend every invitation and those who never attend? *J. Med. Screen.* 21 (2), 98–103.
- Diez-Roux, A.V., 2000. Multilevel analysis in public health research. *Annu. Rev. Public Health* 21, 171–192.
- Drake, B.F., Abadin, S.S., Lyons, S., et al., 2015. Mammograms on-the-go—predictors of repeat visits to mobile mammography vans in St Louis, Missouri, USA: a case-control study. *BMJ Open* 5 (3), e006960.
- Engelman, K.K., Hawley, D.B., Gazaway, R., Mosier, M.C., Ahluwalia, J.S., Ellerbeck, E.F., 2002. Impact of geographic barriers on the utilization of mammograms by older rural women. *J. Am. Geriatr. Soc.* 50 (1), 62–68.
- Faggiano, F., Partanen, T., Kogevinas, M., Boffetta, P., 1997. Socioeconomic differences in cancer incidence and mortality. *IARC Sci. Publ.* 138, 65–176.
- Fleming, P., O'Neill, S., Owens, M., Mooney, T., Fitzpatrick, P., 2013. Intermittent attendance at breast cancer screening. *J. Public Health Res.* 2 (2), e14.
- Fontenoy, A.M., Langlois, A., Chang, S.L., et al., 2013. Contribution and performance of mobile units in an organized mammography screening program. *Can. J. Public Health*. 104 (3), e193–e199.
- Gimeno García, A.Z., 2012. Factors influencing colorectal cancer screening participation. *Gastroenterol. Res. Pract.* 2012, 483417.
- Guillaume, E., Pornet, C., De Jardin, O., et al., 2016. Development of a cross-cultural deprivation index in five European countries. *J. Epidemiol. Community Health* 70 (5), 493–499.
- Guillemin, F., Carruthers, E., Li, L.C., 2014. Determinants of MSK health and disability—social determinants of inequities in MSK health. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 28 (3), 411–433.
- Haikel, R.L., Mauad, E.C., Silva, T.B., et al., 2012. Mammography-based screening program: preliminary results from a first 2-year round in a Brazilian region using mobile and fixed units. *BMC Womens Health* 12, 32.
- Hox, J.J., 1995. *Applied Multilevel Analysis*.
- Maheswaran, R., Pearson, T., Jordan, H., Black, D., 2006. Socioeconomic deprivation, travel distance, location of service, and uptake of breast cancer screening in North Derbyshire, UK. *J. Epidemiol. Community Health* 60 (3), 208–212.
- Marmot, M., Bell, R., 2012. Fair society, healthy lives. *Public Health* 126 (Suppl. 1), S4–10.
- Massin-Short, S.B., Grullón, M.A., Judge, C.M., Ruderman, K.R., Grullón, M., Lora, V., 2010. A mobile mammography pilot project to increase screening among Latina women of low socioeconomic status. *Public Health Rep.* 125 (5), 765–771.
- Mizuguchi, S., Barkley, L., Rai, S., et al., 2014. Mobile mammography, race, and insurance: use trends over a decade at a comprehensive urban cancer center. *J. Oncol. Pract.*
- Oeffinger, K.C., Fontham, E.T., Etzioni, R., et al., 2015. Breast cancer screening for women at average risk: 2015 guideline update from the American Cancer Society. *JAMA* 314 (15), 1599–1614.
- Ouédraogo, S., Dabakuyo-Yonli, T.S., Roussot, A., et al., 2015. Breast cancer screening in thirteen French departments. *Bull. Cancer* 102 (2), 126–138.
- Perry, N., 2006. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. European Commission.
- Pornet, C., De Jardin, O., Morlais, F., Bouvier, V., Launoy, G., 2010a. Socioeconomic and healthcare supply statistical determinants of compliance to mammography screening programs: a multilevel analysis in Calvados, France. *Cancer Epidemiol.* 34 (3), 309–315.
- Pornet, C., De Jardin, O., Morlais, F., Bouvier, V., Launoy, G., 2010b. Socioeconomic determinants for compliance to colorectal cancer screening. A multilevel analysis. *J. Epidemiol. Community Health* 64 (4), 318–324.
- Pornet, C., Delpierre, C., De Jardin, O., et al., 2012. Construction of an adaptable European transnational ecological deprivation index: the French version. *J. Epidemiol. Community Health* 66 (11), 982–989.
- Reducing health inequalities in the European Union, 2010. European Union Commission.
- Renck, D.V., Barros, F., Domingues, M.R., et al., 2014. Equity in access to breast cancer screening in a mobile mammography program in southern Rio Grande do Sul State, Brazil. *Cad. Saude Publica* 30 (1), 88–96.
- Townsend, P., 1987. *Deprivation*. 16 pp. 125–146.
- Vieira, R.A., Lourenço, T.S., Mauad, E.C., et al., 2015. Barriers related to non-adherence in a mammography breast-screening program during the implementation period in the interior of São Paulo State, Brazil. *J. Epidemiol. Glob. Health* 5 (3), 211–219.
- Vyas, A., Madhavan, S., Kelly, K., Metzger, A., Schreiman, J., Remick, S., 2013. Do Appalachian women attending a mobile mammography program differ from those visiting a stationary mammography facility? *J. Community Health* 38 (4), 698–706.
- Woods, L.M., Rachet, B., Coleman, M.P., 2006. Origins of socio-economic inequalities in cancer survival: a review. *Ann. Oncol.* 17 (1), 5–19.

# RESUME

Conformément au constat de l'OMS, il existe en France, comme ailleurs, *des différences de santé entre différents groupes de population, qui découlent des conditions sociales dans lesquelles les gens naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent*».

En France, la réduction des inégalités sociales de santé est une priorité politique affichée, au travers notamment, des plans cancers successifs, les cancers étant les principales pathologies pourvoyeuses d'inégalités. Ces plans ont permis la mise en place du dépistage organisé du cancer colorectal et du cancer du sein, pour lesquels les inégalités sociales et territoriales de participation ainsi que les facteurs de non adhésion sont bien documentés et constituent autant de cibles potentielles pour des interventions. Cette thèse a pour objectif d'apporter des connaissances et des preuves nouvelles afin d'orienter les politiques et l'organisation du dépistage des cancers en se basant sur des éléments fondés, en particulier pour la réduction des inégalités sociales et territoriales. Elle présente deux études. PRADO est une étude d'intervention à unité de randomisation collective (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique (IRIS)) multicentrique, stratifiée sur le caractère urbain/rural et la précarité des IRIS et conduite en deux groupes parallèles (Intervention vs Témoin), de 2011 à 2013 en Picardie. Dans le bras intervention, en complément des modalités usuelles du dépistage organisé du cancer colorectal un accompagnateur au dépistage a contacté par téléphone les sujets n'ayant pas réalisé le test de dépistage sur les deux campagnes précédentes. L'étude a montré que cette intervention a permis d'augmenter la participation et a identifié les conditions dans lesquelles ce type d'intervention pourrait réduire les inégalités sociales. La deuxième étude évalue l'intérêt d'un sénographe mobile (le mammobile) dans le cadre du dépistage organisé du cancer du sein. Une analyse rétrospective du mammobile de l'Orne sur 5 campagnes de dépistage montre que ce dispositif permet de réduire les inégalités sociales et territoriales de participation au dépistage. Le principe d'universalisme proportionné, le caractère multiniveau et intersectoriel de l'intervention, l'application du principe de littéracie et le respect du choix éclairé apparaissent comme les fondements d'une politique de santé publique visant à réduire les inégalités sociales dans le domaine du cancer. Le mode optimal d'évaluation de ces interventions dites complexes reste un enjeu de recherche majeur.