



Journée d'Échanges Régionale

#Périnatalité & Santé-Environnement

DOSSIER DE CONNAISSANCES

Périnatalité & Santé environnementale

Sensibiliser et outiller les professionnels
aux risques environnementaux et aux bonnes pratiques

BEC Emilie



Citation suggérée :

Bec Emilie, **Périnatalité & Santé environnementale. Sensibiliser et outiller les professionnels aux risques environnementaux et aux bonnes pratiques quotidiennes**, Dossier de connaissances, CREAL-ORS Occitanie, DRAPPS Occitanie, 2020/11, 113 p.

PÉRINATALITÉ ET SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

**Sensibiliser et outiller les professionnels aux risques
environnementaux et aux bonnes pratiques quotidiennes,
Dossier de connaissances**

Novembre 2020

Réalisé par Émilie Bec, Documentaliste, CREAI-ORS Occitanie

Avec la participation de Marie Donius, Coordinatrice du DRAPPS, Ireps Occitanie

Mise en page de Guillaume Reiss, Chargé de communication, Ireps Occitanie

Avec la relecture critique (par ordre alphabétique) :

- **ALLIE Marie-Pierre**, Médecin de santé publique de la direction de la santé publique, Agence régionale de santé (ARS) Occitanie
- **ARVOIS Christine**, Coordinatrice, Réseau Périnatalité Occitanie
- **BASSE-FREDON Isabelle**, Médecin responsable, service départemental de PMI, Conseil départemental du Tarn
- **CASU Cathy**, Documentaliste, CREAI-ORS Occitanie
- **CASSADOU Sylvie**, Médecin épidémiologiste de Santé Publique, CREAI-ORS Occitanie
- **CHEVALLIER Laurent**, Médecin nutritionniste, Libéral
- **FOISSIN Dominique**, Coordinatrice Réseau, Périnatalité Occitanie
- **JARROUX Cathy**, Directrice, Ireps Occitanie
- **JOURET Béatrice**, Pédiatre endocrinologue à l'hôpital des enfants et réseau RéPPOP (Réseau de Prévention et de Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique)
- **NOCART Nicolas**, Gynécologue-Obstétricien, consultant scientifique, entrepreneur social
- **STASSE Magali**, Chargée des programmes « Santé des jeunes », Direction de la Santé Publique, ARS Occitanie
- **RETAUX Marion**, Chargée de projets, Mutualité française
- **TREILHOU Marie**, Coordinatrice PMI, Conseil départemental du Lot
- **VALETTE Myriam**, Responsable du pôle Prévention et promotion de la santé, Mutualité française

SOMMAIRE :

1. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE	1
1.1 Principales bases de données et portails interrogés	1
1.2 Principaux sites consultés	2
1.3 Mots clefs utilisés.....	4
1.4 Glossaire.....	5
2. INTRODUCTION	10
3. LES DIFFERENTES EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES ET LEURS IMPACTS SUR LA SANTE	12
3.1 Pesticides et perturbateurs endocriniens	12
3.2 Qualité de l'air	20
3.3 Qualité de l'eau et de l'alimentation.....	32
3.4 Autres expositions	39
3.5 Expositions environnementales et inégalités sociales de santé.....	44
4. IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT SUR FERTILITE ET LA PERINATALITE ...	50
4.1 Fertilité et période pré-conceptionnelle	50
4.2 Grossesse et développement du fœtus	56
4.3 Etat de santé et développement de l'enfant.....	69
5. PREVENIR ET LIMITER L'IMPACT DES EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALE SUR LA FEMME ENCEINTE ET LE JEUNE ENFANT	77
5.1. Données probantes : Les limites et les leviers d'action pour limiter l'impact de l'environnement sur la santé.....	77
5.2 Mobiliser les élus	79
5.3. Accompagner les professionnels	86
5.4 Favoriser l'information des familles sur les risques liés aux polluants du quotidien.....	91
CONCLUSION	102
BIBLIOGRAPHIE	103

1. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE

1.1 Principales bases de données et portails interrogés

Base de données bibliographiques – Base des outils pédagogiques en éducation et promotion pour la santé (Bib-Bop)

<http://www.bib-bop.org/>

Cismef

<http://www.chu-rouen.fr/cismef/>

Cairn.info

<http://www.cairn.info/>

Cochrane France

<https://france.cochrane.org/>

Edimark

<http://www.edimark.fr/>

EmConsult

<http://www.em-consulte.com/>

Géode

https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator&i=air_pollution.taux_mortapm&t=a01&view=map2

HAL. Archives ouvertes en sciences de l'homme et de la société

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/>

Interventions probantes et prometteuses et promotion de la santé

<https://www.santepubliquefrance.fr/a-propos/services/interventions-probantes-ou-prometteuses-en-prevention-et-promotion-de-la-sante>

Le filin

<http://www.lefilin.org/f/LeFilin/mosaique/>

Medline (Pubmed)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Mpédia

<https://www.mpedia.fr/expert-nocart-nicolas/>

OSCAR Santé

<https://www.oscarsante.org/>

Portail environnement santé

<http://environnement.sante.wallonie.be>

Sciencedirect

<https://www.sciencedirect.com/>

Sudoc

<http://www.sudoc.abes.fr/>

1.2 Principaux sites consultés

Tous les sites mentionnés ont été consultés pour la dernière fois en novembre 2020

Acteurs -Actions santé environnement
Nouvelle Aquitaine

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/>

Agence de la transition écologique (ADEME)

<https://www.ademe.fr/>

Agence française pour la biodiversité

<https://www.afbiodiversite.fr/>

Agence Nationale pour l'Habitat

<https://www.anah.fr/>

Agence nationale de la recherche (ANR)

<https://anr.fr/>

Agence régionale de santé (ARS) Nouvelle Aquitaine

<https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/>

Agence régionale de santé (ARS) Occitanie

<https://www.occitanie.ars.sante.fr/>

Agence régionale de santé (ARS) PACA

<https://www.paca.ars.sante.fr/>

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)

<https://www.anses.fr/fr>

Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA)

<https://www.appa.asso.fr>

Asthme et allergies

<https://asthme-allergies.org/>

ATMO France

<https://atmo-france.org/>

Agir pour bébé

<https://www.agir-pour-bebe.fr/>

Alerte pollens

<https://www.alertepollens.org/>

Cancer-environnement

<https://www.cancer-environnement.fr>

Centre d'information sur l'eau (CIEAU)

<https://www.cieau.com/>

Centre de référence sur les Agents
Térogènes (CRAT)

<https://www.lecrat.fr/>

Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)

<https://www.iarc.fr/fr/a-propos-du-circ/>

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA)

<https://www.cerema.fr/fr/cerema>

Cohorte Eden

<http://eden.vjf.inserm.fr/index.php/fr/>

Cohorte Elfe

<https://elfe-france.fr/>

Conseiller médical en environnement intérieur (CMEI)

<https://www.cmei-france.fr/>

Couple, reproduction, enfant, environnement et risques (CREER)

<https://creer.osupytheas.fr/>

Conseil départemental de l'Hérault

<https://herault.fr/>

Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF)

<http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/>

Eco-Ecole

<https://www.eco-ecole.org>

Ecophyto pro

<https://www.ecophyto-pro.fr/>

ELFE France

<https://www.elfe-france.fr/fr/resultats/environnement/>

EHESP

<https://www.ehesp.fr/>

Fédération française des réseaux de santé en périnatalité

<https://ffrsp.fr/>

Fédération nationale d'éducation et de promotion de la santé (FNES)
<https://www.fnes.fr/actualites-generales/d-code-sante-de-la-connaissance-a-la-decision-en-sante-publique-et-promotion-de-la-sante>

Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FREDON) Occitanie
<https://www.fredonoccitanie.com/>

Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)
<https://www.hcsp.fr>

Instance régionale d'éducation et de promotion de la santé (Ireps) Nouvelle Aquitaine
<https://irepsna.org/>

Instance régionale d'éducation et de promotion de la santé (Ireps) Occitanie
<https://www.ireps-occitanie.fr/>

Institut national de la Statistique et des études économiques (INSEE)
<https://insee.fr>

Institut national d'Etude démographique (INED)
<https://www.ined.fr/>

Institut national de l'Environnement industriel et des risques (INERIS)
<https://www.ineris.fr/fr>

Institut national de Recherche et de sécurité (INRS)
<http://www.inrs.fr/>

Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)
<https://www.inserm.fr/>

Légifrance
<https://www.legifrance.gouv.fr/>

Ministère de l'Agriculture et de l'alimentation
<https://agriculture.gouv.fr/>

Ministère des Solidarités et de la santé
<https://solidarites-sante.gouv.fr/>

Ministère de la Transition écologique
<https://www.ecologie.gouv.fr/>

Mpedia
<https://www.mpedia.fr/>

Objectif santé environnement (OSE)
<http://www.objectifsanteenvironnement.com/>

Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)
<https://www.oqai.fr/>

Périnat France
<https://www.perinat-france.org/>

Perturbateurs endocriniens
<https://www.perturbateurendocrinien.fr>

Plan Régional Santé Environnement Occitanie 2017-2021
<http://www.occitanie.prse.fr/>

Portail environnement santé
<http://environnement.sante.wallonie.be/home.html>

Préfet de la région Occitanie
<http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/spip.php?page=sommaire&lang=fr>

Réseau environnement santé (RES)
<http://www.reseau-environnement-sante.fr/>

Réseau périnatalité Méditerranée
<http://www.reseauperinatmed.fr/>

Réseau périnatalité Occitanie (RPO)
<https://www.perinatalite-occitanie.fr/>

Réseau national alimentation cancer recherche (NACRE)
<https://www6.inrae.fr/nacre/>

Réseau national de surveillance aérobiologique (R.N.S.A.)
[https://www.pollens.fr/#:~:text=Le%20R%C3%A9seau%20National%20de%20Surveillance%20A%C3%A9robiologique%20\(R.N.S.A.\),l'Institut%20Pasteur%20%C3%A0%20Paris.](https://www.pollens.fr/#:~:text=Le%20R%C3%A9seau%20National%20de%20Surveillance%20A%C3%A9robiologique%20(R.N.S.A.),l'Institut%20Pasteur%20%C3%A0%20Paris.)

Santé publique France
<https://www.santepubliquefrance.fr/>

Territoire engagé pour mon environnement, ma santé
<https://territoire-environnement-sante.fr/>

Université de Rennes
<https://www.univ-rennes1.fr/>

Women engage for a common future (WECF France)
<https://wecf-france.org/>

1.3 Mots clefs utilisés

Périnatalité

Professionnel périnatalité

Fertilité

Infertilité

Natalité

Grossesse

Allaitement

Femme enceinte

Développement du fœtus

Nourrisson

Enfant

Développement de l'enfant

Trouble neurodéveloppemental

Santé environnementale

Risque environnemental

Perturbateur endocrinien

Pesticide

Qualité de l'air

Qualité de l'air extérieur

Qualité de l'air intérieur

Pollution atmosphérique

Pollution intérieure

Polluant

Allergie

Pollen

Métaux lourds

Plomb

Saturnisme

Qualité de l'eau

Qualité de l'alimentation

Sécurité alimentaire

Bruit

Onde électromagnétique

Téléphone portable

Wifi

Risque

Effet sur la santé

Effet sanitaire

Réglementation

Plan

Stratégie nationale

Effet cocktail

Exposome

Etat de santé

Développement de l'enfant

Maternité

Crèche

Halte-garderie

Ecole maternelle

Accueil de l'enfant

Recommandation

Donnée probante

Programme probant

Donnée prometteuse

Preuve

Pratique fondée sur les preuves

Evidence based

Action prometteuse

Action transférable

Action de terrain

Intervention

Projet

Recherche action

Recherche interventionnelle

Education à l'environnement

Formation professionnelle

1.4 Glossaire

- **Aménités** : Ensemble d'éléments contribuant à l'agrément d'un lieu pour ceux qui y vivent : climat, paysage, ambiance.¹
- **Cadmium** : Métal blanc analogue au zinc, qu'il accompagne souvent dans ses gisements.²
- **Carbamates** : Famille de composés organiques regroupant des produits phytopharmaceutiques, des matières plastiques (polyuréthanes) et des produits pharmaceutiques. On s'intéresse ici surtout aux produits phytopharmaceutiques tels que l'aldicarbe, le carbofuran, le carbosulfan, le fénoxy-carbe, ... Les trois premiers (tous insecticides) ont été interdits en Europe en 2007-2008. Le fénoxy-carbe est un insecticide toujours autorisé sur les fruits à pépins ou à noyaux. Le carbetamide est un autre PPP de la famille des carbamates mais c'est un herbicide autorisé sur les cultures de légumineuses, chicorée, légumes de plein air et cultures ornementales.³
- **Chlordécone** : Pesticide organochloré (insecticide et fongicide) interdit depuis 1993. Il a été largement utilisé aux Antilles pour le traitement des bananeraies. Il est très persistant dans l'environnement.⁴
- **CIRC** : Centre International de Recherche sur le Cancer (ou IARC : international Agency for Research on Cancer). Le CIRC a établi une classification (voir ci-dessous) des agents cancérogènes en fonction de la fiabilité et de l'abondance des preuves scientifiques publiées dans la littérature spécialisée.
 - **Groupe 1** : L'agent est cancérogène pour l'homme
 - **Groupe 2A** : L'agent est probablement cancérogène pour l'homme
 - **Groupe 2B** : L'agent est peut-être cancérogène pour l'homme
 - **Groupe 3** : L'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme
 - **Groupe 4** : L'agent n'est probablement pas cancérogène pour l'homme⁵

¹ **Glossaire**, Géoconfluence, s.d., en ligne :

<http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/amenites>

² **Dictionnaire**, Larousse, s.d., en ligne :

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/cadmium/12046>

³ **Carbamates**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/de/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/carbamates.fullpage.html>

⁴ **Chlordécone**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/chlordecone.html>

⁵ **CIRC**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/circ.html>

- **Contaminant organique** : Les contaminants organiques sont des molécules chimiques (composées de chaînes de carbones) issues des activités humaines dont l'effet nocif sur l'environnement est variable selon leur nature : certains sont très biodégradables (carbamates) et d'autres persistants.»⁶
- **COV** : Les composés organiques volatils, ou COV sont composés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse dans l'atmosphère. Ils peuvent être d'origine anthropique (provenant du raffinage, de l'évaporation de solvants organiques, imbrûlés, etc.) ou naturelle (émissions par les plantes ou certaines fermentations). Ils appartiennent principalement à la famille des hydrocarbures.⁷
- **DDT** : DDT ou Dichloro-Diphényl-Trichloroéthane. Insecticide organochloré largement utilisé avant les années 70 pour lutter surtout contre le paludisme (interdit par l'Europe au début des années 80). Il a la particularité d'être très persistant dans l'environnement (eau, air, sol) et de pouvoir s'accumuler dans les tissus graisseux animaux et humains. Il est classé comme POP (polluant organique persistant).⁸
- **Effet cocktail** : Combinaison d'effets synergiques ou antagonistes augmentés lorsqu'on rassemble plusieurs produits chimiques.⁹
- **Épigénétique** : Alors que la génétique correspond à l'étude des gènes, l'épigénétique s'intéresse à une "couche" d'informations complémentaires qui définit **comment ces gènes vont être utilisés par une cellule... ou ne pas l'être**. En d'autres termes, l'épigénétique correspond à **l'étude des changements dans l'activité des gènes, n'impliquant pas de modification de la séquence d'ADN** et pouvant être transmis lors des divisions cellulaires. Contrairement aux mutations qui affectent la séquence d'ADN, **les modifications épigénétiques sont réversibles**.¹⁰
- **Exposome** : La santé humaine dépend de deux grandes composantes, reliées l'une à l'autre : le génome (lié au caractère génétique de l'individu) et l'exposome (l'environnement dans lequel il vit et a vécu). L'exposome correspond donc à «la totalité des expositions à des facteurs environnementaux subis par un organisme humain de sa conception à sa mort. Il s'agit donc de l'ensemble des facteurs non génétiques (physiques, chimiques, acoustiques, radiologiques, biologiques, psychologiques) qui influencent notre santé.¹¹

⁶ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

⁷ COV, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/cov.html>

⁸ DDT, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/ddt.html>

⁹ Effet cocktail, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/effet-cocktail.html>

¹⁰ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

¹¹ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/les-plans-nationaux-sante-environnement/article/plan-national-sante-environnement-4-pnse-4-mon-environnement-ma-sante-2020-2024>

- **Fenêtre de vulnérabilité/ Fenêtre d'exposition** : Périodes de la vie durant lesquelles une exposition environnementale, notamment chimique, impactera de façon plus importante la santé de l'individu : vie intra-utérine, jeune enfance, début de la puberté. Des études montrent que des modifications épigénétiques peuvent être également liées à l'environnement pré conceptionnel (alimentation des parents, exposition des parents à tel risque environnemental).¹²
- **Fongicide** : Pesticide (Produit phytopharmaceutique ou biocide) destiné à combattre les champignons nuisibles aux cultures ou au bois, par exemple.¹³
- **Organochloré** : Composé chimique comprenant au moins un atome de chlore. On connaît surtout les pesticides organochlorés mais les PCB et les dioxines sont aussi des organochlorés. L'exemple le plus connu de pesticides organochlorés est le DDT (insecticide largement utilisé notamment pour combattre les moustiques vecteurs de la malaria mais interdit en Europe depuis la fin des années 70). Les organochlorés ont la particularité d'être très persistants dans l'environnement (eau, air, sol) et de pouvoir s'accumuler dans les tissus gras animaux et humains.¹⁴
- **Organophosphoré** : Composé chimique de synthèse comprenant au moins un atome de phosphore lié directement à un atome de carbone. Les pesticides organophosphorés dérivent des gaz de combat. Ils se sont substitués, dans les années 70, aux pesticides organochlorés qui faisaient l'objet d'interdiction. Parmi ces pesticides, on peut citer le malathion (insecticide et anti-poux interdit fin 2007 en Europe), le fenthion (insecticide interdit en Europe en 2004), ...¹⁵
- **Origine développementale de la santé et des maladies - DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease)** : Le concept de Dohad, ou concept de l'origine développementale de la santé et des maladies, correspond au fait que des facteurs environnementaux divers créent des marques sur notre génome (épigénétique) qui peuvent avoir un impact sur notre santé, et celle de nos futurs enfants, voire petits-enfants.¹⁶

¹² Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

¹³ Fongicide, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/fongicide.html>

¹⁴ Organochlorés, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/organochlores.html>

¹⁵ Organophosphoré, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/organophosphores.html>

¹⁶ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

- **Particules fines** : Microparticules présentes plus ou moins longtemps dans l'atmosphère. Les particules fines sont également appelées PM en anglais, ce qui signifie particule Matter. Elles proviennent du trafic routier, plus particulièrement des moteurs diesel des voitures, camions et bus, mais également de l'industrie, de l'agriculture et de la combustion (cheminées, chauffage individuel...). Selon la taille des particules (en micromètre), on distingue les «PM10», les «PM2,5» ou les «PM1 ».¹⁷
- **Perturbateur endocrinien** : Molécule chimique qui mime, bloque ou modifie l'action d'une hormone et perturbe le fonctionnement normal d'un organisme.¹⁸ Proposition : Les perturbateurs endocriniens sont des substances capables d'interférer avec notre système hormonal.
Déf OMS : "Un perturbateur endocrinien est une substance ou un mélange de substances, qui altère les fonctions du système endocrinien et de ce fait induit des effets néfastes dans un organisme intact, chez sa progéniture ou au sein de (sous)- populations". OMS 2002
- **Pesticide** : Produits, d'origine naturelle ou synthétique, destinés à combattre les organismes vivants considérés comme nuisibles par l'être humain, c'est-à-dire tout ce qui porte atteinte aux cultures (au sens large, aussi bien les cultures agricoles que nos jardins domestiques) et/ou à notre bien-être. On distingue deux catégories de pesticides : les biocides et les produits phytopharmaceutiques.¹⁹
- **Phtalates** : Groupe de produits dérivés de l'industrie chimique où ils sont utilisés comme plastifiants dans de nombreux produits de consommation. La plupart sont généralement incolores, inodores, insipides et très peu volatiles.²⁰
- **Plomb** : Métal gris bleuâtre, blanchissant lentement en s'oxydant, malléable. C'est un élément toxique, mutagène, et reprotoxique, sans valeur connue d'oligoélément. Le plomb est un contaminant de l'environnement, toxique et écotoxique dès les faibles doses. Les maladies et symptômes qu'il provoque chez l'homme ou l'animal sont regroupés sous le nom de «saturnisme».²¹
- **Polluant** : Un polluant est une substance chimique, physique ou biologique qui peut être d'origine naturelle (tels que le gaz d'une éruption volcanique, le radon ou le pollen d'une plante par exemple) mais principalement d'origine anthropique (transport, industrie, chauffage, agriculture, déchets...) et qui ne peut pas ou plus être éliminée naturellement par l'écosystème. L'élimination est impossible car il s'agit soit d'une substance artificielle non dégradable, soit d'une substance qui dépasse le seuil toléré par le milieu. Le polluant va donc entraîner une détérioration de l'environnement (air, eau, sol...).²²

¹⁷ **Particules fines**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/particules-fines.html>

¹⁸ **Perturbateurs endocriniens**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/perturbateur-endocrinien.html>

¹⁹ **Pesticides**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/pesticides.html>

²⁰ **Phtalates**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/phtalates.html>

²¹ **Plomb**, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/plomb.html>

²² **Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances**, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

- **Polluant organique persistant** : Les polluants organiques persistants (POP) correspondent à des molécules complexes, qui contrairement aux autres polluants atmosphériques, ne sont pas définis à partir de leur nature chimique mais sur la base de quatre propriétés : la toxicité, la persistance dans l'environnement, la bioaccumulation, la capacité de transport longue distance.²³
- **Produits phytopharmaceutiques** : Catégorie de pesticides utilisés pour protéger les plantes cultivées. On les appelle d'ailleurs aussi « produits de protection des plantes » ou « PPP » en abrégé. On retrouvera différents types de PPP comme les herbicides (pour lutter contre les plantes indésirables), les insecticides (pour supprimer les insectes nuisibles), les fongicides (pour combattre les champignons responsables de maladies des plantes), ...²⁴
- **Radon** : Élément chimique. Le radon est un gaz, radioactif, incolore, inodore et d'origine le plus souvent naturelle. L'importance sanitaire du radon tient à sa radioactivité élevée et à son ubiquité dans l'atmosphère. Il est la principale source d'exposition naturelle des populations humaines et animales aux rayonnements ionisants.²⁵
- **Saturnisme** : Nom de la maladie correspondant à une intoxication aiguë ou chronique par le plomb. Il est ainsi appelé en référence à la planète Saturne, symbole du plomb en alchimie. Le jeune enfant, le fœtus et l'embryon y sont beaucoup plus exposés que l'adulte.²⁶
- **Voie d'exposition** : La manière dont les personnes entrent en contact avec des substances dangereuses. Les trois voies d'exposition sont la respiration (inhalation), le fait de boire et manger (ingestion), ou le contact avec la peau (contact dermique).²⁷

²³ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

²⁴ Produits phytopharmaceutiques, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/produits-phytopharmaceutiques.html>

²⁵ Radon, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/radon.html>

²⁶ Saturnisme, Portail environnement-santé, s.d., en ligne :

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/glossaire/definitions-du-glossaire/definition/saturnisme.html>

²⁷ Voie d'exposition, Greenfacts, s.d., en ligne :

[https://www.greenfacts.org/fr/glossaire/tuv/voie-exposition-route-chemin.htm#:~:text=La%20mani%C3%A8re%20dont%20les%20personnes,la%20peau%20\(contact%20dermique\).](https://www.greenfacts.org/fr/glossaire/tuv/voie-exposition-route-chemin.htm#:~:text=La%20mani%C3%A8re%20dont%20les%20personnes,la%20peau%20(contact%20dermique).)

2. INTRODUCTION

En 1999, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) déclarait lors de la Conférence ministérielle Santé et environnement que « **l'environnement était la clé d'une meilleure santé** ». D'après l'OMS, **la santé environnementale** comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par **les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement**. Elle concerne également la politique et les pratiques de gestion, de résorption, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures. Agir sur les facteurs environnementaux permet de prévenir, préserver et **améliorer l'état de santé de la population** en améliorant par exemple la qualité **des eaux**, de l'air, **des sols**, en se protégeant du **bruit**, tant à l'extérieur que dans les espaces clos que sont les bâtiments, en améliorant **la qualité de l'air intérieur** et en luttant contre l'insalubrité, les expositions au plomb ou aux fibres d'amiante, ...²⁸

De nombreuses recherches ont mis en évidence l'existence de liens entre diverses expositions **dès la vie intra-utérine, et la mortalité, ou la survenue de maladies à l'âge adulte**. Le concept des « **origines développementales de la santé et des maladies** » propose une théorie unificatrice à l'ensemble de ces observations. **Les premières périodes de la vie, depuis l'environnement péri-conceptionnel et la grossesse, jusqu'à la fin de la première enfance des « 1000 premiers jours »**, constituent une **période de sensibilité au cours de laquelle l'environnement, sous toutes ses formes, qu'il soit nutritionnel, écologique, socio-économique**, influencent la santé et le risque futur de maladie d'un individu.²⁹

Comme les autres déterminants de la santé (comportements, accès aux soins...), la santé environnementale est une composante à part entière de la politique de santé publique. Elle est prise en compte, au sein des agences régionales de santé (ARS), à la fois sous l'angle de la sécurité sanitaire et de la promotion de la santé. Ainsi la journée d'échanges régionale sur « **Périnatalité et santé environnement** » organisée dans le cadre du Dispositif régional d'appui aux politiques et interventions en prévention et promotion de la santé (DRAPPS) porté par l'Instance régionale d'éducation et

de promotion pour la santé (Ireps) Occitanie a choisi d'aborder ce thème. Cette journée propose aux professionnels de la périnatalité, aux adhérents du réseau de Périnatalité Occitanie (RPO), aux établissements et services du médico-social, à la CAF Occitanie, aux conseils départementaux de la région et services de la PMI, aux associations de soutien et d'accompagnement à la parentalité, aux coordonnateurs de CLS, ainsi qu'à tous ceux intéressés par le sujet, **d'engager une réflexion collective et partagée et de promouvoir les outils, les expériences, les actions innovantes et les bonnes pratiques observées sur le terrain**. Le présent dossier de connaissance, réalisé par le service documentaire du **CREAI-ORS Occitanie**, contribue à mettre à disposition de ces professionnels, des informations récentes, relatives aux risques environnementaux en périnatalité. Il commence par présenter les **différentes expositions environnementales** avant de s'intéresser plus spécifiquement à **l'impact de l'environnement sur la fertilité, sur la grossesse, sur la santé du jeune enfant et sur son développement**. Il termine en fournissant **les leviers qui permettent de limiter l'impact de ces expositions environnementales** et présente notamment les actions prometteuses et les initiatives innovantes présentes sur le territoire.

²⁸ **Santé environnement**, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/>

²⁹ **Priorité prévention. Rester en bonne santé tout au long de sa vie 2018-2019**, Ministère de la santé et des solidarités, 2018, 49 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnsp_2018_2019.pdf

Santé Globale

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, [qui] ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».³⁰ La santé est ainsi prise en compte dans sa globalité. Elle est associée à la notion de bien-être. Tournée vers la qualité de la vie, la santé devient la mesure dans laquelle un groupe ou un individu peut d'une part réaliser ses ambitions et satisfaire ses besoins, et d'autre part s'adapter à celui-ci.³¹ Cette approche englobe tant les éléments médicaux stricto sensu que les déterminants de santé et concerne la santé physique comme la santé psychique. Selon l'OMS, les déterminants sociaux de la santé sont « 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 ». Ces déterminants ont donc vocation à évoluer au gré du développement des mineurs/jeunes majeurs et peuvent relever de la sphère médicale, économique, pédagogique, éducative et familiale.³²

Santé Environnementale

La santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement. Elle concerne également la politique et les pratiques de gestion, de résorption, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures.³³

1000 Jours

Entre le moment de la grossesse où le fœtus commence à interagir avec son environnement et celui où l'enfant prononce ses premières phrases, une partie considérable de son développement est en jeu. Cette période, comprise entre le 4^e mois de grossesse et les deux ans de l'enfant, ce sont les 1 000 premiers jours. Elle se caractérise par un rythme de croissance sans équivalent à l'échelle d'une vie : le bébé grandit de deux centimètres par mois, la taille de son cerveau est multipliée par cinq et les connexions neuronales s'y établissent à la fréquence de deux cent mille par minute. Cette période de développement très importante est aussi une période de grande vulnérabilité de l'enfant, durant laquelle les influences extérieures peuvent avoir un effet durable. L'importance des 1 000 jours fait désormais l'objet d'un consensus de tous les experts de la petite enfance, qu'ils exercent en neurosciences, en psychologie, en pédiatrie, ou qu'ils soient spécialistes de l'éducation ou du soutien à la parentalité. Tous s'accordent sur la nécessité de surinvestir cette période. Car si le développement y est intense et vulnérable, les opportunités d'action sont considérables.³⁴

³⁰ Constitution de l'OMS, OMS, s.d., 18 p.

<https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/FR/constitution-fr.pdf?ua=1>

³¹ Promotion de la santé. Charte d'Ottawa, OMS, 1986, 6p.

https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/129675/Ottawa_Charter_F.pdf

³² Santé globale, bien être et promotion de la santé : les définitions retenues, in Recommandations de bonnes pratiques professionnelles. Prendre en compte la santé des mineurs/jeunes majeurs dans le cadre des établissements et services de la protection de l'enfance et/ou mettant en œuvre des mesures éducatives, 2015, p.4

https://www.infomie.net/IMG/pdf/anesm-rbvp-enf-sante_mineurs-jeunes_majeurs-interactif.pdf

³³ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

³⁴ Les 1000 premiers jours, qu'est-ce que c'est ?, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-10, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/affaires-sociales/familles-enfance/pacte-pour-l-enfance/1000jours/article/les-1000-premiers-jours-qu-est-ce-que-c-est>

3. LES DIFFÉRENTES EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES ET LEURS IMPACTS SUR LA SANTÉ

Plus de trois millions d'enfants de moins de cinq ans meurent chaque année dans le monde de causes et d'affections liées à l'environnement. L'environnement compte ainsi parmi les facteurs le plus souvent à l'origine des décès d'enfants. Pollution atmosphérique, pollution de l'air à l'intérieur des habitations, contamination de l'eau, les substances toxiques, le rayonnement ultraviolet, la dégradation des écosystèmes et les insectes vecteurs de maladie, sont autant de facteurs de risque environnementaux pour les femmes enceintes et pour les enfants.³⁵

3.1 Pesticides et perturbateurs endocriniens

3.1.1 Pesticides

Les pesticides sont, par définition, des produits dangereux. Ce terme désigne l'ensemble **des produits chimiques, naturels ou de synthèse**, ayant pour but de repousser ou **détruire les nuisibles, qu'il s'agisse de microbes, d'animaux ou de végétaux**. Ils servent également à **combattre les différents vecteurs de maladies humaines ou animales**. Les pesticides ont très tôt été utilisés pour protéger les cultures, afin de limiter la propagation de parasites et autres maladies et d'améliorer la qualité de la production alimentaire. **L'utilisation des pesticides s'est généralisée au niveau mondial**, avec des variations locales quant aux quantités et aux types de pesticides plus ou moins utilisés. **La consommation de pesticides a doublé tous les dix ans entre 1945 et 1985.**³⁶

Les pesticides regroupent plus de 1 000 substances très hétérogènes tant du point de vue de leurs structures chimiques, de leurs propriétés que de leur mode d'action sur les organismes cibles.³⁷ Ils recouvrent **deux catégories de produits distincts**. **Les produits phytosanitaires, ou phytopharmaceutiques** qui sont des produits utilisés sur les végétaux en agriculture mais aussi, jusqu'à il y a peu, par **les services de voirie ou encore les jardiniers amateurs**. Les produits phytopharmaceutiques ont pour objet de prévenir, contrôler ou éliminer des organismes vivants jugés indésirables sur les plantes. **Les produits biocides**, eux, sont utilisés sur des objets pour **détruire ou repousser les nuisibles**, notamment dans le domaine de la conservation du bois, la

³⁵ Environnement et santé de l'enfant, OMS, s.d., en ligne :

<https://www.who.int/ceh/publications/factsheets/fs284/fr/#:~:text=La%20pollution%20atmosph%C3%A9rique%20et%20la,de%20risque%20environnementaux%20pour%20les>

³⁶ BONNEFOY Nicole, **Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement**, Sénat, n°42, 2012, 348 p.

<https://www.senat.fr/rap/r12-042-1/r12-042-11.pdf>

³⁷ **Pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/>

désinfection en milieu hospitalier ainsi que dans certains usages domestiques.³⁸ Les pesticides sont **largement utilisés en France, premier pays de l'Union Européenne en termes de surface agricole utile**, ce qui en fait l'un des plus importants utilisateurs au monde. La population utilise également **des pesticides à des fins domestiques** pour la lutte contre les insectes, les parasites et le désherbage. **Si l'alimentation représente la source principale d'exposition aux pesticides, des expositions via l'inhalation de l'air extérieur et intérieur et le contact lors de l'application de pesticides, sont également possibles.**³⁹

Les pesticides sont assimilables à des médicaments et, à ce titre, ont des effets sur les organismes vivants et l'environnement. Leurs effets sur la santé humaine peuvent survenir à la suite d'expositions aiguës, ou chroniques. En cas d'exposition aiguë, notamment en cas d'intoxications, les effets peuvent être des irritations cutanéomuqueuses, des réactions allergiques cutanées ou oculaires, des vomissements, de la toux, une gêne respiratoire ou traduire l'atteinte d'un ou plusieurs organes ou systèmes notamment du système nerveux, du foie, ou des reins. **Concernant les effets dus à une exposition chronique, le risque d'apparition de pathologies cancéreuses, neurologiques ou encore de troubles de la reproduction, en particulier en milieu professionnel, ont été mis en évidence évidence pour certaines substances.** Si les études épidémiologiques menées chez des travailleurs exposés, de façon plus fréquente et prolongée, attestent du risque, l'estimation de celui-ci **pour la population générale** est plus

difficile. **Certains pesticides possèdent aussi des effets perturbateurs endocriniens**, qui ne dépendent pas de la dose. L'expertise collective sur les pesticides de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) conclut que des expositions professionnelles sont associées à **une augmentation du risque de certaines pathologies telles que la maladie de Parkinson, le cancer de la prostate, le lymphome non hodgkinien, le myélome multiple**, mais elle souligne aussi que les expositions aux pesticides, même à faible intensité, intervenant au cours **des périodes prénatale et périnatale et lors de la petite enfance** sont à risque pour le développement de l'enfant.⁴⁰ Il est néanmoins difficile d'établir **un lien de causalité entre l'exposition à une substance précise et l'apparition d'une maladie particulière.** Il demeure en effet complexe d'identifier précisément l'ensemble des substances auxquelles un individu a été **exposé tout au long de sa vie** – « **exposome** » – et de prendre en compte toutes **ces expositions cumulées.** Outre l'exposition à des substances chimiques, dont les pesticides font parties, la population est **potentiellement exposée à d'autres facteurs de risque** de diverses pathologies : polluants atmosphériques, médicaments, tabac, alcool, rayonnements ultraviolets, déséquilibres alimentaires, stress psychologiques, traumatismes et environnement socio-économiques. Enfin, les susceptibilités individuelles, en particulier génétiques, doivent également être prises en compte dans l'expression des effets sanitaires en lien avec les pesticides.⁴¹

Mais **les inquiétudes de la population** face

³⁸ BONNEFOY Nicole, **Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement**, Sénat, n°42, 2012, 348 p.
<https://www.senat.fr/rap/r12-042-1/r12-042-11.pdf>

³⁹ DEREUMEUX C., GULDNER L., SAOUDI A., et al., **Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Volet périnatal du programme national de biosurveillance mis en œuvre au sein de la cohorte Elfe. Tome 1-polluants organiques**, Santé publique France, 2017-12, 261 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/pesticides/documents/rapport-synthese/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011.-volet-perinatal-du-programme-national-de-biosurveillance>

⁴⁰ **Stratégie nationale de santé 2018-2022**, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

⁴¹ **Effets sur la santé d'une exposition à des pesticides. Etat des connaissances et études en cours**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne.

à l'exposition aux pesticides se manifestent de façon récurrente et le dernier baromètre santé-environnement en atteste en Occitanie⁴². **Les pouvoirs publics se mobilisent depuis plusieurs années pour réduire et contrôler l'utilisation des pesticides mais aussi pour interdire les produits dangereux pour la santé et l'environnement.**⁴³ **Les agences sanitaires européennes évaluent les produits en amont de leur mise sur le marché afin qu'ils ne présentent pas de risques dans le cadre d'une utilisation conforme aux recommandations définies dans les autorisations.**⁴⁴ **La réglementation des pesticides, fixée au niveau européen, est définie en fonction des types d'usages : produits phytopharmaceutiques, biocides et médicaments vétérinaires.**⁴⁵ **La directive 2009/128/CE prévoit que chaque Etat membre mette en place un plan d'actions visant à réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur l'homme et l'environnement.** Le règlement CE concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques définit quant à lui les groupes vulnérables, notamment les femmes enceintes, les femmes allaitantes les nourrissons et les enfants.⁴⁶

En France, le plan Ecophyto II+, a pour objectif de réduire le recours aux produits phytopharmaceutiques de 50 % d'ici 2025. Le Gouvernement s'est engagé depuis 2018, à sortir du glyphosate d'ici 2020 pour les principaux usages pour lesquels des alternatives

existent et d'ici 2022 pour l'ensemble des usages.⁴⁷ De manière générale, le plan a pour objectifs **d'accélérer le retrait des substances les plus préoccupantes ; de promouvoir la reconnaissance et la diffusion des produits de biocontrôle et des préparations naturelles peu préoccupantes ; de renforcer la prévention de l'exposition de la population aux pesticides** ainsi que de leurs impacts sur l'environnement et la biodiversité, notamment par l'information, la communication et le dialogue entre les différents acteurs, et par la mise en place, le cas échéant, de mesures de protection complémentaires ; **de soutenir la recherche et l'innovation** : en développant les connaissances sur les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques, notamment lors d'expositions répétées à faibles doses et sur les effets cocktail ; **en confortant la démonstration des performances économiques, environnementales et sociales des systèmes économes en produits phytopharmaceutiques** grâce au dispositif DEPHY, réseau de fermes regroupant 3 000 exploitations agricoles volontaires pour le déploiement de solutions alternatives aux produits phytopharmaceutiques ; **d'accompagner les agriculteurs dans la transition** : en incitant plus largement des groupes d'agriculteurs à s'engager dans la réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en les accompagnants techniquement et financièrement via les dispositifs d'aides aux investissements,

⁴² Cassadou S, Beaumont A. **Perception, connaissances et comportements en Occitanie. Baromètre Santé & Environnement 2018.** Toulouse : CREAI-ORS Occitanie, 2018, 60 p.

<https://creaiors-occitanie.fr/barometre-sante-environnement-2018-perception-connaissances-et-comportements-en-occitanie/>

⁴³ Cassadou S, Beaumont A, Sablick MC, Cassagne JP, Quenel P. **Exposition a_erieenne aux produits phytosanitaires : un outil pour la priorisation des territoires o_u agir.** Environ Risque Sante 2020 ; 19 : 1-12. doi : 10.1684/ers.2020.1471

⁴⁴ **Pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/>

⁴⁵ **Une réglementation stricte pour maitriser les risques des pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

⁴⁶ **Règlement (CE) n°1107/2009 du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/cee et 91/414/cee du conseil**, Journal officiel de l'Union européenne, 2009, 50 p.

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:FR:PDF>

⁴⁷ **Plan de réduction des produits phytopharmaceutiques et sortie du glyphosate : état des lieux des ventes et des achats en France en 2017**, Commissariat général au développement durable, 2019-04, 4 p.

https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-06/datalab_essentiel_172_prod_phytopharma_glyphosate_2017_avril2019.pdf

les mesures agro-environnementales et climatiques.⁴⁸

Par ailleurs, des mesures ont été prises au niveau national **dès 2014 avec la Loi « Labbé »** afin de **restreindre sur le territoire national l'usage de produits phytopharmaceutiques en dehors des activités agricoles**, ainsi que dans le cadre privé. Ainsi, depuis le 1er janvier 2017, il est interdit pour les personnes publiques d'utiliser ou de faire utiliser des produits phytopharmaceutiques pour l'entretien des espaces verts, forêts et promenades accessibles ou ouverts au public. Il est également proscrit de vendre en libre-service ces produits pour les particuliers. Depuis le 1er janvier 2019, la vente, l'utilisation et la détention des produits phytopharmaceutiques pour un usage non professionnel sont également proscrites.⁴⁹

Le code rural et de la pêche maritime, impose la mise en place de mesures de protection adaptées lors de **l'utilisation de produits phytopharmaceutiques** à proximité des lieux accueillant des personnes vulnérables. Lorsque ces mesures ne peuvent pas être mises en place, les préfets de département peuvent définir une distance minimale adaptée en deçà de laquelle il est interdit d'utiliser des produits phytopharmaceutiques à proximité de ces lieux. De nombreux arrêtés préfectoraux ont ainsi été pris.⁵⁰ Plus récemment, **une disposition a été introduite par la loi dite « Egalim »** qui prévoit

explicitement que **l'utilisation des produits phytopharmaceutiques soit subordonnée à des mesures de protection des personnes habitant à proximité des zones agricoles**.⁵¹

Dans les aliments, la réglementation détermine des limites maximales de résidus, pour chaque pesticide et pour une denrée définie, qui ne doivent pas être dépassées afin de garantir un niveau d'exposition le plus faible possible pour les consommateurs. L'Etat contrôle les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires et vérifie si les produits et leur utilisation sont conformes à la réglementation. **L'eau du robinet** fait l'objet d'un suivi sanitaire régulier, de façon à en garantir sa qualité pour la population. Ce suivi comprend la surveillance exercée par la personne responsable de la production et de la distribution d'eau d'une part et le contrôle sanitaire mis en œuvre par les agences régionales de santé d'autre part (contrôle des pesticides à la ressource et en sortie des stations de traitement). Les pesticides font également l'objet d'un suivi régulier (surveillance et contrôle sanitaire) dans les eaux en bouteille (à la ressource et dans l'eau conditionnée).⁵² D'autres plans comme **le troisième plan Chlordécone 2014-2020**, vise à **améliorer la qualité de vie et à informer** sur cet insecticide rependu en Guadeloupe et Martinique, à **réduire l'exposition et à protéger, poursuivre les actions de recherche et accompagner les professionnels**.⁵³

⁴⁸ **Le gouvernement lance la consultation sur le plan EcophytoII+ visant à réduire notre dépendance aux pesticides**, Ministère de la transition écologique, 2018-11, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/gouvernement-lance-consultation-sur-plan-ecophyto-ii-visant-reduire-notre-dependance-aux-pesticides>

⁴⁹ **Une réglementation stricte pour maîtriser les risques des pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

⁵⁰ **Une réglementation stricte pour maîtriser les risques des pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

⁵¹ **Une réglementation stricte pour maîtriser les risques des pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

⁵² **Une réglementation stricte pour maîtriser les risques des pesticides**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

⁵³ **Plan Chlordécone. Plaque**, Ministère des solidarités et de la santé, Ministère des Outre-mer, 2018, 11 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_plan_chlordecone.pdf

3.1.2 Perturbateurs endocriniens

L'OMS définit un perturbateur endocrinien comme «**une substance exogène ou un mélange qui altère les fonctions du système endocrinien et cause un effet délétère sur la santé d'un individu, sa descendance ou des sous-populations**».⁵⁴ Les perturbateurs endocriniens regroupent plusieurs familles de composés, capables d'interagir avec le système hormonal. Consécutivement, ces composés affectent potentiellement différentes fonctions de l'organisme : métabolisme, fonctions reproductrices, système nerveux...⁵⁵ **Le système endocrinien** regroupe les organes qui sécrètent des hormones : thyroïde, ovaires, testicules,

hypophyse... Il libère ces médiateurs chimiques dans la circulation sanguine, pour agir à distance sur certaines fonctions de l'organisme comme **la croissance, le métabolisme, le développement sexuel, le développement cérébral, la reproduction**... Il s'agit donc d'un système de communication entre organes. **Les perturbateurs endocriniens altèrent le fonctionnement de ce système** en interagissant avec la synthèse, la dégradation, le transport et le mode d'action des hormones. Ces molécules se caractérisent donc par **un effet toxique non pas direct, mais indirect**, via les modifications physiologiques qu'elles engendrent.⁵⁶



Perturbateurs endocriniens, Parlons-en ⁵⁷

Il existe une **grande diversité parmi les perturbateurs endocriniens**, et les sources de contamination auxquelles les humains sont exposés sont également nombreuses. En effet, ces composés peuvent être présents dans **des produits manufacturés ou des aliments**,

d'origine végétale ou animale. Ils sont pour la plupart **issus de l'industrie agro-chimique : pesticides, plastiques, pharmacie...** et de leurs rejets. Beaucoup sont rémanents, persistent dans l'environnement de longues années et peuvent être transférés d'un compartiment de

⁵⁵ **Perturbateurs endocriniens**, Ministère des solidarités et de la santé, 2015, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/article/perturbateurs-endocriniens>

⁵⁶ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

⁵⁷ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

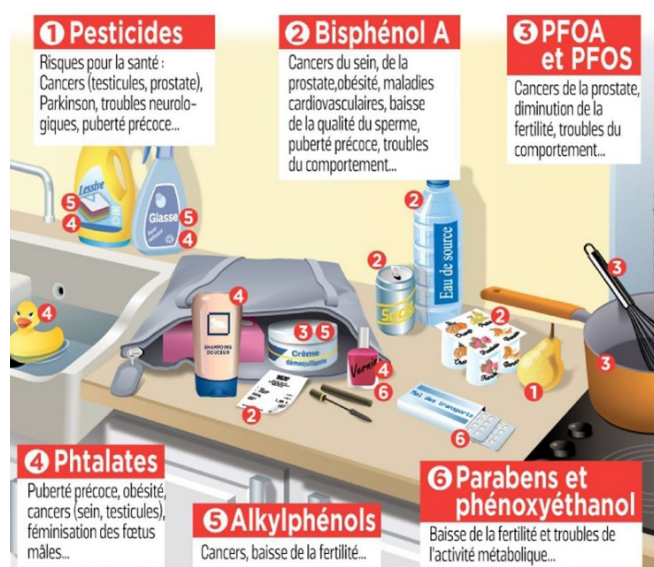
⁵⁷ **Perturbateurs endocriniens, Parlons-en**, Perturbateurs endocriniens, s.d., en ligne : <https://www.perturbateurendocrinien.fr/>

l'environnement à l'autre (sols, eau, air...) de longues années après qu'ils ont été produits.⁵⁸ **Les hormones naturelles ou de synthèse**, telles que les œstrogènes, la testostérone et la progestérone, **sont par définition des perturbateurs endocriniens**. Les produits de synthèse mimant leurs effets, utilisés

en thérapeutique pour la contraception, les substitutions hormonales (en cas de défaillance de la sécrétion endocrine) ou l'hormonothérapie (dans les cancers), entraînent **un risque indirect en rejoignant les milieux naturels, après avoir été excrétées dans les rejets humains ou animaux**.⁵⁹

Un second groupe de perturbateurs endocriniens rassemble tous **les produits chimiques et sous-produits industriels** qui peuvent interférer avec le système endocrinien de l'homme ou de l'animal. Il comporte plus d'un millier de produits, de natures chimiques variée : des produits industriels ou domestiques comme les phtalates, ou le bisphénol A utilisés dans les plastiques ; les parabènes, conservateurs utilisés dans les cosmétiques ; les organochlorés utilisés dans les phytosanitaires ou encore l'étain et dérivés utilisés dans les solvants.⁶⁰ Le site internet dédié au programme national sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE) **réfère l'ensemble de ces substances chimiques**.⁶¹

Ils sont partout dans la maison



Perturbateurs endocriniens : le gouvernement publie deux listes de pesticides⁶²

Selon le produit considéré, ils vont : **modifier la production naturelle** des hormones naturelles en interférant avec leurs mécanismes de synthèse, de transport, ou d'excrétion ; **mimer l'action de ces hormones** en se substituant à elles dans les mécanismes biologiques qu'elles contrôlent ; **empêcher l'action de ces hormones** en se fixant sur les récepteurs avec lesquels elles interagissent habituellement. En découle un certain nombre de **conséquences potentielles**

pour l'organisme, propres à chaque perturbateur endocrinien : altération des fonctions de reproduction, malformation des organes reproducteurs, développement de tumeurs au niveau des tissus producteurs ou cibles des hormones (thyroïde, sein, testicules, prostate, utérus...), perturbation du fonctionnement de la thyroïde, du développement du système nerveux et du développement cognitif, modification du sex-ratio...⁶³

⁵⁸ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

⁵⁹ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

⁶⁰ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

⁶¹ **Perturbateurs endocriniens. Définitions et listes**, PNRPE, s.d., en ligne : <https://www.pnrpe.fr/perturbateurs-endocriniens/>

⁶² **Perturbateurs endocriniens : le gouvernement publie deux listes de pesticides**, Le Parisien, 2017-07, en ligne : <https://www.leparisien.fr/societe/perturbateurs-endocriniens-le-gouvernement-publie-deux-listes-de-pesticides-17-07-2017-7139844.php>

⁶³ BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

Dans de nombreuses situations, si les effets toxiques de la substance sont clairement établis à forte dose, la question de l'identification d'effets néfastes à faible dose et à très long terme, voire, à travers plusieurs générations, reste actuellement posée. Habituellement, **en dessous d'un certain niveau d'exposition, les mécanismes de défense de l'organisme permettent d'éviter l'apparition d'effets sanitaires**. Il s'agit alors d'un effet à seuil. Pour certaines substances dangereuses comme des molécules cancérogènes en revanche, les études observent que le risque de survenue de l'effet n'est jamais nul, il s'agit alors d'effets sans seuil, et des effets sont possibles même à faible dose. **Traditionnellement, les effets nocifs des substances chimiques sont décrits, dans les études de toxicologie comme proportionnels à la dose testée**. Typiquement, une faible dose ne produit pas d'effet, la dose médiane produit de faibles effets toxiques alors que la forte dose testée induit des effets plus prononcés ou plus délétères. Mais, des toxicologues ont remarqué que **certaines substances chimiques, peuvent suivre des courbes inversées, c'est-à-dire avoir des effets plus importants à faible dose voire, opposés, à ceux observés à fortes doses**. Il s'agit alors de **dose réponse non-monotone**.

La sensibilité aux perturbateurs endocriniens peut varier selon les périodes de la vie. La période du développement foeto-embryonnaire, celle de la petite enfance présentent une sensibilité accrue à ces substances. La puberté est également une période sensible au cours de laquelle un dérèglement hormonal peut altérer de manière irréversible certaines fonctions de l'organisme. La compréhension des effets des perturbateurs endocriniens demande de prendre en compte également **les effets cocktails**, c'est-à-dire les effets à court et à long terme liés à **l'exposition à un mélange de substances chimiques et à leurs interactions, dès la période**

du développement foeto-embryonnaire. Face à cette complexité, la connaissance des effets des perturbateurs endocriniens aux niveaux de concentration observés dans l'environnement se heurte aux limites de la toxicologie classique et des méthodes habituelles d'évaluation des risques. La question est donc d'en développer de nouvelles, adaptées aux spécificités de ces composés. **Comprendre les effets potentiels de l'environnement sur la santé des populations nécessite que les projets de recherche prennent en compte les effets synergiques potentiels des mélanges de contaminants environnementaux**.⁶⁴

Les principes réglementaires des produits chimiques prennent aujourd'hui en compte de manière insuffisante et parcellaire le caractère de perturbation endocrinienne des substances. Ils ont été mis en place à **l'échelle internationale et à l'échelle européenne**. Dans le cadre **du programme des Nations Unies pour l'environnement**, le panel international sur la pollution chimique a publié **trois nouveaux rapports en juin 2018**. Ces rapports sont axés sur les différentes initiatives pour identifier les perturbateurs endocriniens et sur les connaissances scientifiques existantes sur les cycles de vie, l'exposition environnementale, les effets, la législation, les mesures et lacunes concernant les substances présentant des propriétés de perturbation endocrinienne. **Une feuille de route a été adoptée lors de la 70e assemblée mondiale de la santé en mai 2017** afin d'accroître la participation du secteur de la santé dans l'approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques.⁶⁵ **À l'échelle européenne, le 7e programme d'action pour l'environnement de l'Union européenne**, affiche pour objectif prioritaire, un impératif de réduction de l'exposition aux perturbateurs endocriniens, dans le cadre de la mise en place d'une stratégie pour un « environnement non

⁶⁴ Les perturbateurs endocriniens. Travaux et implication de l'Agence sur les perturbateurs endocriniens, ANSES, 2019-09-03, en ligne :

<https://www.anses.fr/fr/content/les-perturbateurs-endocriniens>

⁶⁵ Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, Ministère de la transition écologique, 2020-06, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens>

toxique». ⁶⁶

D'un point de vue réglementaire, **des progrès récents** ont été obtenus dans la prise en compte du caractère de perturbation endocrinienne d'une substance de certains règlements communautaires. **Le règlement REACH** (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) **permet, depuis 2008, de définir des substances comme perturbateurs endocriniens, mais jusqu'à présent, seule une dizaine de substances a fait l'objet de cette reconnaissance.** La Commission a adopté en 2018 les critères permettant d'identifier une substance comme étant un perturbateur endocrinien au titre des réglementations sur **les produits phytopharmaceutiques et sur les produits biocides.** Ces critères ainsi fixés dans la réglementation ont été complétés, en juin 2018, par des lignes directrices élaborées par **l'Agence européenne des produits chimiques et par l'Autorité européenne de sécurité des aliments.** ⁶⁷ Néanmoins, cette définition est le résultat d'un consensus européen nécessaire pour aboutir à une décision concrète mais elle ne satisfait pas complètement tous les pays, en

particulier la France (via son agence compétente l'Anses) qui la considère trop restrictive.

La France est le premier pays à s'être doté **d'une stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens** (SNPE 2014-2016) ⁶⁸ pour réduire l'exposition de la population et de l'environnement à ces substances. **La deuxième stratégie 2019-2022** poursuit et renforce le travail déjà engagé. Inscrite dans **la stratégie nationale de santé** ⁶⁹ et le plan « **Priorité prévention** », ⁷⁰ elle contribue à réduire la contamination de l'environnement et l'exposition de la population. Cette stratégie vise à **former et informer** afin de donner à la population et aux professionnels les moyens d'agir pour réduire leur exposition ; **à protéger l'environnement et la population et à améliorer les connaissances en soutenant la recherche.** ⁷¹ **Un programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE)** spécifique a pour objectif de soutenir des recherches fondamentales et appliquées en appui à l'action publique sur les questions ayant trait à la perturbation endocrinienne. Il s'inscrit depuis avril 2014 dans la stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens.

⁶⁶ **Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens**, Ministère de la transition écologique, 2020-06, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens>

⁶⁷ **Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens**, Ministère de la transition écologique, 2020-06, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens>

⁶⁸ **Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens**, Gouvernement, 2014, 24 p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strategie%20Nationale%20Perturbateurs%20Endocriniens%2029%20avril%202014.pdf>

⁶⁹ **Stratégie nationale de santé 2018-2022**, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

⁷⁰ **Priorité prévention, rester en bonne santé tout au long de sa vie**, Comité interministériel pour la santé, 2019-03, 48 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dp_cis_2019_vdef_pages.pdf

⁷¹ **Deuxième stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022**, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 24 p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2019.09.03%20document%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence.pdf>

3.2 Qualité de l'air

La pollution de l'air est la contamination de l'environnement intérieur ou extérieur par un agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l'atmosphère. Les appareils utilisés pour la combustion au sein des foyers, les véhicules automobiles, les établissements industriels et les feux de forêt sont des sources fréquentes de pollution. Les polluants les mieux connus pour leurs effets sur la santé publique sont notamment les matières particulaires (?), le monoxyde de carbone, l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. La pollution de l'air à l'extérieur comme à l'intérieur entraîne entre autres des maladies respiratoires qui peuvent être mortelles.⁷² Selon l'OMS, **la pollution de l'air est le principal risque environnemental pour la santé dans le monde**. Ainsi, **l'exposition à la pollution de l'air extérieur et intérieur conduit chaque année au décès prématuré d'environ**

6,5 millions de personnes dans le monde. En France continentale, **Santé publique France** estime que les niveaux observés de pollution par les particules fines (PM2.5) par rapport aux niveaux des 5% des communes les moins polluées (54µg/m³), est à l'origine chaque année d'au moins **48 000 décès prématurés par an**, ce qui correspond à **9 % de la mortalité en France** et à une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans. Santé publique France a également évalué que si toutes les communes françaises respectaient la valeur recommandée par l'OMS (10µg/m³), plus de 17 000 décès pourraient être évités chaque année. Par ailleurs, l'OMS a récemment réalisé une **évaluation de la qualité de l'air extérieur dans 1 600 villes de 91 pays à travers le monde** et constate que seulement 12 % de la population totale de ces ensembles urbains respirent un air conforme aux valeurs guides de l'OMS.⁷³

3.2.1 Pollution atmosphérique

La pollution de l'air ou pollution atmosphérique est une modification de la composition de l'air par des polluants nuisibles à la santé et à l'environnement. Elle est parfois caractérisée par **des mesures de polluants**, gazeux, particuliers et peut-être liquides, présents dans l'air. La pollution de l'atmosphère peut ainsi être vue comme une présence dans l'air, **d'un ajout d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables à la santé humaine et, des êtres vivants, au climat, ou aux biens matériels**. Ces polluants proviennent des activités humaines ou de la nature.⁷⁴

⁷² Pollution atmosphérique, OMS, s.d., en ligne : https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/fr/

⁷³ Qualité de l'air : sources de pollution et effets sur la santé, Ministère des solidarités et de la santé, 2018-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/qualite-de-l-air-exterieur-10984/article/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante>

⁷⁴ La pollution de l'air, c'est quoi ?, DREAL Auvergne Rhône-Alpes, 2017-02, en ligne : <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/la-pollution-de-l-air-c-est-quoi-a11001.html>

La pollution de l'air résulte à la fois **des émissions de polluants** provenant de divers secteurs d'activité (industries, transports, agriculture, chauffage...) ; **de phénomènes d'origine naturelle** (vents de sable du Sahara, érosion des sols, éruptions volcaniques...) ; **de réactions chimiques** se produisant dans l'atmosphère entre les polluants dits « primaires » (particules, oxydes d'azote, oxydes de soufre...) qui sont directement émis par les sources de pollution et qui sont à l'origine de la formation de polluants dits « secondaires » (ozone, particules...) ; **de phénomènes d'importation et d'exportation de la pollution de l'air** pouvant se produire à grande échelle. Ainsi, la pollution observée **en France est pour partie d'origine transfrontalière et une part de la pollution formée sur notre territoire s'exporte chez nos voisins.**⁷⁵



*Quelles sont les sources de pollution de l'air ?*⁷⁶

Les polluants chimiques qui suscitent les plus fortes préoccupations en termes de santé publique sont **les particules de l'air extérieur**, classées comme cancérogènes pour l'Homme depuis 2013 par **le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)**. La toxicité de ces particules provient à la fois de **leur composition et de leur taille**. Plus les particules sont fines, plus elles sont capables de pénétrer profondément dans l'arborescence pulmonaire et de passer par la circulation sanguine vers d'autres organes. **Les particules fines PM_{2,5} de diamètre inférieur à 2,5 µm ont un impact sur la mortalité et la morbidité cardio-respiratoire.** Diverses pathologies chroniques (cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires) se développent après plusieurs années d'exposition aux particules, **même à de faibles niveaux de concentration**. D'autres effets sont de plus en

plus mis en évidence : **effets possibles sur la reproduction, risque de naissance prématurée, atteintes du développement neurologique de l'enfant, démence chez les personnes âgées...**⁷⁷ Parallèlement aux particules, **l'ozone, le dioxyde d'azote**, substance fortement irritante des voies respiratoires et dont les principaux effets respiratoires décrits chez l'Homme sont des essoufflements, des obstructions bronchiques, des crises d'asthme, ou encore des bronchites, **les composés organiques volatils** tels que le benzène, **les hydrocarbures aromatiques polycycliques**, **les métaux** tels que l'arsenic, le chrome et le cadmium, **les agents biologiques**, tels que **les pollens et moisissures**, peuvent également être responsables d'effets sur la santé. Par ailleurs, il existe plusieurs types d'interactions entre polluants de l'air et pollens puisque certains polluants chimiques de l'air

⁷⁵ Qualité de l'air : sources de pollution et effets sur la santé, Ministère des solidarités et de la santé, 2018-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/qualite-de-l-air-exterieur-10984/article/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante>

⁷⁶ Quelles sont les sources de pollution de l'air ?, OMS, s.d., 1 p. <https://www.who.int/phe/infographics/Air-pollution-INFOGRAPHICS-French-4-1200px.jpg?ua=1>

⁷⁷ Qualité de l'air : sources de pollution et effets sur la santé, Ministère des solidarités et de la santé, 2018-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/qualite-de-l-air-exterieur-10984/article/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante>

peuvent favoriser la réaction allergique en abaissant le seuil de réactivité bronchique et/ou en accentuant l'irritation des muqueuses nasales ou oculaires et peuvent également agir sur les grains de pollen, par exemple via la déformation ou la rupture de la paroi du grain de pollen, qui leur permettrait ensuite de pénétrer plus profondément dans le système respiratoire que les grains de pollen entiers.

Les effets de la pollution de l'air sur la santé sont avérés. Sur du court terme, **même à de faibles niveaux, l'exposition aux polluants peut provoquer, le jour même ou dans les jours qui suivent, des symptômes irritatifs au niveau des yeux, du nez et de la gorge mais peut également aggraver des pathologies respiratoires chroniques (asthme, bronchite...) ou favoriser la survenue d'un infarctus du myocarde, voire provoquer le décès.** Ainsi, les résultats d'une étude épidémiologique menée par **Santé publique France** montrent qu'une augmentation de 10 µg/m³ des niveaux de PM₁₀ du jour et des cinq jours précédents se traduit par une augmentation de 0,5 % de la mortalité non accidentelle. L'excès de risque est plus élevé chez les personnes de 75 ans et plus et les effets sur la mortalité sont plus importants en été. Ces résultats confirment ceux des études menées depuis 1997 en France et dans d'autres pays qui ont, pour la plupart, conclu à une augmentation, d'une part, de la mortalité et des hospitalisations pour causes cardiovasculaires, attribuables aux particules fines, et, d'autre part, de la mortalité et des hospitalisations pour causes respiratoires, attribuables à l'ozone et au dioxyde d'azote en été.⁷⁸

A plus long-terme, même à de faibles niveaux de concentration, une exposition sur plusieurs années à la pollution atmosphérique peut induire des effets sanitaires bien plus importants qu'à court terme. De nombreuses études montrent un rôle de la pollution atmosphérique sur la **perte d'espérance de vie et la mortalité**, mais également sur le **développement de maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires et du cancer du poumon**. En effet, par une **toxicité directe sur les cellules pouvant entraîner des altérations génétiques**, par une action indirecte via une réaction inflammatoire et un stress oxydatif et par un affaiblissement des mécanismes de défense de l'organisme. Les polluants peuvent induire, **au niveau cardiovasculaire, une réduction de la variabilité du rythme cardiaque, une augmentation de la pression artérielle et de la coagulabilité sanguine et une progression de l'athérosclérose conduisant au développement de maladies coronariennes (infarctus du myocarde) et d'accidents vasculaires cérébraux. Au niveau respiratoire, ils provoquent une réduction de la capacité respiratoire, une augmentation de la réactivité bronchique, une croissance cellulaire anormale pouvant conduire au développement d'une bronchopneumopathie chronique obstructive, de l'asthme, d'infections respiratoires inférieures, et dans certains cas à un cancer du poumon.** De nouvelles études montrent un rôle de la pollution de l'air également sur les troubles de la reproduction, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques et le diabète de type 2.⁷⁹

⁷⁸ **Pollution atmosphérique, quels sont les risques ?**, Santé publique France, 2019-07, en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques>

⁷⁹ **Pollution atmosphérique, quels sont les risques ?**, Santé publique France, 2019-07, en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques>

Les maladies allergiques liées à l'environnement aérien ou alimentaire concernent 25 à 30 % de la population française et ont un fort impact socio-économique : coût, absentéisme, qualité de vie. Dans **son rapport sur l'impact sanitaire de l'exposition de la population générale aux pollens**, l'Anses indique que dans les enquêtes épidémiologiques menées en France, la prévalence de la rhinite allergique est estimée au plus à 7 % chez les enfants de 6 à 7 ans, 20 % chez les enfants de 9 à 11 ans, 18 % chez les adolescents de 13 à 14 ans, 31 à 34 % chez les adultes. L'augmentation croissante de la prévalence de ces maladies est en lien avec une modification importante de notre environnement allergénique. L'Anses indique notamment que **certains polluants chimiques peuvent moduler la réaction allergique en agissant directement chez les sujets sensibilisés, ou en agissant sur les grains de pollen.**⁸⁰

Il existe en France un organisme de surveillance des allergènes de l'air extérieur et d'information du public et des professionnels de santé sur le niveau de pollinisation : **réseau national de Surveillance aérobiologique (R.N.S.A.)**, étudiant principalement **les niveaux de pollens et de moisissures de l'air extérieur**, l'**association des Pollinarius sentinelles de France (APSF)** surveillant les dates de démarrage et de fin d'émission des principaux pollens d'un secteur géographique. Parallèlement, les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air extérieur (AASQA) mesurent et modélisent les concentrations des polluants réglementés, les professionnels de santé notamment les allergologues.⁸²

Les efforts des pouvoirs publics pour réduire



La pollution de l'air. Quels sont les effets sur la santé ?⁸¹

la pollution de l'air constituent l'une des interventions médicales préventives les plus efficaces des 20 à 30 dernières années. **Au niveau européen, des directives fixent les normes sanitaires à respecter et des objectifs de réduction des émissions de polluants.**⁸³ Actuellement, plusieurs agglomérations française sont en contentieux vis-à-vis de ces normes dont Toulouse et Montpellier. **En France, la loi Laure**, reconnaît à chacun le

⁸⁰ Etat de connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant, ANSES, 2014-01, 236 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2011sa0151Ra.pdf>

⁸¹ Qualité de l'air. La pollution de l'air. Quels sont les effets sur la santé ?, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., 1 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/a4_pollutionair.pdf

⁸² Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

⁸³ Pollution atmosphérique, que peut-on faire pour réduire les risques ?, Santé publique France, 2019-06 en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-que-peut-on-faire-pour-reduire-les-risques>

droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. **Le code de l'environnement prévoit une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Cette surveillance est confiée aux associations agréées de Surveillance de la qualité de l'air (AASQA) réunies au sein de la fédération Atmo-France. Le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) assure la coordination technique du dispositif de surveillance**».⁸⁴ Dans un autre registre, la loi du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (LOM) réforme en profondeur le cadre général des politiques de mobilités, en intégrant les enjeux environnementaux. Élaborée à la suite des assises nationales de la mobilité, elle vise quatre objectifs : **sortir de la dépendance automobile, accélérer la croissance des nouvelles mobilités, réussir la transition écologique des transports et programmer le investissements dans leurs infrastructures**.⁸⁵ Ainsi, en application à cette loi, **le décret relatif au «non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air donnant lieu à une obligation d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité» (ZFE-m)** a été publié au Journal officiel le 17 septembre 2020. Dans les communes et intercommunalités concernées, ces zones devront être instaurées avant le 31 décembre prochain, c'est le cas de Toulouse et Montpellier.⁸⁶

Au niveau national, le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PRÉPA) fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes.⁸⁷ Par ailleurs, **la loi relative**

à la politique de santé publique précise le fondement réglementaire du Plan national santé environnement (PNSE). Le rapport annexe à cette loi définit 100 objectifs d'amélioration de l'état de santé de la population à atteindre dont l'objectif n°20 «Réduire l'exposition de la population aux polluants atmosphériques». De plus, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit des dispositions en faveur de la qualité de l'air. Le texte donne un cadre pérenne à la lutte contre la pollution.⁸⁸

Au niveau local, les Plans de protection de l'atmosphère (PPA), mis en œuvre par les préfets, définissent les objectifs et les mesures, permettant de ramener, à l'intérieur des agglomérations de plus de 250 000 habitants et des zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires. Les Plans régionaux santé environnement (PRSE) déclinent de manière opérationnelle les actions du PNSE3, tout en veillant à prendre en compte les problématiques locales et à promouvoir des actions propres aux territoires. Ces plans sont copilotés par l'État et l'agence régionale de Santé. Les conseils régionaux sont invités à copiloter ces plans, comme cela était le cas pour de nombreux PRSE2. Le PRSE doit s'inscrire dans le paysage régional des planifications existantes. Les régions sont invitées à organiser la concertation avec les acteurs locaux, par exemple via la création d'un groupe régional Santé environnement (GRSE) ou la consultation de la communauté santé-environnement régionale. D'une manière

⁸⁴ Pollution atmosphérique, que peut-on faire pour réduire les risques ?, Santé publique France, 2019-06 en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-que-peut-on-faire-pour-reduire-les-risques>

⁸⁵ Loi du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités, Vie publique, 2019.12, en ligne : <https://www.vie-publique.fr/loi/20809-loi-du-24-decembre-2019-dorientation-des-mobilites-lom>

⁸⁶ LENORMAND Anne, Zones à faibles émissions mobilité : le décret est paru, Banque des territoires, 2020-09-17, en ligne : https://www.banquedesterritoires.fr/zones-faibles-emissions-mobilite-le-decret-est-paru?pk_campaign=newsletter_hebdo&pk_kwd=2020-09-18&pk_source=Actualit%C3%A9s_Localitis&pk_medium=newsletter_hebdo

⁸⁷ Plan national de réduction des émissions atmosphériques (PREPA), Ministère de l'environnement et de la mer, 2017-05, 4 p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20nat%20r%C3%A9duction%20polluants%20atmosph%C3%A9riques.pdf>

⁸⁸ Pollution atmosphérique, que peut-on faire pour réduire les risques ?, Santé publique France, 2019-06 en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-que-peut-on-faire-pour-reduire-les-risques>

générale, la mobilisation des acteurs locaux et des territoires est un enjeu fort de ces PRSE. Les mesures d'urgence lors des pics de pollution sont déclenchées par les préfets dès lors que des valeurs limites des seuils d'information et d'alerte sont dépassées. Elles permettent d'avertir les populations et de limiter leur exposition à la pollution.⁸⁹ **Les plans climat air énergie territoriaux (PCAET)** sont des outils réglementaires permettant aux collectivités de mettre en place **des politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique**. Les projets territoriaux de développement durable permettent de définir les objectifs stratégiques et opérationnels afin **d'atténuer le changement climatique, le combattre efficacement et s'y adapter, de développer les énergies renouvelables et de maîtriser la consommation d'énergie, en cohérence avec les engagements internationaux de la France, d'intégrer les enjeux de qualité de l'air**.⁹⁰ **Les plans de déplacements urbains (PDU)**, quant à eux, définissent les principes

de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, dans le périmètre des transports urbains. Instaurés par la Loi d'orientation sur les transports intérieurs en 1982, et rendus obligatoires par la loi sur l'air de 1996, ils constituent un outil cadre pour **impulser des politiques globales de déplacements**. Diminuer la circulation automobile, développer l'usage des transports collectifs, de la marche et du vélo, intégrer le stationnement, améliorer la livraison des marchandises, et plus globalement, permettre à chacun de se déplacer en toute sécurité, dans une ville plus agréable à vivre, tels sont les objectifs des PDU. **La surveillance de la qualité de l'air** dans les grandes agglomérations françaises constituant un enjeu majeur, la loi LAURE a imposé aux **PDU d'être cohérents avec les plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA) et les plans de protection de l'atmosphère (PPA)** pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants.⁹¹ ***

3.2.2 Pollution intérieure

A la différence de la pollution de l'air extérieur, davantage connue et médiatisée, celle de **l'air intérieur est restée relativement méconnue jusqu'au début des années 2000**. Pourtant, les individus passent près de 90 % de leur temps dans des environnements clos : **habitats, locaux de travail ou destinés à recevoir du public, moyens de transport**, dans lesquels ils peuvent être exposés à de nombreux polluants.⁹² En effet, de nombreuses **substances et agents sont présents dans nos environnements intérieurs**.

Ils proviennent d'origines diverses : **émissions extérieures, activités humaines, matériaux de construction, mobiliers, produits de décoration, agents biologiques**, etc.

Les polluants chimiques sont très abondants et très courants dans l'air intérieur. Parmi eux, **le monoxyde de carbone (CO)**, gaz incolore, inodore et mortel à forte concentration se dégage en quantité importante quand des **appareils de chauffage ou de production d'eau chaude** à combustion sont mal entretenus ou

⁸⁹ Les plans régionaux Santé Environnement (PRSE), PRSE Occitanie, s.d., en ligne : <http://www.occitanie.prse.fr/les-plans-regionaux-sante-environnement-prse-r7.html>

⁹⁰ Qu'est-ce qu'un plan climat-air-énergie territorial ?, Préfet de la région Occitanie, s.d., en ligne : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-plan-climat-air-energie-r5876.html>

⁹¹ DUCHENE Chantal, CREPIN Olivier, **Les plans de déplacements urbains à la recherche d'un second souffle**, TEC, n°198, 2008-04, pp.25-35
https://www.adcf.org/files/BilanPDU-duchene-Crepin_TEC198.pdf

⁹² De quels polluants intérieur parlons-nous ?, OQUAI, s.d., en ligne : <https://atmo-reunion.net/qu-est-ce-que-la-pollution-de-l-air-interieur>

fonctionnent dans une atmosphère confinée, mal aérée et appauvrie en oxygène. **Les composés organiques volatils (COV)**, eux, ont la capacité de s'évaporer à température ambiante.⁹³ **Les produits de bricolage** tels que les peintures, les colles, les solvants, les vernis, les vitrifiants, les cires, les décapants, les diluants, les laques ou encore les aérosols peuvent **dégager des éléments toxiques pendant et après les travaux**.⁹⁴ **Les produits de la maison** peuvent aussi contenir ces substances chimiques. Il s'agit notamment des produits ménagers, des bougies parfumées et encens, des produits de jardinage ou de plantes d'intérieur, de produits cosmétiques ou d'hygiène.⁹⁵ Les produits qui sentent bon peuvent émettre également beaucoup de COV et polluer l'air intérieur. **Les composés organiques semi-volatils (COSV)**, se retrouvent généralement dans les revêtements, les plastifiants, les produits de traitements du bois, les biocides, les retardateurs de flamme, etc.

La fumée de tabac, également polluant chimique, contient plus de 3 000 substances dangereuses.⁹⁶ **Le tabac** est le premier polluant présent dans les logements, environ

5 000 personnes décèdent chaque année du tabagisme passif. L'application de l'interdiction de fumer dans les lieux publics limite l'exposition à la fumée, mais chez soi, fumer reste dangereux pour les habitants du foyer. Même en ouvrant les fenêtres, les composants de la fumée restent dans l'air. En partie absorbés par les rideaux, tissus, moquettes, ils continuent d'être émis plus tard dans l'air.⁹⁷

Les métaux lourds sont des éléments métalliques qui peuvent être émis par des

activités humaines telles que la métallurgie, les combustions et les transports. Parmi ces substances figurent **le plomb, le cadmium et le mercure**. **Le plomb** est un métal présent dans notre environnement quotidien, qui lorsqu'il est ingéré ou inhalé, se retrouve dans le sang et peut entraîner des effets négatifs sur la santé, en général irréversibles, tels qu'une intoxication aiguë et une atteinte des systèmes sanguin, nerveux et rénal. Dans l'habitat, le plomb a été couramment employé dans **la fabrication des peintures utilisées sur les murs et les huisseries des logements**. Il se retrouve aussi sur différents supports tel que le plâtre, le fer et le bois. Son interdiction absolue de mise sur le marché remonte à février 1993. Souvent recouvertes par des revêtements plus récents ne contenant pas de plomb, les anciennes peintures au plomb peuvent se dégrader avec le temps et l'humidité ou lors de travaux de ponçage par exemple et se disséminer dans un logement, sous forme d'écailles ou de poussières qui ainsi libérées sont alors sources d'intoxication pour ses occupants. Le plomb a été aussi largement utilisé pour la fabrication de canalisations d'eau potable de petit diamètre. **L'exposition au plomb est néfaste pour les populations fragiles comme les jeunes enfants**. La principale source d'exposition au plomb des enfants est la peinture. **L'intoxication au plomb est appelée saturnisme**. Selon l'âge et la durée d'exposition, une intoxication par le plomb peut provoquer des troubles réversibles (anémie, douleurs abdominales, nausées, vomissements, hypertension), mais aussi irréversibles chez l'enfant (retard mental et/ou psychomoteur), troubles du sommeil,

⁹³ **Composé organiques volatils dans l'air**, Cancer environnement, 2018, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/343-Composes-Organiques-Volatils-COV-dans-lair.ce.aspx>

⁹⁴ **Les composés organiques volatils (COV)**, ANAH, 2016, 8 p. http://infoairinterieur.fr/wp-content/uploads/2016/01/25_.pdf

⁹⁵ **Guide de pollution de l'air intérieur**, INPES, Ministère de la santé et des sports, 26 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

⁹⁶ **Quelles sont les sources de polluants de l'air intérieur ?**, ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2020-03, en ligne : <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/quelles-sont-les-sources-de-polluants-de-lair-interieur#:~:text=Les%20colles%2C%20les%20peintures%2C%20les,et%20polluant%20l'air%20int%C3%A9rieur.>

⁹⁷ **Guide de pollution de l'air intérieur**, INPES, Ministère de la santé et des sports, 26 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

encéphalopathies.⁹⁶ **Le cadmium** est un des métaux lourds présentant de grands enjeux. L'exposition prolongée au cadmium par voie orale induit **des atteintes rénales, une fragilité osseuse, des troubles de la reproduction, ainsi qu'un risque accru de cancer.**⁹⁸ **Le mercure** est un métal liquide de très forte densité qui présente la caractéristique de s'évaporer à température ambiante pour se transformer en vapeurs de mercure aisément assimilé par l'organisme. Même s'il a disparu de plusieurs applications autrefois communes comme les thermomètres, le mercurochrome, les vaccins, le traitement des peaux, les conservations de semences..., le mercure se trouve encore dans les produits d'hygiène ou de maquillage, les jouets en plastique, surtout de couleur rouge, les piles bouton, les lampes fluocompactes mais aussi les amalgames dentaires et de façon plus quotidienne, dans les poissons contaminés... Il peut avoir des effets toxiques sur les systèmes nerveux, digestif et immunitaire, et sur les poumons, les reins, la peau et les yeux en particulier. Il est susceptible d'avoir des effets préjudiciables sur le cerveau et le système nerveux en développement de l'enfant. Le principal effet sanitaire du méthyle mercure est l'apparition de troubles du développement neurologique. Il est considéré par l'OMS comme l'un des dix produits chimiques ou groupes de produits chimiques extrêmement préoccupants pour la santé publique. L'exposition au mercure, même à de petites quantités, peut causer de graves problèmes de santé et constitue une

menace pour le développement de l'enfant in utero et à un âge précoce.⁹⁹

Les polluants biologiques, eux, sont issus d'organismes vivants comme les animaux, les végétaux ou les moisissures. Ils comprennent **les agents infectieux**, c'est-à-dire, les bactéries comme les légionelles, virus, toxines qui proviennent des habitants du logement en cas de maladie contagieuse ou peuvent se développer dans certains équipements : production d'eau chaude, ventilation mal entretenue, climatisation). Les spores des moisissures peuvent générer des infections. Ils regroupent aussi **les allergènes, émis par les moisissures, les animaux domestiques, les plantes, les insectes et les acariens**. Leur prolifération est favorisée par l'humidité et la chaleur.¹⁰⁰

Le radon, gaz d'origine naturelle, inodore et radioactif, provoque chaque année en France entre 1 200 et 2 900 décès par cancer du poumon. Ce gaz vient du sous-sol, s'infiltre dans les habitations, les écoles, ou les établissements recevant du public par le sol et s'accumule dans les espaces fermés, de façon inégale.¹⁰² Ce polluant est **surtout présent dans certaines régions**, les plus fortes concentrations étant observées en Auvergne, en Limousin, en Franche-Comté, en Corse ou encore en Bretagne. 31 départements ont une concentration importante en radon et sont donc « à risque ».¹⁰³

L'amiante est une roche fibreuse qui a été utilisée dans l'industrie de la construction de

⁹⁸ **Prévention des intoxications au plomb**, Préfet du Haut-Rhin, 2017, en ligne :

<http://www.haut-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-habitat/Qualite-de-la-construction/8-La-qualite-de-l-air-interieur/8.2-Prevention-des-intoxications-au-plomb>

⁹⁹ **Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019**, Gouvernement, 2015, 106p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

¹⁰⁰ **Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019**, Gouvernement, 2015, 106 p

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

¹⁰¹ **Quelles sont les sources de polluants de l'air intérieur ?**, ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2020-03, en ligne :

<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/quelles-sont-les-sources-de-polluants-de-lair-interieur#:~:text=Les%20colles%2C%20les%20peintures%2C%20les,et%20polluant%20l'air%20int%C3%A9rieur>

¹⁰² **Quelles sont les sources de polluants de l'air intérieur ?**, ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2020-03, en ligne :

<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/quelles-sont-les-sources-de-polluants-de-lair-interieur#:~:text=Les%20colles%2C%20les%20peintures%2C%20les,et%20polluant%20l'air%20int%C3%A9rieur>

¹⁰³ **Guide de pollution de l'air intérieur**, INPES, Ministère de la santé et des sports, 26 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

1930 à 1980 pour sa résistance au feu et sa capacité isolante. L'amiante a servi beaucoup à **l'isolation thermique, l'ignifugation et le contrôle acoustique des bâtiments**. Elle peut se retrouver dans les matériaux isolants ou les joints d'étanchéité des chaudières, des fours, des chauffe-eaux, des appareils frigorifiques, des cheminées, des tuyaux de vapeur et d'eau chaude. Plusieurs produits utilisés dans la construction peuvent en contenir : stuc, plâtre, mastic, colle, canalisation souterraine, papier de construction, feutre de toiture, recouvrement de sol, carreaux acoustiques de plafond, fils et câbles électriques, etc. L'amiante peut aussi entrer dans la composition des segments et des plaquettes de freins, des vêtements et gants résistants à la chaleur et des couvertures anti-feu. **L'amiante entre dans l'organisme principalement par les voies respiratoires**. Les fibres respirables d'amiante sont invisibles à l'œil nu et réussissent à traverser toutes les barrières de défense du système respiratoire pour aller se loger dans les alvéoles des poumons. Plus le nombre de fibres inhalées est grand, plus la période d'exposition est longue, plus le risque pour la santé est important.¹⁰⁴ **Largement utilisé jusqu'à son interdiction en 1997 en France**, il est encore très présent dans le bâti.¹⁰⁵

Les allergènes sont des agents microscopiques qui provoquent des allergies. Ils peuvent provoquer des symptômes allergiques courants tels que des rhinites, de la gêne respiratoire, une infection des yeux. **L'humidité excessive** dans les logements provoque **l'apparition de moisissures** qui présentent un risque allergène et toxique. Elles apparaissent sur les murs, sols ou plafonds sous forme de taches vertes ou noirâtres.¹⁰⁶

Les polluants de l'environnement intérieur sont nombreux et ne présentent pas tous un intérêt équivalent en termes de santé publique. La mesure dans l'air intérieur de l'intégralité des composés chimiques existants, est **techniquement et financièrement impossible**. La hiérarchisation permet **d'identifier aussi les polluants émergents** pour lesquels les données d'exposition sont actuellement insuffisantes. **Un total de 2 741 substances a été recensé** lors de la dernière hiérarchisation des polluants de l'air intérieur de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI). Parmi celles-ci, le modèle de scoring a permis l'identification de **254 substances dangereuses**, potentiellement présentes dans l'air et les poussières intérieures. Une liste restreinte de 80 substances a été proposée.¹⁰⁷

¹⁰⁴ L'amiante : dangers et mesures de prévention, APSAM, 2006, 6 p.

<https://www.apsam.com/sites/default/files/docs/themes/rchimiques/amiante.pdf>

¹⁰⁵ Amiante, Santé publique France, 2019-06, en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-agents-physiques/amiante>

¹⁰⁶ Guide de pollution de l'air intérieur, INPES, Ministère de la santé et des sports, 26 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

¹⁰⁷ Hiérarchisation des polluants, OQAI, 2018-01, en ligne :

<https://www.oqai.fr/fr/campagnes/la-hierarchisation-des-polluants>

Les troubles de santé associés à une mauvaise qualité de l'air intérieur **sont nombreux et variés**.¹⁰⁹ Selon une étude de l'ANSES de 2014, **la pollution de l'air intérieur entraînerait la mort de près de 20 000 Français par an**. **Cancers du rein** provoqués par l'inhalation de trichloréthylène ; leucémies imputables à l'exposition au benzène ; **cancers du poumon** liés au radon ou au tabagisme passif ; **intoxication au monoxyde de carbone, maladies cardiovasculaires** provoquées par la respiration de particules, etc.¹¹⁰ Les travaux de recherche ont déjà permis d'évaluer de façon précise **les risques liés à certains polluants** et des études sont en cours pour d'autres **polluants potentiels**. Certaines associations entre les expositions à des substances présentes dans l'air intérieur et des effets sur la santé sont désormais bien établies : **la fumée de tabac environnementale, l'amiante, le radon, le benzène peuvent provoquer l'apparition de certains cancers ; le monoxyde de carbone émis par des appareils à combustion défectueux est la cause d'intoxications oxycarbonées**. D'autres polluants émis par ces types d'appareils, particules et oxydes d'azote, **génèrent des troubles respiratoires** tels que **des sifflements, une diminution de la capacité respiratoire, une hypersensibilité bronchique**, etc. Les composés organiques volatils (COV) et les aldéhydes sont, le plus souvent, **à l'origine d'irritations des yeux et des voies respiratoires**. Certains d'entre eux, comme le benzène et le formaldéhyde, sont en outre classés « **cancérogènes certains** » chez l'homme par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). D'autres **effets, neurotoxiques ou visant la fonction de reproduction**, sont également possibles, associés à des substances retrouvées pour partie dans les environnements clos comme les pesticides, phtalates, polybromodiphényléthers, polychlorobiphényles, etc. Dans le champ de la



Qualité de l'air intérieur. Comment avoir un air intérieur plus sain ? Quels bons gestes à adopter ?¹⁰⁸

pollution biologique, **les allergènes domestiques** sont susceptibles **d'entraîner des réactions allergiques** chez les personnes prédisposées. De même, les moisissures, ainsi que les composés qu'elles libèrent, sont également reconnus comme pouvant être à l'origine de pathologies allergiques. Des études épidémiologiques montrent une association entre l'augmentation de la **prévalence de l'asthme ou de symptômes respiratoires et la présence de moisissures** ou d'une humidité excessive, dans les espaces intérieurs. Les moisissures peuvent également causer **des toxi-infections et des irritations respiratoires**. Enfin le **syndrome des bâtiments**

¹⁰⁸ **Qualité de l'air intérieur. Comment avoir un air intérieur plus sain ? Quels bons gestes à adopter ?**, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., 1 p.

https://www.notre-planete.info/environnement/pollution_air/pollution-air-interieur.php

¹⁰⁹ **Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019**, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

¹¹⁰ **Etude exploratoire du coût économique des polluants de l'air intérieur**, ANSES, 2014-04, 96 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AUT-Ra-CoutAirInterieurSHS2014.pdf>

malsains se définit comme un excès de plaintes et de symptômes non spécifiques : céphalées, troubles de la concentration, asthénie, irritation cutanée ou des muqueuses nasales, oculaire et des voies aériennes supérieures survenant chez des occupants de bâtiments non industriels. Il présente **des origines multifactorielles** mettant en **jeu des nuisances environnementales** auxquelles s'ajoutent des facteurs socioprofessionnels et psychologiques, comme les conditions et l'organisation du travail.¹¹¹

Longtemps négligées, les conséquences sanitaires de l'exposition des populations à l'amiante ont contribué à **la prise en compte de la pollution de l'air intérieur en tant qu'enjeu majeur de santé publique à l'échelle nationale**. En raison **d'une pluralité de sources de polluants** et de lieux concernés, les modes et les degrés d'exposition des populations sont très variables. Afin de prévenir les risques sanitaires, **une surveillance de la qualité de l'air dans les principaux lieux de vie**, tels que les logements, les bureaux et les écoles, se développe depuis près de quinze ans.¹¹² Ainsi, afin d'améliorer la connaissance **des polluants présents dans l'air intérieur** et d'apporter aux pouvoirs publics les éléments nécessaires à l'évaluation et à la gestion des risques, **un observatoire de la Qualité de l'air intérieur (OQAI)** a été créé en 2001.¹¹³ Premier lieu de vie, le logement a fait

l'objet pour la première fois, en 2003-2005, d'une campagne nationale de mesure de la qualité de l'air intérieur, conduite par l'OQAI.¹¹⁴ **Les deux Grenelles de l'Environnement et les Plans nationaux santé-environnement successifs** ont confirmé l'intérêt des études et des recherches menées dans ces domaines. Les PNSE ont notamment fixé comme objectif **la poursuite des activités menées par l'Observatoire**, pour identifier les déterminants de la qualité de l'air intérieur et élaborer des indices de qualité de l'air intérieur.

La loi du 1^{er} août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement,¹¹⁵ quant à elle, a imposé de **définir des valeurs-guides pour l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)**. Différents textes à l'instar de celui **relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène**,¹¹⁶ spécifient des valeurs à ne pas dépasser pour les différentes substances. **L'ANSES** mène d'ailleurs, depuis 2004, **une mission d'expertise relative à l'élaboration de ces valeurs guide de la qualité de l'air intérieur (VGAI)** et a mis à jour, en juillet 2020, **la liste relative aux différentes substances**.¹¹⁷

La loi Grenelle 2 de juillet 2010, a également rendu obligatoire **la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP sensibles**.

¹¹¹ Air intérieur, e-SET-Bourgogne, 2015, 17 p.

https://www.sante-environnement-bfc.fr/wp-content/uploads/2015/01/dossier_mois_5.pdf

¹¹² Pollution de l'air intérieur, Ministère de la transition écologique et solidaire, s.d., en ligne :

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/risques-nuisances-pollutions/sante-et-environnement/exposition-aux-substances-chimiques/article/pollution-de-l-air-interieur>

¹¹³ Plan d'actions sur la qualité de l'air de l'air intérieur, Gouvernement, 2013-10, 14 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Qualite_de_l_air_interieur_octobre_2013.pdf

¹¹⁴ Pollution de l'air intérieur, Ministère de la transition écologique et solidaire, s.d., en ligne :

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/risques-nuisances-pollutions/sante-et-environnement/exposition-aux-substances-chimiques/article/pollution-de-l-air-interieur>

¹¹⁵ Loi n° 2008-757 du 1^{er} août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, Légifrance, 2008, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019277729&categorieLien=id>

¹¹⁶ Décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène, JORF, n°0281, 2011, p. 20529

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024909119&dateTexte=&categorieLien=id>

¹¹⁷ Liste des valeurs guide de la qualité de l'air intérieur de l'ANSES, ANSES, 2020-07, 2 p.

https://www.anses.fr/fr/system/files/Tableau_VGAI_Juillet2020.pdf

En application **au code de l'Environnement**,¹¹⁸ ils doivent faire procéder périodiquement à la **surveillance de la qualité de l'air intérieur de leur établissement**, cette surveillance comprend **une évaluation des moyens d'aération**^{119 120 121 122} de l'établissement et la mise en œuvre, au choix, d'une **autoévaluation de la qualité de l'air**, qui peut se faire au moyen d'un « **guide pratique** »¹²³ édité par le ministère de la Transition écologique et solidaire permettant d'établir un plan d'actions annuel, lui-même réalisé à partir d'un bilan des pratiques observées dans l'établissement ou d'une campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur par un organisme accrédité COFRAC, tous les 7 ans. **Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans** comme **les crèches, haltes garderies, jardins d'enfants**, mais aussi **les écoles maternelles et les écoles élémentaires** sont entrées dans la **démarche de surveillance depuis le 1^{er} janvier 2018**. Cette démarche doit être effective avant le **1^{er} janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré :**

collèges, lycées généraux et professionnels, établissements régionaux d'enseignement adapté, etc... et avant le 1^{er} janvier 2023 pour les autres établissements.¹²⁴

Conformément aux attentes exprimées lors de la conférence environnementale de septembre 2012, **la feuille de route pour la transition écologique** a mis en place **un plan de rénovation thermique des logements et une vigilance sur la qualité de l'air intérieur**. Sous l'impulsion et le pilotage du ministère de l'Ecologie et du développement durable et de l'énergie, du ministère des Affaires sociales et de la santé, et du ministère de l'Égalité des territoires et du logement, **un plan d'actions de la qualité de l'air intérieur (PQAI)** dont les échéances couvrent le court, le moyen et le long terme **a été intégré au PNSE3**¹²⁵ et encadre les actions des pouvoirs publics visant à diminuer les expositions à ces substances.¹²⁶ Ce PQAI s'articule en 5 thématiques : **Informé le grand public et les acteurs relais ; développer l'étiquetage pour les produits susceptibles d'émettre des polluants**

¹¹⁸ Le code de l'environnement, Légifrance, version consolidée le 07-09-2020, en ligne :

https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?sessionId=243273B4A32E0CBAF54E10201DADA415.tplgfr38s_2?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20200911

¹¹⁹ Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public, JORF, n°0281, 2011-12, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024909128&categorieLien=id>

¹²⁰ Décret n° 2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public, Légifrance, 2015, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031052712>

¹²¹ Décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public, JORF, n°0001, 2016-01, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031741934&categorieLien=id>

¹²² Décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public, Légifrance, 2012, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025105291>

¹²³ Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux recevant des enfants et des adolescents, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 32 p.

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide-complet-QAI-web.pdf>

¹²⁴ Qualité de l'air intérieur (crèches, écoles, collèges, lycées). Surveillance réglementaire, conception, usage. Synthèse de la conférence du 14 novembre 2019, CEREMA, 2019-12, en ligne :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/qualite-air-interieur-creches-ecoles-colleges-lycees>

¹²⁵ Plan d'actions sur la qualité de l'air de l'air intérieur, Gouvernement, 2013-10, 14 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Qualite_de_l_air_interieur_octobre_2013.pdf

¹²⁶ Utilisation de désodorisants non-combustibles et qualité de l'air intérieur : enjeux sanitaires, substances d'intérêt, bonnes pratiques, INERIS, 2020-01, 372 p.

https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/Rapport-Ineris-20-200840-1997302-v1-MTES-BSE_DNC_complet.pdf

dans l'air intérieur ; dans la filière du bâtiment, développer les actions incitatives et préparer les évolutions réglementaires en lien avec la réglementation thermique ; progresser sur le terrain vis-à-vis de pollutions spécifiques et améliorer les connaissances.¹²⁷ Également adossé au PNSE 3, le plan national d'action pour la gestion du risque lié au radon inscrit,

en première priorité, la stratégie d'information et de sensibilisation du public et des acteurs concernés. Des actions sont poursuivies d'une part pour l'amélioration des connaissances sur le risque, l'exposition et l'impact sanitaire du radon en France, et d'autre part, pour une meilleure prise en compte de la gestion de ce risque dans les bâtiments.¹²⁸

3.3 Qualité de l'eau et de l'alimentation

3.3.1. Qualité de l'eau

Des millions d'habitants de la Région européenne de l'OMS boivent de l'eau contaminée, souvent sans le savoir. **L'OMS estime en effet que 14 personnes décèdent chaque jour** à la suite d'une maladie diarrhéique due à la mauvaise qualité de l'eau et de l'assainissement, ainsi qu'au manque d'hygiène.¹²⁹ **En France, l'eau du robinet, destinée à la consommation humaine, fait l'objet de contrôles permanents** et l'eau distribuée est de bonne qualité.¹³⁰ Néanmoins une association de consommateurs **dénonce la contamination persistante des écosystèmes par les pesticides d'origine agricole**. Le portail d'information sur l'eau du ministère de la Transition écologique ou des agences de l'eau illustre la dégradation continue de la qualité de l'eau en France. **Les substances chimiques sont massivement présentes dans la moitié des rivières françaises et dans un tiers des nappes phréatiques.**¹³¹ La pollution de la ressource en eau se caractérise

par la présence de micro-organismes, de substances chimiques ou encore de déchets industriels. Elle peut concerner les cours d'eau, les nappes d'eau, les eaux saumâtres mais également l'eau de pluie, la rosée, la neige et la glace polaire. Cette pollution peut avoir des origines diverses. Elle peut être due à la **pollution industrielle** avec les rejets de produits chimiques rejetés par les industries. Elle peut également provenir de la **pollution agricole** avec les déjections animales mais aussi les produits phytosanitaires/pesticides contenus dans les engrais et utilisés dans l'agriculture. Ils pénètrent alors dans les sols jusqu'à atteindre les eaux souterraines. Cette pollution peut également être **d'origine domestique** avec les eaux usées provenant des toilettes, les produits d'entretien ou cosmétiques, les peintures, solvants, huiles de vidanges, hydrocarbures... Elle peut aussi être accidentelle avec le déversement de produits

¹²⁷ Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

¹²⁸ Plan d'action 2016-2019 pour la gestion du risque lié au radon, Gouvernement, ASN, 2017-01, 38 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_national_d_action_2016-2019_pour_la_gestion_du_risque_lie_au_radon.pdf

¹²⁹ Un problème d'eau potable en Europe ?, OMS, 2018-03, en ligne :

<https://www.euro.who.int/fr/health-topics/environment-and-health/pages/news/news/2018/3/safe-drinking-water-in-europe>

¹³⁰ Eau du robinet, Ministère des solidarités et de la santé, 2014-10, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/eau-du-robinet>

¹³¹ VALO Martine, La qualité de l'eau se dégrade encore en France, Le Monde, 2017-10, en ligne :

https://www.lemonde.fr/pollution/article/2017/10/17/la-qualite-de-l-eau-se-degrade-encore-en-france_5201907_1652666.html

toxiques dans le milieu naturel et qui viennent perturber l'écosystème.¹³²

La présence de micro-organismes tels que des bactéries, des virus et des parasites dans **les eaux de consommation**, est, le plus souvent, due à **une dégradation de la qualité de la ressource en eau, à une mauvaise protection ou un manque d'entretien des ouvrages de captages, à une défaillance du traitement de désinfection ou à une contamination de l'eau lors de son transport ou stockage dans le réseau**. Les méthodes pour rechercher les germes pathogènes dans l'eau sont longues et complexes, c'est pourquoi la qualité bactériologie de l'eau est appréciée à partir de la recherche de germes témoins de contamination fécale. La mise en évidence de ces germes dans l'eau témoigne de la possibilité de présence de germes pathogènes.¹³³ **Les nitrates constituent une cause majeure de pollution qui contribue à modifier l'équilibre biologique des milieux aquatiques**. Très soluble dans l'eau, l'essentiel de cette pollution est dû aux surplus entre les apports en nitrates sous forme d'engrais et ce qui est réellement consommé par les plantes. Les nitrates en excès dans les sols peuvent alors être lixiviés et polluer les eaux souterraines. Les nitrates peuvent aussi être entraînés vers les eaux superficielles par ruissellement. La pollution des eaux par les nitrates est une des causes **majeures de l'eutrophisation des eaux, notamment littorale**.¹³⁴ Les nitrates sont recherchés au niveau des ressources en eau utilisées pour la production d'eau potable, à la sortie des installations de production d'eau potable ou sur le réseau de distribution publique.¹³⁵

Les pesticides ou produits phytosanitaires peuvent être présents dans l'eau, à la suite d'un entraînement par **ruissellement** ou de leur **infiltration** dans les sols. Les risques majeurs des produits phytosanitaires sont liés à des intoxications aiguës des utilisateurs, notamment à la suite **d'expositions professionnelles**. Les effets à long terme sur la santé d'une exposition à de faibles doses de pesticides sont difficiles à évaluer. **La radioactivité naturelle** dans les eaux dépend de la nature géologique des terrains qu'elles traversent, du temps de contact, de la température, de la solubilité des radioéléments rencontrés, etc. Ainsi, les eaux souterraines des régions granitiques présentent parfois une radioactivité naturelle élevée. Des eaux superficielles ayant pour réservoir des roches anciennes affleurantes ou beaucoup plus récentes peuvent aussi présenter une radioactivité importante. La qualité radiologique des eaux est évaluée grâce à des indicateurs de présence de radionucléides naturels ou artificiels. **Des résidus de médicaments peuvent être présents dans l'eau** pour diverses raisons : contamination par les matières éliminées par l'organisme (urine, excréments...), eaux de ruissellement d'origine agricole contenant des déjections animales, ou mauvaise gestion des déchets médicamenteux.¹³⁶ Les risques environnementaux sont avérés alors que les risques sanitaires pour l'humain sont moins significatifs.¹³⁷ **D'autres substances** peuvent être présentes accidentellement à faibles doses dans l'eau potable. **L'amiante peut provenir de la migration de fibres** venant de conduits en amiante-ciment. **Le chlorure de vinyle**

¹³² MACE Marillys, **La pollution de la ressource en eau : d'où vient-elle et comment la réduire ?**, Le centre d'information sur l'eau, s.d., en ligne :

<https://www.cieau.com/connaitre-leau/la-pollution-de-leau/pollution-ressource-eau-comment-reduire/>

¹³³ **Qualité de l'eau potable**, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>

¹³⁴ **Lutte contre les pollutions de l'eau**, Ministère de la transition écologique, 2020-09, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/lutte-contre-pollutions-leau>

¹³⁵ **Qualité de l'eau potable**, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>

¹³⁶ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne :

<https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹³⁷ LEVI Yves, **Contamination des eaux par les résidus de médicaments et stratégie de prévention**, Actualités pharmaceutiques, Vol.59, n° 594, 2020-03, pp. 18-23

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370020300070>

monomère (CVM) peut être un composant des conduites de distribution d'eau potable en polychlorure de vinyle (PVC), et ainsi migrer vers celle-ci. **Le trichloréthylène** peut contaminer les eaux de surface ou souterraines, à suite de déversements accidentels ou à une élimination inadéquate. Il ne contamine cependant les eaux qu'à l'état de traces du fait de sa forte volatilité et de sa solubilité très faible. **Le benzène** peut être rejeté dans les eaux. **Les décharges industrielles ou les fuites de stockages enterrés d'essence** peuvent aussi être à l'origine de cette pollution de l'eau et du sol. Il est cependant présent essentiellement dans les eaux souterraines, en très faible quantité. **Le plomb** peut être présent dans l'eau, à la suite de **la corrosion des tuyaux de distribution** contenant du plomb.¹³⁸

Selon l'Institut de veille sanitaire, en dehors **des intoxications ponctuelles**, la plupart des pathologies potentiellement observables dues à la pollution chimique de l'eau de distribution sont des cancers qui résultent d'une exposition chronique à cette pollution (InVS, 2008). Parmi les nombreux polluants pouvant être présents dans l'eau consommée, certains sont **des substances cancérogènes avérés**, comme **l'arsenic inorganique**, d'autres sont **des cancérogènes suspectés**, comme les sous-produits **de désinfection et les nitrates**. **Les pesticides relargués dans l'eau sont également suspectés de jouer un rôle dans l'apparition de certains cancers.**¹³⁹

Les nitrates en trop forte concentration peuvent aussi être **responsables d'une intoxication aigüe appelée la méthémoglobinémie** (fixation des nitrites sur l'hémoglobine entraînant un défaut d'oxygénation). Les femmes enceintes

et les nourrissons sont les populations les plus sensibles à ce risque.¹⁴⁰ **L'ingestion de plomb** via l'eau du robinet conduit rarement à des cas de saturnisme mais contribue en revanche à **l'imprégnation de l'organisme**. Dans les années 1980, plusieurs centaines de cas de saturnisme d'origine hydrique dus à la présence conjointe de canalisations en plomb et d'une eau agressive ont été recensés notamment dans les Vosges.¹⁴¹ **La présence de micro-organismes dans l'eau de consommation** peut engendrer un risque à court terme pour le consommateur, le tableau clinique des pathologies engendrées est le plus souvent bénin pour la population générale. Il s'agit généralement de troubles gastro-intestinaux ou de diarrhées.¹⁴² **Le chlorure de vinyle monomère** est classé depuis 1987 comme étant un agent cancérogène certain pour l'Homme selon le CIRC. Toutefois, ce classement a été établi **sur la base d'études menées en milieu professionnel, avec des expositions par voie respiratoire à de fortes doses de CVM**, industries du PVC et du CVM essentiellement. **Le CVM peut être à l'origine de cancers du foie**. Dans le cas **d'une consommation quotidienne d'eau du robinet renfermant des teneurs moindres de CVM**, **le risque de cancer est théorique et fondé sur des études toxicologiques réalisées sur des animaux**. L'exposition aux CVM par la consommation d'eau du robinet est faible et aucun lien certain n'a été établi à ce jour entre les cas d'angiosarcome et d'hépatocarcinome et la consommation de l'eau du robinet.¹⁴³

En 2000, **le Parlement européen** a mis en place **la directive cadre sur l'eau** qui n'est pas spécifique aux eaux destinées à la consommation humaine. Cette directive fixe et simplifie une politique

¹³⁸ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹³⁹ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹⁴⁰ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹⁴¹ **Eau et plomb**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-03, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/eau-et-plomb>

¹⁴² **Qualité de l'eau potable**, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>

¹⁴³ **Eau et chlorure de vinyle monomère (CVM)**, Ministère des solidarités et de la santé, 2018-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/eau-et-chlorure-de-vinyle-monomere-cvm>

communautaire dans le domaine de l'eau dont l'objectif principal est d'obtenir un bon état des eaux d'ici 2015, en réduisant ou en éliminant les rejets de substances prioritaires. **Au niveau européen**, la qualité des eaux destinées à la consommation humaine est dictée par la directive 98/83/CE. Elle est transposée **en droit français par le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001**. En France, l'eau du robinet est l'un des aliments les plus contrôlés. Elle fait l'objet d'un suivi sanitaire permanent, destiné à en garantir la sécurité sanitaire.¹⁴⁴ **Pour être potable, l'eau doit répondre à une soixantaine de critères. Les analyses de qualité sont effectuées par les ARS ; les communes sont administrativement responsables de la distribution de l'eau potable.** L'eau fait l'objet d'un suivi sanitaire permanent destiné à garantir la sécurité sanitaire, ce qui en fait **l'un des aliments les plus contrôlés**.¹⁴⁵

Le programme « Eau et santé » mené par l'Institut de veille sanitaire (INVS) est en particulier ciblé sur les composés dont **l'impact sur la santé est avéré ou fortement suspecté**, et dont l'ingestion d'eau constitue la voie d'absorption principale. **En 2012, la Commission européenne a proposé d'ajouter 15 nouvelles substances prioritaires** à la directive cadre sur l'eau. Il s'agit de **produits phytopharmaceutiques** qui devront être supprimés progressivement des émissions dans les eaux dans un délai de 20 ans. L'ANSES,

en collaboration avec l'Agence nationale de sécurité du médicament, ont publié en mai 2013 **une méthode générale d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence des résidus de médicaments dans l'eau**.¹⁴⁶

Jusqu'à présent, **certaines situations de crise et la multiplicité des molécules** avaient conduit les pouvoirs publics à organiser les actions de lutte contre la pollution des milieux aquatiques par **les micropolluants autour de 3 plans : le plan national de lutte contre les polychlorobiphényles (PCB) (2008-2013)¹⁴⁷ ; le plan national sur les micropolluants (2010-2013)¹⁴⁸ et le plan national sur les résidus de médicaments (2010-2015)¹⁴⁹**. Ces différents plans étant arrivés à leur terme, **un plan unique, le « plan national micropolluants »**, a été élaboré pour la période **2016-2021¹⁵⁰** pour **réduire les émissions de polluants et préserver ainsi la qualité des eaux et la biodiversité**. Il a pour but de **protéger à la fois les eaux de surface continentales et littorales, les eaux souterraines, le biote, les sédiments et les eaux destinées à la consommation humaine**, afin de répondre aux objectifs de bon état des eaux fixés par la directive cadre sur l'eau (DCE) et participe également à ceux de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM) en limitant l'apport de polluants via les cours d'eau du milieu marin.¹⁵¹

¹⁴⁴ **Qualité de l'eau potable**, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>

¹⁴⁵ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹⁴⁶ **Pollution de l'eau et risque de cancer**, Cancer environnement, 2018-11, en ligne : <https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

¹⁴⁷ **Plan national d'actions sur les polychlorobiphényles (PCB)**, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de la Santé, de la jeunesse et des sports, 2008-02, 11 p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20national%20d%27actions%20sur%20les%20polychlorobiph%C3%A9nyles%20%28PCB%29.pdf>

¹⁴⁸ **Plan micropolluants 2010-2013. Un plan d'action national pour lutter contre la pollution des milieux aquatiques**, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2010-10, 47 p. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20micropolluants%202010-2013.pdf>

¹⁴⁹ **Plan national sur les résidus de médicaments dans les eaux**, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, 2011-05, 40 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_national_sur_les_residus_de_medicaments_dans_les_eaux_PNRM_.pdf

¹⁵⁰ **Plan micropolluants 2016-2021 pour préserver la qualité des eaux et de la biodiversité**, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, 2016-08, 4 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan_micropolluants_def_light.pdf

¹⁵¹ **Lutte contre les pollutions de l'eau**, Ministère de la transition écologique, 2020-09, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/lutte-contre-pollutions-leau>

3.3.2 Qualité de l'alimentation

La conception moderne de la nutrition intègre non seulement **l'alimentation** et **ses déterminants psychologiques**, mais aussi **l'activité physique** qui conditionne les dépenses énergétiques. Un déséquilibre de cet ensemble complexe **est impliqué dans l'apparition et le développement de la plupart des maladies chroniques les plus fréquentes aujourd'hui**. De nombreux travaux montrent l'impact **de facteurs nutritionnels** sur la survenue de certains **cancers, des maladies cardiovasculaires, de l'obésité, de l'ostéoporose, ou encore de troubles métaboliques comme le diabète de type 2 ou l'hypercholestérolémie**. La recherche s'est focalisée, dans un premier temps, sur ces problèmes de santé publique, mais elle s'élargit aujourd'hui à d'autres domaines. De nouveaux travaux suggèrent en effet l'existence de liens entre la nutrition et certaines maladies inflammatoires auto-immunes, comme **la polyarthrite rhumatoïde ou les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, ou encore les allergies, la dépression, les troubles du sommeil, le déclin cognitif et la dégénérescence oculaire**. Il est encore difficile de décrire les mécanismes biologiques capables d'expliquer les effets complexes de la nutrition sur la santé, mais de nombreuses études épidémiologiques ont permis d'établir qu'**une alimentation suffisante, équilibrée et diversifiée est indispensable à la croissance, au maintien de l'immunité, à la fertilité ou encore à un vieillissement réussi**. Ces études montrent aussi que certains aliments, nutriments et comportements augmentent le risque de développer certaines pathologies. D'autres vont au contraire avoir une action préventive.¹⁵²

De nouvelles préoccupations sanitaires émergent avec l'engouement pour **les aliments ultratransformés** qui composent la plus grande

partie de l'offre des supermarchés et près d'un tiers des produits consommés par les Français. De récents résultats publiés par l'équipe de recherche en épidémiologie nutritionnelle de **l'INSERM** suggèrent en effet que leur **consommation serait associée à un risque accru de cancer**. Des travaux relatifs à leur impact potentiel sur **les maladies cardiovasculaires ou sur la mortalité** sont également en cours. Pour ces produits, **tenir compte des nutriments n'est pas suffisant** car ils contiennent notamment **un grand nombre d'additifs** (près de 350 sont actuellement autorisés en Europe), dont **la nature délétère de certains est suspectée**. Les teneurs maximales d'additifs autorisées dans les aliments ont principalement été établies à partir d'études toxicologiques conduites in vitro ou sur l'animal. Cependant, les conséquences chez l'humain d'un apport cumulé et **de potentiels effets cocktails** restent peu connues. La forte hétérogénéité de la composition en additifs entre les marques **rend difficile l'évaluation du niveau d'exposition d'un individu**. Pour y parvenir, il faut collecter l'information sur les noms précis et marques des produits industriels consommés, ce que ne font généralement pas les études au niveau international. Ces données sont toutefois disponibles dans **la cohorte NutriNet-Santé**, qui lance actuellement un grand programme de recherche sur cette thématique.¹⁵³

La présence de pesticides dans les aliments est un autre sujet de préoccupation. **En population générale, l'alimentation est la principale source d'exposition aux pesticides**.¹⁵⁴ Les relations observées entre **exposition professionnelle à ces produits et risques pour la santé** sont documentées. Mais les données actuellement disponibles ne permettent pas de conclure à

¹⁵² Nutrition et santé. La santé passe par l'assiette et l'activité physique, INSERM, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/nutrition-et-sante>

¹⁵³ Nutrition et santé. La santé passe par l'assiette et l'activité physique, INSERM, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/nutrition-et-sante>

¹⁵⁴ Les résidus de pesticides dans les aliments : quels risques?, Quoi dans mon assiette, 2019-03, en ligne : <https://quoidansmonassiette.fr/les-residus-de-pesticides-dans-les-fruits-et-les-legumes-et-quelques-aspects-sante/>

un risque pour le consommateur exposé à des résidus de pesticides via son alimentation. Cependant, de récents résultats issus de l'étude **BioNutriNet** suggèrent qu'une forte **consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique réduirait le risque de cancer**. Des cohortes ont également été mises en place pour étudier l'**impact d'autres aspects spécifiques**, comme celui de l'**exposition prénatale aux perturbateurs endocriniens** avec la cohorte **EDEN**, par exemple.¹⁵⁵

L'OMS a recommandé une action urgente des gouvernements pour atteindre les cibles définies dans le **plan d'action mondial 2013-2020** pour la prévention et la lutte contre les **maladies non transmissibles, qui sont les premières causes de mortalité dans le monde**.¹⁵⁶ L'OMS a également lancé un **plan d'action mondial 2018-2030 pour promouvoir l'activité physique**¹⁵⁷ et une **stratégie européenne sur l'activité physique 2016 – 2025**.¹⁵⁸ L'Union européenne définit également des cadres d'intervention pour les politiques publiques en matière de promotion de l'activité physique. Un **Plan d'action européen pour une politique alimentaire et nutritionnelle 2015-2020**¹⁵⁹ a été élaboré et encourage une approche gouvernementale « santé dans toutes les politiques ». La **Décennie d'action**

des Nations Unies pour la nutrition (2016-2025)¹⁶⁰ a été initiée pour tenir les engagements pris à la **Conférence internationale sur la nutrition 2014**¹⁶¹ et dans le **Programme de développement durable à l'horizon 2030**¹⁶². Par ailleurs, la Commission européenne a établi un **Plan d'action de lutte contre l'obésité infantile (2014-2020)**¹⁶³, dont l'objectif est de guider l'engagement des États membres sur des actions prioritaires devant permettre d'enrayer la hausse de l'obésité chez les enfants et les jeunes.

Depuis 2001, la France s'est dotée d'un **Programme national nutrition santé (PNNS)** qui a pour objectif l'**amélioration de la santé de l'ensemble de la population par l'amélioration de la nutrition**. Une nutrition satisfaisante à tous les âges de la vie contribue à la préservation d'un bon état de santé. **Ce programme est inscrit dans le code de la santé publique (article L 3231-1) comme un programme quinquennal gouvernemental, articulé avec le programme national pour l'alimentation (PNA) (article L.1 du code rural et de la pêche maritime), mis en œuvre depuis 2010**.¹⁶⁴ Le **programme national nutrition santé 2019-2023 (PNS4)**¹⁶⁵ s'appuie sur l'ensemble des orientations des plans et programmes internationaux et européens

¹⁵⁵ Nutrition et santé. La santé passe par l'assiette et l'activité physique, INSERM, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/nutrition-et-sante>

¹⁵⁶ Plan d'action 2013-2020 pour la Stratégie mondiale de lutte contre les maladies non transmissibles, NACRE, 2013-11, en ligne : <https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/OMS-Plan-action-2013-2020-maladies-non-transmissibles>

¹⁵⁷ Plan d'actions mondial 2018-2030 pour promouvoir l'activité physique. Des personnes plus actives pour un monde plus sain, OMS, 2018, 101 p. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/327168/9789242514186-fre.pdf>

¹⁵⁸ Stratégie sur l'activité physique pour la région européenne de l'OMS 2016-2025, OMS, 2015-09, 31 p. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/283807/65wd09f_PhysicalActivityStrategy_150474_withCover.pdf

¹⁵⁹ Plan d'action européen pour une politique alimentaire et nutritionnelle 2015-2020, OMS, 2014-09, 22 p. <https://sante.public.lu/fr/publications/p/plan-europe-alimentation-2015-2020-fr-de-en/plan-europe-alimentation-2015-2020-fr.pdf>

¹⁶⁰ Programme de travail de la Décennie d'action des Nations-Unies pour la nutrition (2016-2025), OMS, 2017, en ligne : <https://www.who.int/nutrition/decade-of-action/workprogramme-2016to2025/fr/>

¹⁶¹ Deuxième conférence internationale sur la nutrition, Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture, OMS, 2014-11, 7 p. <http://www.fao.org/3/a-ml542f.pdf>

¹⁶² Le programme de développement durable à l'horizon 2030, UNSSC, s.d., 2 p. https://www.unssc.org/sites/unssc.org/files/2030_agenda_for_sustainable_development_kcsd_primer_fr.pdf

¹⁶³ Obésité infantile. Plan d'action de l'Union Européenne 2014-2020, NACRE, 2014-08, en ligne : <https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/UE-Plan-action-obesite-infantile-2014-2020>

¹⁶⁴ Programme national nutrition santé (PNNS) – Professionnels, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-06, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/le-programme-national-nutrition-sante/article/programme-national-nutrition-sante-pnns-professionnels>

¹⁶⁵ Programme national nutrition santé 2019-2023, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 93 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf

pour proposer ses différentes mesures. Il est essentiellement axé sur **la promotion d'une nutrition satisfaisante pour tous les groupes de population**, avec un accent particulier pour les groupes défavorisés et à moindre niveau d'éducation.¹⁶⁶

Le PNNS s'articule avec **le Programme national pour l'alimentation (PNA)**, piloté par le ministère de l'Agriculture et de l'alimentation (MAA). Le PNA repose principalement sur **des politiques incitatives ambitieuses et fortes auprès des différents acteurs du secteur agro-alimentaire**. Il vise à promouvoir **une alimentation de qualité, ancrée dans les territoires et en lien avec une agriculture résiliente tournée vers la transition agro-écologique**. Les circuits courts et / ou de proximité, les produits de saison ainsi que les produits labellisés, notamment ceux issus de l'agriculture biologique, sont valorisés.¹⁶⁷

Le plan écoantibio vise à réduire l'utilisation des antibiotiques vétérinaires car la perte d'efficacité des antibiotiques impacte la santé humaine, la santé animale et celle des écosystèmes, ces santés étant interconnectées et formant un tout. Ce plan s'articule autour de 4 axes. Il développe les mesures de prévention des maladies infectieuses et facilite le recours aux traitements alternatifs ; communique et forme sur les enjeux de lutte contre

l'antibiorésistance, sur la prescription raisonnée des antibiotiques et sur les autres moyens de maîtrise des maladies infectieuses ; il met à disposition des outils d'évaluation et de suivi du recours aux antibiotiques, ainsi que des outils pour leur prescription et administration responsables ; s'assure de la bonne application des règles de bon usage au niveau national et favorise leur adoption aux niveaux européen et international.¹⁶⁸

Ces différents plans s'inscrivent dans **le cadre global d'une contribution de la France à l'atteinte des objectifs du développement durable**. Il s'articule avec les autres plans, programmes et stratégies mis en œuvre par le gouvernement, **qui le complètent, l'accompagnent, l'amplifient ou entrent en synergie avec lui**. Ces outils concourent à l'atteinte de l'objectif d'amélioration de la santé de l'ensemble de la population dans le domaine de la nutrition, notamment avec **la feuille de route obésité**¹⁶⁹, **le plan cancer**¹⁷⁰, **la stratégie « pauvreté »**¹⁷¹, **le PNSE**, **le plan Ecophyto**, **le plan d'action sur les produits phytopharmaceutiques**, **la stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens**, **le plan Ambition Bio**¹⁷²; **le plan biodiversités**, **le plan chlordécone**. Leur objectif commun est de promouvoir des choix favorables à la santé et respectueux de l'environnement.¹⁷³

¹⁶⁶ Programme national nutrition santé 2019-2023, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 93 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf

¹⁶⁷ Programme national pour l'alimentation. Territoires en action. 2019-2023, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2019-09, 38 p.
<https://agriculture.gouv.fr/programme-national-pour-l-alimentation-2019-2023-territoires-en-action>

¹⁶⁸ Ecoantibio 2 : plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire (2017-2021), Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2019-07, en ligne :
<https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecoantibio-2-2017-2021>

¹⁶⁹ Feuille de route prise en charge des personnes en situation d'obésité 2019-2022, Ministère des solidarités et de la santé, DGOS, DGS, CNAM, 2019, 37 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/feuille_de_route_obesite_2019-2022.pdf

¹⁷⁰ RIOU-MILLIOT Sylvie, Plan cancer 2021-2031 : une consultation citoyenne pour enrichir la stratégie, Sciences et avenir, 2020-06, en ligne :
https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cancer/consultation-citoyenne-pour-le-cancer-consultation-citoyenne-pour-le-cancer_145489

¹⁷¹ Stratégie nationale de prévention et de lutte contre la pauvreté, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/affaires-sociales/lutte-contre-l-exclusion/lutte-pauvrete-gouv-fr/>

¹⁷² Le programme ambition bio 2022 présenté à l'issue du Grand Conseil d'Orientation de l'Agence Bio, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018-06, en ligne :
<https://agriculture.gouv.fr/le-programme-ambition-bio-2022-presente-l-issue-du-grand-conseil-d-orientation-de-l-agence-bio>

¹⁷³ Programme national nutrition santé 2019-2023, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 93 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf

3.4 Autres Expositions

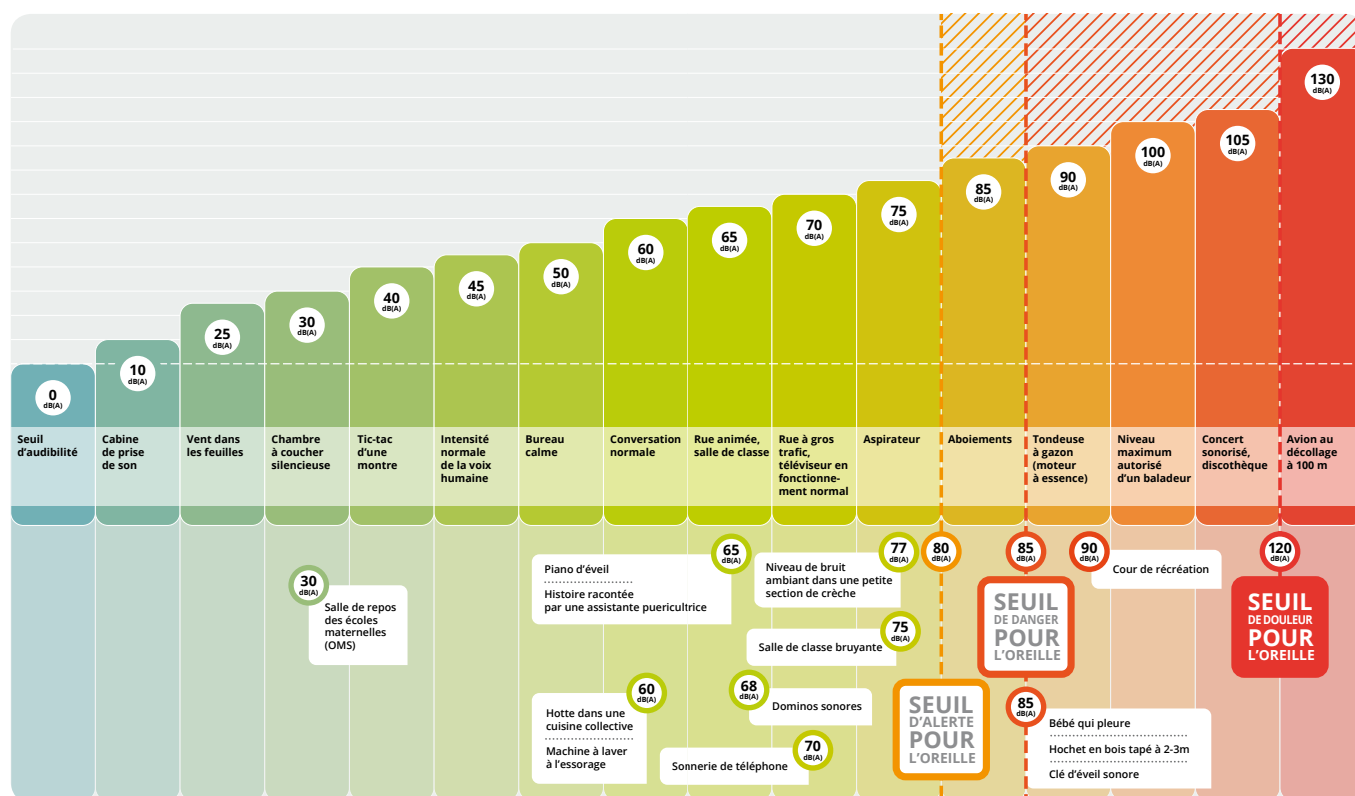
3.4.1 Bruit, santé et réglementation

Le bruit est défini par l'Académie française comme un « son ou ensemble de sons qui se produit en dehors de toute harmonie régulière ». Le bruit est un phénomène physique (un son), associé à une perception négative par l'individu qui, elle, n'est pas directement mesurable. La musique de l'un étant souvent le bruit de son voisin, chaque personne possède sa propre perception du bruit qui dépend de composants multiples : contextuels, personnels et culturels. **Les enquêtes d'opinion** montrent que les Français attribuent une valeur importante et croissante au droit à la tranquillité sonore dans leur cadre de vie. Cependant, **les conséquences du bruit sur la santé** ne font toujours pas partie de leurs préoccupations majeures. Le bruit est plus facilement perçu comme une gêne, une nuisance, voire une pollution environnementale que comme un risque réel pour la santé. En effet, il n'éveille pas les mêmes inquiétudes que les autres nuisances ou risques environnementaux car il ne compromet pas la qualité des éléments fondamentaux de la vie que sont l'air et l'eau et

surtout, il est rare de ressentir immédiatement ses effets négatifs sur la santé.¹⁷⁴ Il n'en reste pas moins qu'il constitue **une nuisance très présente dans la vie quotidienne** de chacun. Le bruit au domicile est cité comme première source de nuisance mais le milieu de travail est également reconnu comme bruyant. À ces expositions subies s'en ajoutent d'autres, volontaires, lors des loisirs. Le cumul de toutes ces sources sonores peut avoir un impact sanitaire non négligeable. **Les effets auditifs par exposition sonore** excessive sont connus. Mais, au-delà de **la seule sphère auditive**, le bruit peut affecter l'individu et entraîner **des troubles de formes très diverses : perturbation du sommeil, désordres cardiovasculaires, troubles digestifs, effets sur le système endocrinien, aggravation des états anxio-dépressifs**. **Les effets délétères du bruit** résultent habituellement **d'un processus long et complexe** influencé par un grand nombre de facteurs résultant du contexte et du vécu propre à chacun.¹⁷⁵

¹⁷⁴ **Effet sanitaire du bruit**, ANSES, 2015, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/effets-sanitaires-du-bruit>

¹⁷⁵ **Prévention des risques liés au bruit**, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-03, en ligne : <https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/guide-bruit-sante-cidb-2013.pdf>



NB : Les niveaux sonores des sources proposées ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils peuvent varier selon l'environnement : distance de la source, qualité acoustique du local...

Grandir avec les sons¹⁷⁶

Pour tenter de réduire la nuisance sonore des transports, **depuis la loi « Bruit » du 31 décembre 1992¹⁷⁷**, l'État a mis en place une politique à la fois préventive et curative dans le domaine **des transports terrestres et aériens**. Celle-ci a été renforcée depuis 2002 par **l'application de la directive 2002/49/CE sur l'évaluation** et la gestion du bruit dans l'environnement, qui a pour vocation de définir une approche commune afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant provoqué par les transports terrestres, et aériens.¹⁷⁸ **Le développement des infrastructures de transports terrestres, aussi bien routières que ferroviaires**, engendre aussi des nuisances sonores de plus en plus mal ressenties de la part des populations

riveraines. Afin de prévenir et de réduire le bruit des infrastructures de transports terrestres, **l'état français a mis en place une politique qui s'articule autour d'une logique de prévention et de rattrapage de situation critiques**. Le **Grenelle de l'environnement** a dynamisé la politique basée à la fois sur la prévention, le traitement des bruits à la source et la résorption des situations les plus critiques que sont les points noirs du bruit et l'a dotée de moyens sensiblement accrus pour les réseaux routier et ferroviaire nationaux. Ces dispositifs sont renforcés avec la mise en application de la directive n° 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement¹⁷⁹ qui impose, notamment pour les infrastructures les plus importantes,

¹⁷⁶ **Grandir avec les sons**, Centre d'information et de documentation sur le bruit, 2014, 28 p.

<https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/grandir-avec-les-sons-cidb-2014.pdf>

¹⁷⁷ **Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit**, Légifrance, 1993, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000179257/>

¹⁷⁸ **Bruit et nuisances sonores**, Ministère de la transition écologique, 2019-02, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/bruit-et-nuisances-sonores>

¹⁷⁹ **Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement - Déclaration de la Commission au sein du comité de conciliation concernant la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant**, Légifrance, 2002, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000337482/>

l'élaboration successive d'une carte bruit puis d'un plan d'action. De plus, **des obligations précises en matière de protection contre le bruit s'imposent à tous les maîtres d'ouvrage d'infrastructures de transports terrestres**. Elles portent sur le contenu des études d'impact, sur les objectifs de protection à viser, ainsi que sur les moyens de protection à employer pour les atteindre ...

Dans les textes réglementaires, la notion de bruit de voisinage dépasse la signification courante se limitant aux bruits produits par les "voisins", et englobe **les bruits de comportement, les bruits provenant des activités professionnelles non classées** pour la protection de l'environnement, les activités de loisirs dont le fonctionnement normal est peu bruyant et les bruits provenant des chantiers. Le bruit de voisinage est une problématique de nuisance qui bénéficie d'une réglementation très complète. Mais dans bien des cas, dialogue et médiation suffisent à éviter le recours au contentieux et à rétablir de saines relations de voisinage. La loi du 31 décembre

1992, dite "loi bruit", premier texte global en la matière, constitue le premier effort notable de formulation d'un texte fondateur renforçant la législation existante sans forcément remanier, ni remplacer les textes précédents. Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage¹⁸⁰, introduit dans le code de la santé publique, réglemente **les bruits de comportements et les bruits provenant des activités professionnelles, sportives, culturelles ou de loisirs ainsi que les bruits provenant des chantiers**. Pour chacune de ces catégories, le décret détermine les critères permettant d'apprécier si un bruit de voisinage porte atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme. **Pour le bruit d'activités industrielles, commerciales, artisanales**, pour les établissements diffusant de **la musique amplifiée et les établissements de loisirs et de sport**, une réglementation nationale s'est mise en place, de façon propre à chaque type d'activités.¹⁸¹

3.4.2 Ondes électromagnétiques, santé et réglementation

Il existe principalement **deux types d'ondes électromagnétiques** auxquelles la population est exposée. Chaque catégorie possède des propriétés, des usages et un mode d'interaction avec la matière qui lui sont spécifiques. **Les radiofréquences**, c'est-à-dire les champs émis par les moyens de télécommunications tels que la téléphonie mobile, la télévision mobile personnelle, internet mobile, puces RFID, Wi-Fi, Wimax et **les champs électromagnétiques** émis par les appareils électriques domestiques

(sèche-cheveux, rasoir électrique) et les lignes à haute tension. **Les effets sanitaires observés à court terme** dans le cas des radiofréquences sont **des effets thermiques**, c'est-à-dire **une augmentation de la température des tissus**. Dans le cas des champs électromagnétiques, les effets observés à court terme sont **des courants induits dans le corps humain**, c'est-à-dire une stimulation électrique du système nerveux. C'est pour prévenir ces effets avérés à court terme que des valeurs limites d'exposition ont été

¹⁸⁰ Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, Légifrance, 2006, en ligne :

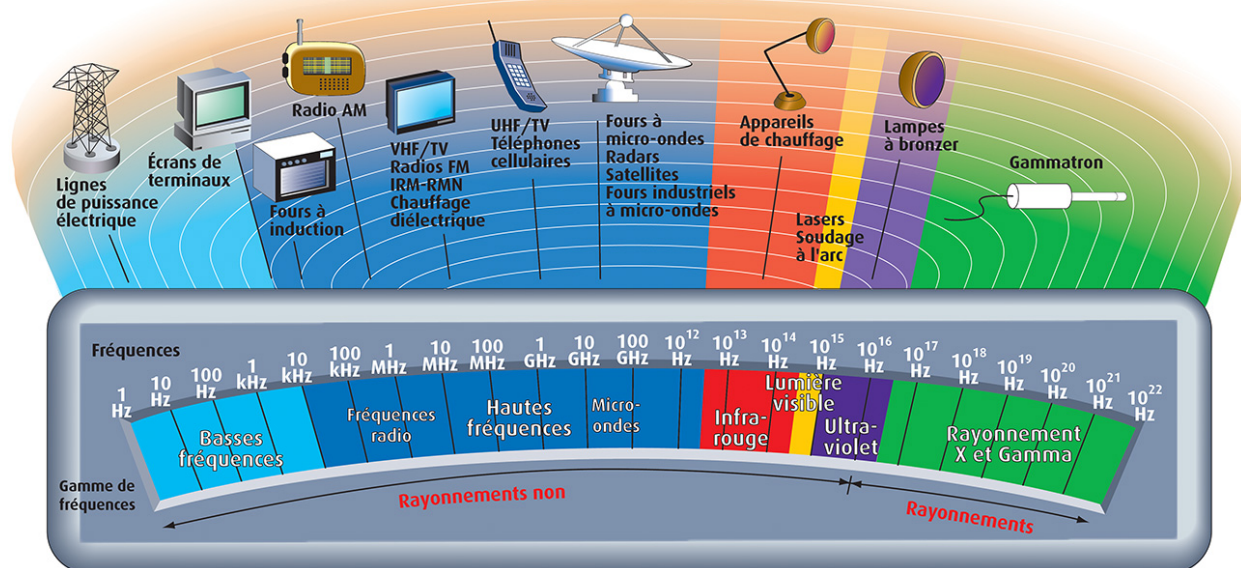
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000459023/>

¹⁸¹ Bruit et nuisances sonores, Ministère de la transition écologique, 2019-02, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/bruit-et-nuisances-sonores>

élaborées. Concernant **les effets sanitaires à long terme**, aucun mécanisme biologique n'a été identifié prouvant leur existence. Néanmoins, certaines études épidémiologiques mettent en évidence **des corrélations entre augmentation du nombre de cas de leucémie infantile et**

exposition à des champs basses fréquences. Des interrogations subsistent sur les effets à long terme pour des utilisateurs intensifs de téléphones mobiles. C'est pour ces raisons que le CIRC a classé **les champs électromagnétiques en catégorie 2B : cancérogènes possibles**.¹⁸²



Champs électromagnétiques¹⁸³

Au niveau de la réglementation, **le décret n°2002-775 du 3 mai 2002**¹⁸⁴ impose un **niveau global maximum d'exposition du public aux champs électromagnétiques**. Ces valeurs limites d'exposition du public sont basées sur une recommandation de l'Union européenne et sur les lignes directrices de la Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP). **L'arrêté du 8 octobre 2003** relatif à l'information des

consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques, fait figurer obligatoirement le débit d'absorption spécifique (DAS) dans la notice d'emploi des téléphones mobiles.¹⁸⁵

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2) prévoit plusieurs mesures afin de diminuer l'exposition aux ondes émises par les téléphones mobiles. Elle indique notamment **l'interdiction de la publicité visant les enfants**

¹⁸² Ondes électromagnétiques, Ministère de la transition écologique, 2018-04, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/ondes-electromagnetiques>

¹⁸³ Champs électromagnétiques, INRS, 2017, en ligne : <http://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

¹⁸⁴ Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques, Légifrance, 2002, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000226401/2020-09-17/>

¹⁸⁵ Arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R. 20-10 du code des postes et télécommunications, Légifrance, 2003, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000244247/>

de moins de 14 ans promouvant l'usage ou l'achat d'un téléphone mobile ; l'interdiction de l'usage d'un téléphone mobile par les élèves des écoles et collèges ; la possibilité pour le ministre de la santé d'interdire la vente de tout matériel radioélectrique destiné à des enfants de moins de 6 ans.¹⁸⁶ Le décret n°2010-1207 du 12 octobre 2010 rend obligatoire l'affichage du débit d'absorption spécifique (DAS) des équipements terminaux radioélectriques.¹⁸⁷ Le décret du 1^{er} décembre 2011 et son arrêté d'application, à la suite des lois Grenelle 1 et 2, mettent en place un dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques émises par les réseaux publics de transport d'électricité.¹⁸⁸

La loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques instaure le principe de sobriété de l'exposition du public. Elle met notamment en place une procédure d'information des maires et des habitants en amont de l'implantation d'antennes-relais et la création d'une instance de concertation le cas échéant ; la création d'un comité de dialogue à l'Agence nationale des fréquences (ANFR) relatif aux niveaux d'exposition aux ondes ; le recensement annuel des points atypiques (lieux où le niveau d'exposition dépasse substantiellement celui généralement observé à l'échelle nationale) et procédure de résorption ; le renforcement de l'information et de la sensibilisation des utilisateurs d'équipements radioélectriques (affichage du DAS, indication

du Wi-Fi dans les lieux publics...) ; l'interdiction du Wi-Fi dans les crèches pour les enfants de moins de 3 ans ; l'obligation de désactiver le Wi-Fi lorsqu'il n'est pas utilisé pour des activités pédagogiques dans les écoles primaires.¹⁸⁹

La note interministérielle du 9 mai 2017 rappelle les dispositions applicables en matière d'implantation des installations radioélectriques ainsi que les modalités d'utilisation du dispositif de surveillance et de mesure de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques. Elle rappelle également les travaux de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) concernant l'état des connaissances sanitaires sur les radiofréquences.¹⁹⁰

Depuis le 1^{er} janvier 2014, un nouveau dispositif de surveillance et de mesure de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques est en vigueur. Cette réforme a pour objectif de renforcer la transparence et l'indépendance du financement des mesures et de rendre accessible à tous, la connaissance de l'exposition aux ondes électromagnétiques. Ce dispositif, géré par l'Agence nationale des fréquences (ANFR), vise à doter l'État d'une capacité de surveillance de l'exposition du public au moyen par exemple de campagnes de mesure ciblées ; et à permettre à chacun de solliciter gratuitement une mesure de son exposition. Le financement des mesures repose sur un fonds public alimenté par une taxe payée principalement par les opérateurs de téléphonie mobile.¹⁹¹

¹⁸⁶ Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, Légifrance, 2010, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022470434/2020-09-17/>

¹⁸⁷ Décret n° 2010-1207 du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques, Légifrance, 2010, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000022915383/>

¹⁸⁸ Décret n° 2011-1697 du 1^{er} décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques, Légifrance, 2011, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024892465/>

¹⁸⁹ Loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques, Légifrance, 2015, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000030212642/>

¹⁹⁰ Note interministérielle du 9 mai 2017 relative à l'implantation ou la modification substantielle des installations radioélectriques, Légifrance, 2017, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42246>

¹⁹¹ Ondes électromagnétiques, Ministère de la transition écologique, 2018-04, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/ondes-electromagnetiques>

3.5 Expositions environnementales et inégalités sociales de santé

Les inégalités sociales de santé font référence aux différences systématiques, évitables et importantes, observées dans la relation **entre l'état de santé et l'appartenance à un groupe social**. Il s'agit d'un **phénomène mondial**, observé à la fois à l'échelle internationale entre pays ainsi qu'au sein d'un pays, quel que soit son niveau de richesse. Ces inégalités de santé suivent une hiérarchie sociale, appelée **gradient social**.¹⁹² Ainsi, les inégalités environnementales peuvent être liées à l'exposition ou aux vulnérabilités. Concernant l'exposition, les sources de pollution ne sont pas réparties de manière égale sur le territoire. Il existe des zones plus exposées à différents polluants. Donc, plus une population sera défavorisée, plus elle sera exposée à des niveaux de polluants plus élevés. Pour **les inégalités de susceptibilité ou de vulnérabilité**, cela signifie que les individus ne réagissent pas de la même manière face à la pollution **selon leur âge ou leur groupe socio-économique**.

Les enfants sont souvent plus sensibles à des polluants de l'environnement du fait de leur métabolisme en pleine croissance. De même, une population qui a la même exposition qu'une autre plus favorisée, ne va pas réagir de la même manière, notamment si elle est déjà fragilisée par les effets d'autres déterminants de santé.¹⁹³ **Les groupes socio-économiquement défavorisés sont souvent à la fois plus exposés à des nuisances et pollutions environnementales et plus sensibles aux effets sanitaires qui en résultent**, en raison d'un état sanitaire comparativement dégradé et d'un moindre accès aux soins.¹⁹⁴ **Les inégalités sociales et territoriales de santé demeurent en France à des niveaux élevés**. Elles se traduisent par un différentiel d'espérance de vie à 35 ans de 6,4 ans en moyenne entre les ouvriers et les cadres supérieurs masculins, et de 3,2 ans en moyenne entre les ouvriers et les cadres supérieurs féminins.¹⁹⁵

3.5.1. Inégalités d'exposition géographique et accès aux aménités

La notion d'inégalité environnementale, apparue en France dans les années 2000, est au cœur des liens qui sont aujourd'hui explorés entre environnement et santé. Elle est

issue du constat que les individus, groupes de populations ou populations **ne sont pas tous exposés aux mêmes niveaux de pollution sur les territoires**.¹⁹⁶ En effet, la distribution de

¹⁹² **Les inégalités environnementales de santé : sémantique, philosophie, mécanismes**, Acteurs-actions santé environnement Nouvelle-Aquitaine, 2013, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/autre/les-inegalites-environnementales-de-sante-semantique-philosophie-et-mecanismes/>

¹⁹³ **Les inégalités environnementales de santé : sémantique, philosophie, mécanismes**, Acteurs-actions santé environnement Nouvelle-Aquitaine, 2013, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/autre/les-inegalites-environnementales-de-sante-semantique-philosophie-et-mecanismes/>

¹⁹⁴ **Expositions environnementales et inégalités sociales de santé**, ADSP, n°73, 2010-12, pp. 27-28

¹⁹⁵ **Stratégie nationale de santé 2018-2022**, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

¹⁹⁶ **La démarche de caractérisation des inégalités environnementales**, INERIS, s.d., en ligne :

<https://www.ineris.fr/fr/dossiers-thematiques/tous-dossiers-thematiques/inegalites-environnementales/demarche>

la dégradation de l'environnement n'est pas homogène dans le monde mais également en France. Certaines **zones géographiques** ont un **environnement particulièrement impacté par des activités humaines actuelles ou passées**. Le pays est marqué par des **inégalités sociales et territoriales de santé persistantes** et en voie d'accroissement.¹⁹⁷ **La qualité de l'environnement résulte en grande partie des politiques de localisation industrielle, d'aménagement, d'équipement et d'infrastructure, qui ont des conséquences fort inégales sur les territoires.**¹⁹⁸ Les populations ne sont **pas égales face aux pollutions, nuisances et risques environnementaux**. Cette inégalité environnementale se vérifie à différentes échelles et s'appréhende par l'intégration de données de natures variées sur la contamination éventuelle de l'air, l'eau, les sols et l'alimentation. A la potentielle surexposition aux substances chimiques sur un territoire, peuvent s'ajouter celles liées aux nuisances, aux facteurs physiques ou microbiologiques.¹⁹⁹ Le projet européen Aphekom, par exemple, a **évalué l'impact sanitaire de la pollution aux particules fines** dans 25 villes d'Europe dont **9 villes françaises** et révèle des inégalités fortes. L'impact sanitaire **varie considérablement selon les espaces urbains**. Entre **Toulouse**, ville étudiée la moins polluée et **Marseille**, ville étudiée la plus polluée, la pollution atmosphérique varie du simple au double. De plus, **habiter à proximité du trafic routier augmente aussi** la morbidité attribuable à la pollution atmosphérique. A proximité de voies à forte densité de trafic automobile, une augmentation de 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme chez l'enfant et des pathologies chroniques respiratoires et cardio-

vasculaires fréquentes chez les adultes âgés de 65 ans et plus, est constaté.²⁰⁰ Mais concernant **la pollution atmosphérique**, différents cas de figures ressortent de la littérature européenne. De nombreuses études montrent en effet que **les personnes les plus défavorisées sont plus exposées à la pollution atmosphérique liée au trafic ou aux émissions industrielles**. Mais d'autres, dans certaines agglomérations marquées par un intense trafic automobile, mettent en évidence **une relation inverse**. La réduction considérable des pollutions industrielles historiques au cours des trente dernières années s'est accompagnée d'une croissance des émissions liées au trafic automobile, habituellement plus dense dans les hypercentres où résident souvent, dorénavant, des catégories sociales plus aisées. Au sein d'un même pays, la géographie urbaine, fruit de l'histoire de chaque cité, se traduit également par des situations contrastées d'une ville à l'autre. En revanche, **l'ensemble des études s'accordent à dire que, même lorsque les sujets de milieux sociaux défavorisés résident dans des secteurs urbains moins affectés par la pollution, les conséquences sanitaires de cette exposition sont plus marquées que pour des milieux plus aisés**. En effet, cela résulte de divers processus qui conjuguent leurs effets. Les populations défavorisées sont dans une plus grande vulnérabilité avec **un état de santé précaire, des comportements souvent moins hygiéniques et un moindre recours aux soins**. De plus, elles n'ont généralement pas la possibilité **d'échapper aux effluves des pots d'échappement** le temps des vacances pour le week-end, contrairement aux populations plus favorisées. En effet, **l'accès aux aménités**

¹⁹⁷ CROSEMARIE Pierrette, **Inégalités environnementales et sociales : identifier les urgences, créer les dynamiques**, Conseil économique et social environnemental, 2015-01, 234 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cese_inegalites_environnementales_sociales-2.pdf

¹⁹⁸ EMELIANOFF Cyria, **La fabrique territoriale des inégalités environnementales**, in *Les inégalités environnementales*, PUF, 2017, pp.73-93

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02898888/document>

¹⁹⁹ **Les inégalités environnementales sur les territoires**, INERIS, 2015-06, 2 p.

<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/in%C3%A9galit%C3%A9s-2015-v1-1435136934.pdf>

²⁰⁰ ELOI Laurent, **Les inégalités environnementales en France. Analyse, constat, action**, Les notes de la FEP, n°3, 2014-06, 12 p.

<http://www.fondationecolo.org/activites/publications/Les-inegalites-environnementales-Par-Eloi-Laurent>

environnementales présentent également de fortes caractéristiques sociales.²⁰¹ L'accès à ces attributs, naturels ou façonnés par l'homme, liés à un espace ou à un territoire et qui le différencie d'autres territoires qui en sont dépourvus, nécessite un certain nombre **de capitaux sociaux, économiques, culturels**. Pour se rendre et profiter des espaces verts, de la forêt, des bords aménagés d'une rivière ou du littoral, **il faut connaître suffisamment le territoire et ses caractéristiques particulières** mais aussi pouvoir **payer le coût du déplacement**.²⁰² Pour finir, **la qualité souvent dégradée de l'habitat et des conditions de travail** des personnes d'origine modeste les rendent plus vulnérables.²⁰³

En ce qui concerne les expositions aux industries polluantes ou classées à risque, l'histoire industrielle des pays modernes et les politiques de l'emploi ont conduit à l'agrégation **des zones de résidence de la main-d'œuvre ouvrière au voisinage des entreprises**. Dans ce paysage, marqué par **des forts écarts du prix de l'immobilier**, les autorisations d'implantations nouvelles privilégient encore les sites déjà denses en activités polluantes. Ainsi, au Royaume-Uni, il y a plus de quatre fois plus de chances que des industries relevant de la réglementation européenne IPC (Integrated PollutionControl) soient autorisées dans les secteurs les plus pauvres que dans les secteurs les plus avantagés. Bien qu'il soit à ce jour difficile de produire une image fiable sur le plan européen, le constat britannique a sans doute valeur générale. Ainsi, en France, la répartition spatiale des 52 installations industrielles relevant du registre européen EPER, dans la zone de Lille métropole, a été étudiée dans le cadre **d'un programme de recherche sur les**

inégalités sociales d'exposition aux risques environnementaux (projet Equit'Area).²⁰⁴ Cette analyse confirme que les unités territoriales IRIS (Ilots regroupés pour l'information statistique) de l'Insee se situant dans la catégorie plus élevée d'un indice de défaveur socio-économique sont localisées près des sites industriels. De même, il a été montré que **les villes ayant la plus grande proportion de résidents d'origine étrangère** avaient **plus de risque d'être proches de sites de stockage de déchets dangereux**, après ajustement sur la taille de la commune et le revenu moyen. En ce qui concerne les **expositions aux nuisances sonores**, les données Eurostat sur les revenus et les conditions de vie indiquent, en 2009, **une prévalence déclarée des bruits de voisinage ou de la rue un peu plus élevée**, en moyenne, parmi les personnes dont le revenu se situe à moins de 60 % du revenu médian qu'au-dessus. Des différences importantes sont observées selon les pays, l'Europe du Sud (sauf l'Italie) et les pays Baltes montrant au contraire des fréquences plus élevées d'exposition aux nuisances sonores pour des revenus supérieurs.²⁰⁵

Toutefois, la majorité des études ne considèrent **qu'une seule nuisance à la fois**. Or les populations sont soumises à **un cocktail d'expositions environnementales** cumulées tout au long de leur vie. Souvent, **les territoires défavorisés conjuguent des nuisances variées** tels que le bruit du trafic, la pollution atmosphérique et les habitats dégradés... C'est la raison pour laquelle la recherche s'oriente vers **la construction d'indices de multi-exposition**. D'autant plus, que les personnes qui résident dans ces territoires occupent souvent des emplois où elles **sont exposées à d'autres facteurs de risque**, avec

²⁰¹ CROSEMARIE Pierrette, **Inégalités environnementales et sociales : identifier les urgences, créer les dynamiques**, Conseil économique et social environnemental, 2015-01, 234 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cese_inegalites_environnementales_sociales-2.pdf

²⁰² **Expositions environnementales et inégalités sociales de santé**, ADSP, n°73, 2010-12, pp. 27-28

<https://www.encyclopedie-environnement.org/societe/inegalites-environnementales/>

²⁰³ **Stratégie nationale de santé 2018-2022**, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

²⁰⁴ **Equit'area**, EHESP, s.d., en ligne :

<http://www.equitarea.org/index.php/fr/>

²⁰⁵ **Stratégie nationale de santé 2018-2022**, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

des horaires de travail irréguliers ou décalés, des charges physiques, du bruit ou l'utilisation de produits dangereux. Les temps de trajet domicile-travail peuvent être longs, notamment dans les grandes agglomérations urbaines, et induisent fatigue, stress ou inhalation de polluants nocifs dans le trafic automobile ou le métro.²⁰⁶

Les politiques publiques visent donc la réduction des inégalités environnementales en identifiant **les zones de multi-expositions et les situations les plus critiques aux différentes échelles spatiales** et l'évaluation de ces expositions nécessite l'intégration des dimensions environnementales et comportementales des populations. **La caractérisation des inégalités nécessite à la fois d'accéder à des données spatialisées relatives aux nuisances et pollutions** à une échelle fine du territoire ou de les reconstruire et d'élaborer une méthodologie entièrement nouvelle **dans le cas de cumuls d'expositions** mêlant substances toxiques et agents physiques, avec comme préalable d'accéder aux données dans les différents milieux (air, eau, sol).²⁰⁷

L'institut national de l'Environnement industriel et des risques (INERIS) doit contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, sur la sécurité des personnes et des biens, et

sur l'environnement. L'INERIS s'intéresse notamment **à la représentation intégrée et spatialisée des expositions et du risque sanitaire**. Pour cela, il superpose **le cumul multi-sources et multi-milieux des facteurs d'exposition et la spatialisation** qui permet de cartographier, sur un territoire, les indicateurs intégrés d'exposition environnementale et d'autres indicateurs qui caractérisent les populations (état de santé, modes et niveaux de vie etc.). Il couple et intègre des outils et méthodes préexistants pour les mettre en relation et donner accès à une évaluation des risques sanitaires flexible, transparente, adaptable et déclinable aux différentes échelles du territoire. L'Institut a ainsi développé **la Plate-forme d'analyse des inégalités environnementales (PLAINE)**. Les outils de modélisation de l'exposition sont superposés à des systèmes d'information géographique et alimentés par des données spatialisées. Dans le cadre de **l'action 32 du PNSE 2**, PLAINE a permis d'élaborer **un premier atlas régional des inégalités environnementales intégrant l'exposition à quatre métaux : cadmium, plomb, nickel et chrome**. Des travaux plus approfondis dans certaines régions ont aussi permis aux pouvoirs publics de sélectionner des zones d'action immédiate et des zones d'investigations sanitaires et sociales.²⁰⁸

²⁰⁶ Expositions environnementales et inégalités sociales de santé, ADSP, n°73, 2010-12, pp. 27-28

<https://www.encyclopedie-environnement.org/societe/inegalites-environnementales/>

²⁰⁷ https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

²⁰⁸ Les inégalités environnementales sur les territoires, INERIS, 2015-06, 2 p.

<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/in%C3%A9galit%C3%A9s-2015-v1-1435136934.pdf>

3.5.2. Inégalités de vulnérabilité

Au-delà du constat d'un état de santé dégradé et de difficultés d'accès **aux soins pour les personnes les plus démunies**, les facteurs explicatifs de la surmortalité qui frappe les catégories **les moins favorisées** interviennent pour l'essentiel en amont de la prise en charge proprement médicale des différentes pathologies. Ces catégories **cumulent en effet les facteurs de risques**. Elles sont plus fréquemment exposées **aux risques environnementaux** comme les toxiques en milieu professionnel, les polluants de l'habitat, la pollution urbaine ; ont **une prévalence plus élevée des facteurs de risque comportementaux liés aux modes de vie** avec **un moindre accès au dépistage précoce et des diagnostics plus tardifs des pathologies graves**.²⁰⁹ Selon la stratégie nationale de santé, ces facteurs sociaux et environnementaux pèsent pour 80 % dans la constitution des inégalités de santé, soit directement, soit indirectement par leur influence sur les facteurs comportementaux. **L'augmentation des maladies non transmissibles (MNT)** comme les cancers, les maladies cardiovasculaires, le diabète, l'obésité, l'asthme, les maladies chroniques physiques et/ou psychologiques..., **résultent pour l'essentiel des conditions de vie**, du niveau d'exposition aux pollutions et nuisances, de la qualité nutritionnelle de l'alimentation, du logement, de la situation familiale, du niveau d'activités... Ces conditions de vie sont elles-mêmes **influencées par des facteurs socioéconomiques** tels que le niveau de scolarité, l'emploi, le niveau de revenu, le

sentiment d'appartenance à la collectivité...²¹⁰ Ainsi à titre d'exemple, **l'alimentation est un déterminant majeur de santé** participant aux inégalités sociales de santé.²¹¹ **Les revenus sont un marqueur majeur de l'accessibilité financière** aux aliments, notamment **les plus coûteux**. **Ils sont primordiaux à prendre en compte** puisque le poids du **budget consacré à l'alimentation est directement lié à la disponibilité financière du foyer**. L'accès à **une alimentation favorable à la santé représente un coût supérieur à celui d'une alimentation moins favorable**. Les revenus **influencent les choix alimentaires en lien avec la vision que les individus ont des aliments** : perception de sa classe sociale et des comportements en lien avec la santé qui devraient l'accompagner, choix de produits de marque, degrés d'élaboration des pratiques culinaires, recours aux services à emporter ou de livraison et aux aliments prêts à l'emploi, lieux d'achat... La littérature met en évidence **l'importance du prix des aliments dans les choix alimentaires des personnes en situation de précarité**.²¹² En 2017, l'étude Esteban portant sur **l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition** souligne une stabilisation du surpoids et de l'obésité chez l'adulte et l'enfant. Cependant, elle met également en évidence que plus de 15 ans après la mise en place du PNNS, **les inégalités entre catégories sociales en matière d'alimentation et d'état de santé se sont creusées**. Plus le **niveau de diplôme est faible, plus la prévalence du surpoids/obésité est importante**. Les données

²⁰⁹ CROSEMARIE Pierrette, **Inégalités environnementales et sociales : identifier les urgences, créer les dynamiques**, Conseil économique et social environnemental, 2015-01, 234 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cese_inegalites_environnementales_sociales-2.pdf

²¹⁰ CROSEMARIE Pierrette, **Inégalités environnementales et sociales : identifier les urgences, créer les dynamiques**, Conseil économique et social environnemental, 2015-01, 234 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cese_inegalites_environnementales_sociales-2.pdf

²¹¹ **Environnements favorables à une alimentation saine : une réponse aux inégalités sociales de santé ?** Dossier, La santé en action, n°444, 2018-06, pp.8-43

<https://www.santepubliquefrance.fr/docs/la-sante-en-action-juin-2018-n-444-environnements-favorables-a-une-alimentation-saine-une-reponse-aux-inegalites-sociales-de-sante>

²¹² **Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique**, INSERM, 2014, 721 p.

http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/expcol_2014_inegalites_sociales.pdf?sequence=1

épidémiologiques récentes montrent que les personnes de niveaux **d'étude ou de professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) élevées consomment davantage de fruits et moins de boissons sucrées** que celles ayant un niveau d'étude plus faible. Le même constat est observé chez les enfants. Ceux ayant des parents à PCS élevées consomment plus de fruits et moins de boissons sucrées que les autres.²¹³ **L'éducation est le reflet de la transition de la position socio-économique** pendant l'enfance vers celle que l'individu a acquise par sa formation scolaire. À ce titre, elle peut être vue comme **un indicateur intéressant** des expositions des individus **aux comportements alimentaires de leur environnement familial** pendant l'enfance et l'adolescence, et de **la transmission des habitudes alimentaires** qui en résultent. **L'éducation est en outre un déterminant important du revenu et de la catégorie professionnelle atteints à l'âge adulte.** Enfin, elle est associée à la compréhension et à **la capacité d'appropriation des messages de santé publique.**²¹⁴

Mais les personnes démunies ne sont pas les seules personnes particulièrement vulnérables aux inégalités environnementales. En effet, les inégalités environnementales **dépendent également de l'âge ou de la période de la vie.** Ainsi le PNSE3 identifie **les enfants et les femmes enceintes** comme des personnes particulièrement vulnérables. En effet, **les enfants constituent une population vulnérable en raison de différents facteurs.** Leur métabolisme et leurs défenses sont différents, ils sont dans une phase de différenciation et de prolifération

cellulaire active, les périodes de la pré puberté et de la puberté s'accompagnent de modifications hormonales et de différenciation de certains tissus. De plus leurs comportements, notamment leurs jeux, les exposent différemment que les adultes aux polluants. En outre, **la ration alimentaire** des enfants comporte davantage de fruits, de légumes et de produits laitiers. Les quantités et les doses de contaminants ingérées rapportées au kg de poids corporel sont proportionnellement plus importantes que chez l'adulte. Il en est de même pour **l'inhalation**, où les taux exprimés en fonction du poids sont deux fois plus élevés chez les enfants, compte tenu de la spécificité de leur respiration (hyperventilation).²¹⁵

Les femmes enceintes représentent aussi une population particulièrement sensible et fragile face à la pollution environnementale. De plus en plus d'études soulignent **leur vulnérabilité et celle de leur futur bébé à différents polluants**, avec des expositions très diverses : **alimentation, eau, air, cosmétiques, etc.**²¹⁶ En effet, la santé de l'enfant à naître se joue beaucoup pendant la grossesse et durant les 1 000 premiers jours de vie. Les polluants environnementaux, notamment les substances cancérigènes mutagènes reprotoxiques et les perturbateurs endocriniens, peuvent agir directement sur le développement du fœtus et parfois générer des implications sur les générations futures. Plus concrètement, la future maman est exposée à des centaines de substances chimiques lors de sa grossesse : fumée de tabac, monoxyde de carbone, pesticides, éthers de glycols, bisphénols, phtalates, aldéhydes...²¹⁷

²¹³ Peut-on réduire les inégalités sociales de santé en créant des environnements favorables à une alimentation saine ? Le dossier de la Santé en action n° 444 de juin 2018, Santé publique France, 2019-05, en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2018/peut-on-reduire-les-inegalites-sociales-de-sante-en-creant-des-environnements-favorables-a-une-alimentation-saine-le-dossier-de-la-sante-en-action>

²¹⁴ Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique, INSERM, 2014, 721 p.

http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/expcol_2014_inegalites-sociales.pdf?sequence=1

²¹⁵ Santé environnement. 3ème plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

²¹⁶ Santé environnement. 3ème plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

²¹⁷ PFERSDORFF Arnault, Femmes enceintes, environnement et santé, Pédiatre online, 2019-07, en ligne :

<https://www.pediatre-online.fr/grossesse/femmes-enceintes-environnement-sante/#:~:text=Les%20femmes%20enceintes%20repr%C3%A9sentent%20une,000%20premiers%20jours%20de%20vie.>

4. IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT SUR FERTILITÉ ET LA PÉRINATALITÉ

La période périnatale a été définie par l'OMS comme la période **située entre la vingt-huitième semaine de grossesse, environ 6 mois, et le septième jour de vie après la naissance**. Actuellement, le terme périnatalité couvre **une période plus large** et concerne **tous les événements survenant pendant la grossesse, l'accouchement et la période néonatale jusqu'aux 3 ans de l'enfant**. Elle regroupe **l'ensemble des processus liés à la naissance**, depuis l'arrêt de la contraception jusqu'aux premiers mois de la vie du nourrisson, en passant par le désir d'enfant, le diagnostic anténatal, la grossesse, l'accouchement ou l'allaitement.²¹⁸ De nombreuses études ont mis en évidence **des risques environnementaux pour la santé durant cette période de périnatalité**. La phase pré-conceptionnelle, la grossesse et la petite enfance sont **des fenêtres temporelles durant lesquelles les individus sont particulièrement vulnérables à l'impact des expositions environnementales**.²¹⁹

4.1 Fertilité et période pré-conceptionnelle

4.1.1 Éléments de cadrage

Les troubles de la reproduction humaine sont très divers et **le concept de santé reproductive** s'impose peu à peu pour rendre compte de la diversité de ces troubles. Si la santé reproductive inclut les questions **de fertilité**, elle recouvre également, selon l'OMS, de façon plus large, **les processus, fonctions et systèmes reproductifs à tous les stades de la vie**. Cette notion englobe notamment **les pathologies des organes reproductifs dont les cancers, les malformations**

urogénitales, des caractéristiques biologiques (hormones reproductives et gamètes) et les effets reproductifs transgénérationnels.²²⁰

L'infertilité d'un couple est définie par l'absence de grossesse après plus de 12 mois de rapports sexuels réguliers sans contraception. Elle concerne environ 15 % des couples en âge de procréer.²²¹ **Les causes d'infertilité sont nombreuses**, complexes et souvent multifactorielles. Dans 15 à 40 % des cas,

²¹⁸ Périnatalité, Ministère des solidarités et de la santé, 2016-04, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/sante-des-populations/article/perinatalite>

²¹⁹ La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.

<https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

²²⁰ Santé environnement. 3ème plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

²²¹ LAMOTHE Sophie, KERLAN Véronique, CHRISTIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9, 9 p.

<https://www.sciencedirect.com.ezpum.biu-montpellier.fr/science/article/pii/S0003426618312332?via%3Dihub>

²²² DURAND M., DUPONT C., FAURE C., et al, **Impact de l'environnement préconceptionnel sur la fertilité**, 2017-02, en ligne :

<https://www.gynecologie-pratique.com/journal/article/0014334-impact-de-l'environnement-preconceptionnel-sur-la-fertilite#:~:text=Les%20causes%20d'infertilit%C3%A9%20sont,am%C3%A9liorer%20la%20fertilit%C3%A9%20du%20couple.>

l'infertilité demeure inexpliquée. Néanmoins, **l'environnement pré et péri-conceptionnel** comporte des éléments dont la prise en compte contribue à améliorer la fertilité du couple.²²² L'existence de causes génétiques ne doit pas exclure le rôle de l'environnement et réciproquement.²²³ Ainsi, plusieurs études ont mis en évidence **une dégradation de la fertilité humaine liée à l'environnement.** Actuellement 500 à 1 000 substances sont mises en cause **dans les problèmes d'infertilité.** Les facteurs toxiques responsables d'infertilité se rencontrent **dans l'environnement** (pollution, perturbateurs endocriniens), dans **la nutrition** (déséquilibres, produits phytosanitaires) et aussi **dans les modes de vie** (alimentation industrielle, cosmétiques, tabac).²²⁴

Chez les hommes, les différentes études sont parvenues à la conclusion **d'une diminution de la qualité du sperme,**²²⁵ **le nombre de spermatozoïdes ayant été divisé par deux, en moyenne, depuis 1950** et à une nette augmentation du nombre de cancers des testicules.²²⁶ Chez les femmes, elles ont étudié **la diminution de l'âge de la puberté chez les filles et la perturbation du système génital féminin.** Ces différentes études concluent à une **influence des substances chimiques et au rôle de l'exposition environnementale dans l'incidence de ces maladies.**²²⁷ La littérature explique notamment le déclin de **la qualité du sperme chez l'homme par la dispersion de substances**

chimiques dans l'environnement susceptibles de porter atteinte à la fonction de reproduction. Parmi elles, figurent **les reprotoxiques et les perturbateurs endocriniens.**²²⁸ En France, une étude transversale publiée en 2009 a été réalisée parmi des hommes consultant pour infécondité du couple, couplée à une estimation de l'exposition professionnelle à des pesticides. **L'exposition à des pesticides a été retrouvée associée à un risque augmenté,** à la limite du seuil de significativité statistique, de présenter **des paramètres séminaux en dessous des normes de référence de l'OMS.**²²⁹ L'Inserm, dans l'expertise collective sur les pesticides, récapitule les substances actives impliquées de manière significative dans les atteintes spermatiques et la fertilité.²³⁰

De plus, les récentes analyses chez les hommes avec une altération de la qualité du sperme ont mis en évidence **des variations épigénétiques de l'ADN spermatique.** Ces modifications sont responsables de changements d'expression de gènes, transmissibles à la descendance.²³¹ **Les effets transgénérationnels des perturbateurs endocriniens et plus particulièrement du bisphénol A** sur la baisse de la qualité du sperme et la baisse de la fertilité, par exemple, ont été établis sur trois générations.²³² **Les phtalates** sont également la cause **de micropénis, de malformations génitales et de la féminisation des individus mâles.**²³³

²²³ Les troubles de la fertilité. Etat de connaissances et pistes pour la recherche, INSERM, Agence de la biomédecine, 2012-12, 135 p. https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_TroublesFertilite_2012.pdf

²²⁴ ALVAREZ S., Importance des facteurs toxiques, de la nutrition, du poids et de l'environnement dans la fertilité du couple in Infertilité, 2016, pp. 93-98

²²⁵ LAMOTHE Sophie, KERLAN Véronique, CHRISTIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9, 9 p. <https://www.sciencedirect.com.ezpum.biu-montpellier.fr/science/article/pii/S0003426618312332?via%3Dihub>

²²⁶ Les troubles de la fertilité. Etat de connaissances et pistes pour la recherche, INSERM, Agence de la biomédecine, 2012-12, 135 p. https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_TroublesFertilite_2012.pdf

²²⁷ LAMOTHE Sophie, KERLAN Véronique, CHRISTIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9, 9 p. <https://www.sciencedirect.com.ezpum.biu-montpellier.fr/science/article/pii/S0003426618312332?via%3Dihub>

²²⁸ / 229 / 230 Pesticides. Effets sur la santé. Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²³¹ LAMOTHE Sophie, KERLAN Véronique, CHRISTIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9, 9p. <https://www.sciencedirect.com.ezpum.biu-montpellier.fr/science/article/pii/S0003426618312332?via%3Dihub>

²³² / 233 Colloque infertilité environnement. Y aura-t-il encore des petits Occitans en 2040 ?, Réseau environnement santé, 2018, 40 p. <http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2018/07/Actes-def-Colloque-RES-infertilite-environnement-1.pdf>

4.1.2 Impacts des différentes expositions sur la fertilité et la période pré-conceptionnelle

Les études portant sur l'impact des pesticides sur **la fertilité féminine sont moins nombreuses**. Dans le secteur professionnel, **les tâches exposant aux pesticides sont principalement dévolues aux hommes**. Par ailleurs, **la fertilité féminine sous l'angle biologique est plus difficile à évaluer que la fertilité masculine**. Aux États-Unis, des femmes infertiles ont été comparées à des femmes fertiles provenant du même centre médical. Le fait de préparer et d'appliquer des pesticides au cours des deux années précédant la recherche d'une conception a été identifié comme **un facteur de risque significatif d'infertilité**. Plusieurs études en Europe se sont intéressées à la fécondabilité de femmes travaillant dans des serres, principalement dédiées à la floriculture. Au Danemark, **une fécondabilité diminuée**, à la limite du seuil de significativité statistique, a été retrouvée chez celles qui appliquaient des pesticides. Un résultat similaire a été observé **aux Pays-Bas sur les primipares**.²³⁴

Concernant **les perturbateurs endocriniens**, **le Bisphénol A et les phtalates agissent aussi sur la reproduction féminine**.²³⁵ Ils **impactent le cycle reproductif**, provoquent des pathologies induisant l'infertilité telles que **le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK), l'endométriome et les fibromes**. Les perturbateurs endocriniens agissent à tous les stades de la fonction ovarienne.²³⁶

La pollution de l'air et notamment l'exposition

aux particules fines sont des pistes de plus en plus analysées concernant **le risque d'infertilité chez les couples exposés**.²³⁷ En effet, une étude américaine relève un lien entre **l'infertilité et le fait de résider à proximité d'un grand axe routier**. Le phénomène semble avant tout concerner **l'infertilité secondaire**, à savoir l'échec à obtenir une grossesse après une première naissance. Le risque est alors accru de 21 %, contre 5 % pour une infertilité primaire, dans le cadre d'un premier projet parental. Bien que les chiffres ne permettent pas de déterminer avec certitude si la pollution de l'air agit sur la femme ou sur l'homme et de quelle manière elle agit, ils suggèrent **un effet sur les deux**, mais sans jamais atteindre la significativité statistique. Cette hypothèse est corroborée par d'autres travaux qui suggèrent un lien entre **les effets de la pollution de l'air sur la qualité du sperme**, aussi bien sur le nombre de spermatozoïdes que sur leur morphologie. Quant aux femmes, une étude publiée en 2010 a démontré que la fécondation in vitro (**FIV**) **était moins efficace** chez celles exposées chroniquement à une forte pollution de l'air, dont les particules fines et les oxydes d'azote.²³⁸ D'autres études présentent des résultats **d'une relation directe entre la durée de la vie reproductive d'une femme et la concentration en particules fines et en dioxyde d'azote dans l'air**. Plus l'environnement d'une femme est pollué, plus elle sera ménopausée tôt.²³⁹

²³⁴ Pesticides. Effets sur la santé. Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²³⁵ Perturbateurs endocriniens : fertilité et grossesse : phtalates, attention danger!, Guide de l'infertilité, s.d., en ligne :

<https://www.guide-de-l-infertilite.fr/fr/actualites/article/perturbateurs-endocriniens-fertilite-et-grossesse-phtalates-attention-danger#:~:text=%C3%80%20l'origine%20de%20l,sur%20les%20testicules%20des%20hommes>

²³⁶ Colloque infertilité environnement. Y aura-t-il encore des petits Occitans en 2040 ?, Réseau environnement santé, 2018, 40 p.

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2018/07/Actes-def-Colloque-RES-infertilite-environnement-1.pdf>

²³⁷ THIBERT Cécile, Pollution de l'air et spermatozoïdes : un lien fragile, Le figaro, 2017-11, en ligne :

<https://sante.lefigaro.fr/article/la-pollution-de-l-air-a-t-elle-un-impact-sur-les-spermatozoïdes/>

²³⁸ LOURY Romain, Infertilité : la pollution de l'air mise en cause, Journal de l'environnement, 2016-01, en ligne :

<https://www.journaldelenvironnement.net/article/infertilite-la-pollution-de-l-air-mise-en-cause,66138>

²³⁹ CLIVIO Inès, La pollution de l'air affecte la fertilité des femmes, Slate, 2019-07, en ligne :

<http://www.slate.fr/story/178971/pollution-air-fertilite-femmes-particules-fines-menopause>

Concernant la pollution de l'air intérieur, la fumée de tabac, qui fait partie des huit principaux polluants,²⁴⁰ a également un impact sur la fertilité. **Les différentes substances chimiques contenues dans la fumée de cigarette** ont des mécanismes d'action de plus en plus étudiés et **les effets néfastes sur la fertilité sont reconnus**. Les mécanismes d'action du tabac sur la spermatogenèse et la qualité spermatique peuvent être multiples. De nombreuses substances chimiques présentes dans la fumée de cigarette ont déjà des effets délétères bien connus sur la spermatogenèse. Les fumeurs ont notamment **une concentration en métaux lourds**, comme le plomb et le cadmium, anormalement élevée dans le sang et le liquide séminal. Le tabagisme est actuellement la source la plus courante d'exposition au cadmium dans la population. Les taux de plomb et de cadmium dans le liquide séminal impactent **la concentration, la mobilité et la morphologie spermatique**. **L'action de la nicotine induit aussi une baisse de la mobilité spermatique**. Le tabac altère aussi la qualité intrinsèque des spermatozoïdes. Les spermatozoïdes des fumeurs présentent **une fragmentation de l'ADN** significativement plus élevée que celles des non-fumeurs. Concernant **la réversibilité, l'arrêt du tabac améliore en trois mois la qualité spermatique**. Lors d'une tentative de Fécondation In Vitro, la consommation de tabac chez les hommes est significativement et positivement corrélée à **une augmentation du risque de fausses couches** spontanées précoces.²⁴¹ Dans le même registre, le cannabis, drogue illicite la plus consommée en France, peut avoir des effets néfastes sur la numération, la mobilité, la vitalité et la morphologie spermatiques. Le cannabis constitue aussi un vraisemblable co-facteur

aggravant des troubles de la spermatogenèse préexistants.²⁴²

Chez les femmes qui fument, ainsi que **celles exposées au tabagisme passif**, le tabac réduit aussi la fertilité **de manière proportionnelle à la quantité de cigarettes fumées chaque jour ou à la quantité de fumée inhalée passivement**. Ces effets seraient dus à des modifications hormonales liées à la nicotine, avec une modification de la glaire du col de l'utérus et un mauvais fonctionnement des cils microscopiques qui tapissent l'intérieur des trompes et qui aident les spermatozoïdes à atteindre l'ovule. Cette diminution de la fertilité est, comme chez les hommes, réversible lors de l'arrêt du tabac, en quelques semaines. De plus, chez la femme, **le tabagisme avance l'âge de la ménopause de deux ans en moyenne et accélère la diminution de fertilité liée à l'âge**. Ces effets négatifs du tabac sur la fertilité sont également particulièrement évidents lors de procréation médicalement assistée, dont les résultats sont significativement moins bons chez les couples de fumeurs.²⁴³

Dans un autre registre, **les facteurs du mode de vie tels que la qualité de l'alimentation, la sédentarité ou le manque d'activité physique régulière qui peuvent conduire au surpoids, à l'obésité ou au syndrome métabolique sont des facteurs de risque d'infertilité**.²⁴⁴ **La qualité de l'alimentation** a fait l'objet de nombreuses études. Les aliments sains sont source d'une bonne santé et bien s'alimenter joue un rôle prépondérant dans la capacité à tomber enceinte. Les oméga 3, les aliments riches en antioxydants, la vitamine D, les acides foliques augmentent la fertilité. A l'inverse, la consommation d'alcool et de tabac associée à un régime alimentaire trop riche en viandes

²⁴⁰ **La fumée de tabac : principal polluant de l'air intérieur**, Génération sans tabac, 2019-12, en ligne :

<https://www.generationsanstabac.org/actualites/la-fumee-de-tabac-principal-polluant-de-air-interieur/>

²⁴¹ / ²⁴² BENDAYAN M., ALTER L., SWIERKOWSKI-BLANCHARD N., et al., **Toxiques, mode de vie, environnement : quels impacts sur la fertilité masculine ?**, Gynécologie obstétrique fertilité et sénologie, n°46, 2018, pp. 47-56

²⁴³ **Grossesse et tabac**, Eureka santé, 2014-06, en ligne :

<https://eurekasante.vidal.fr/enfants/maladies-grossesse/tabac-femme-enceinte-grossesse.html#:~:text=Les%20effets%20du%20tabac%20sur%20la%20fertilit%C3%A9&text=Chez%20les%20femmes%20qui%20fument,quantit%C3%A9%20de%20fum%C3%A9e%20inhal%C3%A9e%20passivement>

²⁴⁴ DUPONT Charlotte, LEVY Rachel, **Nutrition, environnement et fertilité masculine**, Cahiers de nutrition et de diététique, Vol.54, n°2, 2019-04, pp. 92-99

transformées peuvent nuire à la fertilité.²⁴⁵ Chez l'homme comme chez la femme, **les apports vitaminiques d'une alimentation variée sont un des éléments clés pour optimiser la fertilité**. Une alimentation saine est de plus indispensable pour un bon développement du fœtus.²⁴⁶ L'obésité par exemple a augmenté de 11 % depuis 2006 et de 50 % depuis 2000 chez les femmes en âge de procréer. La fécondabilité (probabilité de démarrer une grossesse pour un cycle donné) est réduite de 8 % en présence de surpoids et de 18 % en cas d'obésité. Le risque de fausse couche est accru lorsque le poids augmente : 38 % chez les femmes obèses.²⁴⁷ **Les mécanismes impliqués dans l'infertilité sont nombreux et complexes**, mais dans la plupart des cas, le phénomène peut être également **réversible**. Ainsi, une perte de poids, une amélioration de l'activité physique et un rééquilibrage alimentaire permettent d'améliorer les fonctions de reproduction.²⁴⁸ Toutefois, les origines développementales des maladies de l'adulte ont été mises en évidence par les effets à long terme de **la malnutrition maternelle durant la période fœtale sur la descendance, incluant des effets sur la fertilité**. Il a récemment été montré que les conditions nutritionnelles et l'environnement maternel durant la période **pré conceptionnelle** jouent aussi un rôle majeur dans la programmation de la susceptibilité de la descendance à des maladies métaboliques. Les modifications épigénétiques potentiellement induites par les macro ou les micro-nutriments, par le stress oxydatif ou par l'intermédiaire du statut endocrinien maternel font l'objet de nombreuses études.²⁴⁹

Concernant **les autres expositions environnementales** mis en cause dans

les problèmes de fertilité, **les ondes électromagnétiques** émises par différents appareils de la vie quotidienne, tels que **les téléphones portables**, interrogent les chercheurs. **En théorie, l'utilisation du téléphone portable**, par le biais de l'émission d'ondes électromagnétiques, **pourrait altérer la fertilité masculine**. Les téléphones portables sont très fréquemment dans **les poches des pantalons, à proximité des testicules**, en mode veille ou bien même en mode conversation, avec l'utilisation des kits mains libres. **En réalité, les effets des ondes électromagnétiques sur la fertilité masculine et les spermatozoïdes sont mal connus**. L'altération de la qualité spermatique par l'utilisation du téléphone portable serait **multifactorielle** et pourrait être expliquée soit par **l'augmentation de la température locale** qui influencerait négativement sur la spermatogenèse, soit par **l'augmentation du stress oxydatif du tissu testiculaire**. Plusieurs études montrent des effets négatifs de l'exposition au téléphone portable sur les paramètres spermatiques. Mais la littérature souligne **des résultats contradictoires**. Une méta-analyse réalisée en 2014 a étudié les effets de l'utilisation du téléphone portable sur la mobilité, la vitalité et la concentration spermatique chez l'homme. Elle affiche une association négative entre la mobilité et la vitalité spermatique et l'exposition aux ondes électromagnétiques. Les effets sur la concentration spermatique sont moins clairs. Les hommes ayant déjà **des anomalies spermatiques, sembleraient être particulièrement sensibles aux ondes électromagnétiques**, qui dégradent alors davantage et significativement les paramètres spermatiques. Une autre méta-analyse montre une association négative entre l'exposition aux

²⁴⁵ / ²⁴⁶ **Aliments pour tomber enceinte : ces aliments et vitamines qui améliorent la fertilité**, Guide de l'infertilité, s.d., en ligne : <https://www.guide-de-l-infertilite.fr/fr/actualites/article/alimentation-pour-tomber-enceinte-ces-aliments-et-vitamines-qui-ameliorent-la-fertilite>

²⁴⁷ ALVAREZ S., **Importance des facteurs toxiques, de la nutrition, du poids et de l'environnement dans la fertilité du couple** in Infertilité, 2016, pp. 93-98

²⁴⁸ DUPONT Charlotte, LEVY Rachel, **Nutrition, environnement et fertilité masculine**, Cahiers de nutrition et de diététique, Vol.54, n°2, 2019-04, pp. 92-99

²⁴⁹ CHAVATTE-PALMER P., AL GUBORY K., PICONE O., et al., **Nutrition maternelle : incidence sur la fertilité de la descendance et importance de la période périconceptionnelle pour le long terme**, Gynécologie, obstétrique et fertilité, Vol. 36, n°9, 2008-09, pp. 920-929

ondes électromagnétiques et **l'altération des paramètres spermatiques dans les études in vitro** mais ne montre **pas de différence significative dans les études in vivo**. Les études in vitro ne permettent pas de conclure, étant donné que les modèles d'études varient et qu'il n'y a pas de corrélation des doses de rayonnement électromagnétique utilisées avec la dose reçue in vivo. Une autre étude, réalisée par une équipe américaine, montre qu'il y aurait **un potentiel effet dose des ondes électromagnétiques**. En effet, la diminution des paramètres spermatiques est d'autant plus importante que le nombre d'heures d'utilisation augmente. De même, une étude hongroise montre une diminution progressive significative de la mobilité spermatique avec l'augmentation de la durée quotidienne d'utilisation du téléphone portable. Concernant la fragmentation de l'ADN spermatique, une étude prospective de 2015 souligne une augmentation de **la fragmentation de l'ADN spermatique** lorsque le sperme est exposé au rayonnement électromagnétique, et ce d'autant plus que les caractéristiques spermatiques initiales sont altérées. D'autres études sont nécessaires pour préciser l'influence de l'utilisation du téléphone portable sur la qualité spermatique mais elles montrent toutes qu'il est préférable d'éviter de ranger le téléphone portable à proximité des testicules.²⁵⁰

Les substances chimiques seules ou en mélanges présentent donc divers effets nocifs pour la santé humaine. Certaines d'elles peuvent être **cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction**.²⁵¹ **Les substances cancérogènes**

(C), sont des substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, augmentent le risque de cancer. **Les substances mutagènes (M)** sont des substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, augmentent le risque d'altération du génome de façon héréditaire. **Les substances toxiques pour la reproduction (R)**, quant à elles, sont des substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent augmenter la fréquence d'effets nocifs non héréditaires dans la progéniture ou **porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives**. Afin d'encadrer ces substances et leurs usages, il existe plusieurs classifications des agents chimiques au regard de leurs propriétés CMR. Mais seule une de ces classifications est intégrée au sein d'une réglementation. Il s'agit de **la classification européenne prévue par le règlement dit « CLP » (Classification, Labelling and Packaging)**. Ce règlement, et ainsi la classification qu'il contient, s'applique directement dans les Etats membres de l'Union européenne, dont la France. Le règlement CLP introduit des catégories de niveau de preuve de l'effet CMR observé. Les substances ayant fait l'objet d'un classement CMR européen harmonisé sont inscrites à l'annexe VI du règlement CLP. Cette annexe recense également les classifications harmonisées au niveau européen. Elle est régulièrement mise à jour en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques.²⁵²

²⁵⁰ BENDAYAN M., ALTER L., SWIERKOWSKI-BLANCHARD N., et al., **Toxiques, mode de vie, environnement : quels impacts sur la fertilité masculine ?**, Gynécologie obstétrique fertilité et sénologie, n°46, 2018, pp. 47-56

²⁵¹ **Substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR)**, ANESM, 2016, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/substances-canc%C3%A9rog%C3%A8nes-mutag%C3%A8nes-et-toxiques-pour-la-reproduction-cmr#:~:text=Les%20substances%20chimiques%20seules%20ou,sont%20alors%20dites%20%C2%AB%20CMR%20%C2%BB>.

²⁵² **Substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR)**, ANESM, 2016, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/substances-canc%C3%A9rog%C3%A8nes-mutag%C3%A8nes-et-toxiques-pour-la-reproduction-cmr#:~:text=Les%20substances%20chimiques%20seules%20ou,sont%20alors%20dites%20%C2%AB%20CMR%20%C2%BB>

4.2 Grossesse et développement du fœtus

4.2.1 Eléments de cadrage

Les 1 000 jours, aussi appelés **1 000 premiers jours de vie**, correspondent à la fenêtre de temps qui s'écoule **entre la conception de l'enfant jusqu'à ses 2 ans**. Cette période se caractérise en effet par **un rythme de croissance sans équivalent à l'échelle d'une vie**. Ce développement très important correspond aussi à **une période de grande vulnérabilité pour l'enfant**, durant laquelle les influences extérieures peuvent avoir un effet durable. Ces 1 000 jours représentent ainsi **une fenêtre d'exposition particulière à de nombreux facteurs de risque**. Il est observé pendant cette période de vie **une plasticité importante de l'organisme humain**, c'est-à-dire une capacité très importante des cellules à se modifier. L'enfant à naître, puis le nourrisson, est alors particulièrement sensible aux changements **épigénétiques**. Cette notion d'épigénétique est au cœur de la problématique des 1 000 jours. Selon les chercheurs, l'épigénétique est l'ensemble des phénomènes d'interaction entre un certain environnement **et l'ADN** de l'individu pendant cette période charnière. Cette interaction avec l'ADN va en modifier l'expression et ce, de manière durable. L'épigénétique est, en quelque sorte, le chaînon entre les facteurs de risque environnementaux et comportementaux et l'impact sur la santé de l'individu.²⁵³

La grossesse est une période particulièrement

sensible. Du fait de l'ordre chronologique très précis de son déroulement, **les conséquences embryo-fœtales d'une agression par un agent extérieur sont différentes en fonction du moment de l'exposition**. La grossesse est divisée en **2 grandes périodes : la période embryonnaire**, lors des deux premiers mois et **la vie fœtale**, lors des sept mois suivants. Durant la période embryonnaire, **tous les organes se forment selon un calendrier chronologique très précis appelé organogénèse**. C'est au cours de cette courte période que **les risques sont les plus importants**. La survenue d'une malformation congénitale dépend, d'une part de **la nature de la molécule à laquelle l'embryon est exposé** et de **son terrain génétique** et d'autre part de **la date d'exposition**. **La vie fœtale** fait suite à la période embryonnaire et se poursuit **jusqu'à l'accouchement**. Cette phase permet **la croissance du fœtus et la maturation des organes** mis en place lors de l'organogénèse. L'effet malformatif au sens classique n'est plus à craindre durant cette période. En revanche, **selon le type de toxicité de la substance**, des altérations fonctionnelles des organes peuvent survenir. **Ces effets foetotoxiques peuvent être diagnostiqués lors des échographies prénatales, à la naissance, ou bien plus tard lors de la vie adulte**, par exemple si l'agent a un pouvoir cancérogène.²⁵⁴

²⁵³ Santé périnatalité et environnement. La période des 1000 jours, ORS Auvergne-Rhône-Alpes, 2020-04, 31 p.
http://www.ors-auvergne-rhone-alpes.org/pdf/Plaqueette_1000jours.pdf

²⁵⁴ BRAZEY Claire, L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention, Université de Lille, 2018, 69 p.
<https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

Voici un schéma récapitulatif des organes cibles potentiels, selon les périodes d'exposition aux perturbateurs endocriniens.

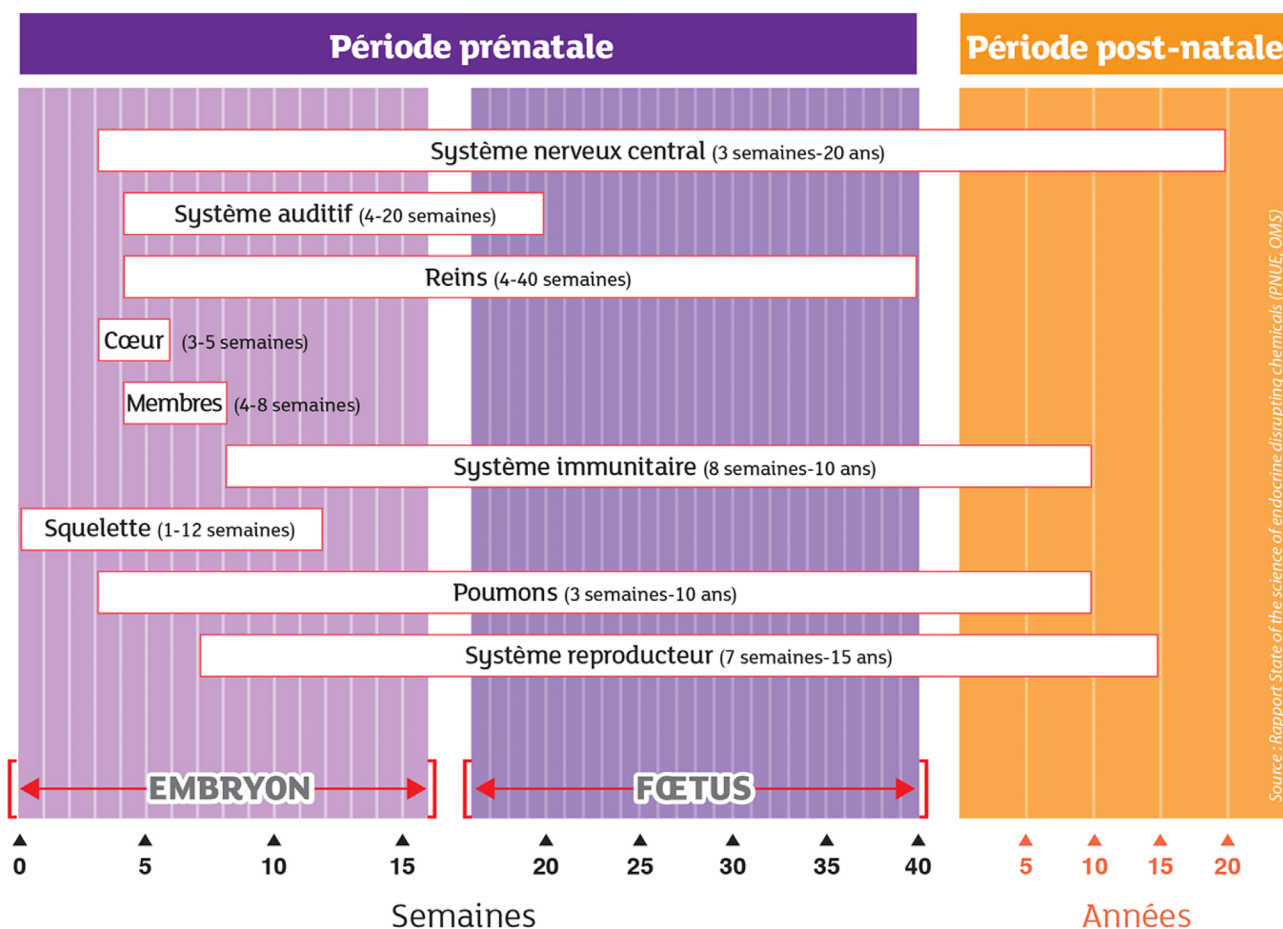


Figure 6: Périodes de vulnérabilité aux perturbateurs endocriniens des principaux organes et systèmes chez l'Homme (Source: INRS)

*L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention*²⁵⁵

²⁵⁵ BRAZEY Claire, *L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention*, Université de Lille, 2018, 69 p.

<https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

Le concept de l'origine développementale de la santé et des maladies (DOHaD) transforme la compréhension des origines des états de bonne santé et des facteurs de risques des maladies non transmissibles, notamment les maladies métaboliques telles que le diabète de type 2, l'obésité ou encore les maladies cardio-vasculaires. Cette nouvelle approche met l'accent sur l'importance des facteurs environnementaux affectant l'état de santé de l'adulte. Le concept de DOHaD stipule que des expositions survenues dans les 1 000 premiers jours peuvent augmenter le risque de maladies chroniques dans l'enfance et à l'âge adulte. Les expositions in utero ont des conséquences directes sur les issues de la grossesse, poids de naissance, prématurité..., qui sont aujourd'hui des marqueurs chez l'humain connus pour être associés statistiquement au risque de survenue de ces pathologies chroniques.²⁵⁶

La grossesse s'accompagne de profonds changements au niveau du **système endocrinien**. Les relations entre la mère et le fœtus, sont assurées par le biais du **placenta** qui **ne protège pas le fœtus de tous les polluants**. C'est notamment le cas du **thalidomide, médicament** utilisé dans les années 1950 comme anti-nauséeux chez les femmes enceintes, qui a mis en lumière le passage des substances via le placenta. Des malformations ont été observées chez les enfants des mères traitées, en particulier de la 5ème à la 8ème semaine de grossesse et ce, dès la prise du premier comprimé. Les **circulations maternelle et fœtale ne se mélangent jamais** mais les

échanges sont permanents, afin d'assurer les fonctions nutritives et l'oxygénation du fœtus. Le transfert des médicaments se fait principalement par **diffusion passive**. Le **petit poids moléculaire, la non-ionisation, la liposolubilité et la faible liaison aux protéines plasmatiques** sont des **facteurs qui favorisent** le transfert des médicaments à travers le placenta. Ces caractéristiques physico-chimiques qui favorisent le passage à travers le placenta peuvent être retrouvées chez un grand nombre de polluants environnementaux, **notamment les perturbateurs endocriniens**, ce qui tend à **expliquer l'exposition fœtale indirecte**, via une exposition maternelle, **aux polluants**.²⁵⁷ Certains **toxiques environnementaux présentent plus de risques que d'autres chez la femme enceinte**, puisqu'ils traversent aisément la **barrière placentaire**. C'est le cas par exemple du **plomb ou du mercure**, dont les **concentrations** peuvent d'ailleurs être **plus importantes chez le fœtus que chez la mère**, ce qui maintient ainsi l'exposition du fœtus tandis que la mère n'y est plus exposée.²⁵⁸ Les **expositions à des toxiques chimiques survenant pendant la grossesse peuvent engendrer des avortements spontanés, des malformations congénitales, une diminution du poids de naissance ou de la durée de grossesse**. Des **altérations fonctionnelles** peuvent également apparaître **après la naissance et affecter entre autres le système reproducteur, le métabolisme et la croissance, le développement psychomoteur et intellectuel et le comportement de l'enfant, ou encore le développement de cancers chez l'enfant**.²⁵⁹

²⁵⁶ BRAZEY Claire, *L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention*, Université de Lille, 2018, 69 p.

<https://pepите-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

²⁵⁷ BRAZEY Claire, *L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention*, Université de Lille, 2018, 69 p.

<https://pepите-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

²⁵⁸ *La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels*, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.

<https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

²⁵⁹ *Pesticides. Effets sur la santé. Synthèse et recommandations*, Inserm, 2013-07, 146 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

Tableau 2: Fenêtres d'exposition et des impacts potentiels (Source: Béranger R., 2017):

Fenêtre d'exposition	Impact potentiel
Exposition avant 14 jours de grossesse	<u>Effets sur le développement in utero:</u> Aucune malformation ne peut être causée: une altération à ce stade entraînerait des fausses couches spontanées (loi du "tout ou rien")
Exposition au cours du 1er trimestre de grossesse	<u>Effets sur le développement in utero:</u> Malformations physiques
Exposition au cours de la vie fœtale	<u>Effets sur le développement in utero:</u> Altérations du fonctionnement de certains organes (exemple: trouble du développement neurologique)
Exposition prénatale	<u>Effet sur la santé de l'adulte:</u> Troubles métaboliques (obésité, diabète) Troubles cardiovasculaires

L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention ²⁶⁰

4.2.2 Impacts des différentes expositions sur la grossesse et le développement du fœtus

De plus en plus d'études soulignent que l'exposition prénatale aux pesticides **nuît au développement du fœtus**. Les expositions au cours de ces périodes de grande vulnérabilité peuvent être responsables de **pathologies et de handicaps affectant le nouveau-né**, l'enfant ou l'adulte durant sa vie entière. Les conséquences sur le fœtus associées à ces expositions prénatales sont **des risques de mort fœtale, des malformations congénitales, un retard de développement intra-utérin, une modification du poids de naissance ou de la durée de grossesse**. De plus en plus de travaux mettent en évidence que des perturbations du **développement intra-utérin provoquées par des expositions à des substances toxiques** peuvent se manifester à des stades ultérieurs

de la vie par des altérations fonctionnelles affectant, entre autres, le système reproducteur, le métabolisme, le système immunitaire, ou le développement psychomoteur et intellectuel, ainsi que le comportement de l'enfant. La recherche épidémiologique sur l'impact des expositions prénatales aux pesticides sur l'issue de la grossesse et le développement de l'enfant a généré une abondante littérature. Il existe des preuves que les **expositions prénatales à certaines catégories de pesticides** notamment les insecticides organochlorés ou organophosphorés en particulier ou dans certaines circonstances telles que les expositions professionnelles maternelles pourraient avoir un impact sur la survie du fœtus, la survenue de malformations congénitales, sa croissance

²⁶⁰ BRAZEY Claire, *L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention*, Université de Lille, 2018, 69 p.

<https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

intra-utérine, sur le développement cognitif ou moteur de l'enfant et son comportement, ou sur son risque d'obésité.²⁶¹

Néanmoins, les connaissances sur l'exposition aux pesticides des femmes enceintes, en particulier en Europe, **sont limitées à un panel étroit de molécules**.²⁶² De plus, les conséquences d'une **exposition précoce** doivent être évaluées séparément pour **les pesticides non persistants**, (exposition récente par différentes voies) et pour les **pesticides persistants**, en particulier **organochlorés** pour lesquels la **voie d'exposition est principalement alimentaire** car la plupart sont interdits d'usage en France y compris pour l'usage professionnel.²⁶³ En milieu professionnel, de nombreuses études ont été conduites sur les conséquences d'une **exposition aux pesticides non persistants pendant la grossesse**, principalement chez des **femmes travaillant en milieu agricole ou à l'entretien des jardins, en milieu horticole, dans des serres ou comme vétérinaires**. Ces études ont mis en évidence un **accroissement du risque de morts fœtales et de malformations congénitales**. Deux méta-analyses, l'une sur les **fentes labiales et labio-palatines**, l'autre sur les **hypospadias**,²⁶⁴ montrent des excès de risque significatifs de

37 % et 36 % respectivement. En revanche, il n'a pas été mis en évidence globalement d'atteintes de la croissance fœtale, poids de naissance ou durée de la grossesse, sauf en présence d'une susceptibilité génétique particulière de la mère. Une **altération de la motricité fine et de l'acuité visuelle chez les enfants** de mères travaillant en **horticulture a été mise en évidence** dans deux études conduites en Équateur.²⁶⁵

En population générale, l'**exposition à des pesticides non persistants** résultant de la **proximité du lieu de résidence à des zones agricoles ou d'un usage domestique de pesticides** a été associée à une **augmentation du risque de malformations congénitales**, en particulier, **des malformations cardiaques, des malformations de la paroi abdominale et des membres ou des anomalies du tube neural**. Une étude signale un excès de risque significatif d'**hypospadias**. Plusieurs études ont permis d'impliquer **certaines familles ou substances actives de pesticides**.²⁶⁶ Une exposition prolongée du fœtus à des **molécules d'atrazine (herbicide)** a été associée à un **excès de risque de petit poids de naissance de 50 % et à un excès de risque de microcéphalie de 70 %**.²⁶⁷

²⁶¹ **Pesticides. Effets sur la santé.** Rapport complet, Inserm, 2013-07, 1014 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²⁶² BERANGER Rémi, HARDY Emilie, DEXET Céilia, et al., **Multiple pesticide analysis in hair of pregnant French women : Results from the ELFE national birth cohort**, Environment International, Vol.120, 2018-11, pp. 43-53

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018304471?via%3Dihub>

²⁶³ **Pesticides. Effets sur la santé.** Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²⁶⁴ **Hypospadias** : Anomalie congénitale chez les garçons où l'ouverture de l'urètre ne se trouve pas à l'extrémité du pénis, mais ailleurs le long du canal urinaire au niveau de la verge. Ce défaut de fermeture de l'urètre est l'une des malformations congénitales les plus fréquentes chez les humains, sa prévalence étant estimée entre 1 et 10 garçons pour 1000 naissances.

²⁶⁵ **Pesticides. Effets sur la santé.** Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²⁶⁶ **Pesticides. Effets sur la santé.** Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p.

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

²⁶⁷ **La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels**, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.

https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20_r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf

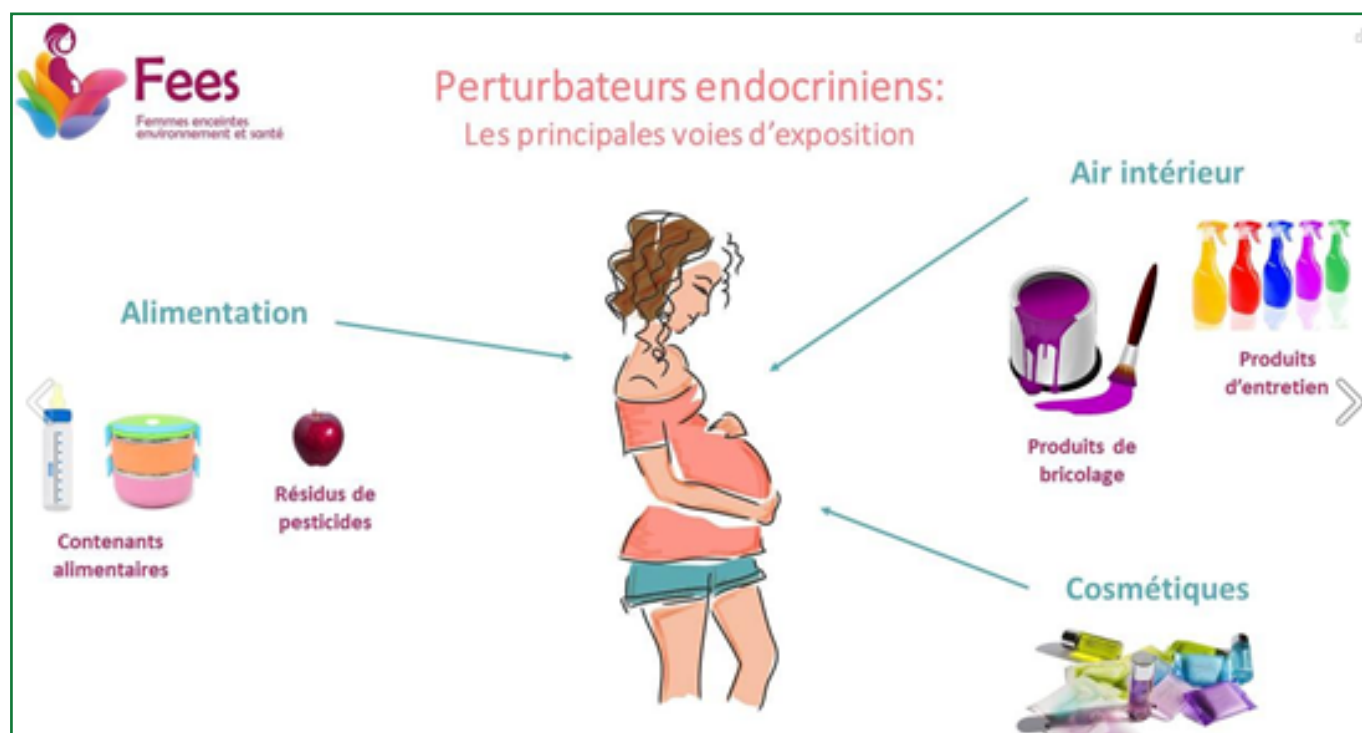
²⁶⁸ BUHLER Marianne, **La femme enceinte et son enfant face au principe de précaution**, La revue Sage-femme, Vol.8, n°4, 2009-09, pp. 2020-225

²⁶⁹ La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.

https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20_r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf

Pour les perturbateurs endocriniens, les études concluant à un **impact sanitaire, y compris de très faibles doses**, se multiplient; les femmes enceintes et les nourrissons étant les plus sensibles. L'augmentation du nombre de cancers de l'enfant, en particulier ceux des moins de quatre ans est inquiétante. La connaissance des formules chimiques des produits est essentielle dans les conseils à donner, en particulier dans les consultations prénatales.²⁶⁸ Une exposition pendant la grossesse a des effets sur le futur nouveau-né. Une exposition in utero **au distillène par exemple** peut provoquer chez les petites filles, **des malformations vaginales, cervicales et**

utérines ou avoir un **impact sur leur régulation émotionnelle et comportementale à 3 ans**. De même, une exposition in utero à **certain phthalates**, même en faible concentration, peut **raccourcir la durée de la grossesse** et produire des **effets neurologiques et des difficultés psycho-sociales** chez l'enfant à naître.²⁶⁹ Les parabènes ont aussi un rôle de perturbateur endocrinien et se retrouvent encore souvent dans les **produits cosmétiques** pour permettre leur propriétés antibactériennes et antifongiques, y compris pour **les crèmes anti vergeture et les produits utilisés sur les seins des femmes pour l'allaitement**.²⁷⁰



Projet Fees. Femmes enceintes environnement et santé²⁷¹

²⁶⁸ BUHLER Marianne, **La femme enceinte et son enfant face au principe de précaution**, La revue Sage-femme, Vol.8, n°4, 2009-09, pp. 2020-225

²⁶⁹ **La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels**, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.
<https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

²⁷⁰ BUHLER Marianne, **La femme enceinte et son enfant face au principe de précaution**, La revue Sage-femme, Vol.8, n°4, 2009-09, pp. 2020-225

²⁷¹ **La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels**, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.
<https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

L'étude PELAGIE, lancée en 2002, a notamment évalué l'impact d'une exposition prénatale et pendant l'enfance, à divers **perturbateurs endocriniens**. Elle a montré plusieurs associations, comme l'exposition à certains polluants organiques et **le délai de conception d'un enfant**.²⁷² Elle a également pu mettre en évidence des liens entre **des substances chimiques** et **des malformations ou pathologies chez le nouveau-né** et l'enfant.²⁷³ Elle a notamment constaté que **l'exposition professionnelle des mères aux solvants en début de grossesse doublait le risque de malformations congénitales**. **Les éthers de glycol**, en particulier, pourraient augmenter le risque de **malformation des lèvres et du palais**. D'autre part, à l'âge de 2 ans, les enfants nés d'une mère ainsi exposée aux solvants présentaient un comportement altéré, avec plus de **troubles de l'attention et d'agressivité**. Concernant **les pesticides utilisés en agriculture**, PELAGIE en a retrouvé, pour certains, dans les urines de la majorité des femmes enceintes et des enfants âgés de 6 ans, ainsi que dans **les poussières recueillies au domicile** des enfants. Les premiers résultats suggéraient que 54 % des femmes enceintes présentaient jusqu'à **huit molécules différentes**, parmi 52 testées. Les niveaux de pesticides mesurés restent cependant inférieurs à ceux mesurés chez des femmes enceintes aux Pays-Bas par exemple

et aux Etats-Unis. En 2011, l'étude a également montré qu'un **herbicide** utilisé sur les cultures de maïs avant 2003, **l'atrazine, entraînait une diminution du poids de naissance des enfants** dont la mère avait été exposée en début de grossesse. L'atrazine est interdit en France depuis cette date, mais des **résidus subsistent dans l'environnement** et ce produit reste encore l'un des plus utilisés dans le monde. Concernant **les toxines et les métaux lourds**, l'étude a renforcé l'hypothèse que la consommation de poisson par la mère favorisait la croissance de l'enfant à naître. En même temps, le poids de naissance du bébé risquait d'être **plus petit que la normale si la mère consommait régulièrement des coquillages et crustacés**, connus pour stocker des polluants. En 2013, cette consommation a été également associée à une augmentation moyenne de plus 60 % du **risque d'allergie alimentaire chez l'enfant avant l'âge de 2 ans**.²⁷⁴

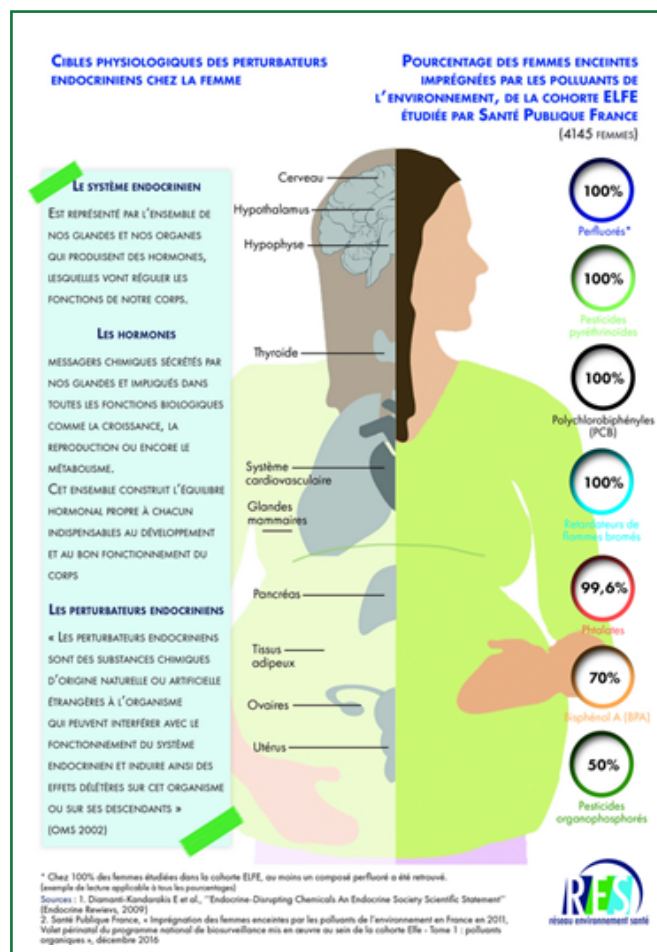
L'Anses a également analysé l'exposition à cinq **substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes**. Les conclusions de l'expertise mettent en évidence des situations d'exposition **potentiellement à risque pour le développement foeto-embryonnaire en lien avec une exposition de la femme enceinte au toluène, au n-hexane et au cis-CTAC contenus dans certains articles ou produits**.²⁷⁵

²⁷² BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, 2018-10, en ligne : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

²⁷³ **La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels**, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p. <https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

²⁷⁴ **Comment l'organisme des enfants réagit-il aux polluants de l'environnement ?**, Université de Rennes, 2016, en ligne : <https://www.univ-rennes1.fr/actualites/23092016/comment-lorganisme-des-enfants-reagit-il-aux-polluants-de-lenvironnement#section-3>

²⁷⁵ **L'Anses publie ses recommandations en vue de réduire l'exposition à cinq substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes**, ANSES, 2014-05, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/lanses-publie-ses-recommandations-en-vue-de-r%C3%A9duire-l'exposition-%C3%A0-cinq-substances>



Aucun bébé ne doit naître pré-pollué²⁷⁶

²⁷⁶ **Aucun bébé ne doit naître pré-pollué**, RES, 2017-03, en ligne :

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/conference-de-presse-bebe-ne-naître-pre-pollue/>

Concernant la qualité de l'air, il existe des preuves que l'exposition prénatale à de faibles concentrations en polluants atmosphériques suffit à augmenter le risque de naissance prématurée, mais les connaissances sur les effets synergiques des différents polluants sont très succinctes.²⁷⁷ La littérature souligne que **l'exposition à des particules fines pendant la grossesse** pourrait être liée à une augmentation du **risque de naissance prématurée** mais également à un **petit poids de naissance**.²⁷⁸ Le tabagisme maternel augmente, quant à lui, le **risque de fausse-couche spontanée, de grossesse extra-utérine, de mortinatalité, de mort subite inexpliquée du nourrisson**. Il a également un impact sur le **risque de prématurité et de grande prématurité**, particulièrement dans les cas de grande prématurité non associée à une hypertension gravidique. **Son impact sur la croissance fœtale** correspond à une diminution d'environ 10 à 20 g du poids à la naissance à terme par cigarette fumée par jour. Il induit aussi une augmentation du **risque de malformations congénitales** telles que les **fentes labiopalatines, les anomalies du système digestif** ou les **malformations du tube neural**.²⁸⁰ La littérature souligne également que **le tabagisme passif et l'exposition de la femme enceinte à la fumée de tabac ambiante**, notamment au domicile et dans la voiture,²⁸¹ peut conduire à différents effets sur l'enfant parmi



Impact de la pollution de l'air sur la santé des enfants ²⁸²

lesquels **naissance prématurée, syndrome de la mort subite du nourrisson, apparition d'asthme, augmentation de la sévérité de l'asthme, infections du poumon et de l'oreille, cancer du sein et du poumon à l'âge adulte**. Une exposition à de hauts niveaux de **monoxyde de carbone ambiant** pendant le dernier trimestre de grossesse est aussi associé avec **un risque supérieur de petit poids de naissance**.²⁸³

Dans le but d'étudier les effets de la pollution atmosphérique sur la santé du nouveau-

²⁷⁷ Exposition prénatale aux polluants atmosphériques, effets synergiques et naissance prématurée, APPA, 2019, en ligne : <https://www.appa.asso.fr/exposition-prenatale-aux-polluants-atmospheriques-effets-synergiques-et-naissance-prematuree/>

²⁷⁸ La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p. https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20_r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf

²⁸⁰ SLAMA R., CORDIER S., Impact des facteurs environnementaux physiques ou chimiques sur le déroulement et les issues de la grossesse, Journal de gynécologie et d'obstétrique et biologie de la reproduction, vol.42, n°5, 2013-09, pp. 413-444

²⁸¹ RAULT Emmanuel, GARABEDIAN C., Conséquence du tabagisme passif chez la femme enceinte. Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme durant la grossesse, Gynécologie obstétrique fertilité & Sénologie, Vol.48, n°7-8, 2020-07, pp.578-582 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468718920301409>

²⁸² Impact de la pollution de l'air sur la santé des enfants, OMS, s.d., 1 p. <https://www.who.int/phe/infographics/infographics-airpollution-childhealth-3-1200px-FR.jpg?ua=1>

²⁸³ La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p. https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20_r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf

né, une des premières étapes qui doit être conduite est d'estimer l'exposition à la pollution atmosphérique à différentes fenêtres critiques de la grossesse. Un package nommé **"PregnancyAirExposuRe"** conçu sous le logiciel-R, visant à estimer cette exposition individuelle durant les 3 trimestres de la grossesse, a été développé dans le cadre du projet Equit'area.

Concernant l'alimentation, la littérature met en évidence **une association positive entre la qualité de l'alimentation pendant la grossesse et le neurodéveloppement des enfants**.²⁸⁴ Au cours de la grossesse, une alimentation variée et équilibrée permet non seulement de couvrir les besoins nutritionnels de la mère mais aussi ceux de l'enfant à naître, et favorise sa croissance. Les recommandations alimentaires pour tous permettent de faire les bons choix, mais il existe cependant quelques conseils spécifiques à la situation de future mère.²⁸⁵ Les **risques microbiens et parasitaires** liés à la manipulation ou la consommation d'aliments infectés peuvent engendrer, pendant la grossesse, **des pathologies graves pour la mère, mais également pour le fœtus**. Outre le nombre de maladies infectieuses, comme **la listériose, la toxoplasmose ou la salmonellose**, qui peuvent affecter la femme enceinte et provoquer des anomalies chez le fœtus,²⁸⁶ l'alimentation expose aussi les femmes enceintes à de nombreux contaminants : **pesticides, furanes, métaux lourds, additifs**... Afin d'étudier l'effet

cocktail de l'alimentation sur le développement fœtal, une équipe de l'Inserm a collaboré avec l'Anses pour identifier huit cocktails types ainsi que leur composition. Les chercheurs ont utilisé les **données d'habitudes alimentaires fournies par des femmes enceintes** incluses dans la **cohorte Eden**,²⁸⁷ la **cohorte Elfe**,²⁸⁸ ainsi que les données de **l'étude Etude de l'alimentation totale (EAT)**.²⁸⁹ Cette étude indique les concentrations moyennes de **441 contaminants** (additifs alimentaires, polluants environnementaux, résidus de pesticides, mycotoxines, phytoestrogènes, acrylamide, métaux lourds, etc.) dans **212 aliments types**, selon leur mode de préparation. Certains aliments sont plus contributeurs en contaminants par rapport aux autres, comme **la pomme en raison de sa fréquence de consommation et de son imprégnation de pesticides**.²⁹⁰ Il en est de même pour le poisson. Bien que sa **consommation** soit recommandée²⁹¹ pour son **apport en oméga-3, en protéines et en minéraux**, elle peut être néfaste pour la mère et le fœtus. En effet, les poissons peuvent être **contaminés par des polluants présents dans l'environnement**. Les **dioxines, les PCB ou le méthyl-mercure** peuvent avoir des effets néfastes sur la santé en cas de surexposition. Les **PCB et les dioxines** se retrouvent préférentiellement dans **les poissons les plus gras** tels que l'anguilles ainsi que dans certains poissons bio-accumulateurs comme le barbeau, le brème, la carpe, le

²⁸⁴ MARQUES C., KADAWATHAGEDARA M., TAINE M., et al., **Suivi des recommandations nutritionnelles pendant la grossesse et neurodéveloppement jusqu'à 3.5 ans des enfants de l'étude ELFE**, Nutrition clinique et métabolisme, Vol.34, n°1, p.15

²⁸⁵ **Connaître les éléments essentiels au futur bébé dans notre alimentation**, Agir pour bébé, 2019-07, en ligne : <https://www.agir-pour-bebe.fr/fr/connaître-les-elements-essentiels-au-futur-bebe-dans-notre-alimentation>

²⁸⁶ BERTHELEMY Stéphane, **Alimentation, quelles précautions pendant la grossesse ?**, Actualités pharmaceutiques, n°511, 2011, pp.19-20

²⁸⁷ **Cohorte Eden**
<http://eden.vjf.inserm.fr/index.php/fr/>

²⁸⁸ **Cohorte Elfe**
<https://elfe-france.fr/>

²⁸⁹ **Les études de l'alimentation totale**, ANSES, 2019-02, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/les-%C3%A9tudes-de-l'alimentation-totale-eat>

²⁹⁰ **Contaminants de l'alimentation : à quels cocktails les femmes enceintes sont-elles exposées ?**, Inserm, 2018, en ligne : <https://www.inserm.fr/actualites-et-evenements/actualites/contaminants-alimentation-quels-cocktails-femmes-enceintes-sont-elles-exposees>

²⁹¹ NOCART Nicolas, TOME Daniel, **Grossesse et environnement : comment repérer les produits nocifs et situation à risque**, Mpédia, 2019-05, en ligne : <https://www.mpedia.fr/art-grossesse-et-environnement/>

silure. **Le méthyl-mercure, lui, se retrouve** dans les poissons prédateurs sauvages.²⁹² La **consommation de poisson constitue la source principale d'exposition au mercure**. L'intensité de l'exposition pour le consommateur est directement liée à la quantité de poisson ingérée. Elle dépend aussi de la **concentration de mercure dans le poisson**. Ainsi, les niveaux moyens observés en France dans **les anchois ou les sardines sont inférieurs à ceux mesurés dans des poissons carnivores comme la roussette ou le merlu. La forte corrélation entre la quantité de poisson consommée et le niveau de la contamination humaine** par le mercure explique que les niveaux d'exposition les plus élevés sont observés dans les populations pour lesquelles le poisson constitue la source

majeure de protéines animales. **Le potentiel neurotoxique du méthylmercure lors d'une exposition prénatale est démontré.**²⁹³ Cette exposition est susceptible d'avoir des **effets préjudiciables sur le cerveau et le système nerveux en développement de l'enfant**. Le principal effet sanitaire du méthyle mercure est **l'apparition de troubles du développement neurologique**. Ainsi, **la cognition, la mémoire, l'attention, le langage, la motricité fine et la vision dans l'espace** peuvent être affectés chez des enfants ayant été exposés au méthyle mercure avant la naissance.²⁹⁴ Ainsi, l'Anses émet des **recommandations spécifiques** destinées aux femmes enceintes ou allaitantes et aux enfants de moins de 3 ans.²⁹⁵

	Poissons prédateurs sauvages : thon, lotte (baudroie), loup (bar), bonite, empereur, grenadier, flétan, brochet, dorade, raie, sabre, ...	Espadon, marlin, siki, requin et lamproie	Mesures spécifiques d'hygiène à respecter
Femmes allaitantes	À limiter	À éviter	Voir « recommandations pour la population générale »
Femmes enceintes et enfants de moins de trois ans	À limiter	À éviter	Éviter la consommation de poissons crus ou insuffisamment cuits et de poissons fumés

Manger du poisson : Pourquoi ? Comment ? ²⁹⁶

²⁹² Manger du poisson : Pourquoi ? Comment ?, ANSES, 2019-02, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/manger-du-poisson-pourquoi-comment>

²⁹³ CORDIER Sylvaine, **Retentissement néonatal d'une alimentation maternelle riche en mercure (poisson) pendant la grossesse**, Journal de la pédiatrie et de la puériculture, Vol. 16, n°5, 2003-09, pp.234-239 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0987798303000161?via%3Dihub>

²⁹⁴ Mercure et santé, OMS, 2017-03, en ligne : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

²⁹⁵ / ²⁹⁶ Manger du poisson : Pourquoi ? Comment ?, ANSES, 2019-02, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/manger-du-poisson-pourquoi-comment>

Le programme national de biosurveillance, mis en œuvre par Santé publique France comporte un **volet périnatal** s'appuyant sur un sous-échantillon de femmes enceintes incluses dans le **volet biologique de la cohorte Elfe**.²⁹⁷ Cette étude a permis de décrire pour la première fois à l'échelle nationale en France, **les niveaux d'imprégnation des femmes enceintes par certains polluants environnementaux**, et d'identifier, lorsque cela était possible, **les principaux modes d'imprégnation**. Les résultats de cette étude montrent notamment que la **majorité des polluants étudiés** sont mesurés à des niveaux de concentrations quantifiables chez près de la totalité des femmes enceintes incluses dans l'étude. Ce constat confirme **l'omniprésence des polluants de l'environnement recherchés**, que ce soient les **polluants d'origine naturelle et anthropique (plomb, mercure et autres métaux) ou les polluants d'origine anthropique uniquement (BPA, phtalates, PCB)** pour lesquels les expositions sont plus récentes. En comparaison avec les études antérieures conduites localement chez les femmes enceintes, certains niveaux d'imprégnation mesurés en France en 2011 s'inscrivent dans la **tendance à la diminution des expositions** observée en France, à la suite de la mise en place de **réglementations strictes (plomb, atrazine, dioxines, furanes) ou de changements d'usages (pesticides organochlorés et organophosphorés)**. Les résultats du volet périnatal du programme national de biosurveillance montrent également que les femmes enceintes françaises sont plus exposées au mercure, aux pyréthrinoides

(présents par exemple dans les produits anti-poux, anti-puces, pesticides) et aux PCB (substances isolantes) que dans d'autres pays comme les États-Unis. Ces différences, déjà observées en population générale dans l'étude ENNS, pourraient en partie s'expliquer par des différences de modes de vie et de réglementations entre ces pays. Les résultats de l'étude confirment les sources d'exposition connues aux polluants mesurés : **consommations alimentaires, consommation de tabac, utilisation de produits d'hygiène et cosmétiques, utilisation domestique de pesticides**, etc. Si l'alimentation représente la source principale d'exposition, d'autres sources sont donc également présentes, notamment dans l'air intérieur et extérieur.²⁹⁸

D'autres expositions environnementales peuvent également avoir des conséquences pour le fœtus. L'exposition à des niveaux sonores élevés, par exemple, peut provoquer **des séquelles auditives irréparables chez le fœtus**. En effet, au cours des 3 derniers mois de grossesse, **l'oreille interne du fœtus est particulièrement sensible aux bruits riches en basses fréquences**. Or les bruits inférieurs à 250 Hz traversent facilement les barrières naturelles qui protègent le fœtus, parois abdominales et utérines, placenta et liquide amniotique et sont donc potentiellement dangereux pour l'audition des enfants à naître.²⁹⁹ Aucun dispositif ne peut protéger le fœtus en dehors de l'évitement des forts niveaux sonores.³⁰⁰

Dans un autre registre, **une exposition aux ondes ionisantes**, telles que les rayons X, Gamma, des UV et du radon, peut avoir de

²⁹⁷ Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Volet périnatal du programme national de biosurveillance mis en œuvre au sein de la cohorte Elfe – Tome 1 : polluants organiques, Santé publique France, 2016-01, en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/pesticides/documents/rapport-synthese/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011.-volet-perinatal-du-programme-national-de-biosurveillance>

²⁹⁸ DEREUMEUX C., FILLLOL C., SAOUDI A., et al., Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Tome 3 : synthèse et conclusions, Santé publique France, 2017-01, 58 p.

[https://www.santepubliquefrance.fr/docs/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011-tome-3-synthese-et-conclusions#:~:text=Le%20programme%20national%20de%20biosurveillance,Fran%3%A7aise%20depuis%20l'Enfance\)](https://www.santepubliquefrance.fr/docs/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011-tome-3-synthese-et-conclusions#:~:text=Le%20programme%20national%20de%20biosurveillance,Fran%3%A7aise%20depuis%20l'Enfance)).

²⁹⁹ Bruit. Les effets sur la santé, INRS, s.d., en ligne :

<http://www.inrs.fr/risques/bruit/effets-sante.html>

³⁰⁰ Prévention des risques liés au bruit, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-03, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/activites-humaines/article/prevention-des-risques-lies-au-bruit>

lourde de conséquences pour une femme enceinte. Les radiations ionisantes peuvent en effet favoriser **l'apparition de malformations congénitales chez le fœtus**. En pratique, cela concerne surtout les examens radiologiques. Pour les femmes enceintes, les doses irradiées ainsi que le nombre de clichés seront réduits au nécessaire. La nocivité du rayonnement diffusé est limitée pour les examens de routine durant la grossesse, et peut encore être réduit en protégeant le ventre de la femme enceinte d'un tablier plombé.³⁰¹

Concernant **les ondes électromagnétiques** et leur impact sur le déroulement de la grossesse, de nombreuses interrogations sont soulevées. **Leurs effets sur les tissus biologiques varient en fonction de la fréquence et de la puissance de ces champs**. Les effets des expositions à ce type de rayonnements ne sont pas a priori cumulatifs.³⁰² En ce qui concerne les enfants à naître, il apparaît de façon générale que l'exposition aux champs électromagnétiques aux niveaux les plus fréquemment rencontrés **ne semble pas accroître le risque de mauvais développement du système nerveux ou d'hyperthermie**. Néanmoins, l'expertise de l'ANSES sur les effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences, souligne la nécessité de **mieux maîtriser l'exposition en milieu de travail** pour certains professionnels susceptibles d'être exposés à des **niveaux élevés de champs électromagnétiques**, et parmi eux tout

particulièrement **les femmes enceintes**.³⁰³ La **réglementation** prévoit que lorsque, dans son emploi, la femme enceinte est exposée à des champs électromagnétiques, son exposition doit être maintenue à un niveau aussi faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre en tenant compte des recommandations de bonnes pratiques existantes, et dans tous les cas, **à un niveau inférieur aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques**.³⁰⁴ Concernant la **téléphonie mobile, le Bluetooth et le Wifi**, la littérature ne dispose pas d'assez de données en population générale s'étant intéressée aux potentielles conséquences de l'exposition maternelle.³⁰⁵ A partir des données de la **cohorte Elfe et Epipage 2**, **une thèse a étudié le lien entre les expositions maternelles aux champs électromagnétiques et la prématurité et les petits poids de naissance**. Les résultats obtenus sont en faveur **d'une absence d'association avec le risque de petits poids de naissance** pour l'âge gestationnel. Une association modeste pour le risque de prématurité spontanée a été rapportée.³⁰⁶ Toutefois, malgré le manque de données et afin de réduire l'exposition du bébé à ces ondes, il est conseillé à la femme enceinte d'utiliser le moins possible son téléphone portable, surtout lors d'un déplacement en train ou en voiture, car les ondes pour capter sont plus intenses et de ne pas tenir son ordinateur portable connecté en WIFI trop près de son ventre. L'usage d'un kit mains libres est recommandé.³⁰⁷

³⁰¹ NOCART Nicolas, TOME Daniel, **Pesticides, solvants, radiations ionisantes,...des polluants dangereux pour la grossesse et le développement du bébé**, Mpédia, 2020-05, en ligne :

<https://www.mpedia.fr/art-grossesse-et-produits-dangereux/>

³⁰² Grossesse et champs électromagnétiques, INRS, 2011-07, 4 p.

<https://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Documents%20PDF/Rapport/INRS/INRS,%202011%20%20Grossesse%20et%20champs%20C3%A9lectromagn%C3%A9tiques.pdf>

³⁰³ Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences, ANSES, 2019-04, 298 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0038Ra.pdf>

³⁰⁴ Effets des champs électromagnétiques sur la santé. Des effets avérés ou supposés ?, INRS, 2017-05, en ligne :

<http://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/effets-sante.html>

³⁰⁵ MIGAULT Lucile, **Exposition maternelle aux champs électromagnétiques, prématurité et petits poids de naissance pour l'âge gestationnel : données de la cohorte Elfe et Epipage 2**, Université de Bordeaux, 2018, 295 p.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02078938/document>

³⁰⁶ MIGAULT Lucile, **Exposition maternelle aux champs électromagnétiques, prématurité et petits poids de naissance pour l'âge gestationnel : données de la cohorte Elfe et Epipage 2**, Université de Bordeaux, 2018, 295 p.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02078938/document>

³⁰⁷ NOCART Nicolas, TOME Daniel, **Pesticides, solvants, radiations ionisantes,... des polluants dangereux pour la grossesse et le développement du bébé**, Mpédia, 2020-05, en ligne

<https://www.mpedia.fr/art-grossesse-et-produits-dangereux/>

4.3 Etat de santé et développement de l'enfant

4.3.1 Eléments de cadrage

En 2015, **5,9 millions d'enfants de moins de cinq ans sont décédés dans le monde**. Les principales causes de mortalité infantile sont **la pneumonie, la prématurité, les complications durant l'accouchement, la septicémie néonatale, les anomalies congénitales, la diarrhée, les traumatismes accidentels et le paludisme**. La plupart de ces maladies et de ces problèmes sont, du moins en partie, **causés par l'environnement**. L'OMS a estimé en 2012 que 26 % des décès infantiles et 25 % de la charge totale de morbidité des enfants de moins de cinq ans pourraient être **évités par la réduction des risques environnementaux** tels que la pollution de l'air, l'insalubrité de l'eau, les mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement ou les produits chimiques.³⁰⁸ **En Europe, 10 % des enfants souffrent de symptômes asthmatiques. L'asthme, les allergies et d'autres maladies respiratoires** sont quelques-unes des principales causes d'hospitalisation des enfants. Des maladies plus rares sont également en augmentation ; c'est le cas de la **leucémie, qui est la forme la plus commune de cancer infantile**. A l'heure actuelle, pour les enfants comme pour les adultes, 80 % des cancers seraient dus à des facteurs non génétiques, cependant la part attribuable aux **facteurs environnementaux est difficile à évaluer**.³⁰⁹

L'étude Américaine « Pesticides in the Diets of Infants and Children » a établi que les enfants sont **particulièrement vulnérables aux produits toxiques dans l'environnement**. D'une part, ils sont **exposés de façon disproportionnée aux produits toxiques** dans l'environnement. En

proportion de poids, les enfants boivent plus d'eau, mangent plus de nourriture et respirent plus d'air que les adultes. De plus, ils ont tendance à manger avec les mains et jouent près du sol ce qui augmentent encore l'exposition. D'autre part, **les passages métaboliques** des enfants, en particulier durant les premiers mois après la naissance, **sont immatures**. La capacité des enfants à détoxifier et expulser les agents polluants est différente de celle des adultes. Dans de nombreux cas, **les enfants sont moins capables que les adultes de gérer des produits toxiques**. De plus, les enfants connaissent **une croissance et un développement rapides**. Durant les premières années après la naissance, le cerveau d'un enfant, le système endocrinien, les organes reproducteurs, le système immunitaire et les organes respiratoires connaissent une croissance, un développement et une différenciation particulièrement importants. Pour finir, comme les enfants ont plus d'années à vivre que la plupart des adultes, ils ont plus de temps pour **développer des maladies chroniques** qui peuvent être provoquées **par des expositions précoces**.³¹⁰

En France, en Picardie, l'étude méco-expo, menée par le laboratoire Pérیتox, porte sur l'utilisation du méconium pour estimer l'exposition aux pesticides des nouveau-nés Picards. Elle a pour objectif **d'évaluer, l'exposition prénatale aux pesticides et de la mettre en relation avec les paramètres cliniques du développement fœtal observés à la naissance**. La Picardie est une région agricole, fortement utilisatrice de pesticides, avec un taux de natalité élevé. Afin de mener cette évaluation, en prenant en compte

³⁰⁸ Ne polluez pas mon avenir ! L'impact de l'environnement sur la santé infantile, OMS, 2017, 36 p.
<https://www.who.int/ceh/publications/don-t-pollute-my-future/fr/>

³⁰⁹ Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

³¹⁰ La santé environnementale des enfants, PRB, 2001, en ligne :
<https://www.prb.org/lasanteenvironnementaledesenfants/>

l'exposition chronique durant la grossesse, il a été décidé de récupérer le méconium, premières selles du nouveau-né, pour y doser les pesticides recherchés. Cette méthode non invasive permet en effet de détecter l'exposition du fœtus durant **les 6 derniers mois de la grossesse**. Le dosage des produits pesticides dans le méconium a ensuite été corrélé à des paramètres cliniques à la naissance (poids, périmètre crâniens, terme, etc.), à un dosage de l'imprégnation maternelle (via une mèche de cheveux) et à un questionnaire d'habitudes de vie afin d'appréhender l'imprégnation des populations sensibles. Les résultats de l'étude ont permis de démontrer des **liens entre l'exposition professionnelle du père et de la mère et des plus petits poids à la naissance ainsi que des naissances prématurées**. Par ailleurs, elle a permis de mettre en évidence un **effet de l'utilisation de produits anti-poux sur le poids à la naissance**. Enfin, il est nécessaire de souligner l'importance de l'imprégnation aux pesticides des bébés à la naissance, puisque 85 % de l'échantillon a été soumis à au moins un pesticide durant la grossesse. Une autre étude est à ce jour en cours au sein du laboratoire Pérیتox : **Hypo-Méco**. Cette étude s'intéresse plus particulièrement aux petits garçons porteurs d'une malformation, l'hypospade, dont le nombre de cas n'a cessé d'augmenter depuis les dernières décennies. Comme pour l'étude Méco-Expo, le méconium du nouveau-né a été recueilli et le dosage des polluants a été croisé avec des paramètres cliniques et un questionnaire sur les habitudes de vie. Un groupe témoin composé de petits garçons non atteints d'hypospade a aussi été constitué. Les premiers résultats de cette étude montrent un lien entre la survenue de cette malformation

et l'exposition professionnelle de la mère ainsi que l'utilisation de produits coiffants pour les cheveux tels que la laque.³¹¹

Une **grande variété de pathologies infantiles** est connue pour être au moins en partie **liée à l'environnement**. Mais la contribution des expositions environnementales à l'apparition de ces pathologies est encore **scientifiquement mal identifiée** et demande des **recherches notamment sur les âges critiques** auxquels elles apparaissent, les facteurs de risque et leur degré d'influence sur la santé des enfants. Parmi les pathologies liées à une exposition environnementale, **les troubles des apprentissages et neurocomportementaux** affectant les capacités intellectuelles, l'attention ou les capacités relationnelles avec autrui sont cités dans la littérature.³¹² **Aux Etats-Unis**, les troubles du développement, y compris l'autisme et les troubles de l'attention affectent de 5 % à 8 % des 4 millions d'enfants nés chaque année. Les causes sont en grande partie inconnues, mais des études soulignent que l'exposition au plomb, au mercure, aux PCB, à certains pesticides et autres neurotoxines environnementales contribue au problème. Un comité d'experts a conclu que 3 % de tous les troubles du développement chez les enfants américains sont la conséquence directe d'exposition aux toxines environnementales et qu'un quart est le résultat d'interactions entre les facteurs environnementaux et la sensibilité de chaque enfant.³¹³ En France, ces troubles touchent de 2 % à 10 % des enfants selon les définitions et modes d'évaluation retenus. Les troubles d'apprentissage se répercutent sur les potentialités de réussite scolaire et d'insertion sociale, alors que leur dépistage précoce permet une prise en charge efficace.³¹⁴

³¹¹ CHARDON Karen, **Présentation du projet de recherche : imprégnation des femmes enceintes et de leur nouveau-né aux pesticides : résultats de l'étude Méco-expo et présentation de l'étude hypo'méco**, Air pur environnement et santé, n°12, 2016-10, pp.15
http://www.appanpc.fr/_docs/7/fckeditor/file/Revues/AirPur_Env_Sante/numero_12/CR_colloque_Perinatalit%C3%A9.pdf

³¹² **Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales**, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

³¹³ **La santé environnementale des enfants**, PRB, 2001, en ligne :
<https://www.prb.org/lasanteenvironnementaledesenfants/>

³¹⁴ **Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales**, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

Les allergies et notamment l'asthme, dont la prévalence, évaluée à environ 10 % chez l'enfant contre 6 % chez l'adulte sont également identifiées parmi les pathologies environnementales. **L'allergie alimentaire du nourrisson** est un facteur prédictif important des autres formes d'allergies et constitue la première étape de la « carrière allergique » qui se structure en trois étapes pendant l'enfance : **allergies alimentaires** du nourrisson, **dermatites atopiques** dans la petite enfance, **asthmes et infections respiratoires** dans l'enfance.³¹⁵ **Des perturbations endocriniennes** sont également évoquées, notamment pendant le développement hormonal de l'enfant, et provoqueraient des **cancers de la prostate, des testicules et du sein, une altération de la qualité du sperme** à plus long terme. **Les troubles de la croissance** seraient aussi en partie, imputables à l'environnement : retard de croissance intra utérin (RCIU), petits poids de naissances, troubles de l'immunité, désordres métaboliques... **Les cancers de l'enfant**, en augmentation dans plusieurs pays industrialisés, seraient également probablement dus à des expositions environnementales. D'après une expertise de l'INSERM, en France, chaque année, près de 1 500 nouveaux cas de cancers chez l'enfant surviennent pour moitié avant l'âge de 6 ans.³¹⁶

Les données épidémiologiques concernant le lien entre **pesticides et cancers de l'enfant** sont nombreuses et ont été rassemblées récemment dans **plusieurs méta-analyses**, partiellement redondantes car incluant plusieurs études communes. Ces méta-analyses sont principalement consacrées au risque de

leucémie en relation avec les expositions professionnelles des parents.³¹⁷ Ainsi, l'INSERM identifie **les leucémies mais également les tumeurs cérébrales et certaines malformations congénitales** comme étant particulièrement liées à une exposition aux pesticides de la mère pendant sa grossesse. **Le risque de leucémie est pratiquement trois fois plus élevé en cas d'exposition aux insecticides, et presque quatre fois plus en cas d'exposition aux herbicides.** L'Inserm met également en évidence une augmentation **des troubles du neuro-développement avec un niveau de preuve un peu moins élevé.**³¹⁸

Pour les troubles du développement, la cohorte Pelagie, mais également trois autres cohortes réalisées aux USA soulignent que **l'exposition maternelle au chlorpyrifos**, conjuguée à de faibles niveaux maternels d'une enzyme qui contribue à dégrader le pesticide (PON 1) est associée à une réduction du périmètre crânien des bébés. Le suivi d'enfants à trois ans, puis sept ans, exposés in utero à ce même pesticide, mais aussi à un autre insecticide, la perméthrine, montre **des déficits de la mémoire à court terme, de la capacité d'attention et des performances cognitives en général.** Enfin ces effets peuvent se manifester lors d'exposition à des niveaux bien inférieurs à ceux qui sont toxiques pour le cerveau adulte. Une autre étude, CHARGE, parue en 2014, a également montré **l'association entre la distance d'exposition à des sources de pesticides agricoles et la survenue de troubles du spectre autistique, et de retards du développement neurologique.**³¹⁹

Concernant les troubles liés à une perturbation endocrinienne, les conclusions de l'Endocrine

³¹⁵ Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

³¹⁶ Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

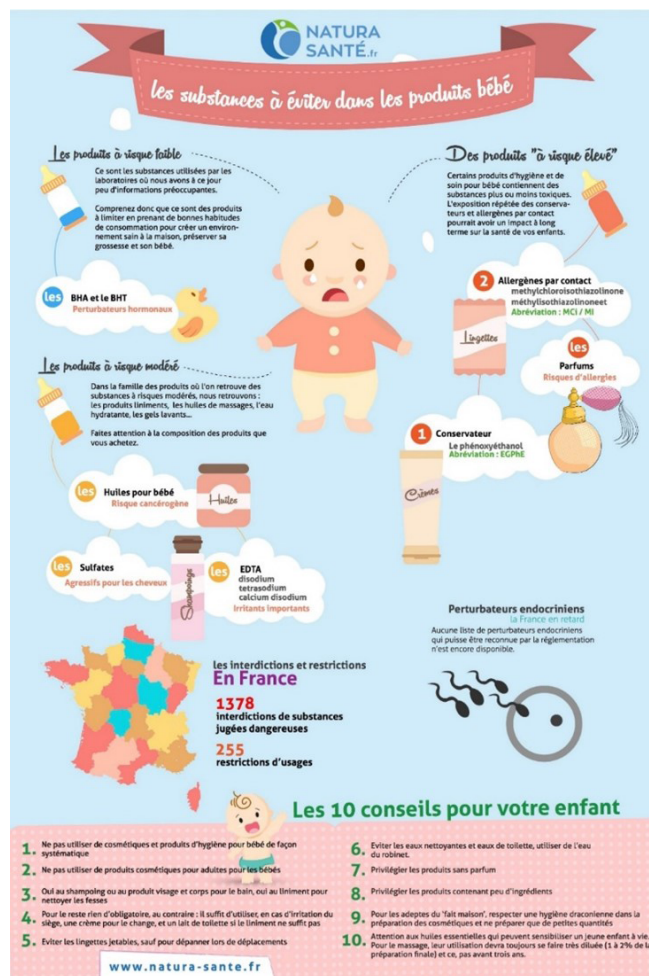
³¹⁷ Pesticides. Effets sur la santé. Rapport complet, Inserm, 2013-07, 1014 p. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

³¹⁸ PERINAUD Pierre-Michel, Pesticides : quelles conséquences pour les enfants ?, Nature et progrès, n°111, 2017-02, pp.25-26 <https://www.alerte-medecins-pesticides.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017-02-14-21h16-PMP-article-pour-Nature-et-Progres.pdf>

³¹⁹ PERINAUD Pierre-Michel, Pesticides : quelles conséquences pour les enfants ?, Nature et progrès, n°111, 2017-02, pp.25-26 <https://www.alerte-medecins-pesticides.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017-02-14-21h16-PMP-article-pour-Nature-et-Progres.pdf>

4.3.2 Impacts des différentes expositions sur l'état de santé et le développement de l'enfant

Société, qui regroupe 1 800 chercheurs et cliniciens du système hormonal, sont sans appel. Les perturbateurs endocriniens contribuent à la recrudescence des maladies chroniques, dont **l'obésité, le diabète, les troubles de la reproduction, les problèmes thyroïdiens, les cancers, les troubles hormonaux et neurodéveloppementaux**. Ces conséquences étant pour l'essentiel le fait d'expositions, à faibles doses, par **un cocktail de produits dont des pesticides**, lors de périodes bien précises de la grossesse, de l'enfance et de la puberté. Les perturbateurs endocriniens n'entraînent donc **pas seulement des malformations visibles à court terme**, mais également des effets survenant à bien plus long terme.³²⁰ Pour un nourrisson alimenté avec du lait artificiel, plusieurs sources de **perturbateurs endocriniens** peuvent être identifiées : **le plastique des biberons, les contaminants de la boîte de lait, les polluants de l'eau...** Néanmoins, **le lait maternel n'est pas exempt de perturbateurs endocriniens**. En effet, certaines **substances bioaccumulables et lipophiles** sont stockées chez la mère, certaines depuis de nombreuses années, et libérées dans le lait maternel. Ces substances sont ensuite ingérées par le **nourrisson lors de l'allaitement**. Malgré ce caractère **bioaccumulable des polluants dans le lait maternel**, l'allaitement est toujours conseillé, puisqu'il constitue un facteur protecteur pour la santé de l'enfant.



De plus, le nourrisson est particulièrement vulnérable à ces substances car son foie ou encore ses reins sont immatures et les systèmes de **détoxification et de métabolisation** ne sont pas encore totalement fonctionnels.³²¹

³²⁰ PERINAUD Pierre-Michel, **Pesticides : quelles conséquences pour les enfants ?**, Nature et progrès, n°111, 2017-02, pp.25-26 <https://www.alerte-medecins-pesticides.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017-02-14-21h16-PMP-article-pour-Nature-et-Progres.pdf>

³²¹ BRAZEY Claire, **L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention**, Université de Lille, 2018, 69 p. <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

Concernant la pollution de l'air, du fait de leur **condition physique**, les enfants subissent davantage les conséquences de la pollution de l'air. Leur **organisme n'est pas mature** et se trouve donc plus exposé. Par ailleurs, les enfants ont une **fréquence respiratoire environ une fois et demie plus élevée que celle des adultes**, ce qui augmente les quantités d'air, et de polluants, potentiellement inhalés. **Leur croissance pulmonaire est aussi plus susceptible d'être altérée par la pollution de l'air**, et leur santé est plus à risque d'être fragilisée pour le reste de leur vie d'adulte. De plus, les enfants sont plus exposés dans leurs activités quotidiennes. Ils passent plus de temps que les adultes en **extérieur** pour les récréations, la pause déjeuner, les activités périscolaires et leur petite taille les **rapproche plus que les adultes des pots d'échappements** notamment lorsqu'ils sont en **poussette ou à pied**. Enfin, les enfants sont également vulnérables car **pas forcément en mesure de reconnaître les symptômes liés à la pollution de l'air**, ou d'agir pour se protéger comme aérer la voiture, renoncer à une activité sportive, choisir l'itinéraire le moins pollué.³²²

La proximité avec un **axe routier** renforce très fortement les **risques de développer des maladies respiratoires et chroniques**. D'après l'étude Aphekom, vivre à proximité d'axes routiers à forte densité de trafic automobile pourrait être responsable de **15 à 30 % de nouveaux cas d'asthme chez les enfants**.³²³ Les polluants de l'air ambiant en **particulier l'ozone au niveau du sol et les fines particules d'origine automobile** semblent être des déclencheurs importants

de l'asthme. **La fréquence de l'asthme** décline quand les niveaux de ces polluants baissent. La pollution de l'air dans les bâtiments, y compris avec les poussières d'insecte, les mites, les moisissures et la fumée de tabac environnementale sont des déclencheurs supplémentaires. Des différences considérables de l'asthme selon le statut socioéconomique et racial/ethnique ont été remarquées. A New York, les taux d'admission dans les hôpitaux pour l'asthme sont 21 fois plus élevés dans les communautés les plus pauvres.³²⁴

Mais de nombreuses études réalisées dans plusieurs pays constatent que vivre près d'un axe routier a, en plus des **implications sur la santé respiratoire, des conséquences néfastes sur la santé cardiovasculaire et augmente le risque d'autisme chez les nouveau-nés**.³²⁵ Elle peut également **accroître le risque de mortalité infantile**³²⁶ et engendrer des **problèmes neurologiques ou métaboliques**.³²⁷ Depuis plusieurs années, des études prouvent que les problèmes de santé occasionnés par la pollution de l'air dépassent les problématiques respiratoires. Elles soulignent notamment que la pollution atmosphérique pourrait jouer un rôle dans le **développement de l'obésité et du diabète** mais également être associée à **des troubles neurologiques et à la dépression**.³²⁸

Concernant la qualité de l'air intérieur, **l'exposition au plomb** est particulièrement néfaste pour les jeunes enfants. Les enfants les plus exposés sont ceux en bas âge, vivant dans des familles en **situation de précarité, habitant dans des logements anciens**,

³²² Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

³²³ Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

³²⁴ La santé environnementale des enfants, PRB, 2001, en ligne :
<https://www.prb.org/lasanteenvironnementaledesenfants/>

³²⁵ Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

³²⁶ Les effets de la pollution de l'air sur les enfants démontrés par deux études, Le Huffpost, 2019-09, en ligne :
https://www.huffingtonpost.fr/entry/effets-pollution-air-enfants-demontrés-deux-etudes_fr_5d8cc016e4b0ac3cdda4731c

³²⁷ Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

³²⁸ Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

généralement construit avant 1949 ou en rénovation, **ayant des parents avec une activité professionnelle exposant au plomb**, notamment dans les secteurs du bâtiment, de l'industrie métallurgique, de recyclage électronique ou de l'artisanat notamment la fabrication de vitraux ou de poterie..³²⁹ **L'intoxication au plomb, appelé également saturnisme**, peut provoquer, selon l'âge et la durée d'exposition, des troubles réversibles tels que **l'anémie, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, de l'hypertension**, mais aussi irréversibles comme des **retards mentaux et/ou psychomoteurs, des troubles du sommeil, des encéphalopathies**.³³⁰ Un dosage de la **plombémie chez des enfants à risque** a été mise en place, d'abord à Paris, puis a été progressivement élargie à tout le territoire dans les années 1990. Les actions mises en place, notamment la suppression de l'essence au plomb au 1er janvier 2000 et le traitement ou la démolition d'immeubles anciens insalubres ont amené une baisse du nombre de cas de saturnisme découverts à la suite de dépistage. Malgré une très forte baisse de l'imprégnation par le plomb du jeune enfant en population générale, l'imprégnation saturnine chez les enfants reste une préoccupation de santé publique compte tenu de l'existence établie d'effets nocifs, dont certains sans seuil de toxicité connu.³³¹

Outre le plomb, **les autres polluants de l'air intérieur** impactent également les enfants. Depuis le début de l'année 2018, un **nouveau dispositif réglementaire de recueil et de diffusion des données de l'air intérieur** a été mis en place dans les crèches et les écoles. Les données collectées permettent d'identifier les sources des polluants et ainsi favoriser

la mise en place de mesures nécessaires à l'assainissement de l'air intérieur. Dans les écoles et les crèches, il existe **trois sources principales de pollution de l'air intérieur**. La première est celle **issue des activités et des comportements des occupants**. Par exemple, il y a l'usage de produits d'entretien, de peintures, de feutres, sans compter l'émission des bactéries et des virus. La seconde vient directement **des abords de l'école ou de la crèche** : à l'extérieur du bâtiment, l'air est chargé en particules fines telles que le pollen, les particules de diesel ou encore les poils d'animaux. La dernière source de pollution de l'air intérieur est celle émise par des **matériaux de construction, d'ameublement ou de décoration**. Les moquettes et les tapis par exemple sont une véritable réserve à acariens. Les enfants sont particulièrement sensibles à la pollution de l'air intérieur et peuvent développer de **l'asthme, des maux de tête, une grande fatigue ou encore des nausées**. Sur le long terme, la pollution de l'air intérieur a un impact sur **les capacités d'apprentissage et de mémorisation de l'enfant**. Si l'espace dans lequel évoluent les enfants est mal aéré, alors les bactéries et les virus se propagent également davantage. Tous ces symptômes sont liés à la forte concentration de polluants dans un espace fermé et mal aéré.³³² L'étude Européenne SINPHONIE confirme que les élèves sont fréquemment exposés à des concentrations en polluants supérieures aux valeurs guides européennes. Les enfants les plus exposés aux particules **PM2,5, au benzène, au limonène, à l'ozone et au radon** ont plus tendance à souffrir de **symptômes respiratoires, oculaires ou systémiques**. Plus encore, **l'exposition au limonène et à l'ozone semble favoriser les symptômes de tout type**. D'autre part,

³²⁹ Le saturnisme de l'enfant, Medqual, 2018-07, 1 p.

<http://medqual.fr/images/grandpublic/DIVERS/2018-SATURNISME.pdf>

³³⁰ Prévention des intoxications au plomb, Préfet du haut Rhin, 2017-04, en ligne :

<http://www.haut-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-habitat/Qualite-de-la-construction/8-La-qualite-de-l-air-interieur/8.2-Prevention-des-intoxications-au-plomb>

³³¹ Santé environnement. 3ème plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

³³² Pollution de l'air intérieur : les risques sanitaires pour les enfants à l'école ou dans les crèches, FHV, 2020-02, en ligne :

<https://francehygieneventilation.fr/pollution-air-interieur-risques-ecole-creche/>

les résultats ont montré que tous les COV favorisaient les symptômes au niveau des voies respiratoires inférieures et supérieures ainsi que les troubles systémiques. L'étude a également permis de mettre en valeur **l'effet protecteur de certains paramètres physiques et de confort**. En effet, plus le taux de **ventilation** est bon, plus le risque de développer des symptômes oculaires diminue. De la même manière, **la température** semble avoir une sorte d'effet protecteur, avec une diminution des symptômes au niveau des voies respiratoires supérieures.³³³

Concernant la pollution de l'alimentation, les enfants sont également particulièrement exposés puisqu'ils boivent et mangent davantage que les adultes par rapport à leur masse corporelle. Ils absorbent une proportion plus importante des polluants contenus dans leur nourriture. Alors que les adultes absorbent 10 % du plomb contenu dans les aliments par exemple, les enfants en absorbent 40 %.³³⁴ L'Etude de l'alimentation totale infantile (EATi) menée par l'Anses en 2016, a analysé près de 670 substances. Cette étude témoigne d'un bon niveau de maîtrise sanitaire de l'alimentation des enfants de moins de trois ans au **regard des valeurs toxicologiques de référence**, puisque pour la plupart des substances évaluées, le risque peut être écarté. Certains points méritent toutefois une vigilance particulière. Parmi les substances ou familles de substances pour lesquelles le risque n'a pu être écarté, **16 nécessitent une réduction de l'exposition**, dont 9 de manière prioritaire. Il s'agit de substances pour lesquelles un nombre non négligeable d'enfants présente une exposition supérieure aux valeurs toxicologiques de référence : arsenic inorganique, plomb, nickel, PCDD/F, PCB, mycotoxines T-2 & HT-2, acrylamide,

déoxynivalénol et ses dérivés et furane. Pour 7 autres substances, notamment l'aluminium, le cobalt, le strontium, le méthylmercure, le sélénium, le cadmium et la génistéine chez les consommateurs de soja, le risque ne peut être écarté. L'exposition à certaines de ces 16 substances avait déjà été jugée préoccupante lors de travaux antérieurs de l'Agence. L'Anses recommande donc des actions visant à diminuer l'exposition de la population infantile à ces substances et à acquérir des connaissances complémentaires permettant d'affiner les évaluations de risques. Elle rappelle également l'importance du suivi des recommandations du Programme national nutrition santé, en particulier de **ne pas introduire des aliments autres que les préparations infantiles avant 6 mois** et, par la suite, varier le régime alimentaire et les sources d'approvisionnement. De plus, l'Agence rappelle que seul le lait maternel ou les préparations infantiles permettent de couvrir les besoins du nourrisson.³³⁵

Pour les autres expositions environnementales, le bruit peut aussi s'avérer néfaste pour la santé de l'enfant lorsque les niveaux sonores sont trop élevés et les durées d'exposition trop longues. L'enfant est plus vulnérable que l'adulte dans la mesure où il ne sait pas reconnaître une situation dangereuse et s'en protéger. **Dans les incubateurs**, les bébés prématurés, par exemple, sont soumis à des niveaux sonores importants provenant de divers équipements. En 2013, les Agences Régionales de Santé du Centre et du Limousin ont mesuré des niveaux sonores de 60 à 70 dB(A) en moyenne dans les incubateurs. Ces niveaux dépassent très largement les valeurs recommandées par l'OMS qui préconise que le niveau sonore ne devrait pas excéder 40 dB(A) à l'intérieur des hôpitaux. Ces niveaux de bruits

³³¹ Santé des enfants : impact de la pollution de l'air intérieur ainsi des paramètres physiques et de confort, APPA, 2020-07, en ligne : <https://www.appa.asso.fr/sante-des-enfants-impact-de-la-pollution-de-lair-interieur-ainsi-des-parametres-physiques-et-de-confort/>

³³² BRAZEY Claire, L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention, Université de Lille, 2018, 69 p. <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

³³³ L'Anses passe au crible l'alimentation des enfants de moins de trois ans, Anses, 2016-09, en ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99Anses-passe-au-crible-l%E2%80%99alimentation-des-enfants-de-moins-de-trois-ans>

peuvent avoir des conséquences notamment sur le sommeil du nourrisson.³³⁶ **A la crèche**, l'environnement sonore est bruyant : jeux, cris, pleurs, babillages, vocalises, expressions de joie ou de colère, bruits liés à la manipulation du mobilier, conversations entre adultes, entre adultes et enfants, jouets sonores de toutes sortes, diffusion d'enregistrements sonores ou musicaux et bruits d'équipements. Dans ces ambiances, les enfants peuvent manifester plus **de nervosité, de tension, d'agitation, d'irritabilité voire d'agressivité**. Le seuil de 85 dB peut être dépassé lors de certaines activités. Ces nuisances répétées quotidiennement semblent accroître la sensibilité au bruit et engendrer des réactions de stress.³³⁷ Des enquêtes québécoises démontrent également qu'une exposition chronique au bruit chez les enfants d'âge scolaire et préscolaire, peut **porter atteinte à la performance scolaire, avec notamment un retard de lecture, à la qualité de la communication verbale et à la compétence linguistique** mais également être un facteur d'exacerbation de l'hyperactivité.³³⁸

Pour ce qui est des ondes électromagnétiques, les enfants sont également plus exposés que les adultes en raison de leurs **spécificités morphologiques et anatomiques**, et notamment de leur **petite taille**, ainsi que des **caractéristiques de certains de leurs tissus** et cette exposition est de plus en plus précoce du fait de l'expansion de l'usage des nouvelles technologies. Ainsi, à

la suite d'une expertise, l'Anses recommande **un usage modéré et encadré des technologies de communication sans-fil par les enfants** et invite à réduire l'exposition des enfants, aux ondes des téléphones mobiles en préconisant un usage modéré et en privilégiant le recours au kit mains-libres. Enfin, l'expertise identifie plusieurs études mettant en évidence une **association entre un usage intensif et inadéquat du téléphone mobile par des jeunes et une santé mentale affectée**, notamment des **comportements à risque, des dépressions, des idées suicidaires**, etc... Ces études ne permettent pas d'explorer la causalité des associations observées mais l'Anses conseille que des études complémentaires évaluent l'impact sanitaire et psychosocial au niveau des apprentissages scolaires, des relations sociales et familiales, etc. chez les enfants, **lié à l'usage des technologies de communication mobile**, en raison notamment de **phénomènes addictifs, de troubles des rythmes circadiens**, etc. Dans l'attente de résultats complémentaires, les parents devraient inciter leurs enfants à un **usage raisonnable du téléphone mobile**, en évitant les communications nocturnes et en limitant la fréquence et la durée des appels.³³⁹ De plus, une exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences serait aussi liée à un risque à long terme de **leucémie infantile** selon l'Anses qui recommande de ne pas implanter d'écoles à proximité de lignes à très haute tension.³⁴⁰

³³⁶ **Grandir avec les sons**, Centre d'information et de documentation sur le bruit, 2014, 28 p.

<https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/grandir-avec-les-sons-cidb-2014.pdf>

³³⁷ **Grandir avec les sons**, Centre d'information et de documentation sur le bruit, 2014, 28 p.

<https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/grandir-avec-les-sons-cidb-2014.pdf>

³³⁸ PICARD Michel, BARON-RIOPEL Audrey, CLOUTIER Alexandra, **Le bruit en contexte éducatif entrave-t-il le développement de l'enfant ?**, INSPQ, 2007, en ligne :

<https://www.inspq.qc.ca/bise/le-bruit-en-contexte-educatif-entrave-t-il-le-developpement-de-l-enfant>

³³⁹ **Radiofréquences, téléphonie mobile et technologies sans fil**, Anses, 2020-08, en ligne :

<https://www.anses.fr/fr/content/radiofr%C3%A9quences-t%C3%A9l%C3%A9phonie-mobile-et-technologies-sans-fil>

³⁴⁰ **Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences**, Anses, 2019-06, en ligne :

<https://www.anses.fr/fr/content/effets-sanitaires-li%C3%A9s-%C3%A0-l%E2%80%99exposition-aux-champs-%C3%A9lectromagn%C3%A9tiques-basses-fr%C3%A9quences>

5. PRÉVENIR ET LIMITER L'IMPACT DES EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALE SUR LA FEMME ENCEINTE ET LE JEUNE ENFANT

5.1. Données probantes : Les limites et les leviers d'action pour limiter l'impact de l'environnement sur la santé

La santé publique fondée sur **des données probantes consiste à trouver, utiliser et partager ce qui fonctionne dans ce secteur**. L'OMS précise qu'elles sont **des conclusions tirées de recherches et autres connaissances** qui peuvent servir de base utile à la prise de décision dans le domaine de la santé publique et des soins de santé. **Dans le champ de la promotion de la santé**, qui se situe au carrefour de différents champs de recherches et de pratiques, c'est l'association de différentes sources de données qui permet de qualifier une stratégie ou pratique de probante. Ainsi, celles-ci peuvent être produites à partir d'études, de recherches et de revues de la littérature menées dans différentes disciplines (épidémiologie, sciences politiques, sociologie, psychologie, éducation etc.), mais aussi à partir d'évaluations de programmes, de manière articulée avec les expériences des acteurs.

L'information disponible sur l'impact de l'environnement sur la santé est difficile à traiter. Le sujet est complexe car les agents nocifs et les sources d'exposition sont multiples et le sujet est en constante évolution. Les données probantes disponibles et leur niveau de preuve sont hétéroclites. **Un dossier dédié aux données probantes** concernant le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de trois ans a été réalisé par **l'Ireps Auvergne-Rhône-Alpes**. Il met en avant **les limites inhérentes de**

chaque étude et les difficultés à les comparer. Les actions qui marchent sont confrontées à plusieurs obstacles. Les pathologies auxquelles contribuent les expositions environnementales sont fréquemment **multifactorielles** ; elle peuvent aussi être **multiproduits, multivoies et multirisques** ; elles sont souvent **faibles mais chroniques** et **concernent une large part de la population** ; les **latences entre les expositions et les effets sanitaires sont grandes** ; les relations entre les expositions et les effets sur la santé **sont faibles et difficiles à mettre en évidence** mais la part attribuable à l'environnement de nombreuses pathologies est compensée par le fait que la **prévalence de l'exposition est élevée voire généralisée**. De plus, une part importante des actions menées ne font pas l'objet de travail d'étude écrit. L'accès à ces informations ne passe pas par la recherche documentaire mais suppose de rencontrer les acteurs.

De plus, l'hétérogénéité des données et des méthodes utilisées dans différentes études **limitent la comparaison des résultats** ce qui **entrave leur généralisation**. Les éléments portant sur les solutions comme l'adaptation à un contexte donné et aux moyens disponibles, ne sont pas nécessairement reproductibles dans un autre contexte. De même, les études ne se dotent **pas des mêmes critères d'efficacité** ni des mêmes indicateurs de mesure. Chaque action fonctionne ou pas, au regard des **critères de réussite définis par les acteurs**.

Enfin, les études disponibles **ne développent pas suffisamment les éléments de contexte** tels que les besoins, les acteurs en présence, l'organisation, les ressources... qui ont contribué ou non à la réussite d'une action.³⁴¹

Néanmoins, malgré les limites identifiées dans ce dossier sur les données probantes, **des leviers à actionner** pour prévenir et limiter l'impact des expositions environnementales sont également mis en exergue. **Le premier levier à actionner est à un niveau politique, à l'échelle nationale ou supra nationale avec l'ensemble des dispositions réglementaires**

visant à interdire ou à réduire l'émission ou l'exposition à des polluants, mais aussi à une échelle **régionale, départementale et communale** avec les diverses réglementations politiques d'achat visant à réduire l'émission ou l'exposition à des polluants. **Le deuxième levier se situe au niveau des professionnels de la périnatalité et de la petite enfance** par le biais de formations, d'accompagnements et d'échanges de pratiques. **Le troisième levier** est quant à lui en direction des **parents** avec un accès à une information fiable, compréhensible, prenant en compte leur crainte et leur représentation.³⁴²

³⁴¹ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

³⁴⁰ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

5.2 Mobiliser les élus

5.2.1 Réglementation nationales et européennes

En mars 2009, le réseau environnement santé (RES) **lançait l'alerte sur les biberons au Bisphénol A (BPA)**. La ville de Paris prenait rapidement la décision de retirer ces biberons de ses crèches. **Des dizaines de villes suivaient cette décision**. Cela a conduit les sénateurs, puis les députés à **voter l'interdiction en 2010**, décision étendue dans l'année même à l'ensemble de **l'Union Européenne**, puis dans les contenants alimentaires.³⁴³ Les exemples d'interdiction du bisphénol A dans les contenants alimentaires ou de l'atrazine dans les cultures sont à l'origine **de la baisse du taux d'imprégnation des femmes enceintes par ces polluants**. Les conséquences bénéfiques sont visibles à court terme et à grande échelle. Les **réglementations nationales et européennes ont donc un rôle fondamental pour protéger les populations**.³⁴⁴

Dans un autre registre, **pour répondre aux dispositifs réglementaires**, le gouvernement édite des guides pour aider à l'élaboration de plans d'action. Ainsi, le guide « **Pour une meilleure qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillants des enfants et des**

adolescents » explicite, sous forme de fiches, les 3 composantes du dispositif concernant la surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI) dans certains Etablissements Recevant du Public (ERP) : évaluation des moyens d'aération, campagne de mesures et mise en place d'un plan d'actions de prévention. Ce guide ne se substitue pas aux diagnostics obligatoires liés aux bâtiments (présence d'amiante, risque plomb, performance énergétique), ni au dispositif réglementaire de surveillance périodique du radon pour les communes concernées mais **complète des dispositifs existants** pour des situations spécifiques telles que les établissements concernés par la problématique radon soumis à une surveillance décennale de l'activité volumique, l'implantation d'un nouvel établissement ou la réhabilitation complète d'un établissement.³⁴⁵ Dans un autre style, le gouvernement présente un **livre blanc pour la prise en charge de l'asthme** et formule 33 **propositions concrètes** pour améliorer sa prise en charge dont une partie est consacrée à la lutte contre les facteurs environnementaux.³⁴⁶

³⁴³ Campagne, villes, territoires sans perturbateurs endocriniens, RES, 2020-09, 22 p.

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/10/RES-Dossier-de-Presse-VTSPE-sept-2020.pdf>

³⁴⁴ Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p.

<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

³⁴⁵ Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants et des adolescents. Guide pratique 2019, Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019, 32 p.

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide-complet-QAI-web.pdf>

³⁴⁶ 33 propositions pour une meilleure prise en charge de l'asthme et de l'asthme sévère, Ministère chargé des sports, Ministère de la transition écologique, 2020-09, 67 p.

<https://asthme-allergies.org/images/Livre-blanc-33-propositions-pour-lasthme-severe.pdf>

5.2.2 Collectivités locales

Au niveau local, les territoires sont identifiés comme des acteurs majeurs en matière de santé/environnement et le PNSE 4 2020-2024 fait de la territorialisation des actions santé/environnement un axe à part entière.³⁴⁷ De nombreuses collectivités se sont déjà saisies de la question environnementale et sont passées à l'action sur leur territoire. Elles ont un rôle particulier car, outre leur capacité à toucher l'ensemble des citoyens, elles disposent du levier économique de la commande publique et peuvent agir sur les pratiques des professionnels au niveau local.³⁴⁸ En effet, les collectivités sont un lieu d'expérience privilégié qui peuvent adapter les structures urbaines mais aussi mobiliser, sensibiliser et faire naître l'intelligence collective. La collectivité locale entretient une relation directe avec tous les acteurs du territoire, de l'école jusqu'aux entreprises et aux bailleurs sociaux. Elle est donc en position d'impulser, de soutenir des initiatives et de mettre en cohérence une politique durable sur l'ensemble du territoire. Les plans locaux, les chartes, les référentiels et

les autres outils se rapportant à l'urbanisme, aux transports, aux bâtiments publics, à la gestion des espaces intérieurs, de l'habitat insalubre, du développement économique, de la gestion des espaces verts, de la culture, ou encore de la cohésion sociale intègrent la dimension durable et la santé environnementale.³⁴⁹ Afin de les soutenir dans leurs démarches et initiatives, le Ministère de la Transition écologique propose aux élus, maires élus de communes ou de collectivités, une boîte à outils pour mettre en œuvre localement, des actions. Protéger la santé et l'environnement des citoyens, restaurer la biodiversité, aménager durablement le territoire ou encore lutter contre la pollution lumineuse sont autant de thématiques abordées pour lesquelles des outils sont disponibles.³⁵⁰ Parallèlement, le Ministère de la transition écologique et le Ministère des solidarités et de la santé souhaitent que les actions des territoires soit valorisées et publient les retours d'expérience et les projets d'action sur le site territoire-environnement-sante.fr.³⁵¹

³⁴⁷ Santé environnement : mobilisez vos élus locaux, Humanité et biodiversité, 2019-09, en ligne :

<https://www.humanite-biodiversite.fr/article/sante-et-environnement-mobilisez-vos-elus-locaux>

³⁴⁸ Campagne, villes, territoires sans perturbateurs endocriniens, RES, 2020-09, 22 p.

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/10/RES-Dossier-de-Presse-VTSPE-sept-2020.pdf>

³⁴⁹ Santé-environnement, ce que peuvent faire les collectivités, Cahier d'expériences girondines n°2, 2010-04, 92 p.

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/wp-content/uploads/2018/12/Sant%C3%A9-environnement-Ce-que-peuvent-faire-les-collectivit%C3%A9s.pdf>

³⁵⁰ Transition écologique : boîte à outils des élus, Ministère de la transition écologique, 2020-06-26, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/boite-outils-elus>

³⁵¹ Démultiplier les actions concrètes menées sur les territoires, Territoire-environnement-santé, s.d., en ligne :

<https://territoire-environnement-sante.fr/>



Cartographie des actions et projets

Les actions et projets menés dans les territoires sont des sources d'inspiration pour améliorer la santé environnementale des populations

THÉMATIQUES

- ☐ Agriculture (40)
- ☐ Alimentation (41)
- ☐ Bâtiment (46)
- ☐ Biodiversité (42)
- ☐ Changement climatique (28)

Voir plus

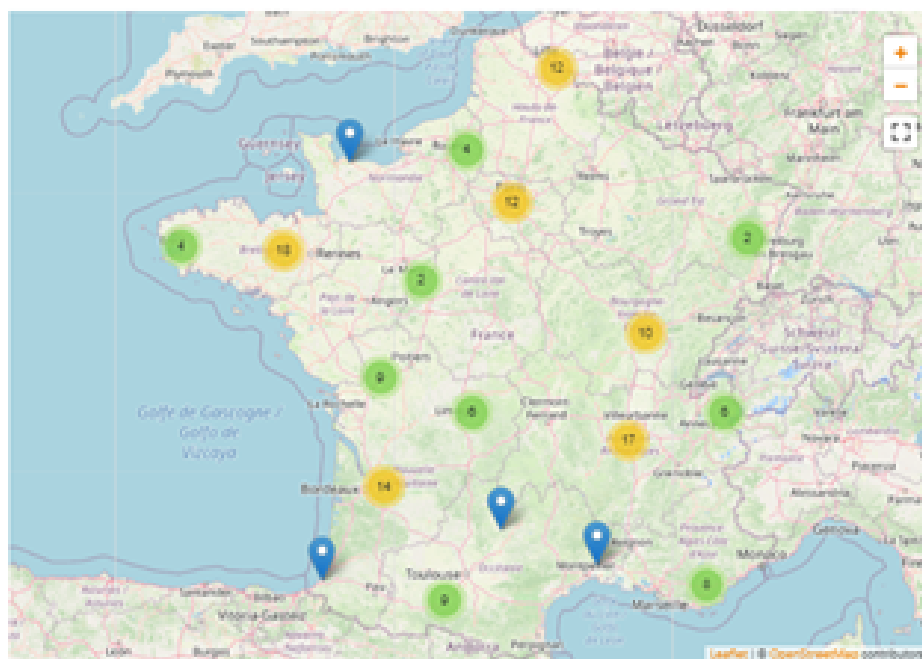
ACTIONS ET PROJETS

- ☒ action (83)
- ☒ projet (35)
- ☒ Appel à partenaire(x) (32)

TYPE DE TERRITOIRE

- ☐ Commune (66)
- ☐ Communauté de communes (22)
- ☐ Métropole (15)
- ☐ Communauté d'agglomération (13)
- ☐ Département (7)

Voir plus



Les collectivités peuvent aussi **formaliser des stratégies locales** de développement durable à travers un **Agenda 21, projet territorial qui permet d'intégrer pleinement les principes de la santé environnementale**. Les **Agenda 21 locaux** mobilisent toutes les parties prenantes d'un territoire. Un travail peut être impulsé avec les représentants des secteurs polluants (agriculture, industrie, transports...), localement et dans une perspective collective d'amélioration continue. De plus, les collectivités **peuvent mobiliser en interne des acteurs** pour mener des actions en santé environnementale. Elles peuvent impliquer **des acteurs sur la**

santé et la sécurité des agents au travail : les médecins de travail, les comités d'hygiène et de sécurité (CHS), les comités techniques paritaires... L'analyse des risques professionnels auxquels sont exposés les agents, des enquêtes à l'occasion de tout accident de service ou de maladie professionnelle, et la proposition d'amélioration font partie de leur champ de compétences.³⁵²

A titre d'exemple, depuis 2014, le **label « Terre Saine »** a pour objectif de valoriser les communes pionnières et d'entraîner le plus grand nombre d'entre elles vers le **zéro pesticide**. Dans cette optique, plusieurs régions

³⁵² Santé-environnement, ce que peuvent faire les collectivités, Cahier d'expériences girondines n°2, 2010-04, 92 p.
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/wp-content/uploads/2018/12/Sant%C3%A9-environnement-Ce-que-peuvent-faire-les-collectivit%C3%A9s.pdf>

ont mis en place **des chartes régionales** pour **accompagner les collectivités volontaires** dans cette démarche. Cette labélisation s'inscrit dans **le plan Biodiversité présenté en juillet 2018** par le Gouvernement. Ce dernier prévoit en effet de réduire l'usage des pesticides tout en accompagnant exploitants et filières afin d'accélérer la transition agroécologique. Le Gouvernement s'est ainsi engagé à réduire fortement l'usage des pesticides et à sortir d'ici 5 ans du glyphosate. Elle s'inscrit également dans la mise en œuvre des plans Ecophyto et Ecophyto 2 visant à supprimer l'utilisation des produits phytopharmaceutiques dans les jardins, espaces végétalisés et infrastructures des territoires.³⁵³ **Sur les 110 communes labellisées, 36 sont localisées en Occitanie.**³⁵⁴ La région est au 1^{er} rang des régions métropolitaines en termes de nombre de communes labellisées « Terre saine ».³⁵⁵ Dans le même registre, la charte « **Objectif zéro phyto dans nos villages et nos villes** » est proposée aux collectivités et aux gestionnaires de **Jardins, Espaces Verts et Infrastructures** des régions. En Occitanie, elle est portée par la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FREDON) Occitanie, la Préfecture de région, l'ARS. En 2019, **322 communes, 3 intercommunalités et 3 départements** étaient déjà engagés dans la démarche.³⁵⁶

Le guide « Ma commune sans pesticides. Le

guide des solutions » valorise les initiatives qui montrent que la gestion des espaces publics sans pesticides est possible à coût constant. Que ce soit dans le cadre des plans « **zéro pesticide** », de la démarche « **Terre saine, communes sans pesticides** » ou dans **des démarches régionales équivalentes**, les initiatives présentées ont été rendues possibles grâce à la **mobilisation des élus, l'implication des agents des services en charge des espaces verts ou de la voirie et l'association des habitants**. Les collectivités locales sont ainsi d'excellentes ambassadrices pour montrer le chemin aux citoyens, pour qui l'usage de ces mêmes pesticides est interdit à partir du 1^{er} janvier 2019. Ce guide présente les principes de gestion écologique, la formation du personnel technique, et des solutions alternatives pour le désherbage ou encore la protection des plantes.³⁵⁷ D'autres guides de ce type existent comme « **Conduites des terrains sportifs en zéro phyto** ».³⁵⁸ Au niveau de la région Occitanie, **10 fiches de retour d'expériences** valorisent les actions mis en œuvre localement : Campings, cimetières, espaces verts, centres hospitaliers, jardins partagés, ports, voies ferrées, stades, voiries communales ou départementales...³⁵⁹

Un autre exemple, celui de la **charte Villes et Territoires Sans Perturbateurs Endocriniens (VTSPE)**, qui depuis 2017, vise à **stimuler les initiatives à différentes échelles territoriales** :

³⁵³ « Terre saine, commune sans pesticides » : 110 collectivités labellisées pour leur démarche exemplaire « zéro pesticide », Ministère de la transition écologique, 2019-03, en ligne : <https://www.ecologie.gouv.fr/terre-saine-commune-sans-pesticides-110-collectivites-labellisees-leur-demarche-exemplaire-zero>

³⁵⁴ Zéro pesticide : les collectivités d'Occitanie s'engagent et montrent la voie, Midi Libre, 2019-03, en ligne : <https://www.midilibre.fr/2019/03/25/zero-pesticide-les-collectivites-doccitanie-sengagent-et-montrent-la-voie.8088603.php#:~:text=Aude%20%3A%20Azille%2C%20Douzens%2C%20Villeneuve,%2C%20Ponteilla%2DNyls%2C%20Trouillas.>

³⁵⁵ Occitanie, première région Terre saine, Préfet de la région Occitanie, s.d., en ligne : <http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/Occitanie-premiere-region-Terre>

³⁵⁶ Charte régionale « Objectif zéro phyto » - Appel à candidature 2019, Préfet de la région Occitanie, 2019, en ligne : <http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/Charte-regionale-Objectif-Zero,3755>

³⁵⁷ Ma commune sans pesticides. Le guide des solutions, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018-10, 24 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/10-Guide_zero_pesticides.pdf

³⁵⁸ Conduites des terrains sportifs en « zéro phyto », Objectif 0 phyto, 2019-12, 20 p. http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/guide_terrain_sport_2019_fredon-occ_cle096e5d.pdf

³⁵⁹ Des expériences régionales, FREDON Occitanie, s.d., en ligne : <https://www.fredonoccitanie.com/jevi/experiences/>

communes, intercommunalités, départements, régions.³⁶⁰ **La région Occitanie est également particulièrement investie dans cette dynamique.**³⁶¹ Ainsi, par exemple, les services du Département du Tarn ont élaboré un **Plan départemental triennal de prévention et de lutte contre les perturbateurs endocriniens 2019-2021**. Il est structuré autour de **10 engagements** qui ont pour objectifs de limiter l'exposition aux perturbateurs endocriniens, à **intégrer la lutte contre les perturbateurs endocriniens dans l'ensemble des activités et compétences** du Département, à sensibiliser la population tarnaise aux enjeux de santé publique liés aux perturbateurs endocriniens et l'informer sur les bonnes pratiques domestiques. En signant la charte « villes et territoires sans perturbateurs endocriniens », le Département s'est aussi engagé à informer, tous les ans, les citoyens sur l'avancée des 10 orientations prises. Pour cela, un bilan des actions menées en 2019 est téléchargeable. Ce document présente notamment la manière dont il met en place une politique d'achat sans perturbateur endocrinien. Très concrètement, en 2019, il a intégré, par exemple, **des clauses spécifiques dans deux marchés publics relatifs à la construction et à la rénovation de bâtiments**. L'un pour la construction du collège de Castres et l'autre pour la rénovation de l'hémicycle de l'hôtel du Département à Albi. Ainsi, il a été demandé aux candidats à l'appel d'offre de fournir des **matériaux plus sains afin de limiter l'émanation de particules** contenant des perturbateurs endocriniens dans l'air qui sera inhalé par les occupants de ces bâtiments. Ainsi, pour la rénovation de l'hémicycle, un revêtement mural en PVC acoustique certifié A+ avec mise en œuvre spécifique et des dalles de sol vinyle

certifiées A+ ont été posés. Pour la construction du nouveau collège de Castres, des panneaux composites LARCORE en Zinc ont été posés pour le bardage extérieur du bâtiment.³⁶² **Une responsable de la commande publique a été recrutée.** Elle est chargée de coordonner les actions du Département en matière d'achats. Elle conseille les services dans la mise en place de clauses spécifiques en faveur de la réduction des perturbateurs endocriniens. Le Département a également accompagné le collège Jean-Jaurès d'Albi afin d'expérimenter pendant 15 jours une **nouvelle méthode de nettoyage des sols**. En remplacement des produits d'entretien contenant la plupart du temps des perturbateurs endocriniens, les agents des collèges ont nettoyé les **sols exclusivement avec de l'eau ozonée**. Il a été constaté que l'utilisation de cette méthode était aussi efficace que les méthodes dites classiques, qu'elle apportait un bénéfice réel pour la santé des agents : moins d'exposition aux perturbateurs endocriniens et nette diminution des allergies observées chez les utilisateurs. Dans de nombreux collèges, le **nettoyage des vitres est désormais effectué au vinaigre blanc** et un dégraissant des plans de travail en cuisine a été remplacé **par un produit éco-labellisé**. Par ailleurs, au cours des 3 réunions portant sur la restauration scolaire, la Direction de l'Éducation a pu échanger avec les gestionnaires d'établissement, les cuisiniers et les agents de cuisine sur la problématique des perturbateurs endocriniens. Des tests d'efficacité des produits alternatifs ont également été effectués dans certains collèges. En fonction des résultats, les nouvelles pratiques d'entretien seront étendues à un échantillon de collèges à partir de la fin de l'année 2020.³⁶³

³⁶⁰ Campagne, villes, territoires sans perturbateurs endocriniens, RES, 2020-09, 22 p.

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/10/RES-Dossier-de-Presse-VTSPE-sept-2020.pdf>

³⁶¹ Campagne, villes, territoires sans perturbateurs endocriniens, RES, 2020-09, 22 p.

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/10/RES-Dossier-de-Presse-VTSPE-sept-2020.pdf>

³⁶² Plan départemental de prévention et de lutte contre les perturbateurs endocriniens 2019-2021. Bilan des actions menées en 2019, Département du Tarn, 2019-06-27, 16 p.

http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/09/Plan-departemental-de-prevention-et-de-lutte-contre-les-perturbateurs-endocriniens_Bilan-des-actions-2019_Tarn.pdf

³⁶³ Plan départemental de prévention et de lutte contre les perturbateurs endocriniens 2019-2021. Bilan des actions menées en 2019, Département du Tarn, 2019-06-27, 16 p.

http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/09/Plan-departemental-de-prevention-et-de-lutte-contre-les-perturbateurs-endocriniens_Bilan-des-actions-2019_Tarn.pdf

Un autre exemple, **en Nouvelle-Aquitaine** où depuis 3 ans, l'ARS **mène une politique régionale ambitieuse de développement des évaluations d'impact sur la santé (EIS) dans le cadre du PRSE (Programme Régional Santé Environnement)**. Cette démarche propose **d'aider les collectivités à évaluer les effets potentiels de leurs projets d'aménagement du territoire sur la santé**. L'ARS a missionné l'Ireps Nouvelle-Aquitaine qui a créé le dispositif **COMODEIS (Collectivités Mobilisées pour le Développement des Evaluations d'Impact sur la Santé)** et déploie une équipe de référents pour sensibiliser, accompagner et former les collectivités en collaboration avec les 12 délégations départementales de l'ARS. En s'appuyant sur l'analyse partagée de 3 expérimentations d'EIS menées à la Rochelle, Bressuire et Bordeaux-Métropole, COMODEIS est devenue **une expérience de déploiement qui s'ajuste au fil des expériences, des réussites et des écueils** rencontrés sur les territoires. L'EIS intègre les enjeux de santé aux enjeux politiques, économiques et sociaux. Pour faciliter le déploiement des EIS, COMODEIS a créé **des outils**.³⁶⁴ **Plaidoyers, contacts des interlocuteurs ressources sur chaque département, vidéo présentant les premières expériences, grille d'analyse** évaluant l'opportunité pour une collectivité de mener une EIS, **outil de sélection des projets** ou encore **modèle de cahier des charges pour choisir l'organisme qui réalisera l'étude** sont autant de **ressources disponibles**.³⁶⁵ Pour faciliter le lancement des EIS, COMODEIS propose une formation aux collectivités et développe un

travail centré sur l'analyse du projet en intégrant notamment une séance de travail d'observation sur site pour identifier ensemble les futurs impacts du projet sur la santé.³⁶⁶

Toujours en Nouvelle-Aquitaine, le Conseil Départemental des Agenda 21 (CDA21) de Gironde réunit plus de 60 collectivités et des acteurs du monde institutionnel, économique, de la recherche, des associations, de l'éducation. Depuis 2005, ce réseau travaille sur les questions de **mise en œuvre locale du développement durable** et échange les expériences. Le CDA21 a capitalisé les expériences de ses membres, à travers une collection « **Les cahiers d'expériences girondines** ». Ces cahiers sont orientés vers l'action et les pratiques. Ils comportent des fiches décrivant les expériences mises en place qui décrivent notamment les stratégies, les succès, les freins rencontrés, les contacts, mais également des éléments généraux, concepts et outils de la santé environnementale.³⁶⁷ Parallèlement, **l'association « les Alternatives de Lilly »** a proposé à l'ARS Nouvelle-Aquitaine de travailler sur un **cahier de recommandations**, à destination des **structures de la petite enfance**, afin de promouvoir un environnement favorable à la santé dans les crèches. L'objectif de ce projet « **RecoCrèches** » est d'aider les structures à adopter des **pratiques respectueuses de la santé environnementale** via un **guide de fiches pratiques et d'achats**. Ainsi **14 fiches pratiques** de bons gestes à adopter pour réduire au quotidien l'exposition aux substances polluantes dans l'environnement intérieur des structures d'accueil petite enfance sont proposées.³⁶⁸

³⁶⁴ COMODEIS : Un dispositif de développement des évaluations d'impact sur la santé (EIS) en Nouvelle Aquitaine, Ireps Nouvelle Aquitaine, s.d., en ligne : <https://irepsna.org/actions/comodeis-un-dispositif-de-developpement-des-evaluations-dimpact-sur-la-sante-eis-en-nouvelle-aquitaine/>

³⁶⁵ Les outils COMODEIS, Ireps Nouvelle Aquitaine, s.d., en ligne : <https://santeterritoiresnouvelleaquitaine.org/category/evaluation-dimpact-sur-la-sante/les-outils-comodeis/>

³⁶⁶ COMODEIS : Un dispositif de développement des évaluations d'impact sur la santé (EIS) en Nouvelle Aquitaine, Ireps Nouvelle Aquitaine, s.d., en ligne : <https://irepsna.org/actions/comodeis-un-dispositif-de-developpement-des-evaluations-dimpact-sur-la-sante-eis-en-nouvelle-aquitaine/>

³⁶⁷ Santé-environnement : ce que peuvent faire les collectivités, Cahier d'expérience girondines, n°2, 2010-04, 92 p. <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/wp-content/uploads/2018/12/Sant%C3%A9-environnement-Ce-que-peuvent-faire-les-collectivit%C3%A9s.pdf>

³⁶⁸ Guide de recommandations pour l'accueil d'enfants dans un environnement sain, ARS Nouvelle Aquitaine, 2017-01, 29 p. https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/system/files/2019-12/Guide_RecoCreche_Petite_Enfance.pdf

Un autre exemple avec celui de **Montpellier Méditerranée Métropole** qui en partenariat avec **ATMO Occitanie**, renforce la surveillance de la pollution atmosphérique sur l'ensemble de son territoire. ATMO a développé une **plateforme de modélisations urbaines haute résolution couvrant l'ensemble de la métropole et permettant de visualiser quotidiennement les prévisions cartographiques de la pollution atmosphérique**. Ce dispositif permet la surveillance et le suivi de plusieurs **dizaines de polluants atmosphériques** : dioxyde d'azote, particules en suspension, dioxyde de soufre, ozone, gaz à effet de serre, ammoniac, benzène... De manière générale, la qualité de l'air sur la région de Montpellier est plutôt bonne, la **majorité des seuils réglementaires est respectée pour les principaux polluants réglementés**. En revanche, la surveillance montre que ces seuils ne sont pas **respectés sur certaines zones, notamment à proximité d'axes routiers importants**. La Métropole de Montpellier reste également marquée, comme l'ensemble des territoires du Sud de la France,

par la pollution à l'ozone, polluant estival. Chaque année, la région de Montpellier est marquée par plusieurs épisodes de pollution, malgré une situation plus favorable que dans d'autres régions françaises car la région est ventée, il y a peu d'industries, et n'a pas de relief marqué.³⁶⁹

Si certaines collectivités sont pionnières dans l'ensemble de ces démarches, d'autres ont des difficultés à percevoir les enjeux et organiser les actions en santé-environnement. Dans le cadre du PRSE Occitanie, une enquête auprès d'un panel de 18 communautés de communes a été réalisée afin de mieux cerner ces difficultés et les besoins des collectivités pour aller plus loin dans la prévention environnementale. Parmi ces besoins, figure la mise à disposition d'un guide pour la réalisation d'un diagnostic local en santé-environnement, ce diagnostic permettant ensuite d'identifier les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'environnement local vis-à-vis de ses effets sur la santé. Ce guide est en cours de réalisation à partir d'une expérience bretonne.

³⁶⁹ **Qualité de l'air**, Montpellier, Métropole Méditerranée, en ligne : <https://www.montpellier3m.fr/vivre-environnement/qualite-de-lair>

5.3. Accompagner les professionnels

5.3.1. Formations initiales et continues

Les professionnels de santé et de la petite enfance sont généralement un relais d'information pour les femmes enceintes et leur fournissent les ressources quand ils les connaissent. Mais ces professionnels n'ont pas toujours reçu les connaissances nécessaires sur le sujet pour pouvoir correctement renseigner les futures mères.³⁷⁰ **En France**, seuls 24 % des **médecins généralistes** déclarent avoir **suivi une formation initiale ou continue en santé environnementale**. De ce fait, les professionnels estiment ne pas avoir **ni les connaissances ni la certitude suffisante** à propos de ces risques, pour répondre aux questions des patients et la majorité d'entre eux souhaiteraient suivre une formation en santé environnement.³⁷¹

Ainsi, à travers son **projet NESTING**, développé dans 7 pays depuis 2008, et décliné en France depuis 2009, **WECF** (Women engage for a common future) s'attache à prévenir les risques de maladies chroniques engendrées par **les polluants de l'environnement**, et plus **spécifiquement de l'habitat**. Le projet Nesting a pour but de **sensibiliser les professionnels mais aussi le grand public et en particulier les femmes enceintes et parents de jeunes enfants** à la présence des polluants de l'environnement intérieur et d'accompagner les changements de comportements nécessaires à la réduction des expositions aux substances préoccupantes. **Pour les professionnels de la santé et de la petite enfance**, l'équipe de WECF France propose **divers modules de formation sur les polluants**

de l'environnement intérieur et leurs impacts sur la santé, les bonnes pratiques à adopter, ou encore sur l'information et la sensibilisation des parents. Les formations sont animées par une équipe pluridisciplinaire d'experts sur des sessions de plusieurs journées. Les personnes formées **bénéficient ensuite d'un accompagnement personnalisé pour déployer les ateliers de sensibilisation auprès du grand public**. **Pour le grand public**, WECF organise partout en France des ateliers « **ma maison ma santé** » ouverts à tous, anime un site internet et publie des guides thématiques. Il propose aussi des brochures d'information à destination des parents.³⁷²

D'autres projets d'envergure visant la formation des professionnels se développent. C'est le cas par exemple, du **projet « FEES – Femmes Enceintes, Environnement et Santé »** porté par la **Mutualité Française et l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA)** en lien avec les réseaux de périnatalité en Nord-Pas de Calais puis Hauts-de-France. Depuis 2011, ce projet, soutenu par l'ARS et le Conseil Régional Hauts-de-France, a pour objectif de réduire les sources d'exposition aux polluants, notamment de la qualité de l'air intérieur, de l'alimentation et des cosmétiques, des futurs et jeunes parents et les risques sanitaires associés. **Depuis 2012 des formations** sont proposées **aux professionnels de la périnatalité et de la santé** des Hauts-de-France ainsi qu'aux futurs professionnels dans les écoles

³⁷⁰ TRIQUET Judith, *L'exposition prénatale aux polluants de l'air intérieur et les stratégies d'information de la femme enceinte*, EHESP, 2011-10, 80 p.

<https://documentation.ehesp.fr/memoires/2011/igs/triquet.pdf>

³⁷¹ MENARD Colette, LEON Christophe, BENMARHNIAR Tarik, *Médecins généralistes et santé environnement*, Evolutions, n° 26, 2012-04, 6 p.

http://www.auvergne.paps.sante.fr/fileadmin/AUVERGNE/PAPS_AUVERGNE/Vie_professionnelle/INPES_MG_sante_environnement.pdf

³⁷² *Découvrir le projet Nesting*, WECF France, en ligne :

<https://wecf-france.org/sante-environnement/decouvrir-le-projet-nesting/>

de sages-femmes, les facultés de Médecine et de Pharmacie, les écoles de puéricultrices... En parallèle, **des ateliers pratiques sont proposés aux futurs et jeunes parents** pour les sensibiliser aux risques liés à l'exposition aux polluants environnementaux et les orienter vers de nouveaux comportements. Différents outils ont également été créés et sont diffusés à l'instar de la fiche « **Enceinte, je prends soin de moi en évitant les substances toxiques** », ³⁷³ « **Habitat et santé : limiter les polluants dans la chambre de bébé** » ³⁷⁴ ou encore « **Cosmétique et santé : limiter les polluants en choisissant vos produits cosmétiques** ». ³⁷⁵ Le projet s'est développé progressivement dans d'autres régions. Il est mis en œuvre depuis 2014 en Ile-de-France, depuis 2016 en Centre-Val de Loire, depuis 2017 en région PACA, depuis 2018 en région Grand-Est et depuis 2019 en Occitanie. Ce déploiement est réalisé en partenariat avec les Unions Régionales de la Mutualité Française. ³⁷⁶

Dans un autre registre, l'IFSEN, Institut de formation en santé environnementale, dont les cours sont dispensés dans les locaux de l'IFSI de Saint-Egrève en Isère propose une **formation continue sur la santé environnementale à destination des professionnels de santé, médicaux et paramédicaux et aux professionnels du secteur social**. La formation, répartie en 9 modules, traite de l'écologie et du développement durable, des définitions et des enjeux, de l'alimentation et des OGM, de l'eau et des cosmétiques, de l'air et de l'habitat, du bruit, des nanotechnologies et des déchets,

des rayonnements, de santé intégrative et des outils. ³⁷⁷

Plus récemment, en région PACA, la **faculté des sciences médicales et paramédicales Aix-Marseille** propose un **certificat d'études universitaires (CEU) en périnatalité et santé environnementale**. Ouvert depuis 2017, il a pour **objectifs d'approfondir les connaissances sur l'impact des facteurs environnementaux sur la fertilité, la grossesse et le développement**. L'enseignement aborde les concepts en santé environnementale et périnatalité, les agents polluants, les mécanismes d'action, les fenêtres d'exposition. Il s'adresse aux **médecins, internes, pharmaciens, biologistes, sages-femmes, étudiants en sciences et autres professionnels de santé**. ³⁷⁸

En Nouvelle-Aquitaine, un **Diplôme Inter Université consacré à la Santé Environnementale** a été co-construit par les **Universités de Bordeaux, Poitiers et Limoges**. Mis en place en octobre 2018, ce diplôme, proposé en **formation continue et en formation initiale**, s'adresse aux professionnels et aux étudiants souhaitant acquérir des connaissances pour mieux comprendre la santé environnementale : médecin généraliste et spécialiste, pharmacien, personnel infirmier, sage-femme, kinésithérapeute et tout personnel soignant, interne en médecine, interne en pharmacie. ³⁷⁹

Des formations plus spécifiques, à destination des sages-femmes par exemple, sont également déployées. **Les sages-femmes**, sont des interlocutrices privilégiées des

³⁷³ Enceinte, je prends soin de moi en évitant les substances toxiques, Projet Fees, 2019-10, 2 p.

http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-10-conseils.pdf

³⁷⁴ Habitat et santé : limiter les polluants dans la chambre de bébé, Projet Fees, 2019-10, 2 p.

http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-p%C3%A9rinat-QAI.pdf

³⁷⁵ Cosmétique et santé : limiter les polluants en choisissant vos produits cosmétiques, Projet Fees, 2019-10, 2 p.

http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-p%C3%A9rinat-cosm%C3%A9tiques.pdf

³⁷⁶ Présentation, Projet Fees, s.d., en ligne :

<http://www.projetfees.fr/presentation/>

³⁷⁷ Formation continue. Santé environnementale. Théorie et pratique, IFSEN, 2020, 2 p.

https://ifsenformations.fr/wp-content/uploads/2019/12/PlaquetteIFSENContinue2020_sept.pdf

³⁷⁸ Santé environnementale et périnatalité, ARS Paca, 2020-01, en ligne :

<https://www.paca.ars.sante.fr/perinatalite-et-sante-environnement>

³⁷⁹ DIU santé environnementale, Université de Bordeaux, ISPED, 2020-04, 2 p.

http://www.isped.u-bordeaux.fr/Portals/0/TELECHARGEMENT/Rubrique_FORMATIONS/PLAQUETTES/DU_PRES/DIU_Sante_Environnementale.pdf

femmes enceintes. Elles réalisent le suivi de grossesse, les entretiens du quatrième mois, les consultations pré-conceptionnelles et les cours de préparation à l'accouchement. Les sages-femmes, libérales notamment, sont au contact de beaucoup de femmes enceintes avant et après l'accouchement³⁸⁰ Ainsi depuis 2017, **en Nouvelle-Aquitaine**, les étudiants sages-femmes du 1^{er} cycle, reçoivent **une information d'1h30 sur l'épigénétique et un cours de 2h30 sur les bases de la santé environnementale**. Ce cours prend en compte l'ensemble des problématiques tels que l'alimentation, l'eau, les cosmétiques, l'air, l'habitat, les produits chimiques..., les moyens de repérage, les labels, les alternatives. Les étudiants peuvent réfléchir à leurs pratiques à venir et obtenir suffisamment d'informations pour sensibiliser, à leur tour, les parents et futurs parents, répondre à leurs questions et les orienter. **Pour l'enseignement optionnel**, les stagiaires bénéficient aussi de l'intervention d'experts de l'agence en environnement bâti et santé, **l'agence ODE**,³⁸¹ sur la qualité de l'air intérieur, de **l'agence ALICSE**³⁸² sur les cosmétiques, du CHU de Bordeaux sur les produits chimiques et le projet Artémis. Cette option est suivie d'une journée-action : les stagiaires animent un stand de prévention en santé environnementale et mettent en pratique leurs savoirs. **A la demande de l'ARS Nouvelle-Aquitaine, depuis 2018, une formation pour les enseignants en périnatalité de la région** est également dispensée. Le

programme est orienté vers la transmission de connaissances et leur intégration dans les pratiques au quotidien.³⁸³ Un autre exemple, en Belgique, une **formation réalisée par l'APPA** en collaboration avec la Mutualité Française du Nord pas de Calais et en partenariat avec **le réseau périnatalité du Hainaut** a été mis en place en 2012 pour **former les sages-femmes hospitalières, libérales et de PMI**.³⁸⁴

Pour les assistantes maternelles qui reçoivent les enfants à leur domicile, une certification est obligatoire avant d'exercer leur métier. Cette certification se déroule en deux phases. Une formation initiale de **60 heures avant de commencer**, permet d'aborder la santé de l'enfant, la nutrition, la qualité de vie, la communication avec les parents, l'hygiène, la prévention des accidents domestiques... Une seconde session, au cours des deux premières années d'agrément, prévoit d'approfondir ces sujets et permet de faire un retour sur expérience. **En Dordogne, la santé environnement** est désormais **intégrée au programme** afin d'aborder les messages clés sur la qualité de l'environnement intérieur, les produits ménagers, les jouets, le mobilier, la peinture et un temps de partage sur la mise en pratique professionnelle et la recherche de solutions pour améliorer l'environnement intérieur et limiter les polluants.³⁸⁵

Un autre exemple, celui du **réseau OSE** (Objectif santé environnement). Spécialisé dans la **formation continue des professionnels de**

³⁸⁰ TRIQUET Judith, *L'exposition prénatale aux polluants de l'air intérieur et les stratégies d'information de la femme enceinte*, EHESP, 2011-10, 80 p.

<https://documentation.ehesp.fr/memoires/2011/igs/triquet.pdf>

³⁸¹ **Environnement Bâti & santé - ODE**, Acteurs-actions santé environnement, s.d, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/acteur/ode-environnement-bati-sante/>

³⁸² **Agence Alisce**, Acteurs-actions santé environnement, s.d., en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/acteur/agence-alisce/>

³⁸³ **Former les futures sages-femmes en santé environnement**, Acteurs-actions santé environnement, 2018-04, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/former-les-futures-sages-femmes-en-sante-environnement/>

³⁸⁴ TRIQUET Judith, *L'exposition prénatale aux polluants de l'air intérieur et les stratégies d'information de la femme enceinte*, EHESP, 2011-10, 80 p.

<https://documentation.ehesp.fr/memoires/2011/igs/triquet.pdf>

³⁸⁵ **La santé environnement dans la formation initiale des assistantes maternelles**, Acteurs-actions santé environnement, 2018-07, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/la-sante-environnement-dans-la-formation-initiale-des-assistantes-maternelles/>

tous horizons aux thématiques de la santé environnementale, le réseau propose des formations personnalisées, adaptées en fonction du public et modulables dans la durée et dans la forme. Les formateurs peuvent recevoir les professionnels dans une salle de formation correspondant à leurs besoins ou se rendre directement dans les locaux de la structure. Pour exemple, le réseau a proposé des « **ateliers de sensibilisation pour les femmes enceintes, les femmes en désir de grossesse, les jeunes mamans et les acteurs de la petite enfance** » à destination des puéricultrices, responsables de crèches, associations, femmes enceintes etc. ; des formations « **Acteur de la santé environnementale à la maternité et dans le secteur de la petite enfance** » avec un diagnostic participatif pour des acteurs accompagnant la femme enceinte et la petite enfance dans un établissement hospitalier ou clinique disposant de maternité et de service de pédiatrie, ou au sein d'une crèche, PMI, etc. Il a également proposé des formations sur le « **nettoyage professionnel respectueux de la santé et de l'environnement** pour des responsables d'entretien et de désinfection et agents techniques de tous les secteurs, acheteurs, commerciaux, et tous les acteurs souhaitant mener une démarche nettoyage sain, des formations « **zéro phyto et la biodiversité dans l'espace public** » à destination des agents des collectivités territoriales, agents des services de l'Etat, paysagistes, architectes, bureaux d'étude, enseignants, animateurs, ou encore « **Infrastructures vertes – rôle du végétal dans la gestion de la qualité de l'air en ville** » pour des urbanistes, des chargés environnement, des paysagistes ou des architectes.³⁸⁶

Dans un autre registre, la profession de **Conseiller Médical en Environnement Intérieur (CMEI)** se développe à travers la France. **Ce professionnel diplômé** d'un DIU Santé Respiratoire et Habitat ou licence professionnelle des métiers de la santé et de l'environnement, établit un **audit de l'environnement intérieur**. Encouragée par la direction générale de la santé (DGS), abordée dans les recommandations de l'HAS (Haute Autorité de Santé), et intégrée dans le PNSE, au titre du plan Asthme, **le CMEI** intervient au domicile des personnes, sur prescription médicale, pour réaliser des **prélèvements** (poussière, moisissures...) et des mesures d'allergènes, et établir un **diagnostic** permettant de mettre en œuvre des **mesures pour l'éviction des polluants domestiques**, et ainsi **d'adapter son habitat**. Les structures institutionnelles et autres qui ont créé ces postes (hôpitaux, mairie, ARS, Conseils Généraux, réseaux asthme et allergies, association notamment pour la mesure de la pollution extérieure) estiment répondre aux besoins des personnes, mais ce métier reste encore trop confidentiel.³⁸⁷ A l'heure actuelle, un grand nombre de médecins n'ont pas l'habitude de faire appel à des CMEI, par méconnaissance.³⁸⁸ Ce métier souffre d'une **absence de filière professionnelle harmonisée**. Il existe différentes **formations universitaires diplômantes** mais aucune ne délivre un diplôme d'Etat permettant une vraie reconnaissance de ce métier. Les conseillers médicaux en environnement intérieur se heurtent également à une certaine forme d'impuissance. En effet, les comptes-rendus ne permettent pas aux habitants d'être relogés, ni de demander des aides pour financer des mesures d'assainissement du logement lorsque cela est nécessaire.³⁸⁹

³⁸⁶ Formations, Objectif santé environnement, s.d., en ligne :

<http://www.objectifsanteenvironnement.com/formations-et-sensibilisations/>

³⁸⁷ CMEI : un nouveau métier en plein développement, des professionnels diplômés, CMEI France, s.d., en ligne :

<https://www.cmei-france.fr/index.php?section=4-presentation-du-metier-de-conseiller>

³⁸⁸ Le conseiller en environnement intérieur, CMEI France, s.d., en ligne :

<https://www.cmei-france.fr/index.php?section=5-etre-conseiller-en-environnement-interieur>

³⁸⁹ 33 propositions pour une meilleure prise en charge de l'asthme et de l'asthme sévère, Ministère chargé des sports, Ministère de la transition écologique, 2020-09, 67 p.

<https://asthme-allergies.org/images/Livre-blanc-33-propositions-pour-lasthme-severe.pdf>

5.3.2. E-learning et webinaires

Des formations sont également proposées à distance. Depuis le 29 septembre 2020, l'Ecole des Hautes études en santé publique (EHESP) propose une formation en e-learning de 6 heures sur **les perturbateurs endocriniens et les risques chimique autour de la périnatalité et de la petite enfance**. Cette formation est proposée aux médecins généralistes, pédiatres, endocrinologues, gynécologues-obstétriciens, infirmiers, sages-femmes, auxiliaires de puériculture et tous les professionnels s'inscrivant dans la périnatalité et souhaitant délivrer des conseils de prévention sur ce sujet.³⁹⁰ Des **webinaires** sur cette thématique se multiplient également. Celui du **Comité**

régional d'éducation pour la santé (Cres Paca), par exemple, en propose un depuis 2016 sur la **santé environnementale et périnatalité**.³⁹¹ **L'ARS Pays de la Loire et La mutualité française** proposent 4 sessions spécifiques en santé environnementale du jeune enfant.³⁹² La première est sur **l'usage des cosmétiques chez les jeunes mamans et les enfants**,³⁹³ la deuxième concerne **la qualité de l'air intérieur**, la troisième est sur **les perturbateurs endocriniens** et la dernière sur les contenants alimentaires.³⁹⁴ **L'Union régionale des professionnels de santé (URPS) de médecins libéraux de Haut de France** propose aussi un webinaire intitulé « conseils en santé environnementale et périnatalité ».³⁹⁵

5.3.3. Colloques et journées d'échanges

Dans un autre registre, mais toujours dans le but d'outiller les professionnels de la périnatalité aux risques environnementaux et aux bonnes pratiques, différents colloques ou journées d'échanges sont organisés sur le sujet. Parmi eux, à titre d'information, à **Angers, l'ARS Pays de la Loire, la mutualité Française et le réseau sécurité naissance** ont organisé en 2017 un colloque « **Santé environnementale : quels**

enjeux pour la femme enceinte et le jeune enfant ? ». Les vidéos, les diaporamas, les bandes sons, les supports multimédias, les photos de cette journée, sont disponibles dans un dossier en ligne et peuvent toujours être consultés.³⁹⁶ **En Nouvelle Aquitaine, en 2018, dans le cadre de la stratégie régionale petite enfance, l'ARS, CoopAlpha et Synercoop** ont organisé une journée d'échange entre

³⁹⁰ **Perturbateurs endocriniens et les risques chimique autour de la périnatalité et de la petite enfance : les outils pour comprendre et agir**, EHSP, 2020-09, 3 p.
https://formation-continue.ehesp.fr/sites/default/files/commerce-product/formations/brochures/FC_Perturbateurs%20endocriniens_v10.pdf

³⁹¹ **Santé environnementale et périnatalité**, ARS Paca, 2020-01, en ligne :
<https://www.paca.ars.sante.fr/perinatalite-et-sante-environnement>

³⁹² **Webinaires en santé environnementales du jeune enfant**, Mutualité Française Pays de la Loire, 2020-09-01, en ligne :
<https://paysdelaloire.mutualite.fr/actualites/webinaires-en-sante-environnementale-du-jeune-enfant/>

³⁹³ **L'usage des cosmétiques chez les jeunes mamans et les enfants**, Mutualité Française Pays de la Loire, 2020-04, en ligne :
<https://paysdelaloire.mutualite.fr/evenements/lusage-des-cosmetiques-chez-les-jeunes-mamans-et-les-enfants/>

³⁹⁴ **Webinaires en santé environnementales du jeune enfant**, Mutualité Française Pays de la Loire, 2020-09-01, en ligne :
<https://paysdelaloire.mutualite.fr/actualites/webinaires-en-sante-environnementale-du-jeune-enfant/>

³⁹⁵ **Conseil en santé environnementale et périnatalité**, URPS Médecins libéraux Haut de France, 2020-10, en ligne :
<https://app.livestorm.co/urps-ml-hdf/conseils-en-sante-environnementale-et-perinatalite>

³⁹⁶ **Santé environnementale- 4 avril 2017 à Angers**, Mutualité française, 2017-10, en ligne :
<https://paysdelaloire.mutualite.fr/dossiers/colloque-sante-environnementale-4-avril-2017-a-angers/>

professionnels des maternités sur les messages de prévention santé environnement.³⁹⁷ Dans la même veine, le **Cres Paca** a organisé en 2019

un colloque sur le thème «**Périnatalité et santé environnementale : connaissances, initiatives et formation**» à Marseille.³⁹⁸

5.4 Favoriser l'information des familles sur les risques liés aux polluants du quotidien

Face aux différents impacts des expositions environnementales sur la fertilité, la grossesse, le développement du fœtus et le développement de l'enfant, il est nécessaire de **sensibiliser les futurs parents et les familles sur les comportements à adopter pour réduire les émissions et limiter leur exposition aux risques environnementaux.**³⁹⁹

5.4.1. Messages de prévention

Durant sa grossesse, la future mère reçoit un grand nombre d'**informations**, concernant son alimentation et son mode de vie en général, par l'intermédiaire de brochures, et plaquettes émises par les ministères ou par des organismes référents comme Santé publique France. Ainsi, dans le cadre de son programme « **Périnatalité et petite enfance** », **Santé publique France** contribue au développement de la prévention, à la réduction des risques et à la promotion de la santé durant la période des 1 000 premiers jours. Afin de mettre à profit cette période pour **favoriser un mode de vie favorable au développement de l'enfant**, l'agence développe de nombreux supports et outils d'information à destination des parents, à l'instar du **guide**

nutrition de la grossesse.⁴⁰⁰ Il y a quelques années, Santé publique France, anciennement Inpes, en collaboration avec le Ministère avait publié **le guide de la pollution de l'air intérieur**, contenant une double page spéciale femmes enceintes et nourrissons, dans laquelle il recommandait de limiter les expositions aux substances chimiques et notamment aux produits d'entretien, de bricolage, de décoration, à l'ameublement et aux cosmétiques.⁴⁰¹ **Un dossier thématique** avec l'ensemble des productions utiles durant cette période des 1 000 premiers jours est disponible sur le site dans un dossier spécifique. Le **site internet Agir pour bébé**, réalisé en partenariat avec le Ministère chargé de la santé, est également

³⁹⁷ 1^{ère} journée d'échanges entre professionnels des maternités sur les messages de prévention santé-environnement, Acteurs-actions santé environnement, 2018-11, en ligne :

<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/8806/>

³⁹⁸ Santé environnementale et périnatalité, ARS Paca, 2020-01, en ligne :

<https://www.paca.ars.sante.fr/perinatalite-et-sante-environnement>

³⁹⁹ Stratégie nationale de santé 2018-2022, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

⁴⁰⁰ Le guide de nutrition de la grossesse, Santé publique France, 2019, 41 p.

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/brochure/le-guide-nutrition-de-la-grossesse>

⁴⁰¹ Guide de la pollution de l'air intérieur, Ministère de la santé et des sports, INPES, 27 p.

<https://www.mc44.fr/pdf/49-7.pdf>

présenté. Il propose de manière interactive de découvrir, pour chaque pièce de la maison, les **polluants et sources de pollution**. Il propose aussi une rubrique « **Aller vers un environnement sain** » dans laquelle il présente les gestes du quotidien pour améliorer son environnement, les sources d'exposition à la maison et leurs effets

ou encore les gestes à adopter à l'extérieur. Il fournit aussi toutes les informations nécessaires concernant les professionnels de santé pouvant intervenir avant, pendant, et après la grossesse, mais aussi les différentes personnes ressources, vers qui se tourner selon les situations.⁴⁰²



⁴⁰² Agir pour bébé, Santé publique France, Ministère chargé de la santé, en ligne : <https://www.agir-pour-bebe.fr/>

D'autres réseaux à l'instar du **réseau de santé en périnatalité** s'empare du sujet. Ainsi, le site www.perinat-france.org, créé par des professionnels de santé de la **protection maternelle et infantile** (PMI) et de **réseaux prénatals** du Languedoc-Roussillon et de Provence Alpes Côte d'Azur-Corse-Monaco et l'INPES, propose un onglet spécifique « environnement » dans lequel il identifie **les substances chimiques et l'exposition à celles-ci**. Il donne des conseils et des recommandations sur les gestes à adopter.⁴⁰³

Mais d'autres professionnels s'engagent

et proposent des brochures d'information à destination du public. A titre d'exemple, la brochure « **Prendre soin de ma santé, ça commence chez moi** », élaborée en partenariat par la Région Nouvelle-Aquitaine et **l'URPS des Médecins Libéraux** promeut les gestes réduisant les expositions des facteurs environnementaux : qualité de l'air, produits du quotidien et alimentation. Cette brochure a été diffusée auprès des 11 000 médecins libéraux, généralistes et spécialistes de la Nouvelle-Aquitaine afin d'être transmise au grand public.⁴⁰⁴

5.4.2. Actions de prévention

De nombreuses actions de prévention sur la santé environnementale à destination des femmes enceintes ou des enfants de moins de trois ans, existent sur le territoire. La consultation de la base cartographique des actions régionales **Oscars** (Observation et suivi cartographique des actions régionales de santé) sur ce thème et ces populations, recense à elle seule, **330 actions**.⁴⁰⁵ A titre d'exemple, une action pilote dans les **Hautes-Pyrénées est portée par la ville de Tarbes, pour l'intervention d'un Conseiller en environnement intérieur sur prescription médicale**. Cette action vise la **limitation de l'exposition à la pollution de l'air intérieur** des patients, atteints notamment de pathologies respiratoires, **l'appropriation de bons comportements en santé environnementale** et **l'amélioration ou réduction de l'aggravation de l'état de santé des patients**. Pour cela, les professionnels de santé du territoire, essentiellement les pneumologues

et allergologues, sont informés de la possibilité de proposer à leurs patients ou aux parents de leurs patients, une prescription pour une visite à leur domicile d'un conseiller en environnement intérieur de la ville de Tarbes, s'ils l'estiment nécessaire. Cette visite est gratuite pour le patient et prise en charge dans le cadre de l'appel à projet ARS/DREAL. Cette action propose également à ces professionnels de santé de réaliser des visites dans des logements de Tarbes et de l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées, voire sur d'autres communes du département en fonction des prescriptions des professionnels de santé. Des visites d'évaluation de l'impact auprès des patients (appropriation des conseils en santé environnementale, changement de comportement, ressenti sur leur état de santé, point sur leurs questionnements, leurs difficultés à suivre les conseils, préconisations complémentaires...) sont également réalisées ainsi qu'une évaluation auprès des

⁴⁰³ **Les cosmétiques et les produits chimiques**, Périnat-France, 2015 en ligne :

<https://www.perinat-france.org/article/les-cosmetiques-et-produits-chimiques>

⁴⁰⁴ **Prendre soin de ma santé, ça commence chez moi**, URPS médecins libéraux Nouvelle-Aquitaine, Région Nouvelle Aquitaine, 2020-09, 2 p.

http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/09/1592816165_plaquette-santae-envir-version-def-janv20.pdf

⁴⁰⁵ **Oscars. Observation et suivi cartographique des actions régionales de santé**, CRES PACA, s.d, en ligne :

<https://www.oscarsante.org>

professionnels de santé prescripteurs de la visite pour estimer l'amélioration de l'état de santé du patient, la réduction médicamenteuse, ou encore la diminution des crises ou des hospitalisations.⁴⁰⁶ Dans la même idée, en Normandie, **l'association pour l'amélioration des pathologies respiratoires, asthme, allergies liées à l'environnement (AAPRAA)** a pour objectif de **réduire les risques liés à la qualité de l'air intérieur par rapport aux pathologies respiratoires** avec son action **Éducation à la santé sur l'air intérieur de l'habitat**.⁴⁰⁷

Un autre exemple, celui de **l'action ISTES**, portée par le CODES 83, qui contribue à la lutte des inégalités sociales de santé par la mobilisation en intersectoriel des acteurs du territoire de Toulon Provence Méditerranée, et de Brignoles, pour agir sur la **santé de l'enfant et son environnement et notamment sur le dépistage du saturnisme**. Cette action a comme objectif de favoriser chez les acteurs locaux (du sanitaire, du social, de la protection maternelle et infantile, du milieu associatif œuvrant auprès des populations plus vulnérables/précaires...), une prise en compte coordonnée et concertée de problématiques de santé creusant les inégalités sociales de santé dès l'enfance et du dépistage du saturnisme. Elle vise aussi à actualiser les données, développer la connaissance en matière d'épidémiologie du saturnisme, de dépistage et de prise en charge sur le territoire et à améliorer les connaissances et compétences des professionnels de santé, sociaux, intervenant au plus près des populations vulnérables.⁴⁰⁸

Le CODES 83 porte également l'action « **APASEN, Atelier PARENTalité, la Santé de**

mon Enfant » qui a pour objectif de **développer et renforcer les compétences parentales** sur les besoins de santé de base de l'enfant dans des structures d'accueil ou associations de quartier. Cette action vise également à échanger sur les pratiques parentales, valoriser les comportements existants et à amener les parents à être dans une dynamique de parentalité positive. Pour cela, des temps de rencontre avec les professionnels des structures partenaires sont organisés, des séances de développement des compétences parentales en lien avec la santé des enfants auprès des parents sont mises en place ainsi que des séances parents-enfants.⁴⁰⁹

Un autre exemple, celui de l'action « **Mes 9 mois au top** », mis en place par la maison de santé pluriprofessionnelle du Pontet, à destination des femmes enceintes, qui a pour objectif de promouvoir une alimentation équilibrée et une activité physique adaptée, de limiter le plus possible les expositions aux polluants de l'habitat dont la plupart franchit la barrière placentaire ainsi que de promouvoir le suivi bucco-dentaire en mettant en œuvre des ateliers d'éducation pour la santé.⁴¹⁰ Ou encore celui de **PEP'S (Parents-enfants-puériculture'Santé) – Atelier pour les auxiliaires de de puériculture et les parents**, porté par le centre de découverte Mer et Montagne (CDMM) qui sensibilise les professionnels et les parents aux différents impacts du quotidien sur la santé des bébés et des enfants en bas âge et promeut les bonnes pratiques en santé environnementale dans des centres médico-sociaux avec des ateliers de prévention sur les dangers de la vie de tous les jours pour les enfants.⁴¹¹

⁴⁰⁶ Action pilote dans les Hautes-Pyrénées pour l'intervention d'un Conseiller en Environnement Intérieur sur prescription médicale, Oscars, 2018, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/occitanie/action/detail/59498>

⁴⁰⁷ Éducation à la santé sur l'air intérieur de l'habitat, Oscars, 2015, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/national/action/detail/29380>

⁴⁰⁸ Action ISTES – Mobilisation locale pour réduire les inégalités de sociales, territoriales et environnementales de santé dès l'enfance, 2015/2018 : dépistage du saturnisme, Oscar santé, 2015, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/>

⁴⁰⁹ APASEN, Atelier PARENTalité, la Santé de mon Enfant, Oscar santé, 2019, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/provence-alpes-cote-d-azur/action/detail/66668>

⁴¹⁰ Mes 9 mois au top, Oscar santé, 2019, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/national/action/detail/64245>

⁴¹¹ PEP'S (Parents-enfants- puériculture'Santé) – Atelier pour les auxiliaires de de puériculture et les parents, Oscar santé, 2019, en ligne :

<https://www.oscarsante.org/national/action/detail/11284>

Les valeurs de la promotion de la santé	Des modalités d'intervention en accord avec ces valeurs
• Solidarité et équité : réduire les inégalités sociales (de santé) • Respect des choix et libertés individuelles : porter sur les personnes et les groupes un regard exempt de critique ou de jugement • Reconnaissance des savoirs, attitudes et représentations du public > Prise en compte de toutes les dimensions de la personne • Conception globale, positive et dynamique de la santé, considérée comme une ressource et non comme le but de la vie.	• Agir sur les déterminants de la santé qui sont multiples et interdépendants • Appliquer une démarche d'intervention très large pour une approche globale des personnes et des situations • Mettre en œuvre une démarche participative et s'appuyer sur les ressources des personnes pour développer le pouvoir d'agir des individus et des groupes > Inscrire les actions dans la durée • Former les professionnels et interpeller les décideurs, dans l'optique d'un partage des responsabilités • S'inscrire également dans le soin • Refuser d'utiliser certains leviers d'action tels que la stigmatisation, l'injonction, la culpabilisation, l'infantilisation, la peur ou la menace.⁴¹²

Dans un autre registre, le **projet CREER** (Couple Reproduction Enfant Environnement et Risque), porté par la cellule d'excellence **A*Midex de l'Université Aix Marseille**, est un projet transdisciplinaire associant Santé et Sciences Environnementales, pour favoriser la structuration des soins et de la recherche dans le domaine de la reproduction et de l'environnement en Provence Alpes Côte d'Azur. Il associe une **plateforme hospitalière et un réseau de recherche clinique et fondamentale**. Le volet clinique du projet couvre la **période préconceptionnelle jusqu'à l'accouchement**. CREER propose l'**accès à une plateforme de soins** qui appréhende la fertilité, la conception et la grossesse. Cette plateforme propose **d'accompagner les couples dans les situations d'infertilité ou de grossesse compliquée**. En plus de la prise en charge classique, et face aux problèmes croissants que posent les expositions aux toxiques, l'équipe de la plateforme CREER propose de mettre l'accent sur **l'identification et la prévention des risques liés aux expositions à des agents toxiques** dans la vie quotidienne et professionnelle, pour la

fertilité et la grossesse et qui pourraient avoir des impacts sur la santé à court ou à long terme de l'enfant à naître. Parallèlement à l'aspect clinique, le projet CREER propose une démarche **de recherche transversale** qui associe des équipes de **recherche clinique et fondamentale**. CREER fédère des spécialistes de biologie de la reproduction, obstétriciens, pédiatres, médecins du travail, toxicologues, biologistes moléculaires et spécialistes de l'environnement et des écosystèmes ainsi que des Sciences humaines. L'objectif de CREER est de répondre à des questions de biologie de la reproduction et de santé environnementale. La plateforme CREER propose **des consultations d'évaluation précoce et de prévention des risques** environnementaux. Ces consultations s'adressent à des couples ayant des problèmes d'infertilité ou des antécédents de complications obstétricales (naissance prématurée, prééclampsie, petit poids pour l'âge gestationnel...), afin de développer une médecine personnalisée, proposer des stratégies de prévention et traitements ; un parcours de soin pour les couples infertiles, les femmes enceintes et leur partenaire. **Ce projet**

⁴¹² Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p.
<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

est associé à des démarches de recherches transversales. La première concerne les polluants atmosphériques et les professionnels de la reproduction et de la descendance ; la deuxième traite des expositions aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, de la reproduction et du développement, la troisième porte sur la prédiction, la prévention, les soins et la fertilité, l'obstétrique et les plateformes d'évaluation des risques et la dernière concerne la gynécologie et les cancers génitaux et l'environnement.⁴¹³

Dans la même idée, au **CHU de Bordeaux**, le **centre ARTEMIS** «Aquitaine Reproduction Enfant Maternité et Impact en Santé environnement» est dédié à **l'évaluation des expositions environnementales chez des patients présentant des troubles de la fertilité, des pathologies de la grossesse et des malformations congénitales** en appui des professionnels de santé. Cette évaluation n'a pas pour objectif d'expliquer le passé et les problèmes de santé présentés mais elle doit permettre de placer les patients dans les meilleures conditions pour le futur en mettant en place si nécessaire **des actions de prévention concernant les expositions environnementales**. L'analyse des expositions environnementales (survenant dans la vie privée et en milieu professionnel) associées à un risque chimique et/ou physique étant une tâche complexe et longue, elle nécessite une approche pluridisciplinaire avec d'une part, les cliniciens prenant en charge les patients et d'autre part, des spécialistes de l'environnement. La mise en œuvre de ces compétences implique une

organisation spécifique qui fait l'objet du centre ARTEMIS.⁴¹⁴

Dans un autre registre, dans la Creuse, la maternité de Guéret a créé **une chambre pédagogique modèle sans polluant** ouverte à la visite et destinée aux futurs parents. Dans cet espace, sans plastique, ni produit chimique, mais avec du bois, de l'inox et des produits avec des écolabels, les meubles, le linge, les produits ménagers et de bricolage ont été choisis pour créer un environnement sain autour du nourrisson. Beaucoup d'objets ont été achetés d'occasion car ils s'avéraient moins polluants.⁴¹⁵ Les professionnels de la maternité répondent ainsi aux interrogations des parents, tout en rappelant l'essentiel. Après Angoulême, c'est la deuxième chambre pédagogique qui ouvre en Nouvelle-Aquitaine.⁴¹⁶ Sur le modèle de cette chambre, une **maquette en 3D**, représentant cette chambre à l'identique, vient d'être finalisée afin de poursuivre les ateliers en dehors des murs de la maternité afin d'en faire bénéficier un plus large public qui n'a pas forcément la possibilité de se déplacer au sein du pôle.⁴¹⁷

Dans la même veine, la **clinique Clémentville de Montpellier** a créé **un espace bien-être maternité** où une équipe, composée de sages-femmes, de puéricultrices, d'auxiliaires puéricultrices, accueille les futures mères, gratuitement, pour des réunions d'information ou des ateliers sur différentes pratiques de soins et de nursing. Salle nature, atelier allaitement, nutrition, massage prénatal, massage bébé, portage bébé, hypnose, consultations tabacologiques,

⁴¹³ **Projet CREER : Couple. Reproduction. Enfant. Environnement et Risque**, Projet Créer, s.d., en ligne : <https://creer.osupytheas.fr/>

⁴¹⁴ **Centre ARTEMIS**, CHU Hôpitaux de Bordeaux, s.d., en ligne : <https://www.chu-bordeaux.fr/Les-services/Service-de-M%C3%A9decine-du-travail-et-pathologies-professionnelles/Centre-ARTEMIS/>

⁴¹⁵ **Une chambre pédagogique sans polluants à la maternité de Guéret**, France 3 Nouvelle-Aquitaine, 2019-10, en ligne : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/creuse/gueret/chambre-pedagogique-polluants-maternite-gueret-1730679.html>

⁴¹⁶ **Maternité de Guéret : une chambre sans polluants pour guider les futurs parents**, Acteurs-actions santé environnement, 2020-04, en ligne : <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/video-maternite-de-gueret-une-chambre-sans-polluant-pour-guider-les-futurs-parents/>

⁴¹⁷ **La maquette de la chambre pédagogique démarre sa tournée**, Acteurs-actions santé environnement, 2019-01, en ligne : <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/habitat/la-maquette-de-la-chambre-pedagogique-demarre-sa-tournee/>

pilates, yoga, acupuncture, la maternité propose de nombreuses activités, fournit des conseils en puériculture et propose des conférences d'informations pour **limiter l'exposition aux substances chimiques aussi bien dans l'alimentation, dans les produits ménagers, dans les vêtements, dans les cosmétiques, dans les jouets, que dans les produits ménagers.**⁴¹⁸

A l'instar de **l'hypnose proposée à la clinique Clémentville, pour repousser voire éviter le recours à la péridurale et limiter ainsi son impact,**⁴¹⁹ des programmes de médiation et de pleine conscience se mettent en place pour permettre de faire face à la douleur et de mieux l'appréhender.⁴²⁰ Ainsi, le **programme MBCP** (Mindfulness based Childbirth and Parenting), programme d'accompagnement à **la naissance et au début de la parentalité**, est destiné aux **femmes enceintes et aux couples.**⁴²¹

La pleine conscience est une technique axée sur l'aspect spirituel et mental de la personne. Par la **relaxation**, la future mère apprend à relâcher ses tensions qui doivent rester au niveau de l'utérus, et non sur le reste du corps. Par la **méditation**, la femme va mieux gérer son accouchement, observer la douleur et l'accepter. L'acceptation de la douleur permet de ne plus la subir. Les résultats des premières recherches ont démontré une **efficacité significative sur la**

réduction de l'anxiété, une meilleure gestion de la douleur et une réduction des facteurs liés à la dépression post-partum.⁴²²

Dans un tout autre registre, **le projet de French Poupon innove avec sa Baby box.** Ce concept venu de Finlande est un berceau nomade en carton. Sous son aspect rudimentaire, la « french Baby Box » est un produit technique mis au point par une entreprise bretonne. Homologué berceau NF 1130, elle est fabriquée à partir de papier 100% vierge et assure **l'absence de toutes substances nocives.** L'encre d'impression est à base d'eau et le matelas est conforme aux recommandations pédiatriques de couchage. French poupon propose également des vêtements en coton bio, des couches écologiques **sans substances nocives, cosmétiques et articles de puériculture sans perturbateurs endocriniens.**⁴²³

Encore dans une autre idée, **des étudiants du cursus cinéma d'animation** du réseau des écoles françaises de cinéma d'animation (RECA) à Boulogne ont réalisé **5 courts métrages** d'animation dans le cadre d'un partenariat avec l'association « 1 000 jours pour naître et grandir égaux ». Ils ont créé un programme d'accompagnement tout au long de la grossesse au travers d'une web application.⁴²⁴

⁴¹⁸ Espace Bien-Etre Maternité, Oc-Santé, s.d., en ligne :

<https://www.oc-sante.fr/etablissements/clinique-clementville/maternite/espace-bien-et-re-maternite/>

⁴¹⁹ BAUGE Pascale, **Les effets « moins connus » d'une péridurale**, Allaitement, bonheur et raison, 2014-01, en ligne :

<https://allaiterbonheuretraison.wordpress.com/2014/01/07/les-effets-moins-connus-dune-peridurale/>

⁴²⁰ **Accoucher sans péridurale : la méditation**, IKIDS, 2017-06, en ligne :

<https://www.idkids.fr/grossesse-adoption/grossesse-et-accouchement/preparer-l-accouchement/accoucher-sans-peridurale-la-meditation>

⁴²¹ **Mindfulness ou pleine conscience pour l'accompagnement à la naissance et le début de la parentalité**, Santé publique France, 2019-07, en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/la-sante-a-tout-age/la-sante-a-tout-age/les-1000-premiers-jours/la-mindfulness-ou-pleine-conscience-pour-l-accompagnement-a-la-naissance-et-le-debut-de-la-parentalite>

⁴²² **Mindfulness ou pleine conscience pour l'accompagnement à la naissance et le début de la parentalité**, Santé publique France, 2019-07, en ligne :

<https://www.santepubliquefrance.fr/la-sante-a-tout-age/la-sante-a-tout-age/les-1000-premiers-jours/la-mindfulness-ou-pleine-conscience-pour-l-accompagnement-a-la-naissance-et-le-debut-de-la-parentalite>

⁴²³ **Le concepteur français de Baby box qui respecte à la fois le capital santé de l'enfant, de sa maman et de l'environnement**, French Poupon, s.d. 8 p.

<https://docplayer.fr/76562719-Le-concepteur-francais-de-baby-box-qui-respecte-a-la-fois-le-capital-sante-de-l-enfant-de-sa-maman-et-l-environnement.html>

⁴²⁴ **1000 câlins, la santé de votre bébé à portée de mains, 5 films**, L'atelier, 2020, 3min 34, en ligne :

<https://vimeo.com/389221966>

5.4.3. Labels santé environnement

Outre les nombreux messages et actions de prévention, afin d'accompagner les parents et les consommateurs à identifier les produits ayant le moins d'impact sur l'environnement et la santé, différents labels existent. L'ADEME a édité un guide permettant de connaître et de comprendre l'éventail des logos. L'agence a analysé 50 labels qu'elle présente en fonction des types de produits. Pour l'alimentation par exemple, elle présente le logo d'agriculture biologique, le logo nature et progrès, Bio cohérence, Ecocert ESR, Bio équitable, Rainforest, Fairtrade ou encore

Forest Garden. Pour les jouets, elle présente l'écolabel nordique.⁴²⁵ Elle passe en revue ces différents labels pour les produits d'entretien et de nettoyage, d'hygiène et de beauté, pour les vêtements et les chaussures, le mobilier, la literie, le textile de la maison, le bricolage et la décoration, le jardin et les fleurs, la papeterie et les fournitures mais également le multimédia et l'hébergement. Ce guide est traduit de manière interactive sur le site de l'ADEME : <https://www.ademe.fr/labels-environnementaux>.⁴²⁶



A titre d'exemple de l'Écolabel Européen (EE), créée en 1992 est le label écologique officiel de l'Union européenne, dont les critères sont fondés sur la performance environnementale des produits, établit selon les principes définis par la norme internationale ISO 14. L'élaboration des critères de ce label suit une logique multilatérale alliant la Commission européenne, les États membres ainsi que les parties prenantes telles que les ONG, les consommateurs, les industriels et les organismes nationaux de protection de l'environnement. Les critères de l'EE, qui portent à la fois sur la qualité d'usage, la limitation des risques sanitaires et celle des impacts environnementaux, sont accessibles à tous. Ils peuvent être consultés sur le site de l'ADEME.⁴²⁷ L'EE est attribué de manière sélective et ne concerne que les produits les plus performants. Le taux de couverture du marché ne dépasse généralement pas 20 % et les critères d'attribution sont révisés en moyenne tous les 5 ans afin de permettre la prise en compte des progrès scientifiques et des évolutions technologiques. L'attribution de l'EE revient à un organisme tiers indépendant (l'AFNOR en France), après audit et analyse des dossiers. Ceci garantit une impartialité dans l'attribution du label et renforce sa légitimité.⁴²⁸

⁴²⁵ Les logos environnementaux sur les produits, AEME, 2014-03, 21 p.

http://www.presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2014/09/14-03_7706_logos_environnementaux.pdf

⁴²⁶ Les labels environnementaux, ADEME, s.d., en ligne :

<https://www.ademe.fr/labels-environnementaux>

⁴²⁷ Vos achats responsables avec l'écolabel européen : simplicité et fiabilité. Mémo pratique, ADEME, 2017-09, 18 p.

<http://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/patrimoine-communes-comment-passer-a-laction/achats-commande-publique/reperer-agir>

⁴²⁸ Adoptez un comportement éco-responsable, ADEME, s.d., en ligne :

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/achats-responsables-et-ecolabel-europeen_010324.pdf



Dans un autre registre, **des labels existent pour les structures et les établissements**. Ainsi, par exemple, l'ARS Nouvelle-Aquitaine, pour favoriser la santé des nouveau-nés, des jeunes enfants et de leurs parents, a lancé **le label Prévenir pour bien grandir®** qui valorise l'engagement des maternités et des centres périnataux de proximité en matière de prévention et de promotion de la santé. Sept thématiques sont abordées : les « risques liés aux vulnérabilités psychiques », le « suivi des nouveau-nés fragiles ou à risque de fragilité », la « nutrition de la mère et du bébé », les « conduites à risque et addictions », les « risques liés aux vulnérabilités sociales », « santé et environnement » et les « risques transversaux liés aux

situations de handicap ». La démarche a été initiée en 2014 avec **le réseau Périnat Aquitaine**. **Il s'agit du premier label en France dans le domaine de la prévention périnatale**. Ce label, gratuit et non obligatoire, traduit une véritable feuille de route pour les maternités qui souhaitent s'y engager. C'est également un outil structurant et fédérateur pour l'ensemble des équipes. L'ambition est qu'avec ce label, les établissements puissent améliorer en continu le service rendu aux femmes enceintes et à leur famille, tant à travers le court passage dans les maternités, que pour les 1 000 premiers jours de l'enfant. En mars 2019, l'ARS a présenté ce label devant la presse au Centre Hospitalier de Libourne puis auprès des 44 maternités et 12 Centres Périnataux de Proximité (CPP) de la région. Ces structures pourront candidater à l'obtention du label, qui se décline en trois niveaux de labellisation : 1, 2 ou 3 « petits pas ».⁴²⁹

Le label écolo crèche, quant à lui, créé en 2008, intègre de nombreux critères sanitaires et environnementaux, qui tiennent compte, notamment, du bâtiment, de l'eau, de l'énergie, des déchets, de l'alimentation, des activités réalisées par les enfants et aussi de critères sociaux sur la gouvernance, la communication ou encore la formation du personnel. Le référentiel du label a été élaboré par **l'association Label Vie** en collaboration avec un comité national externe composé d'institutions du monde de la petite enfance et du développement durable : la Fondation Nicolas Hulot, l'Ademe, le ministère en charge de l'Écologie, la Fédération des éducateurs des jeunes enfants, la Fédération des crèches parentales et d'entreprises, la Caisse nationale d'allocation familiale et la Direction générale de la cohésion sociale.⁴³⁰

Pour les écoles, **le label éco-école** est la version française **d'Eco-Schools, programme international d'éducation au développement durable (EDD)**, développé par la Foundation for Environmental Education. Ce programme d'éducation au développement durable qui va de **la maternelle au lycée** a été mis en place en 2005 en France par l'association Teragir. Le programme vise à aider les élèves à mieux comprendre le monde qui les entoure pour s'y épanouir et y participer. Il repose sur **la mobilisation de l'ensemble des acteurs d'un établissement scolaire** (élèves, enseignants, direction, personnels administratifs et techniques, etc.) mais également **du territoire** (collectivités, associations, parents d'élèves, etc.). Depuis son lancement, le programme Eco-Ecole bénéficie du soutien du Ministère de l'Éducation nationale.⁴³¹

⁴²⁹ L'ARS Nouvelle-Aquitaine lance un label pour encourager la prévention dans les maternités, Acteurs-actions santé environnement, 2019-07, en ligne : <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/lars-nouvelle-aquitaine-lance-un-label-pour-encourager-la-prevention-dans-les-maternites/>

⁴³⁰ CLARKE Baptiste, Ecolo crèche, un label qui vise la santé et l'environnement, 2019-07, Actu environnement, en ligne : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/ecolo-creche-label-sante-environnement-33738.php4>

⁴³¹ Un programme d'éducation au développement durable de la maternelle au lycée, Eco-école, en ligne : <https://www.eco-ecole.org/qui-sommes-nous/>

5.4.4. Applications mobiles

Pour compléter ces informations, **des applications mobiles** existent pour identifier plus aisément les ingrédients indésirables contenus dans les produits du quotidien. Ainsi **l'application QuelCosmétique** lancée en mars 2018 par **l'UFC-Que choisir** repère les produits cosmétiques contenant des substances nocives. Grâce à cette application, le consommateur sait, en quelques clics, quels ingrédients contiennent les différents produits cosmétiques utilisés. Gratuite, cette application est financée grâce aux dons des consommateurs. En 2018, plus de 120 000 produits dont environ 99 000 à risque et 24 000 sans risque étaient référencés permettant au consommateur de choisir en fonction de quatre catégories : adultes, femmes enceintes, bébé et enfants et adolescents.⁴³²

Pour l'alimentation mais aussi pour les cosmétiques, l'application Yuka scanne et déchiffre les étiquettes d'un million de produits alimentaires et de 500 000 produits de cosmétiques. Pour la notation des produits alimentaires, Yuka se base sur trois critères. Le premier est la qualité nutritionnelle qui représente 60 % de la note. La méthode de calcul se base sur celle du Nutri-Score, conçu dans le cadre du Programme National Nutrition Santé de Santé publique France. Cette méthode prend en compte les calories, le sucre, le sel, les graisses saturées, les protéines, les fibres, les fruits et légumes. La méthode de calcul du Nutri-Score a été lissée dans la notation Yuka, afin d'éviter l'effet de pallier propre au Nutri-Score pouvant conduire à des écarts de notation injustifiés entre deux produits aux valeurs nutritionnelles similaires. Le second critère est la présence d'additifs qui représente 30 % de la note. Le référentiel se base sur l'état de la

science à ce jour et notamment des avis émis par l'EFSA, de l'ANSES, le CIRC mais aussi de nombreuses études indépendantes. En fonction des différentes études existantes, chaque additif se voit affecter un niveau de risque. Enfin, la dimension biologique représente 10 % de la note. Les produits considérés comme biologiques sont ceux disposant du label bio français (AB) et/ou du label bio européen (Eurofeuille). Pour la notation des produits cosmétiques le système se base sur **l'analyse de l'ensemble des ingrédients** entrant dans la composition d'un produit. Chaque ingrédient se voit attribuer un niveau de risque en fonction de ses effets potentiels/avérés sur la santé : perturbateur endocrinien, cancérigène, allergène ou encore irritant. Les risques potentiels associés à chaque ingrédient sont affichés dans l'application, avec les sources scientifiques associées. La note dépend du niveau de l'ingrédient avec le plus haut niveau de risque présent dans le produit. Ainsi, si un ingrédient à risque élevé (rouge) est présent dans le produit, la note sera automatiquement dans le rouge (soit en-dessous de 25/100). Si l'ingrédient avec le niveau de risque le plus élevé est un ingrédient à risque modéré (orange), la note du produit sera alors médiocre (en dessous de 50/100). C'est ensuite la présence d'autres ingrédients qui déterminera précisément la note parmi la fourchette définie.⁴³³ Mais d'autres applications de ce style existent comme **Openfooffact**, qui était la pionnière et opérationnelle depuis 2012, **Buyornot** qui est plus militante.⁴³⁴

Concernant les polluants de la maison, l'Application **Ma Maison Santé** créée par la **Mutualité Française Pays de la Loire** aide les jeunes parents à y voir plus clair et met à

⁴³² Appli QuelCosmétique. Une application mobile gratuite pour choisir ses produits cosmétiques, Que Choisir, 2018-10, en ligne : <https://www.quechoisir.org/application-mobile-quelcosmetic-n52804/>

⁴³³ Yuka. Faites le bon choix pour votre santé, Yuka, s.d., en ligne : <https://yuka.io/>

⁴³⁴ AZOUAOU Sirrine, Cinq applis pour se guider dans la jungle alimentaire, Reporterre, 2018-10, en ligne : <https://reporterre.net/Cinq-applis-pour-se-guider-dans-la-jungle-alimentaire>

disposition des réponses simples et adaptées pour préserver une maison saine pour la santé du jeune enfant, de la femme enceinte et de toute la famille. Pour commencer, l'application propose un quiz pour tester les habitudes de vie de chacun. Il y a quatre quiz au total, un pour chaque pièce de la maison : la cuisine, la salle de bain, la pièce de vie et la chambre d'enfant. Cela permet de dresser un bilan personnel avec, d'un côté les bons réflexes acquis, et de l'autre, les points de vigilance. Ma Maison Santé fonctionne dans le temps. Ainsi, les pratiques de la famille évoluant, le test peut être renouvelé à tout moment. L'idée étant de changer progressivement ses habitudes et d'être guidé grâce à des fiches Conseils thématiques. Cette application rassemble également une quantité d'informations pratiques : **un panorama des principaux logos environnementaux, un glossaire non exhaustif des composants indésirables contenus dans nos produits du quotidien, un mémo des pictogrammes de danger apposés sur les emballages, un guide repères des plastiques alimentaires à**

privilégier ou à éviter et des liens vers des outils et des vidéos permettant d'aller plus loin dans la démarche.⁴³⁵

Une autre application, **Mcheck**, développée par une **startup lyonnaise Meersens** permet de surveiller **l'impact de son environnement immédiat sur la santé**. Bruit, ondes, qualité de l'air, de l'eau ou de la nourriture, cette application gratuite, identifie les risques potentiels pour la santé, signalés par les autres utilisateurs, de son environnement immédiat, en fonction de sa position géographique, et accéder dans un second temps à des conseils d'experts, afin de **limiter son exposition** à ces risques. Pour aller plus loin, les utilisateurs peuvent s'équiper d'un appareil à connecter à l'application, la mBox, équipée de capteurs permettant de mesurer avec plus de précision notamment la **qualité de l'air, de l'eau** ou d'identifier la **présence de pesticides**. L'entreprise lyonnaise montée en 2017 par deux ingénieurs a reçu le prix de l'innovation CES 2019 dans la catégorie «Tech pour un monde meilleur».⁴³⁶

⁴³⁵ [Appli] Ma Maison Santé, Mutualité Française pays de la Loire, 2020-02, en ligne :

<https://paysdelaloire.mutualite.fr/outils/appli-ma-maison-sante/>

⁴³⁶ « Le Waze de la santé » : une application pour surveiller les impacts de son environnement, L'infodurable, 2018-11, en ligne :

<https://www.linfodurable.fr/sante/le-waze-de-la-sante-une-application-pour-surveiller-les-impacts-de-son-environnement-7132>

CONCLUSION

De nombreuses expositions environnementales ont donc des effets néfastes sur la santé de la femme enceinte, de l'enfant in utero et du petit enfant. Les conclusions des différentes études sont suffisantes pour appeler à la plus grande prudence. Pour autant, la connaissance sur les liens entre santé et environnement n'est pas stabilisée et des études complémentaires sont nécessaires pour approfondir les savoirs actuels. Plusieurs sujets illustrent la limite de l'état des connaissances : les effets d'une accumulation des polluants organiques, le fonctionnement des perturbateurs endocriniens, les effets d'une exposition à des champs électromagnétiques, les conséquences épigénétiques des polluants sur l'être humain... Les savoirs et les incertitudes placent ainsi le **principe de précaution** au centre des décisions collectives et individuelles visant à protéger les femmes enceintes et les petits enfants des polluants présents dans la vie quotidienne. Des leviers à mettre en œuvre sont disponibles pour limiter l'impact des exposition environnementales sur la santé. A l'échelon national ou local, à l'échelle d'une structure ou d'un groupe de professionnels, à celle des parents, les actions, aux différents niveaux, sont complémentaires et se renforcent mutuellement.⁴³⁷ Les exemples de bonnes pratiques et d'initiatives prometteuses sont de plus en plus valorisées afin de proposer à chacun des solutions transférables dans le quotidien.

⁴³⁷ **Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action.** Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p.
<http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

BIBLIOGRAPHIE

Conseil en santé environnementale et périnatalité, URPS Médecins libéraux Haut de France, 2020-10, en ligne :

<https://app.livestorm.co/urps-ml-hdf/conseils-en-sante-environnementale-et-perinatalite>

LENORMAND Anne, Zones à faibles émissions mobilité : le décret est paru, Banque des territoires, 2020-09-17, en ligne :

https://www.banquedesterritoires.fr/zones-faibles-emissions-mobilite-le-decret-est-paru?pk_campaign=newsletter_hebdo&pk_kwd=2020-09-18&pk_source=Actualit%C3%A9s_Localtis&pk_medium=newsletter_hebdo

Webinaires en santé environnementales du jeune enfant, Mutualité Française Pays de la Loire, 2020-09-01, en ligne :

<https://paysdelaloire.mutualite.fr/actualites/webinaires-en-sante-environnementale-du-jeune-enfant/>

Perturbateurs endocriniens et les risques chimique autour de la périnatalité et de la petite enfance : les outils pour comprendre et agir, EHSP, 2020-09, 3p.
https://formation-continue.ehesp.fr/sites/default/files/commerce-product/formations/brochures/FC_Perturbateurs%20endocriniens_v10.pdf

Lutte contre les pollutions de l'eau, Ministère de la transition écologique, 2020-09, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/lutte-contre-pollutions-leau>

Campagne, villes, territoires sans perturbateurs endocriniens, RES, 2020-09, 22 p.
<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/10/RES-Dossier-de-Presse-VTSPE-sept-2020.pdf>

33 propositions pour une meilleure prise en charge de l'asthme et de l'asthme sévère, Ministère chargé des sports, Ministère de la transition écologique, 2020-09, 67 p.
<https://asthme-allergies.org/images/Livre-blanc-33-propositions-pour-lasthme-severe.pdf>

Prendre soin de ma santé, ça commence chez moi, URPS médecins libéraux Nouvelle-Aquitaine, Région Nouvelle Aquitaine, 2020-09, 2 p.
http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/09/1592816165_plaquette-san-tae-envir-version-def-janv20.pdf

Radiofréquences, téléphonie mobile et technologies sans fil, Anses, 2020-08, en ligne :

<https://www.anses.fr/fr/content/radiofr%C3%A9quences-t%C3%A9l%C3%A9phonie-mobile-et-technologies-sans-fil>

Plan national santé environnement 4 (PNSE4), « Mon environnement, ma santé » (2020-2024), Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/les-plans-nationaux-sante-environnement/article/plan-national-sante-environnement-4-pnse-4-mon-environnement-ma-sante-2020-2024>

Qualité de l'eau potable, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-07, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>

Liste des valeurs guide de la qualité de l'air intérieur de l'ANSES, ANSES, 2020-07, 2 p.

https://www.anses.fr/fr/system/files/Tableau_VGAI_Juillet2020.pdf

RAULT Emmanuel, GARABEDIAN C., Conséquence du tabagisme passif chez la femme enceinte. Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme durant la grossesse, Gynécologie obstétrique fertilité & Sénologie, Vol.48, n°7-8, 2020-07, pp. 578-582

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468718920301409>

Santé des enfants : impact de la pollution de l'air intérieur ainsi des paramètres physiques et de confort, APPA, 2020-07, en ligne :

<https://www.appa.asso.fr/sante-des-enfants-impact-de-la-pollution-de-lair-interieur-ainsi-des-parametres-physiques-et-de-confort/>

Transition écologique : boîte à outils des élus, Ministère de la transition écologique, 2020-06-26, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/boite-outils-elus>

Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, Ministère de la transition écologique, 2020-06, en ligne :

<https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens>

Programme national nutrition santé (PNNS) – Professionnels, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-06, en ligne :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/le-programme-national-nutrition-sante/article/programme-national-nutrition-sante-pnns-professionnels>

RIOU-MILLIOT Sylvie, **Plan cancer 2021-2031 : une consultation citoyenne pour enrichir la stratégie**, Sciences et avenir, 2020-06, en ligne : https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cancer/consultation-citoyenne-pour-le-cancer-consultation-citoyenne-pour-le-cancer_145489

Le rôle de l'environnement sur la santé des femmes enceintes et des enfants de moins de 3 ans. Quelles sont les données du problème et les pistes d'action. Dossier de connaissances, Ireps Auvergne- Rhône-Alpes, 2020-06, 39 p. <http://ireps-ara.org/portail/portail.asp?idz=1406>

NOCART Nicolas, TOME Daniel, **Pesticides, solvants, radiations ionisantes,... des polluants dangereux pour la grossesse et le développement du bébé**, Mpédia, 2020-05, en ligne <https://www.mpedia.fr/art-grossesse-et-produits-dangereux/>

Santé périnatalité et environnement. La période des 1000 jours, ORS Auvergne-Rhône-Alpes, 2020-04, 31 p. http://www.ors-auvergne-rhone-alpes.org/pdf/Plaquette_1000jours.pdf

L'usage des cosmétiques chez les jeunes mamans et les enfants, Mutualité Française Pays de la Loire, 2020-04, en ligne : <https://paysdelaloire.mutualite.fr/evenements/lusage-des-cosmetiques-chez-les-jeunes-mamans-et-les-enfants/>

DIU santé environnementale, Université de Bordeaux, ISPED, 2020-04, 2 p. http://www.isped.u-bordeaux.fr/Portals/0/TELECHARGEMENT/Rubrique_FORMATIONS/PLAQUETTES/DU_PRES/DIU_Sante_Environnementale.pdf

Maternité de Guéret : une chambre sans polluants pour guider les futurs parents, Acteurs-actions santé environnement, 2020-04, en ligne : <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/video-maternite-de-gueret-une-chambre-sans-polluant-pour-guider-les-futurs-parents/>

Quelles sont les sources de polluants de l'air intérieur ?, ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2020-03, en ligne : <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/quelles-sont-les-sources-de-polluants-de-lair-interieur#:~:text=Les%20colles%2C%20les%20peintures%2C%20les,et%20polluant%20l'air%20int%C3%A9rieur>

Prévention des risques liés au bruit, Ministère des solidarités et de la santé, 2020-03, en ligne : <https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/guide-bruit-sante-cidb-2013.pdf>

LEVI Yves, **Contamination des eaux par les résidus de médicaments et stratégie de prévention**, Actualités pharmaceutiques, Vol.59, n° 594, 2020-03, pp. 18-23 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370020300070>

Pollution de l'air intérieur : les risques sanitaires pour les enfants à l'école ou dans les crèches, FHV, 2020-02, en ligne : <https://francehygieneventilation.fr/pollution-air-interieur-risques-ecole-creche/>

[Appli] Ma Maison Santé, Mutualité Française pays de la Loire, 2020-02, en ligne : <https://paysdelaloire.mutualite.fr/outils/appli-ma-maison-sante/>

Utilisation de désodorisants non-combustibles et qualité de l'air intérieur : enjeux sanitaires, substances d'intérêt, bonnes pratiques, INERIS, 2020-01, 372 p. https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/Rapport-Ineris-20-200840-1997302-v1-MTES-BSE_DNC_complet.pdf

Santé environnementale et périnatalité, ARS Paca, 2020-01, en ligne : <https://www.paca.ars.sante.fr/perinatalite-et-sante-environnement>

Projet Fees. Femmes enceintes environnement et santé, Mutualité française, APPA, santé publique France, 2020, en ligne : <http://www.projetfees.fr/presentation/>

Formation continue. Santé environnementale. Théorie et pratique, IFSEN, 2020, 2 p. https://ifsenformations.fr/wp-content/uploads/2019/12/PlaquetteIFSENContinue2020_sept.pdf

Effets sur la santé d'une exposition à des pesticides. Etat des connaissances et études en cours, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/effets-sur-la-sante-d-une-exposition-a-des-pesticides>

Une réglementation stricte pour maîtriser les risques des pesticides, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-12, en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/article/une-reglementation-strict-pour-maitriser-les-risques-des-pesticides>

Qualité de l'air intérieur (crèches, écoles, collèges, lycées). Surveillance réglementaire, conception, usage. Synthèse de la conférence du 14 novembre 2019, CEREMA, 2019-12, en ligne : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/qualite-air-interieur-creches-ecoles-colleges-lycees>

Loi du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités,
Vie publique, 2019-12, en ligne :
<https://www.vie-publique.fr/loi/20809-loi-du-24-decembre-2019-dorientation-des-mobilites-lom>

La fumée de tabac : principal polluant de l'air intérieur,
Génération sans tabac, 2019-12, en ligne :
<https://www.generationanstabac.org/actualites/la-fumee-de-tabac-principal-polluant-de-air-interieur/>

Conduites des terrains sportifs en « zéro phyto » ,
Objectif 0 phyto, 2019-12, 20 p.
http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/guide_terrain_sport_2019_fredon-occ_cle096e5d.pdf

Les 1000 premiers jours, qu'est-ce que c'est ?, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-10, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/affaires-sociales/familles-enfance/pacte-pour-l-enfance/1000jours/article/les-1000-premiers-jours-qu-est-ce-que-c-est>

Enceinte, je prends soins de moi en évitant les substances toxiques, Projet Fees, 2019-10, 2 p.
http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-10-conseils.pdf

Habitat et santé : limiter les polluants dans la chambre de bébé, Projet Fees, 2019-10, 2 p.
http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-p%C3%A9rinat-QAI.pdf

Cosmétique et santé : limiter les polluants en choisissant vos produits cosmétiques, Projet Fees, 2019-10, 2 p.
http://www.projetfees.fr/wp-content/uploads/2020/05/FEES_Fiche-p%C3%A9rinat-cosm%C3%A9tiques.pdf

Une chambre pédagogique sans polluants à la maternité de Guéret, France 3 Nouvelle-Aquitaine, 2019-10, en ligne :
<https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/creuse/gueret/chambre-pedagogique-polluants-maternite-gueret-1730679.html>

Les perturbateurs endocriniens. Travaux et implication de l'Agence sur les perturbateurs endocriniens, ANSES, 2019-09-03, en ligne :
<https://www.anses.fr/fr/content/les-perturbateurs-endocriniens>

Programme national pour l'alimentation. Territoires en action. 2019-2023, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2019-09, 38 p.
<https://agriculture.gouv.fr/programme-national-pour-l-alimentation-2019-2023-territoires-en-action>

Les effets de la pollution de l'air sur les enfants démontrés par deux études, Le Huffpost, 2019-09, en ligne :
https://www.huffingtonpost.fr/entry/effets-pollution-air-enfants-demontrés-deux-etudes_fr_5d8cc016e4b0ac3cdda4731c

Santé environnement : mobilisez vos élus locaux, Humanité et biodiversité, 2019-09, en ligne :
<https://www.humanite-biodiversite.fr/article/sante-et-environnement-mobilisez-vos-elus-locaux>

Le grenelle de l'environnement : quels engagements, Vie publique, 2019-07, en ligne :
<https://www.vie-publique.fr/eclairage/268585-le-grenelle-de-lenvironnement-quels-engagements>

Pollution atmosphérique, quels sont les risques ?, Santé publique France, 2019-07, en ligne :
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques>

Eco-antibio 2 : plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire (2017-2021), Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2019-07, en ligne :
<https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecoantibio-2-2017-2021>

PFERSDORFF Arnault, Femmes enceintes, environnement et santé, Pédiatre online, 2019-07, en ligne :
<https://www.pediatre-online.fr/grossesse/femmes-enceintes-environnement-sante/#:~:text=Les%20femmes%20enceintes%20repr%C3%A9sentent%20une,000%20premiers%20jours%20de%20vie.>

Connaître les éléments essentiels au futur bébé dans notre alimentation, Agir pour bébé, 2019-07, en ligne :
<https://www.agir-pour-bebe.fr/fr/connaître-les-éléments-essentiels-au-futur-bebe-dans-notre-alimentation>

L'ARS Nouvelle-Aquitaine lance un label pour encourager la prévention dans les maternités, Acteurs-actions santé environnement, 2019-07, en ligne :
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/lars-nouvelle-aquitaine-lance-un-label-pour-encourager-la-prevention-dans-les-maternites/>

CLARKE Baptiste, Ecolo crèche, un label qui vise la santé et l'environnement, 2019-07, Actu environnement, en ligne :
<https://www.actu-environnement.com/ae/news/ecolo-creche-label-sante-environnement-33738.php4>

Plan départemental de prévention et de lutte contre les perturbateurs endocriniens 2019-2021. Bilan des actions menées en 2019, Département du Tarn, 2019-06-27, 16 p.
http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2020/09/Plan-departemental-de-prevention-et-de-lutte-contre-les-perturbateurs-endocriniens_Bilan-des-actions-2019_Tarn.pdf

Amiante, Santé publique France, 2019-06, en ligne :
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-agents-physiques/amiante>

Pollution atmosphérique, que peut-on faire pour réduire les risques ?, Santé publique France, 2019-06, en ligne :
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-que-peut-on-faire-pour-reduire-les-risques>

Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences, Anses, 2019-06, en ligne :
<https://www.anses.fr/fr/content/effets-sanitaires-li%C3%A9s-%C3%A0-l%E2%80%99exposition-aux-champs-%C3%A9lectromagn%C3%A9tiques-basses-fr%C3%A9quences>

Peut-on réduire les inégalités sociales de santé en créant des environnements favorables à une alimentation saine ? Le dossier de la Santé en action n° 444 de juin 2018, Santé publique France, 2019-05, en ligne :
<https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2018/peut-on-reduire-les-inegalites-sociales-de-sante-en-creant-des-environnements-favorables-a-une-alimentation-saine-le-dossier-de-la-sante-en-action>

NOCART Nicolas, TOME Daniel, Grossesse et environnement : comment repérer les produits nocifs et situation à risque, Mpédia, 2019-05, en ligne :
<https://www.mpedia.fr/art-grossesse-et-environnement/>

Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences, ANSES, 2019-04, 298 p.
<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA-0038Ra.pdf>

Plan de réduction des produits phytopharmaceutiques et sortie du glyphosate : état des lieux des ventes et des achats en France en 2017, Commissariat général au développement durable, 2019-04, 4 p.
https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-06/datalab_essentiel_172_prod_phytopharma_glyphosate_2017_avril2019.pdf

DUPONT Charlotte, LEVY Rachel, Nutrition, environnement et fertilité masculine, Cahiers de nutrition et de diététique, Vol.54, n°2, 2019-04, pp. 92-99

Priorité prévention, rester en bonne santé tout au long de sa vie, Comité interministériel pour la santé, 2019-03, 48 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dp_cis_2019_vdef_pages.pdf

Les résidus de pesticides dans les aliments : quels risques ?, Quoi dans mon assiette, 2019-03, en ligne :
<https://quoidansmonassiette.fr/les-residus-de-pesticides-dans-les-fruits-et-les-legumes-et-quelques-aspects-sante/>

Pour chaque enfant un air pur. Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants, UNICEF, 2019-03, 36 p.
https://www.unicef.fr/sites/default/files/atoms/files/unicef_pollutionair_web.pdf

Eau et plomb, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-03, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/eau-et-plomb>

« Terre saine, commune sans pesticides » : 110 collectivités labellisées pour leur démarche exemplaire « zéro pesticide », Ministère de la transition écologique, 2019-03, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/terre-saine-commune-sans-pesticides-110-collectivites-labellisees-leur-demarche-exemplaire-zero>

Zéro pesticide : les collectivités d'Occitanie s'engagent et montrent la voie, Midi Libre, 2019-03, en ligne :
<https://www.midilibre.fr/2019/03/25/zero-pesticide-les-collectivites-doccitanie-sengagent-et-montrent-la-voie.8088603.php#:~:text=Aude%20%3A%20Azille%2C%20Douzens%2C%20Villeneuve,%2C%20Ponteilla%2DNyls%2C%20Trouillas>

Bruit et nuisances sonores, Ministère de la transition écologique, 2019-02, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/bruit-et-nuisances-sonores>

Les études de l'alimentation totale, ANSES, 2019-02, en ligne :
<https://www.anses.fr/fr/content/les-%C3%A9tudes-de-l'alimentation-totale-eat>

La maquette de la chambre pédagogique démarre sa tournée, Acteurs-actions santé environnement, 2019-01, en ligne :
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/habitat/la-maquette-de-la-chambre-pedagogique-demarre-sa-tournee/>

Deuxième stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 24 p.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2019.09.03%20document%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence.pdf>

Exposition prénatale aux polluants atmosphériques, effets synergiques et naissance prématurée, APPA, 2019, en ligne :
<https://www.appa.asso.fr/exposition-prenatale-aux-polluants-atmospheriques-effets-synergiques-et-naissance-prematuree/>

Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux recevant des enfants et des adolescents, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 32 p.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide-complet-QAI-web.pdf>

Programme national nutrition santé 2019-2023, Ministère des solidarités et de la santé, 2019, 93 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf

Le guide de nutrition de la grossesse, Santé publique France, 2019, 41 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/brochure/le-guide-nutrition-de-la-grossesse>

Qualité de l'air : sources de pollution et effets sur la santé, Ministère des solidarités et de la santé, 2018-12, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/qualite-de-l-air-exterieur-10984/article/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante>

Pollution de l'eau et risque de cancer, Cancer environnement, 2018-11, en ligne :
<https://www.cancer-environnement.fr/380-Pollution-de-leau.ce.aspx>

Le gouvernement lance la consultation sur le plan EcophytoII+ visant à réduire notre dépendance aux pesticides, Ministère de la transition écologique, 2018-11, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/gouvernement-lance-consultation-sur-plan-ecophyto-ii-visant-reduire-notre-dependance-aux-pesticides>

BERANGER Rémi, HARDY Emilie, DEXET Célia, et al., **Multiple pesticide analysis in hair of pregnant French women : Results from the ELFE national birth cohort**, Environment International, Vol.120, 2018-11, pp. 43-53
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018304471?via%3Dihub>

VAIMAN Daniel, **Pré-éclampsie. Une maladie de la grossesse fréquente, parfois gravissime**, INSERM, 2018-11, en ligne :
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/pre-eclampsie>

1^{ère} journée d'échanges entre professionnels des maternités sur les messages de prévention santé-environnement, Acteurs-actions santé environnement, 2018-11, en ligne :
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/8806/>

Nutrition et santé. La santé passe par l'assiette et l'activité physique, INSERM, 2018-10, en ligne :
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/nutrition-et-sante>

BAROUKI Robert, **Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche**, Inserm, 2018-10, en ligne :
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

Appli QuelCosmétique. Une application mobile gratuite pour choisir ses produits cosmétiques, Que Choisir, 2018-10, en ligne :
<https://www.quechoisir.org/application-mobile-quel-cosmetic-n52804/>

AZOUAOU Sirrine, **Cinq applis pour se guider dans la jungle alimentaire**, Reporterre, 2018-10, en ligne :
<https://reporterre.net/Cinq-applis-pour-se-guider-dans-la-jungle-alimentaire>

Ma commune sans pesticides. Le guide des solutions, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018-10, 24 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/10-Guide_zero_pesticides.pdf

LAMOTE Sophie, KERLAN Véronique, CHRISTIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9

Le saturnisme de l'enfant, Medqual, 2018-07, 1 p.
<http://medqual.fr/images/grandpublic/DI-VERS/2018-SATURNISME.pdf>

La santé environnement dans la formation initiale des assistantes maternelles, Acteurs-actions santé environnement, 2018-07, en ligne :
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/la-sante-environnement-dans-la-formation-initiale-des-assistantes-maternelles/>

Le programme ambition bio 2022 présenté à l'issue du Grand Conseil d'Orientation de l'Agence Bio, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018-06, en ligne :
<https://agriculture.gouv.fr/le-programme-ambition-bio-2022-presente-lissue-du-grand-conseil-dorientation-de-lagence-bio>

Environnements favorables à une alimentation saine : une réponse aux inégalités sociales de santé ? Dossier, La santé en action, n°444, 2018-06, pp. 8-43
<https://www.santepubliquefrance.fr/docs/la-sante-en-action-juin-2018-n-444-environnements-favorables-a-une-alimentation-saine-une-reponse-aux-inegalites-sociales-de-sante>

Ondes électromagnétiques, Ministère de la transition écologique, 2018-04, en ligne :
<https://www.ecologie.gouv.fr/ondes-electromagnetiques>

Former les futures sages-femmes en santé environnement, Acteurs-actions santé environnement, 2018-04, en ligne :
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/petite-enfance/former-les-futures-sages-femmes-en-sante-environnement/>

Un problème d'eau potable en Europe ?, OMS, 2018-03, en ligne :
<https://www.euro.who.int/fr/health-topics/environment-and-health/pages/news/news/2018/3/safe-drinking-water-in-europe>

Hiérarchisation des polluants, OQUAI, 2018-01, en ligne :
<https://www.oqai.fr/fr/campagnes/la-hierarchisation-des-polluants>

Priorité prévention. Rester en bonne santé tout au long de sa vie 2018-2019, Ministère de la santé et des solidarités, 2018, 49 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnsp_2018_2019.pdf

Plan Chlordécone. Plaquette, Ministère des solidarités et de la santé, Ministère des Outre-mer, 2018, 11 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_plan_chlordecone.pdf

Composé organiques volatils dans l'air, Cancer environnement, 2018, en ligne :
<https://www.cancer-environnement.fr/343-Composes-Organiques-Volatils-COV-dans-lair.ce.aspx>

Plan d'actions mondial 2018-2030 pour promouvoir l'activité physique. Des personnes plus actives pour un monde plus sain, OMS, 2018, 101 p.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/327168/9789242514186-fre.pdf>

Colloque infertilité environnement. Y aura-t-il encore des petits Occitans en 2040 ?, Réseau environnement santé, 2018, 40 p.
<http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2018/07/Actes-def-Colloque-RES-infertilite-environnement-1.pdf>

BENDAYAN M., ALTER L., SWIERKOWSKI-BLANCHARD N., et al., **Toxiques, mode de vie, environnement : quels impacts sur la fertilité masculine ?**, Gynécologie obstétrique fertilité et sénologie, n°46, 2018, pp. 47-56

LAMOTHE Sophie, KERLAN Véronique, CHRIS-TIN-MAITRE Sophie, **Qualité du sperme et fertilité : rôle de l'environnement et de la santé**, Annales d'endocrinologie, Vol.79, Supplément 1, 2018-09, S1-S9, 9 p.
<https://www.sciencedirect.com.ezpum.biu-montpellier.fr/science/article/pii/S0003426618312332?via%3Di-hub>

BRAZEY Claire, **L'exposition aux perturbateurs endocriniens pendant la grossesse. Impact et stratégie de prévention**, Université de Lille, 2018, 69 p.
<https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/49e7b9f2-3a06-49d6-a0b6-f2af9778046d>

Contaminants de l'alimentation : à quels cocktails les femmes enceintes sont-elles exposées ?, Inserm, 2018, en ligne :
<https://www.inserm.fr/actualites-et-evenements/actualites/contaminants-alimentation-quels-cocktails-femmes-enceintes-sont-elles-exposees>

MIGAULT Lucile, **Exposition maternelle aux champs électromagnétiques, prématurité et petits poids de naissance pour l'âge gestationnel : données de la cohorte Elfe et Epipage 2**, Université de Bordeaux, 2018, 295 p.
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02078938/document>

DEREUMEUX C., GULDNER L., SAOUDI A., et al., **Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Volet périnatal du programme national de biosurveillance mis en œuvre au sein de la cohorte Elfe. Tome 1-polluants organiques**, Santé publique France, 2017-12, 261 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/pesticides/documents/rapport-synthese/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011.-volet-perinatal-du-programme-national-de-biosurveillance>

THIBERT Cécile, **Pollution de l'air et spermatozoïdes : un lien fragile**, Le figaro, 2017-11, en ligne :
<https://sante.lefigaro.fr/article/la-pollution-de-l-air-a-t-elle-un-impact-sur-les-spermatozoides/>

VALO Martine, **La qualité de l'eau se dégrade encore en France**, Le Monde, 2017-10, en ligne :
https://www.lemonde.fr/pollution/article/2017/10/17/la-qualite-de-l-eau-se-degrade-encore-en-france_5201907_1652666.html

Santé environnementale- 4 avril 2017 à Angers, Mutualité française, 2017-10, en ligne :
<https://paysdelaloire.mutualite.fr/dossiers/colloque-sante-environnementale-4-avril-2017-a-angers/>

Vos achats responsables avec l'écolabel européen : simplicité et fiabilité. Mémo pratique, ADEME, 2017-09, 18 p.
<http://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/patrimoine-communes-comment-passer-a-laction/achats-commande-publique/reperer-agir>

Perturbateurs endocriniens : le gouvernement publie deux listes de pesticides, Le Parisien, 2017-07, en ligne :
<https://www.leparisien.fr/societe/perturbateurs-endocriniens-le-gouvernement-publie-deux-listes-de-pesticides-17-07-2017-7139844.php>

La santé environnementale en périnatalité et petite enfance. Représentations, connaissances et pratiques des professionnels, Réseau méditerranée, 2017-06, 125 p.

<https://www.paca.ars.sante.fr/system/files/2018-06/sant%C3%A9%20env%20et%20p%C3%A9rinatalit%C3%A9%20r%C3%A9seau%20m%C3%A9diterran%C3%A9e.pdf>

Plan national de réduction des émissions atmosphériques (PREPA), Ministère de l'environnement et de la mer, 2017-05, 4 p.

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20nat%20r%C3%A9duction%20polluants%20atmosph%C3%A9riques.pdf>

Effets des champs électromagnétiques sur la santé. Des effets avérés ou supposés ?, INRS, 2017-05, en ligne :

<http://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/effets-sante.html>

Prévention des intoxications au plomb, Préfet du haut Rhin, 2017-04, en ligne :

<http://www.haut-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-habitat/Qualite-de-la-construction/8-La-qualite-de-l-air-interieur/8.2-Prevention-des-intoxications-au-plomb>

Mercury et santé, OMS, 2017-03, en ligne :

<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

Aucun bébé ne doit naître pré-pollué, RES, 2017-03, en ligne :

<http://www.reseau-environnement-sante.fr/conference-de-presse-bebe-ne-naître-pre-pollue/>

La pollution de l'air, c'est quoi ?, DREAL Auvergne Rhône-Alpes, 2017-02, en ligne :

<http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/la-pollution-de-l-air-c-est-quoi-a11001.html>

PERINAUD Pierre-Michel, **Pesticides : quelles conséquences pour les enfants ?**, Nature et progrès, n°111, 2017-02, pp. 25-26

<https://www.alerte-medecins-pesticides.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017-02-14-21h16-PMP-article-pour-Nature-et-Progres.pdf>

Plan d'action 2016-2019 pour la gestion du risque lié au radon, Gouvernement, ASN, 2017-01, 38 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_national_d_action_2016-2019_pour_la_gestion_du_risque_lie_au_radon.pdf

DEREUMEUX C., FILLLOL C., SAOUDI A., et al., **Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Tome 3 : synthèse et conclusions**, Santé publique France, 2017-01, 58 p.

[https://www.santepubliquefrance.fr/docs/impr%C3%A9gnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011-tome-3-synthese-et-conclusions#:~:text=Le%20programme%20national%20de%20biosurveillance,Fran%C3%A7aise%20depuis%20l'Enfance\).](https://www.santepubliquefrance.fr/docs/impr%C3%A9gnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011-tome-3-synthese-et-conclusions#:~:text=Le%20programme%20national%20de%20biosurveillance,Fran%C3%A7aise%20depuis%20l'Enfance).)

Guide de recommandations pour l'accueil d'enfants dans un environnement sain, ARS Nouvelle Aquitaine, 2017-01, 29 p.

https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/system/files/2019-12/Guide_Recocrecche_Petite_Enfance.pdf

Prévention des intoxications au plomb, Préfet du Haut-Rhin, 2017, en ligne :

<http://www.haut-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-habitat/Qualite-de-la-construction/8-La-qualite-de-l-air-interieur/8.2-Prevention-des-intoxications-au-plomb>

Note interministérielle du 9 mai 2017 relative à l'implantation ou la modification substantielle des installations radioélectriques, Légifrance, 2017, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42246>

Programme de travail de la Décennie d'action des Nations-Unies pour la nutrition (2016-2025), OMS, 2017, en ligne :

<https://www.who.int/nutrition/decade-of-action/work-programme-2016to2025/fr/>

Stratégie nationale de santé 2018-2022, Ministère des solidarités et de la santé, 2017, 104 p.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_sns_2017_vdefpost-consult.pdf

Champs électromagnétiques, INRS, 2017, en ligne :

<http://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

Ne polluez pas mon avenir ! L'impact de l'environnement sur la santé infantile, OMS, 2017, 36 p.

<https://www.who.int/ceh/publications/don-t-pollute-my-future/fr/>

CHARDON Karen, **Présentation du projet de recherche : imprégnation des femmes enceintes et de leur nouveau-né aux pesticides : résultats de l'étude Méco-expo et présentation de l'étude hypo'méco**, Air pur environnement et santé, n°12, 2016-10, pp. 15

http://www.appanpc.fr/_docs/7/fckeditor/file/Revues/AirPur_Env_Sante/numero_12/CR_colloque_Perinatalit%C3%A9.pdf

L'Anses passe au crible l'alimentation des enfants de moins de trois ans, Anses, 2016-09, en ligne :

<https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-passe-au-crible-l%E2%80%99alimentation-des-enfants-de-moins-de-trois-ans>

Plan micropolluants 2016-2021 pour préserver la qualité des eaux et de la biodiversité, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, 2016-08, 4 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan_micropolluants_def_light.pdf

Périnatalité, Ministère des solidarités et de la santé, 2016-04, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/sante-des-populations/article/perinatalite>

Décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public, JORF, n°0001, 2016-01, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031741934&categorieLien=id>

LOURY Romain, **Infertilité : la pollution de l'air mise en cause**, Journal de l'environnement, 2016-01, en ligne :
<https://www.journaldelenvironnement.net/article/infertilite-la-pollution-de-l-air-mise-en-cause,66138>

Imprégnation des femmes enceintes par les polluants de l'environnement en France en 2011. Volet périnatal du programme national de biosurveillance mis en œuvre au sein de la cohorte Elfe – Tome 1 : polluants organiques, Santé publique France, 2016-01, en ligne :
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/pesticides/documents/rapport-synthese/impregnation-des-femmes-enceintes-par-les-polluants-de-l-environnement-en-france-en-2011.-volet-perinatal-du-programme-national-de-biosurveillance>

ALVAREZ S., **Importance des facteurs toxiques, de la nutrition, du poids et de l'environnement dans la fertilité du couple** in Infertilité, 2016, pp. 93-98

Les composés organiques volatils (COV), ANAH, 2016, 8 p.
http://infoairinterieur.fr/wp-content/uploads/2016/01/25_.pdf

Stratégie sur l'activité physique pour la région européenne de l'OMS 2016-2025, OMS, 2015-09, 31 p.
https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/283807/65wd09f_PhysicalActivityStrategy_150474_withCover.pdf

Les inégalités environnementales sur les territoires, INERIS, 2015-06, 2 p.
<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/in%C3%A9galit%C3%A9s-2015-v1-1435136934.pdf>

CROSEMARIE Pierrette, **Inégalités environnementales et sociales : identifier les urgences, créer les dynamiques**, Conseil économique et social environnemental, 2015-01, 234 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cese_inegalites_environnementales_sociales-2.pdf

Perturbateurs endocriniens, Ministère des solidarités et de la santé, 2015, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/article/perturbateurs-endocriniens>

Santé environnement. 3^{ème} plan national 2015-2019, Gouvernement, 2015, 106 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnse3_v_finale.pdf

Air intérieur, e-SET-Bourgogne, 2015, 17 p.
https://www.sante-environnement-bfc.fr/wp-content/uploads/2015/01/dossier_mois_5.pdf

Décret n° 2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public, Légifrance, 2015, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031052712>

Deuxième conférence internationale sur la nutrition, Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture, OMS, 2014-11, 7 p.
<http://www.fao.org/3/a-ml542f.pdf>

Eau du robinet, Ministère des solidarités et de la santé, 2014-10, en ligne :
<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/eau-du-robinet>

Plan d'action européen pour une politique alimentaire et nutritionnelle 2015-2020, OMS, 2014-09, 22 p.
<https://sante.public.lu/fr/publications/p/plan-europe-alimentation-2015-2020-fr-de-en/plan-europe-alimentation-2015-2020-fr.pdf>

Obésité infantile. Plan d'action de l'Union Européenne 2014-2020, NACRE, 2014-08, en ligne :
<https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/UE-Plan-action-obesite-infantile-2014-2020>

ELOI Laurent, **Les inégalités environnementales en France. Analyse, constat, action**, Les notes de la FEP, n°3, 2014-06, 12 p.
<http://www.fondationecolo.org/activites/publications/Les-inegalites-environnementales-Par-Eloi-Laurent>

L'Anses publie ses recommandations en vue de réduire l'exposition à cinq substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes, ANSES, 2014-05, en ligne :
<https://www.anses.fr/fr/content/lanses-publie-ses-recommandations-en-vue-de-reduire-lexposition-a-cinq-substances>

Etude exploratoire du coût économique des polluants de l'air intérieur, ANSES, 2014-04, 96 p.
<https://www.anses.fr/fr/system/files/AUT-Ra-CoutAirInterieurSHS2014.pdf>

Les logos environnementaux sur les produits, AEME, 2014-03, 21 p.
http://www.presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2014/09/14-03_7706_logos_environnementaux.pdf

DORAY Bérénice, **Surveillance des grossesses exposées aux médicaments en France : les registres de malformations congénitales**, *Thérapie*, Vol.69, n°1, 2014-01, pp.47-51

Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, Gouvernement, 2014, 24 p.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strategie%20Nationale%20Perturbateurs%20Endocriniens%2029%20avril%202014.pdf>

Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique, INSERM, 2014, 721 p.
http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/expcol_2014_inegalites-sociales.pdf?sequence=1

Grandir avec les sons, Centre d'information et de documentation sur le bruit, 2014, 28 p.
<https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/grandir-avec-les-sons-cidb-2014.pdf>

Plan d'action 2013-2020 pour la Stratégie mondiale de lutte contre les maladies non transmissibles, NACRE, 2013-11, en ligne :
<https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/OMS-Plan-action-2013-2020-maladies-non-transmissibles>

Plan d'actions sur la qualité de l'air de l'air intérieur, Gouvernement, 2013-10, 14 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Qualite_de_l_air_interieur_octobre_2013.pdf

SLAMA R., CORDIER S., **Impact des facteurs environnementaux physiques ou chimiques sur le déroulement et les issues de la grossesse**, *Journal de gynécologie et d'obstétrique et biologie de la reproduction*, vol.42, n°5, 2013-09, pp. 413-444

Pesticides. Effets sur la santé. Rapport complet, Inserm, 2013-07, 1014 p.
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

Pesticides. Effets sur la santé. Synthèse et recommandations, Inserm, 2013-07, 146 p.
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante>

BONNEFOY Nicole, **Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement**, Sénat, n°42, 2012, 348 p.
<https://www.senat.fr/rap/r12-042-1/r12-042-11.pdf>

Les troubles de la fertilité. Etat de connaissances et pistes pour la recherche, INSERM, Agence de la biomédecine, 2012-12, 135 p.
https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_TroublesFertilite_2012.pdf

Décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public, Legifrance, 2012, en ligne :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025105291>

Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public, JORF, n°0281, 2011-12, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024909128&categorieLien=id>

TRIQUET Judith, **L'exposition prénatale aux polluants de l'air intérieur et les stratégies d'information de la femme enceinte**, EHESP, 2011-10, 80 p.
<https://documentation.ehesp.fr/memoires/2011/igs/triquet.pdf>

Grossesse et champs électromagnétiques, INRS, 2011-07, 4 p.
<https://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Documents%20PDF/Rapport/INRS/INRS.%202011%20%20Grossesse%20et%20champs%20%C3%A9lectromagn%C3%A9tiques.pdf>

Plan national sur les résidus de médicaments dans les eaux, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, 2011-05, 40 p.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_national_sur_les_residus_de_medicaments_dans_les_eaux_PNRM_.pdf

Décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène, JORF, n°0281, 2011, p. 20529
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024909119&dateTexte=&categorieLien=id>

Décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques, Legifrance, 2011, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000024892465/>

BERTHELEMY Stéphane, **Alimentation, quelles précautions pendant la grossesse ?**, *Actualités pharmaceutiques*, n°511, 2011, pp. 19-20

Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillants des enfants. Guide à l'usage des collectivités territoriales, Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables, 2011, 88 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_Guidefinal_risques%20sanitaires%20environnementaux_1107.pdf

Plan micropolluants 2010-2013. Un plan d'action national pour lutter contre la pollution des mœurs aquatiques, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2010-10, 47 p.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20micropolluants%20201-2013.pdf>

Santé-environnement, ce que peuvent faire les collectivités, Cahier d'expériences girondines, n°2, 2010-04, 92 p.
<http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/wp-content/uploads/2018/12/Sant%C3%A9-environnement-Ce-que-peuvent-faire-les-collectivit%C3%A9s.pdf>

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, Legifrance, 2010, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORF-TEXT000022470434/2020-09-17/>

Décret n° 2010-1207 du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques, Légifrance, 2010, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000022915383/>

BUHLER Marianne, **La femme enceinte et son enfant face au principe de précaution**, La revue Sage femme, Vol.8, n°4, 2009-09, pp. 2020-225

Règlement (CE) n°1107/2009 du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du conseil, Journal officiel de l'Union européenne, 2009, 50 p.
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:FR:PDF>

DUCHENE Chantal, CREPIN Olivier, **Les plans de déplacements urbains à la recherche d'un second souffle**, TEC, n°198, 2008-04, pp. 25-35
https://www.adcf.org/files/BilanPDU-duchene-Crepin_TEC198.pdf

Plan national d'actions sur les polychlorobiphenyles (PCB), Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de la Santé, de la jeunesse et des sports, 2008-02, 11 p.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20national%20d%27actions%20sur%20les%20polychlorobiphenyles%20%28PCB%29.pdf>

Loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, Légifrance, 2008, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019277729&categorieLien=id>

CHAVATTE-PALMER P., AL GUBORY K., PICONE O., et al., **Nutrition maternelle : incidence sur la fertilité de la descendance et importance de la période périconceptionnelle pour le long terme**, Gynécologie, obstétrique et fertilité, Vol. 36, n°9, 2008-09, pp. 920-929

PICARD Michel, BARON-RIOPEL Audrey, CLOUTIER Alexandra, **Le bruit en contexte éducatif entrave-t-il le développement de l'enfant ?**, INSPQ, 2007, en ligne :
<https://www.inspq.qc.ca/bise/le-bruit-en-contexte-educatif-entrave-t-il-le-developpement-de-l-enfant>

L'amiante : dangers et mesures de prévention, APSAM, 2006, 6 p.
<https://www.apsam.com/sites/default/files/docs/themes/rchimiques/amiante.pdf>

Plan Alzheimer et maladies apparentées 2004-2007, Ministère des Solidarités, de la santé et de la famille, 2005, 40 p.
<https://www.alzheimer-europe.org/content/download/32073/218608/file/2nd%20French%20Alzheimer%20Plan%202004-2007.pdf>

Décret n°2004-231 du 17 mars 2004 relatif à la définition et à l'organisation de l'accueil temporaire des personnes handicapées et des personnes âgées dans certains établissements et services mentionnés au I de l'article L. 312-1 et à l'article L. 314-8 du code de l'action sociale et des familles, Legifrance, 2004-03, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000418897>

Arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R. 20-10 du code des postes et télécommunications, Legifrance, 2003, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000000244247/>

CORDIER Sylvaine, **Retentissement néonatal d'une alimentation maternelle riche en mercure (poisson) pendant la grossesse**, Journal de la pédiatrie et de la puériculture, Vol. 16, n°5, 2003-09, pp. 234-239
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0987798303000161?via%3Dihub>

LOI n° 2002-2 du 2 janvier 2002 rénovant l'action sociale et médico-sociale, JORF, 2002-01, en ligne :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000215460&categorieLien=id>

Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques, Legifrance, 2002, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORF-TEXT000000226401/2020-09-17/>

Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement - Déclaration de la Commission au sein du comité de conciliation concernant la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant, Legifrance, 2002, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000000337482/>

La santé environnementale des enfants, PRB, 2001, en ligne : <https://www.prb.org/lasanteenvironnementaledesenfants/>

Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, Legifrance, 1993, en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000000179257/>

Promotion de la santé. Charte d'Ottawa, OMS, 1986, 6 p. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/129675/Ottawa_Charter_F.pdf

Santé environnement, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/>

Pesticides, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., en ligne : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/pesticides/>

Perturbateurs endocriniens. Définitions et listes, PNRPE, s.d., en ligne : <https://www.pnrpe.fr/perturbateurs-endocriniens/>

Pollution atmosphérique, OMS, s.d., en ligne : https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/fr/

Quelles sont les sources de pollution de l'air ?, OMS, s.d, 1 p. <https://www.who.int/phe/infographics/Air-pollution-INF-GRAPHICS-French-4-1200px.jpg?ua=1>

Qualité de l'air. La pollution de l'air. Quels sont les effets sur la santé ?, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., 1 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/a4_pollution-air.pdf

Qu'est-ce qu'un plan climat-air-énergie territorial ?, Préfet de la région Occitanie, s.d, en ligne : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-plan-climat-air-energie-r5876.html>

De quels polluants intérieur parlons-nous ?, OQUAI, s.d., en ligne : <https://atmo-reunion.net/qu-est-ce-que-la-pollution-de-l-air-interieur>

Les plans régionaux Santé Environnement (PRSE), PRSE Occitanie, s.d., en ligne : <http://www.occitanie.prse.fr/les-plans-regionaux-sante-environnement-prse-r7.html>

Guide de pollution de l'air intérieur, INPES, Ministère de la santé et des sports, s.d., 26 p. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

Qualité de l'air intérieur. Comment avoir un air intérieur plus sain ? Quels bons gestes à adopter ?, Ministère des solidarités et de la santé, s.d., 1 p. <https://www.notre-planete.info/environnement/pollution-air/pollution-air-interieur.php>

Pollution de l'air intérieur, Ministère de la transition écologique et solidaire, s.d., en ligne : <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/risques-nuisances-pollutions/sante-et-environnement/exposition-aux-substances-chimiques/article/pollution-de-l-air-interieur>

MACE Marillys, La pollution de la ressource en eau : d'où vient-elle et comment la réduire ?, Le centre d'information sur l'eau, s.d., en ligne : <https://www.cieau.com/connaitre-leau/la-pollution-de-leau/pollution-ressource-eau-comment-reduire/>

Equit'area, EHESP, s.d., en ligne : <http://www.equitarea.org/index.php/fr/>

Eden, INSERM, Maternité régionale Université de Nancy, CHU de Poitiers, en ligne : <http://eden.vjf.inserm.fr/index.php/fr/>



Journée d'Échanges Régionale

#Périnatalité & Santé-Environnement

Dossier de connaissances

Pour plus d'informations, rendez-vous sur



drapps-occitanie.fr