



HAL
open science

Vivre avec les risques environnementaux : Vulnérabilités ordinaires et dispositions sociales

Sylvia Becerra

► **To cite this version:**

Sylvia Becerra. Vivre avec les risques environnementaux : Vulnérabilités ordinaires et dispositions sociales. Sociologie. Université Toulouse III Paul Sabatier, 2019. tel-02558458v2

HAL Id: tel-02558458

<https://hal.science/tel-02558458v2>

Submitted on 6 May 2020

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

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

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES
ECOLE DOCTORALE SDU2E

Vivre avec les risques environnementaux : Vulnérabilités ordinaires et dispositions sociales

Sylvia Becerra

Chargée de recherche CNRS, classe normale
Géosciences Environnement Toulouse

Habilitation présentée le 18 octobre 2019, Observatoire Midi-Pyrénées

Membres du Jury :

Rémi Barbier, sociologue. Professeur à l'ENGEES, UMR GESTE, Strasbourg (Rapporteur)
Yannick Barthe, sociologue. Directeur de recherche au CNRS, EHESS- LIER, Paris (Rapporteur)
Pascale Metzger, socio-géographe. Chargée de Recherche IRD, PRODIG, Paris (Rapporteur)
Sophie Bretesché, sociologue. Professeure à l'Institut Mines Telecom Atlantique, Nantes.
David Labat, hydrologue. Professeur à l'Université Toulouse Paul Sabatier, GET, Toulouse.
Pierre Mazzega, Sc. de l'environnement. Directeur de recherche au CNRS, GET, Toulouse.
Marguerite Munoz, Sc. de l'environnement, CRHC CNRS, GET (Tutrice).

VERSION CORRIGEE

Mai 2020

Table des Matières

AVANT-PROPOS	13
REMERCIEMENTS	17
PARTIE 1 : PARCOURS.....	21
1. UNE TRAJECTOIRE SCIENTIFIQUE AUX INTERFACES	23
1.1. LES PREMISSES	23
1.2. UNE SOCIOLOGIE DE LA VULNERABILITE SOCIALE LIEE AUX PROBLEMES D'ENVIRONNEMENT ET AUX RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	26
1.2.1. <i>Crues et risques inondation</i>	<i>28</i>
1.2.2. <i>Variabilité climatique et risques de pénuries d'eau.....</i>	<i>30</i>
1.2.3. <i>Contaminations environnementales et risques sanitaires.....</i>	<i>31</i>
1.3. ELARGIR LA QUESTION DE RECHERCHE : DE LA VULNERABILITE AU « VIVRE AVEC »	35
2. BILAN DE MON ENGAGEMENT POUR LA RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE	37
2.1. MA PRATIQUE INTERDISCIPLINAIRE : RELIER, FAIRE COMMUNIQUER ET DIFFUSER	38
2.1.1. <i>Prendre les devants pour créer du lien</i>	<i>38</i>
2.1.2. <i>Sortir la science du laboratoire.....</i>	<i>39</i>
2.2. DES DEFIS RELEVES	40
2.2.1. <i>Accepter de s'isoler pour s'intégrer et apprendre</i>	<i>41</i>
2.2.2. <i>Faire face aux idées reçues.....</i>	<i>41</i>
2.2.3. <i>Publier</i>	<i>43</i>
2.3. UNE OPPORTUNITE : AVOIR UN AUTRE REGARD SUR L'OBJET SOCIOLOGIQUE.....	43
2.4. LES APPORTS DES SCIENCES SOCIALES AU LABORATOIRE ET A L'OBSERVATOIRE MIDI-PYRENEES	46
2.5. PRINCIPES POUR UNE INTERDISCIPLINARITE MISE EN ACTES	50
2.5.1. <i>Principe de réflexivité</i>	<i>50</i>
2.5.2. <i>Principe d'antiréductionnisme.....</i>	<i>51</i>
2.5.3. <i>Principe de capacité</i>	<i>52</i>
2.5.4. <i>Principe d'internalisme.....</i>	<i>52</i>
2.5.5. <i>Principe de co-construction</i>	<i>54</i>
2.5.6. <i>Principe de co-publication</i>	<i>56</i>
2.5.7. <i>Principe de co-pilotage.....</i>	<i>56</i>
2.5.8. <i>Principes de savoir-être</i>	<i>57</i>

PARTIE 2: MÉMOIRE DE RECHERCHES	59
INTRODUCTION : 50 ANS D'ALERTE ENVIRONNEMENTALES	61
CHAPITRE 1 : COMPRENDRE LA VULNERABILITE ORDINAIRE	71
1. DES DEFINITIONS MULTIPLES : REFLETS DES FERTILISATIONS CROISEES	73
2. POUR UNE SOCIOLOGIE DE LA VULNERABILITE	75
2.1. LES CATASTROPHES COMME PORTE D'ENTREE	76
2.2. LA VULNERABILITE COMME OBJET POLITIQUE	78
2.3. LA VULNERABILITE DE L'ACTION	79
3. ETUDIER LA VULNERABILITE SOCIALE ORDINAIRE AUX RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	80
3.1. RISQUES, CHANGEMENTS, ENVIRONNEMENT : DE QUOI PARLE-T-ON ?	80
3.2. LA VULNERABILITE SOCIOENVIRONNEMENTALE SAISIE AU PRISME DE L'ACTION PUBLIQUE ET DES REPRESENTATIONS ET PRATIQUES SOCIALES	82
3.3. DEFINIR ET ETUDIER L'ORDINAIRE.....	84
4. TERRAINS ET RESULTATS DE RECHERCHE	88
4.1. POLLUTIONS AGRICOLES DE L'EAU DANS LE BASSIN ADOUR-GARONNE : DES CONTAMINATIONS ORDINAIRES ...	89
4.2. CRUES ET RISQUES D'INONDATION DANS LE BASSIN ADOUR GARONNE, FRANCE	92
4.2.1. <i>Les représentations des risques et comportements face au danger</i>	<i>93</i>
4.2.2. <i>L'influence des dispositifs sur la vulnérabilité aux inondations : le cas de Vigicrues.....</i>	<i>101</i>
4.3. VARIABILITE CLIMATIQUE ET RISQUES DE PENURIE D'EAU AU MALI.....	106
4.3.1. <i>Le problème environnemental : Variabilité climatique et pénuries d'eau.....</i>	<i>107</i>
4.3.2. <i>Données et méthodes.....</i>	<i>109</i>
4.3.3. <i>Le problème tel qu'il est perçu: vulnérabilité ordinaire et crises saisonnières</i>	<i>110</i>
4.4. CONTAMINATIONS MINIERES EN TUNISIE: EXPOSITION CHRONIQUE ET CONSTRUCTION SOCIALE DES RISQUES SANITAIRES	113
4.4.1. <i>Données et méthodes.....</i>	<i>114</i>
4.4.2. <i>Caractéristiques du site d'étude.....</i>	<i>115</i>
4.4.3. <i>Caractérisation des sources de contamination et de l'exposition</i>	<i>116</i>
4.4.4. <i>Les facteurs humains influençant l'exposition directe aux contaminants.....</i>	<i>118</i>
4.4.5. <i>Evaluer le risque sanitaire entre données environnementales et métabolisme humain ...</i>	<i>120</i>
4.4.6. <i>Le risque sanitaire comme problème public invisible</i>	<i>121</i>
4.4.7. <i>Le rôle des scientifiques dans la qualification des déchets miniers en problèmes publics</i>	<i>125</i>
<i>Conclusions et perspectives.....</i>	<i>126</i>

4.5. CONTAMINATION DE L'EAU, BIOREMEDIATION ET VULNERABILITE SOCIALES ET SANITAIRES A MAYOTTE.....	128
4.5.1. <i>Emergence d'une problématique de recherche</i>	128
4.5.2. <i>Une combinaison de méthodes pour comprendre les vulnérabilités liées à la politique d'assainissement à Mayotte</i>	130
4.5.3. <i>La caractérisation d'un système de vulnérabilités imbriquées</i>	131
4.5.4. <i>Aux interfaces disciplinaires et recherche-action : la simulation multi-agents</i>	133
5. LA VULNERABILITE COMME EPREUVE	135
5.1. L'EPREUVE DANS LE SENS COMMUN	136
5.2. L'EPREUVE, DE LA SOCIOLOGIE PRAGMATIQUE A LA SOCIOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RISQUES.....	136
5.2.1. <i>L'épreuve : un modèle du sens ordinaire de la justice</i>	137
5.2.2. <i>L'épreuve comme occasion de montrer ce dont on est capable ou non</i>	138
5.2.3. <i>L'épreuve comme moment de transformation des asymétries entre personnes</i>	139
5.2.4. <i>Les épreuves dans la sociologie de l'environnement et des risques</i>	142
5.3. LA SOUFFRANCE ENVIRONNEMENTALE COMME EPREUVE EXISTENTIELLE	145
5.3.1. <i>Définir la souffrance environnementale</i>	145
5.3.2. <i>Comme un ensemble d'épreuves existentielles...</i>	146
5.3.3. <i>Ou comme épreuves de réalité ?</i>	147
5.4. L'EPREUVE DE VULNERABILITE : L'ETAPE NECESSAIRE VERS L'ADAPTATION ?	150
5.4.1. <i>De la vulnérabilité à l'apprentissage des risques</i>	151
5.4.2. <i>La vulnérabilité comme agent de résilience</i>	151
5.4.3. <i>La non linéarité des épreuves de vulnérabilité</i>	154
5.5. A LA RECHERCHE D'UNE CITE DES RISQUES	157
SYNTHESE ET CONCLUSIONS DU CHAPITRE 1 (PARTIE 2)	158
CHAPITRE 2. LES DISPOSITIONS SOCIALES FACE AUX RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	161
1. LES CONTAMINATIONS ENVIRONNEMENTALES COMME OBJET D'ETUDE.....	164
1.1. LES RISQUES SANITAIRES ENVIRONNEMENTAUX	164
1.2. LA COMPLEXITE DE L'EVALUATION SCIENTIFIQUE DES RISQUES SANITAIRES ENVIRONNEMENTAUX	165
1.3. L'APPROCHE SOCIOCULTURELLE DES POLLUTIONS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	170
2. DE LA VULNERABILITE AUX DISPOSITIONS A FAIRE FACE AUX RISQUES SANITAIRES ENVIRONNEMENTAUX	172
2.1. RETOUR AUX FONDEMENTS DE L'ACTION.....	172
2.2. LES APPROCHES DISPOSITIONNELLES EN SCIENCES SOCIALES	174
2.2.1. <i>La notion d'habitus</i>	175

2.2.2. Critiques et évolutions du concept de disposition	175
2.3. VERS UN MODELE D'ANALYSE DES CAPACITES DE REPOSE SOCIALE AUX CHANGEMENTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	181
2.3.1. Prise de distance avec les approches dispositionnelles classiques	182
2.3.2. Quelles hypothèses sont induites par une telle proposition théorique ?.....	188
2.4. DU MODELE AU TERRAIN : L'OPERATIONNALISATION DU CADRE THEORIQUE	190
2.3.1. Disposition socio-spatiale : caractériser l'exposition en lien avec le territoire	190
2.3.2. Disposition sociale : l'étude de la culture du risque de contamination	192
2.3.3. Disposition politique : comprendre l'engagement des élus et la portée des instruments d'action publique.....	197
3. RESULTATS DE RECHERCHES EMPIRIQUES.....	199
3.1. VIVRE AVEC LA PENURIE D'EAU AU SAHEL : RETOUR SUR LE TERRAIN MALIEN	199
3.2. VIVRE AVEC LES ACTIVITES PETROLIERES EN AMAZONIE EQUATORIENNE : ENTRE PETROLE ET TERRES AGRICOLES	202
3.2.1. La problématique pétrolière : le contexte équatorien.....	203
3.2.2. Dispositions socio-spatiales face aux produits pétroliers : une exposition chronique.....	206
3.2.3. Dispositions sociales : la culture du risque de contamination des populations.....	208
3.2.4. Les dispositions politiques : entre bonnes intentions et effets réels.....	219
3.3. « VIVRE AVEC » LA POLLUTION DE L'AIR A ABIDJAN, COTE D'IVOIRE: LA CULTURE DU RISQUE DANS TROIS SECTEURS PROFESSIONNELS	223
3.3.1. L'hypothèse d'une culture du risque dépendant de l'activité professionnelle.....	225
3.3.2. Données et méthodologie	225
3.3.3. Caractérisation du terrain de recherche.....	228
3.3.4. Résultats : des indices de culture du risque hétérogènes	233
3.3.5. Discussion : diversité des représentations et similitude dans les stratégies au sein des groupes professionnels.....	242
3.3.6. Conclusions.....	247
SYNTHESE ET CONCLUSIONS DU CHAPITRE 2 (PARTIE 2)	251
CHAPITRE 3 : PERSPECTIVES	253
1. LES RESSOURCES MINERALES, DES RESSOURCES STRATEGIQUES POUR LE FUTUR.....	255
1.2. CONSTATS	255
1.2. OPPORTUNITES	255
2. PROJET DE RECHERCHE	256

<i>2.1. Les minéraux pour objet : des ressources aux résidus</i>	256
<i>2.2. La santé à l'épreuve des résidus</i>	258
<i>2.3. Emergence d'une problématique : suivre à la trace les résidus depuis l'exploration jusqu'au recyclage et leur mise en risques</i>	259
BIBLIOGRAPHIE DE REFERENCE	261
LISTE DES ILLUSTRATIONS	281
FIGURES	281
PHOTOGRAPHIES	282
TABLEAUX	284
ENCADRES	284

«We see around us growing evidence of man-made harm in many regions of the earth: dangerous levels of pollution in water, air, earth and living beings; major and undesirable disturbances to the ecological balance of the biosphere; destruction and depletion of irreplaceable resources; and gross deficiencies, harmful to the physical, mental and social health of man, in the man-made environment, particularly in the living and working environment » (Déclaration finale de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement, Principe 3, Stockholm, 1972)



Image 1 : Pont sur la route de Macas, Amazonie équatorienne. (Crédit photo. S. Becerra, février 2015)

AVANT-PROPOS

Il existe sans nul doute aujourd'hui une conscience « socio-environnementale » : au-delà de la connaissance des phénomènes de dégradation et des transformations profondes (pour certaines irréversibles) du système Terre, la reconnaissance de la responsabilité humaine dans ces transformations est de plus en plus partagée et une « éthique responsabilité » tournée vers le futur¹, appelée de ses vœux par H. Jonas en 1979, gagne l'agir individuel comme collectif. Pourtant il est également indéniable que cette conscience ne suffit pas aujourd'hui, partout et de manière égale, à créer les leviers sociaux et politiques de nature à réduire les impacts des activités humaines sur les dynamiques naturelles *-a fortiori* pour les prévenir.

Aux interfaces entre nature et sociétés, l'environnement apparaît comme une question sociale majeure dans une société où le paradigme du risque est désormais bien connu (Kalaora 2008 ; Beck 2001 ; Metzger 2017) mais il reste aussi un des défis sociétaux les plus complexes et controversés. Il est en effet tantôt considéré comme un ensemble des ressources naturelles dont les sociétés peuvent tirer parti, tantôt assimilé à un ensemble d'*aléas naturels* qui menacent le bien-être voire la survie des sociétés humaines (crues, séismes, etc.), tantôt pensé comme un enjeu vulnérable face à l'activité humaine (pollutions en tous genres). Les objectifs semblent difficiles à concilier : protéger les sociétés des menaces issues de l'environnement et protéger l'environnement des menaces anthropiques tout en ne changeant notre dépendance aux ressources naturelles qu'à la marge.

A ce titre l'environnement est une thématique qui ne concerne plus seulement les sciences de la vie et de la terre ou les experts de la conservation de la nature (Aubertin et Rodary, 2008). Les compétences de multiples champs disciplinaires depuis la biologie et l'écotoxicologie à la géochimie en passant par l'épidémiologie, l'hydrogéologie, la géographie, l'économie ou la sociologie (et d'autres encore) contribuent à définir les conditions de possibilité, de maintien ou de transformation d'un équilibre entre dynamiques naturelles et dynamiques anthropiques. Face aux changements globaux comme aux phénomènes de mondialisation, la question de l'action collective pour la protection de l'environnement reste donc plus que jamais un problème complexe, notamment parce que cette protection doit nécessairement être repensée comme le résultat d'un rapport entre l'utilisation et la gestion de ressources dites naturelles et les risques générés à plus ou moins long terme et à des échelles multiples. Elle se pose aussi bien à l'échelle locale comme une condition du

¹ Ethique de la responsabilité par rapport aux générations à venir, devant être portée par toute l'humanité : le devoir de

bien vivre, qu'à l'échelle planétaire comme un débat politique international : « À l'échelle mondiale, la question écologique est donc au cœur des réalités contemporaines, avec le partage inégal des ressources et des risques et, plus encore, des dispositifs aux mains des États et des sociétés pour y faire face. » (Deléage 2008).

Si certains risques sont bien identifiés, d'autres émergent parce que leurs effets commencent à peine à se faire sentir (pensons à ceux liés aux résidus médicamenteux, aux micropolluants de l'eau ou aux nanoparticules atmosphériques) et d'autres restent à venir (en particulier en santé), empreints d'incertitudes et posant des problèmes de qualification sociale, d'évaluation scientifique ainsi que de prise de décision². D'autres risques n'en sont d'ailleurs plus, puisque leurs effets sont déjà là, tels les atteintes irréversibles à la biodiversité et leurs conséquences sur l'organisation des sociétés humaines qui dépendent des ressources naturelles (Chapin *et al.*, 2000 ; IFB 2004 ; Chuine et Thuillier 2005 ; Petit et Prudent, 2010 ; Aubertin et Damian 2010).

Pourtant en dépit de la complexification et de l'importance vitale des enjeux et la multiplication des injonctions à agir, l'action collective ne va pas de soi. Les « prophéties de malheur » sur la « fin du monde » se multiplient mais les signaux sont encore parfois trop « silencieux » (pensons aux toxiques dans notre alimentation), ou si distants de nous (pensons aux pollutions plastiques des océans), que l'inertie reste forte. Les scénarios que la télévision ou le cinéma ont pu imaginer nous semblent peu probables³.

Les enjeux environnementaux interrogent en particulier les modes et capacités d'adaptation à inventer (Chapin *et al.* 2000) mais aussi la nature changeante des objets à protéger (Aubertin 2005), changements qui invitent les scientifiques à la réflexivité sur leur rapport au monde et les dynamiques d'actions que leurs connaissances entraînent... ou laissent dans l'ombre (Boudia et Jas 2014). Ils expliquent d'ailleurs l'importance du travail scientifique réalisé depuis les années 90 pour comprendre la *vulnérabilité* environnementale et sociale associée à la dégradation des espaces et

² « Le risque lié à l'environnement n'est pas quelque chose qui s'impose de l'extérieur aux organes étatiques. Ceux-ci participent à sa construction, et plus précisément à l'inscription des problématiques dans ce registre ; et par conséquent contribuent à une appréhension tronquée ou déplacée » concluait déjà Yannick Rumpala dans « qualification de problème comme risques environnementaux : l'exemple des déchets et des transports routiers » (in Claude Gilbert 2003, Risques collectif et situations de crise. Apports de la recherche en sciences humaines et sociales, Paris, l'Harmattan, collection risques collectifs et situations de crise).

³ *Soleil Vert* (Soylent Green), de Richard Fleischer, sorti en 1973 traite la question de la surpopulation devenue un problème insoluble et condamnant l'humanité à la famine. Dans *L'armée des douze singes* (Twelve monkeys), de Terry Gilliam, (1995), un homme est envoyé dans le passé pour enquêter sur la naissance d'une épidémie qui a ravagé l'espèce humaine et contraint les survivants à vivre sous terre. Il s'oriente sur la piste d'un groupuscule de terroristes écologistes, l'armée des douze singes. *Le jour d'après*, de Roland Emmerich (2004) traite du thème de la catastrophe climatique ultime : une brusque vague de froid change la face de la moitié nord du monde. Dans *La Route* (The Road) De John Hillcoat (2009), une explosion nucléaire ravage la planète créant un monde apocalyptique où des survivants doivent affronter des cannibales. *2012* est aussi un film catastrophe coécrit et réalisé par Roland Emmerich, (2009) qui fait référence à la prophétie Maya de fin du monde : le noyau de la Terre commence à chauffer à un rythme inconnu jusqu'alors, causant des déplacements de la croûte terrestre et plongeant l'humanité dans le chaos.

ressources de la planète, supposant une approche intégrée des systèmes « socio-écologiques » (Walker *et al.*, 2002 ; Décamps, 2007 ; Renaud, 2006 ; Turner *et al.* 2003).

Le présent mémoire représente ma modeste contribution à cette connaissance. Il est l'aboutissement d'un engagement scientifique interdisciplinaire cherchant, dans l'intelligence collective, une manière de participer à construire une *sensibilité écosophique*.

Revenons brièvement aux fondements de l'*écosophie* en philosophie mais aussi comme courant de pensée du mouvement écologiste depuis les années 1960 : Conceptualisé par Guattari philosophe psychanalyste et militant de gauche. Guattari dans son livre *les Trois Ecologies* (1989, Galilée), propose d'aborder les défis planétaires auxquels l'humanité se confronte déjà dans les années 1980 (et de façon assez visionnaire), grâce à l'articulation de trois types de pratiques écologiques : environnementale (rapports à la nature et à l'environnement), sociale (rapport aux réalités économiques et sociales) et mentale (production de subjectivité).

« Sans changements de mentalité, sans entrée dans une ère post-médiatique, il n'y aura pas de prise de conscience durable sur l'environnement. Mais, sans modification de l'environnement matériel est social, il n'y aura pas de changement de mentalités. On se trouve ici en présence d'un cercle qui m'amène à postuler la nécessité de fonder une écosophie articulant l'écologie environnementale, l'écologie sociale et l'écologie mentale » (Nadaud 2013 : 494).

Pour Guattari, l'écologie devrait donc être non seulement un dépassement de sa dimension environnementale mais surtout être un *lien* entre ces pratiques jusqu'alors disjointes, car « *Tout se tient : on ne peut espérer remédier aux atteintes de l'environnement sans modifier l'économie, les structures sociales, l'espace urbain, les habitudes de consommation, les mentalités. Dès que l'on aborde des écosystèmes humains, on est nécessairement confronté à des composantes sociales, politiques) des systèmes de valeurs morales, esthétiques... c'est ce qui me conduit à parler d'une écosophie qui saurait pour perspective de ne jamais tenir séparées les dimensions matérielles et axiologiques des problèmes considérés* » (Nadaud 2013 : p 540).

La notion d'écosophie pourrait avoir ainsi ses lettres de noblesse dans le monde d'aujourd'hui où, plus que jamais, le « capitalisme mondial intégré » (comme le nomme Guattari) a laissé des traces pour beaucoup irréversibles sur notre planète, mais aussi dans nos rapports sociaux et nos échanges ainsi que dans nos manières de penser⁴.

⁴ Cette notion mériterait sans doute plus que quelques lignes ; toutefois, n'ayant pu en examiner la portée, je l'utilise ici comme un cadre philosophique plutôt que comme une grille de lecture de mes résultats de recherche.

REMERCIEMENTS

Etre « scientifique du social », ce n'est pas juste dévoiler une réalité sociale ; c'est entrer dans les coulisses des sociétés, c'est comprendre les réalités plurielles et complexes qui organisent, unissent et défont les collectifs d'humains et impactent la planète. Etre scientifique du social c'est aussi, à travers l'enquête, être *en quête*. En quête de sens, en quête de relation à l'autre, voire en quête de soi, dans les plis et les replis du monde social.

La connaissance scientifique n'est jamais le résultat d'un individu isolé. C'est aussi le fruit d'un travail d'équipe, d'un contexte dans un laboratoire de recherche, de collaborations extérieures et de rencontres. Mes premières pensées vont ainsi à Denis Salles et Marie-Christine Zélem pour leur confiance au tout début du chemin, mais aussi aux collègues d'écologie avec lesquels j'ai appris à marcher sur ce chemin dans les zones humides de la Garonne puis de Mayotte : pensée spéciale pour Philippe Vervier, José Sanchez Perez, Magali Gerino et Sabine Sauvage.

J'aimerais ensuite remercier les collègues et amis de Toulouse qui m'ont aussi fait confiance en m'associant à leurs réflexions depuis mon arrivée en 2006 à l'Observatoire Midi-Pyrénées :

Margot Munoz, nos missions tunisiennes ont été des moments marquants de ma carrière ! Merci pour ton enthousiasme, ton authenticité, ta confiance, notre amitié ! Merci pour nos réflexions et actions communes ainsi que ton engagement personnel *sur* et *pour* l'interdisciplinarité. Merci aussi pour ton accompagnement dans la rédaction de ce mémoire et surtout, surtout, ton étonnante capacité à t'émerveiller.

Pierre Mazzega, merci pour ton accueil à l'OMP, tes précieux conseils au fil du temps, tes encouragements constants, ta « foi » dans le travail aux interfaces, sans doute encore trop en avance sur notre capacité collective et concrète à affronter les vrais défis environnementaux,

Fabrice Gangneron, merci pour ta franchise, tes convictions interdisciplinaires et l'émulation produite par nos échanges,

Anne Peltier, merci pour ton amitié, pour la justesse de tes analyses, ta bienveillance et un travail en commun qui « coulait de source »,

Laurence Maurice, merci pour ton exigence scientifique, pour notre aventure commune dans le management de l'ANR MONOIL, pour nos périples en Amazonie si chers à notre cœur ! Des moments incroyables que je n'oublierai jamais et m'ont sans doute transformée !

Michèle Lalanne, je salue tes qualités humaines et professionnelles, et je te suis reconnaissante pour nos échanges scientifiques et plus personnels. J'ai découvert au fil de l'eau une grande dame, pleine d'énergie et de cœur. Merci pour tes conseils dans le chemin d'écriture, mais surtout un grand Merci pour ce que tu es !

Julien Weisbein, merci à toi aussi pour la confiance que tu m'as accordée au sein du Parcours Risques Sciences environnement Santé de SciencePo Toulouse, pour ton amitié, ta bienveillance, ta manière d'être au travail. Hommage aussi à tous les étudiants de Sciences po Toulouse impliqués dans des programmes de recherche interdisciplinaires en France, au Laos, en Guyane, en Equateur, au Mali ou en Côte d'Ivoire, et à ceux qui ont participé de près ou de loin à la formalisation et l'enrichissement de ma réflexion, à l'avancée des connaissances scientifiques et à ma formation à la direction d'études: Guilhem, Elise, Marion, Marine, Pauline, Gabriella, Magali, Marianne, Daniela, Marie, Paul, David et tous les autres.

Je suis très attachée à mes doctorants et les remercier me semble le minimum que je suis puisse encore faire, tant pour leur travail scientifique que pour avoir été les reflets de mes lumières comme de mes propres errements ! Aude, merci pour ta loyauté, ton écoute attentive, ton regard toujours bienveillant autant personnellement que professionnellement, nos échanges sociologiques et ton étonnante adaptabilité sur un terrain de recherche pas toujours facile. La mangrove et Hippo auront laissé chez nous des traces inoubliables. Guilhem : derrière les hésitations et les doutes, un regard aiguisé sur le fonctionnement du monde, une collaboration d'une grande valeur et la richesse de résultats scientifiques -même arrachés aux forceps. Puisse l'expérience en Amazonie te rappeler que même les voyages les plus lointains sont toujours des retours à soi. A France aussi dont le travail de recherche m'a permis de revenir à la sociologie de l'action organisée et de confronter le modèle des dispositions à la réalité des territoires.

Merci aussi aux collègues de Toulouse ou d'ailleurs, pour nos collaborations passées ou en cours et les liens tissés au fil du temps: d'abord aux collègues et amis du GET notamment Eva Schreck, David Labat, Olivier Ribolzi, à Cathy Liousse du Laboratoire d'Aérodynamique, à ceux d'Ecolab : David Baqué, Camille Larue; aux collègues de l'université Jean-Jaurès : Alain Bonnassieux, Vincent Simoulin, Michel Grossetti et Jean-Marc Antoine ; mes collègues et amis du LEREPS notamment Denis Requier-Desjardins et Aris Kephaliacos ou d'Hydrosciences Montpellier Jacques Gardon et Emmanuelle Cadot. Je pense aussi à Denis Dartus, Stéphane Cartier, Yves Reumaux, Hassan Mouri, Carlos Larrea, Diego Quiroga, Valeria Ochoa et Sophie Bretesché. Merci à tous pour le chemin parcouru, les missions et les échanges scientifiques ou plus personnels.

Merci aux personnes de l'Unité Mixte de Service de l'Observatoire Midi-Pyrénées : Delphine, Sébastien, Sylvie, Williams, Camille, Sandra et des services de gestion du GET en particulier Sabine, Gaëlle et Marlène qui ont participé au fonctionnement, aux réalisations, aux missions et aux manifestations scientifiques et ont, à l'occasion, aussi partagé mes coups de gueule, mes doutes et mon énergie (merci pour votre patience !). Je salue également les directeurs du GET et de l'OMP qui se sont succédés et ont accueilli, accompagné ou même défendu mon travail à l'Observatoire.

Merci aussi aux collègues dans les institutions partenaires comme la DREAL, le SMIVAL, la Société Hydrotechnique de France, les représentations de l'IRD, mais aussi les institutions en Tunisie (ANCSEP) ou en Equateur (PRAS, PEC) qui ont contribué également de près ou de loin aux réflexions qui fondent ce travail de recherche. Un hommage particulier aux collègues du SCHAPI qui m'ont permis d'avoir le sentiment que ma contribution est utile « dans la vraie vie » : André Bachoc, François Duquesne, Bruno Janet, Joël Hoffman et Dominique Argençon.

Je souhaite enfin rendre hommage à toutes les personnes qui, sur les terrains, ont répondu à mes questions, à celles qui m'ont accueillie, guidée et aidée au long de mes missions et notamment celles qui au fil du temps sont devenues mes amis. Une pensée spéciale pour Olivier Dangles, Aida Melgarejo, Ivancito, Belia et Galo, Don Lucho, Byron et Yaritza, Don José et Esperanza, Oscar et Carmen, Guillermo et Helena.

Les étapes ne se franchissent pas sans encouragements et pensées positives et c'est ce que les nombreux amis qui partagent ma vie m'apportent chaque jour: votre indéfectible soutien moral et présence m'ont permis d'aller toujours de l'avant malgré les difficultés et les doutes, de franchir mes barrières personnelles et de devenir ce que je suis vraiment : Alexia, Bahrta, Delphine, Michèle, Sabine, Steph, Sylvie, Joël, David, Stéphane, Sylvie, Anne Razous, Anne Peltier, Guy, Sonia et Marco.

La route n'aurait sans doute pas pu aboutir à ce moment sans éveil et pour cela mes pensées vont à Blandine Larrue, Sylvie Castan et aux enseignants et élèves du groupement de formation en médecine chinoise.

Enfin, une reconnaissance spéciale pour mon compagnon de vie Gilles et mon adorable Eva, que je remercie pour leur soutien et leur patience lorsque j'étais le nez dans mes livres ou à l'autre bout du monde ; à mes parents Jeannot et Rosy, mes sœurs Céline et Nancy, et ma famille trop grande pour être citée au complet ! Merci à vous tous qui m'avez transmis les dispositions affectives nécessaires pour équilibrer ma vie, donner le meilleur de moi-même chaque jour, et bien au-delà de ce travail d'écriture.

Je dédie ce travail à ma famille,

Je le dédie à ma mère toujours présente, toujours étonnée de me voir continuer « d'étudier ».

Je le dédie à mon père qui n'en aura pas vu la fin mais qui, je le sais, guide tous les jours mon chemin.

PARTIE 1 : PARCOURS

« L'environnement constitue un objet d'étude que se partagent différentes disciplines ; il est inimaginable de croire qu'un expert de quelques disciplines que ce soit puisse embrasser un tel objet dans sa globalité. Une étude complète de l'environnement nécessite donc une démarche interdisciplinaire » (André et al. 2003 : 44).

1. Une trajectoire scientifique aux interfaces

1.1. Les prémisses

L'interdisciplinarité est un choix pour moi malgré un cursus linéaire de sociologie jusqu'au diplôme d'études avancées (DEA). Ma première expérience de recherche interdisciplinaire sur l'environnement est au carrefour d'une curiosité et d'une opportunité. Ma curiosité portait au départ sur la gestion de l'eau notamment en contextes de rareté. Ma sensibilité était liée à mes origines familiales, d'Andalousie plus précisément, une région à propos de laquelle j'entendais mon père dire constamment à quel point l'eau, en tant que ressource, était devenue rare. Preuve en était que la source de son enfance s'était tarie. Je percevais alors déjà l'ambiguïté de l'enjeu tiraillé entre diverses problématiques superposées : arrosage des cultures, approvisionnement domestique, activités de pêche, évitement des impacts de la sécheresse, tarissement des sources naturelles, satisfaction des besoins de base, coupures d'eau du robinet, partage de l'eau, etc. La question de la disponibilité était donc certes environnementale, mais également sociologique, car liée à l'organisation sociale.

Cette curiosité a rencontré une opportunité. Fin des années 90, le Ministère français de l'environnement lançait le Programme National de Recherches sur les Zones Humides (PNRZH). L'opportunité d'intégrer le programme s'est alors présentée grâce à la proposition de M-C. Zélem et D. Salles (sociologues) de participer à un projet de recherche déposé dans la région toulousaine sur les « *Fonctionnalités des zones humides de vallées fluviales anthropisées et système d'action et de décision : la Garonne* » sous la direction scientifique de Philippe Vervier⁵. Ce programme a constitué ensuite le cadre institutionnel et scientifique de ma thèse de doctorat (1999-2003). Les travaux réalisés ont été les tous premiers pas d'un chemin de réflexion scientifique interdisciplinaire, avec en toile de fond, l'appui à l'action publique.

Curiosité et opportunité ont ensuite rencontré un contexte favorable. De nouvelles formes d'action publique, à caractère moins directif et plus participatif, émergent dans les années 90 en France et en Europe pour créer les conditions d'une nouvelle gouvernance environnementale de nature à promouvoir et mettre en œuvre un développement durable (Salles, 2006) : l'organisation sociale et politique pour la protection de l'environnement est alors repensée sur la base de nouveaux outils dont l'objectif est une meilleure efficacité et une légitimité mieux assurée des politiques

⁵ A l'époque au Centre d'Ecologie des Systèmes Aquatiques Continentaux (CESAC, UMR CNRS-UPS) à Toulouse, le Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes (LEH, UMR CNRS-UPS), ces deux laboratoires étant des précurseurs d'EcoLab créé en 2007, aujourd'hui UMR de l'Observatoire Midi-Pyrénées.

environnementales. Trois processus sont particulièrement saillants à cette époque (Salles, 2006) : la territorialisation de l'action publique, l'action concertée et collaborative, la responsabilisation individuelle des acteurs sociaux, trois processus par lesquels les politiques publiques environnementales sont mises en œuvre dans le contexte d'une décision négociée. De nouveaux principes sont également affirmés : participation, transparence, responsabilité partagée, participation démocratique, concertation. Dans ce domaine, les politiques publiques se présentaient comme des outils d'une gouvernance territoriale où les acteurs locaux revendiquaient un « droit de regard » mais aussi un « droit de compétence » (Becerra 2004). La question de la définition et des effets concrets de la mise en œuvre des politiques environnementales et de ses instruments se posait plus particulièrement. Je me suis alors intéressée aux processus de participation sociale aux politiques de conservation des zones humides, politiques impulsées par les pouvoirs publics qui mettent en interaction des collectifs variés pour défendre telle ou telle espèce ou, à l'inverse, pour défendre des pratiques traditionnelles (Becerra 2004).

Un constat s'est imposé à moi durant la recherche de doctorat, constat permis par les échanges scientifiques interdisciplinaires dans le cadre du PNRZH, qui donnaient une perspective nouvelle à mon travail sociologique : les problèmes étudiés (perte de biodiversité, rôle de dénitrification des zones humides) étaient matérialisés par des conditions objectives inscrites dans les matrices environnementales - l'eau, les sédiments tout comme la vie aquatique. La perte de biodiversité et plus généralement la perte de qualité des ressources et de l'environnement étaient des impacts des activités humaines, prenant racine dans les logiques sociales et ayant aussi des incidences sociologiques. Diverses échelles d'analyse (sur le plan social, spatial et temporel : acteurs ; territoires ; temps) de l'action s'imposaient alors pour embrasser la complexité. En outre les changements environnementaux⁶ introduisaient la question de « l'incertitude » et de son traitement social mais aussi la question du futur.

Comment penser et *agir en situation incertaine* (Callon, Lascoume et Barthe 2001) ? Comment l'incertitude influe-t-elle sur les stratégies des acteurs dans leur rapport à l'environnement ? Comment se protéger lorsqu'on ne peut prévoir ce qui va arriver ? Lorsque la science rencontre ses limites dans l'anticipation des phénomènes ? Comment se protéger de ce qui ne se voit pas ? Toutes

⁶ Ici, la notion de changement environnemental ne doit pas être confondue avec celle de changement global : elle désigne la matérialisation de certaines menaces, par exemple la pollution d'un cours d'eau par des hydrocarbures qui crée un risque sanitaire pour la faune aquatique, se manifeste progressivement comme une modification génétique au niveau de l'espèce aquatique impactée. Mais elle désigne également un processus de transformation en cours, pouvant induire de nouveaux risques, tels par exemples ceux provoqués par le changement climatique comme une plus grande fréquence et intensité des tempêtes ou inondations dans certains endroits du monde (annoncés et décrits voire mesurés dans les différents rapports du GIEC).

ces questions ont ouvert de nouvelles brèches dans ma curiosité et m'ont amenée aux notions de risque, de vulnérabilité, d'incertitude et de crise.

C'est avec ces questions que j'intègre le CNRS comme chargée de recherche en 2006, sur un poste affecté au Laboratoire des Mécanismes et Transferts en Géologie (LMTG), aujourd'hui appelé Géosciences Environnement Toulouse (ci-après GET), un des 6 laboratoires de l'Observatoire Midi-Pyrénées (ci-après OMP) à Toulouse. Le poste comportait deux enjeux : le premier, développer les recherches interdisciplinaires sur l'environnement et le second, travailler spécifiquement sur la vulnérabilité sociale aux aléas environnementaux.

Le succès de ma candidature au CNRS en commission interdisciplinaire 46 « risques environnementaux et sociétés » (2006) matérialise alors ma croyance dans une autre manière de pratiquer ma discipline. J'étais alors déjà convaincue que les sciences sociales ont leur place dans un Observatoire des sciences de la terre et de l'univers parce que j'étais convaincue de l'existence d'une continuité entre les êtres vivants, entre les humains et les « non-humains » au sein de la biosphère et de la nécessité de travailler sur les interactions entre les dynamiques sociales et politiques et les dynamiques dites « environnementales ».

Le parcours dont je rends compte ici est ainsi un témoignage : celui d'une sociologue dans une situation atypique, un univers de sciences dites « exactes », « dures », univers dont il a fallu apprendre les règles et s'appropriier le langage et les usages, univers où il a fallu « faire sa place », trouver sa légitimité, sans cesse défendre l'intérêt d'un autre regard sur l'environnement mais aussi « la rigueur du qualitatif » (Olivier De Sardan 2008). Soucieuse d'intégrer cet univers scientifique, j'ai participé à différents programmes de recherches portés par des climatologues, écologues, hydrologues, chimistes, d'autres laboratoires de l'OMP, ce qui m'a amenée à observer des problèmes liés à l'eau jusque-là inédits pour moi tels que ceux liés à assainissement et les risques sanitaires associés ; la variabilité climatique et les risques de pénuries d'eau ainsi que les crues et les risques inondation ; mais aussi les risques sanitaires et environnementaux liés aux contaminations environnementales (activités extractives; air urbain).

Ainsi dans une première période, c'est la diversité qui a caractérisé mes thématiques de recherche, autour de la question des **facteurs de vulnérabilité sociale aux problèmes et risques environnementaux**. L'apparente prolifération thématique a été une inestimable opportunité de « tracer les sources » sociologiques de problèmes environnementaux inter-reliés et d'étudier leur régulation ainsi que leurs « mécanismes de transferts » entre différentes échelles d'action ou entre différents groupes sociaux. Dans une seconde période, la problématique du « **vivre avec les risques** » a appelé un recentrage thématique sur les contaminations environnementales et risques sanitaires

induits, en particulier liées aux activités extractives. Sans surprises, ces deux périodes se chevauchent.

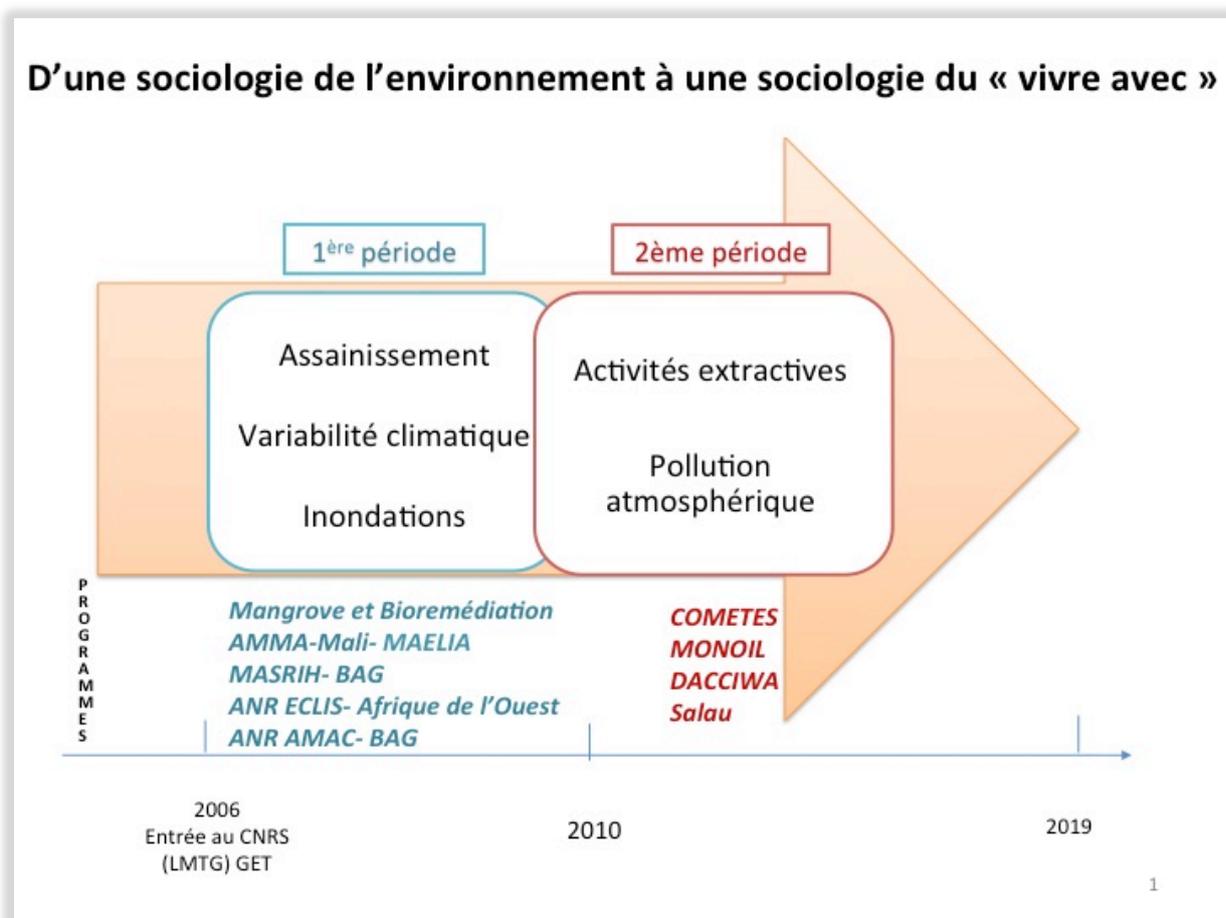


Image 2 : Schéma de synthèse du parcours : thématique et programmes

1.2. Une sociologie de la vulnérabilité sociale liée aux problèmes d'environnement et aux risques environnementaux

Mes recherches se sont organisées autour d'un premier fil conducteur sociologique. Partant du constat de la faible performance environnementale de l'action publique, je souhaitais comprendre et expliquer pourquoi les individus, groupes, pays sont inégalement vulnérables à la dégradation ou la perte de qualité environnementale ou aux aléas issus de leur environnement qui étaient appelés à s'aggraver si l'on considérait le réchauffement climatique. La place que prenait l'action publique dans les processus de vulnérabilité « sociétale » aux problèmes environnementaux était une première dimension à étudier ; il s'agissait par ailleurs de qualifier cette vulnérabilité dans sa complexité en saisissant les bonnes raisons des comportements face aux risques et aux dangers dans différents

contextes territoriaux en mettant en regard les facteurs individuels et les facteurs plus structurels de la vulnérabilité.

Ce questionnement faisait écho aux travaux menés dans mes périodes doctorale et post-doctorale pour répondre à la question générale des bonnes raisons et conditions de participation et non participation sociale et politique en faveur de l'environnement (que ce soit pour en dénoncer les dégradations ou en défendre la qualité). Force était de reconnaître par ailleurs que l'analyse sociologique ne suffisait pas à comprendre et surtout à mesurer l'efficacité de l'action publique, ne saisissant l'effet des logiques et dynamiques sociales sur l'évolution des problèmes qu'à partir des « direx des acteurs » et non de données empiriques et relevés de terrain datés. L'« anthroposystème » s'est alors imposé comme un postulat de départ de mon travail interdisciplinaire. Défini comme un système interactif entre un ou des écosystèmes (naturels ou artificiels) et un ou des systèmes sociaux dans un espace géographique donné et évolutif dans le temps, ce concept supposait d'étudier non pas les impacts de l'homme sur l'environnement ou, à l'inverse, les effets des conditions environnementales sur l'homme, mais bien les interactions entre la dynamique des systèmes naturels ou artificialisés et celle des sociétés humaines ainsi que leurs co-évolutions (Levêque *et al.* 2003 ; Van der Leeuw 1999 ; Turner *et al.* 2003).

Mais un renversement de la perspective adoptée jusqu'alors était nécessaire : il ne s'agissait plus seulement de penser les bonnes raisons et conditions sociales de la protection de l'environnement mais bien de problématiser les conditions environnementales de la sécurité humaine en interrogeant les facteurs de risques, en particulier les dynamiques de la vulnérabilité sociales face aux menaces environnementales. Ainsi, l'aléa et les changements environnementaux, m'éloignaient des fondements de la méthode sociologique consistant à expliquer les faits sociaux comme des choses et à comprendre le social grâce au social.

Je commençais ainsi à considérer le jeu des interactions sociales et la trajectoire des politiques environnementales à l'aune des menaces, des dangers, des « aléas » pour les géosciences ou sciences de la vie et de la terre, souvent imprévisibles, parfois ignorés ou intangibles pour les acteurs sociaux⁷. Sans le savoir alors, je m'inscrivais dans ce que Catton et Dunlap (2017 ; 1978) ont appelé de leurs vœux pour la sociologie : un *Nouveau Paradigme Ecologique*, remettant en question le paradigme de *l'exemptionnalisme humain* des pères fondateurs de la discipline pour mettre au centre des réflexions sociologiques les interactions des sociétés avec leur environnement

⁷ Ceux étudiés à l'Observatoire Midi-Pyrénées sont variés ; ils peuvent être d'origine naturelle : séismes, crues, mouvements de terrain, sécheresses (etc.) d'origine anthropique (pollutions de l'air, de l'eau des sols, accidents, etc.). La question des contaminations environnementales est centrale dans les réflexions et travaux de l'Action transverse « Environnement Santé et Société » que j'ai co-animé à l'Observatoire Midi Pyrénées entre 2012 et 2018.

biophysique, les faits écologiques étant considérés comme exerçant le même degré de contrainte que les faits sociaux et culturels. Ce paradigme établit que, compte tenu des contraintes et pénuries écologiques de plus en plus criantes, les progrès techniques et sociaux ne peuvent continuer indéfiniment selon une courbe exponentielle fondée sur la notion obsolète d'abondance des ressources naturelles ; entrés dans une ère de « post-abondance », les êtres humains vivent dans un environnement biophysique limité, qu'ils modifient, parfois irréversiblement, et dont ils sont dépendants.

Dans mon contexte de sociologue dans un laboratoire de sciences de la vie, de la terre et de l'environnement, le concept de « risques » s'est alors imposé dans sa définition classique comme le croisement des aléas issus de l'environnement biophysique et de la vulnérabilité des sociétés. J'ai cependant considéré la vulnérabilité sociale comme allant au-delà d'une simple exposition aux aléas⁸, comme un défaut de capacités organisationnelle, sociale ou politique d'une société à faire face aux changements de son environnement (Wilches Chaux 1989). Elle est la plupart du temps « cachée » dans les modes de gestion, les dispositifs de prévention ou de protection, les modes de mises en œuvre des politiques, les arbitrages entre divers enjeux locaux, etc. De fait, elle échappe le plus souvent à l'analyse.

1.2.1. Crues et risques inondation

Crues et risques inondations sont une de mes premières thématiques de recherche. Quel est l'intérêt d'une approche sociologique d'un tel sujet? Cette approche permet de déconstruire au moins trois croyances indues : la technicité du sujet des inondations serait un obstacle à sa compréhension par le grand public ; la connaissance, ou plus largement les informations sur les risques conduisent forcément (linéairement) à des comportements d'auto-protection ; enfin communiquer sur les risques supposerait d'alarmer les personnes exposées ce qui pourrait susciter des comportements irrationnels. Or, la nature a horreur du vide et notamment après un événement, faute d'information officielle, il y a une reconstruction sociale du sens. De même face au danger, les personnes ont leur propre rationalité, visions du monde et même leurs bonnes raisons d'agir. L'appréhension sensible du danger se construit dans le temps long sur les territoires, par l'expérience (Decrop *et al.* 1997). Les lois sur la sécurité civile ou l'information préventive ne permettent pas (à elles seules) de maîtriser tous les paramètres de la sécurité et précisément le comportement humain et ses rationalités.

⁸ Comme le concluait le colloque de 2008 qui lui était dédié et le livre co-dirigé qui en est issu ; cf. Becerra, Peltier 2009.



Image 3 : Crue de l'Agly à Rivesaltes (Pyrénées Orientales), juin 2013. (Crédit photo: S. Becerra)

Mon idée est ainsi que, le plus difficile à prévoir, ce ne sont pas les crues ... mais les comportements ! Et qu'on ne protège pas les citoyens « par décret » car des situations et logiques sociales limitent l'efficacité des réglementations. L'action collective vers un but (réduire les risques) -si légitime soit-il-, ne va pas de soi.

Le partenariat local existant entre mon laboratoire et les hydrologues de l'IMFT (Institut de Mécanique des Fluides, UMR CNRS/INP-UPS 5502) a été l'occasion de déployer une perspective interdisciplinaire avec les sciences humaines et sociales entre 2008 et 2014, en particulier les géographes du GEODE (Université Toulouse 2 ; UMR 5602 CNRS) qui avaient une expertise éprouvée sur les risques naturels. Nous avons ainsi commencé une réflexion sur la prévention des risques

inondation entre situations ordinaires et situations de crises notamment sur les bassins du Touch et de la Lèze deux cours d'eau de la périphérie toulousaine (ANR AMAC), puis sur la Garonne dans les Pyrénées (programme DYNAHPYR).

Plusieurs questions scientifiques m'intéressaient plus particulièrement pour comprendre et évaluer la vulnérabilité au risque inondation : le lien entre exposition environnementale et vulnérabilité sociale (vulnérable car exposé ou exposé car vulnérable) ; le lien entre représentations sociales des risques d'inondation, politiques de prévention et comportements en situation de crise ; les hiatus entre information disponible de mise en sûreté et comportements à risques et plus précisément le lien entre vigilance, alerte et protection concrète des populations en cas d'inondation. Mon intégration au conseil d'Orientation Scientifique et Technique du Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) a sans doute été une formidable opportunité depuis 10 ans d'observer, de l'intérieur, la qualification des objets en cause, mais surtout de réintroduire l'humain et les questions dispositionnelles et organisationnelles en appui à la prévision des inondations.

J'ai également piloté dans ce cadre différents travaux de recherche: des mémoires de master 1 et 2 de Sciences Po (voir CV étendu) ainsi qu'une importante étude (2011) du parcours *Risques- Sciences- Environnement- Santé* à Sciences Po Toulouse (piloté par J. Weisbein) dont le travail a été très valorisé par le SCHAPI. J'ai également accompagné le travail de doctorat de France Daupras financé par l'ANR AMAC (dirigée par J-M. Antoine au GEODE) qui présente une analyse organisationnelle de la robustesse du système français de vigilance crue dans l'anticipation des inondations sur différents territoires du bassin Adour Garonne.

1.2.2. Variabilité climatique et risques de pénuries d'eau

Ma recherche sur la vulnérabilité sociale liée à la question de l'eau m'a également conduite à travailler en Afrique de l'Ouest (au Mali essentiellement) sur le lien entre accès à l'eau, vulnérabilité sociale et variabilité climatique, dans le Groupe de Travail 3.3 « Impacts du changement de la mousson africaine sur la gestion des ressources naturelles au Sahel » du programme international AMMA-Impacts (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine : AMMA⁹), mais aussi dans le programme ANR ECLIS (élevage, climat et société). Le terrain de recherche privilégié a été le Mali et

⁹ Le projet international AMMA, d'initiative française, avait pour objectif d'améliorer la connaissance et la compréhension de la mousson d'Afrique de l'Ouest et de sa variabilité, de l'échelle journalière à l'échelle interannuelle. Le projet était motivé par la forte variabilité des précipitations associées à ce système de mousson, et par ses conséquences sur la sécurité alimentaire, les ressources en eau et la santé. Des partenariats à la fois scientifiques et institutionnels ont été développés citons notamment : IRD Bamako, Université des sciences juridiques de Bamako, Direction Nationale de l'Hydraulique du Mali, CESBIO (OMP), et Météo-France.

plus particulièrement le site de Hombori (à 950 km de la capitale Bamako) où nos partenaires scientifiques étaient déjà mobilisés depuis plus de vingt ans. Cette commune est située dans le Gourma Malien (partie sahéenne) où la langue française alterne avec le Peul ou le Songhaï (nécessité d'être accompagnée d'un interprète) : soit des conditions d'enquête loin de ma « zone de confort » m'ayant contrainte à prendre conscience de l'effet de ma condition de « femme-blanche-chercheuse » sur la production du discours par les personnes interrogées (des débriefings systématiques avec les interprètes permettaient de corriger, au moins en partie, les effets pervers induits).



Image 4 : Mont Hombori et mares temporaires de la saison des pluies (Crédit photo. S Becerra, 2008)

J'ai notamment enquêté sur l'organisation, les pratiques et représentations des populations rurales face aux aléas du climat qui affectent des ressources en eau déjà inégalement réparties. Pour dépasser l'idée de populations « présumées vulnérables », avec mes compagnons de missions F. Gangneron et A.H. Dia, nous leur avons donné la parole. Le but était d'appréhender leur définition de la « crise de l'eau » et leurs réponses, en entretiens dirigés mais aussi en focus groupes.

1.2.3. Contaminations environnementales et risques sanitaires

Par ailleurs invitée à collaborer avec le laboratoire Ecolab de l'OMP, j'ai également eu l'opportunité d'initier des travaux sociologiques à Mayotte sur l'assainissement¹⁰ en 2007. A Ecolab, F. Fromard et

¹⁰ En collaboration avec le laboratoire Ecolab de l'OMP.

L. Lambs avaient alors initié un projet de recherche sur les capacités d'épuration des mangroves de Mayotte et l'impact des eaux usées domestiques sur cet écosystème. Le Syndicat Intercommunal des Eaux et de l'assainissement de Mayotte (SIEAM) et le CNRS ont pour cela implémenté un dispositif de bio-remédiation destiné à recueillir les eaux usées domestiques d'une 40aine de ménages du village de Malamani dans le sud de l'île pour, une fois prétraitées, les rejeter dans la mangrove afin de caractériser et mesurer ses réponses (processus de croissance des palétuviers, de bioturbation, d'épuration, etc.).

Ce dispositif constituait une prouesse technique expérimentale d'application complexe dans un contexte social plus proche de l'Afrique que de la Métropole : imaginez que, grâce à l'implémentation d'un décanteur-digesteur entre le village et la mangrove, d'immenses tuyaux de collecte permettaient de pré-traiter les eaux usées recueillies chez les particuliers (équipés pour l'occasion de toilettes modernes par le SIEAM), puis de les acheminer vers différentes parcelles de palétuviers, contre vents et marées, en traversant les immenses réseaux racinaires qui caractérisent cet écosystème. Sa gouvernance associait les usagers, le SIEAM, les chercheurs du CNRS, les administrations de l'Etat partenaires comme la DAF, le Conservatoire du littoral (alors récemment implanté sur l'île), les entrepreneurs de travaux public, les bureaux d'étude et la commune assurant la maîtrise d'ouvrage.

A cette époque les chercheurs s'interrogeaient sur la faisabilité de l'expérience scientifique : les usagers allaient-ils utiliser les équipements sanitaires nouvellement installés à leur domicile pour l'occasion? Le volume d'effluents nécessaire au fonctionnement du dispositif allait-il être atteint? Rapidement, ces interrogations ont acquis une dimension sociologique : quelle était la recevabilité d'un tel dispositif pour des usagers peu familiarisés aux infrastructures sanitaires modernes et, qui plus est, sur une île où la mangrove était *à priori* un lieu d'usage social ?



Image 5 : Mangrove à Mayotte (Crédit. photo. S. Becerra 2007)

A l'inverse de ce qui était envisagé, un premier travail sociologique a montré le rapport distant que les mahorais entretenaient avec la mangrove, un espace de transition entre la terre et le lagon qui était finalement peu utilisé. Comme pour d'autres zones humides, la mangrove constituait plutôt aux yeux des personnes interrogées, un espace d'insécurité que celle-ci soit due à l'œuvre des esprits, les djinns, ou à la présence des clandestins qui s'y réfugiaient pour fuir les contrôles policiers. L'impact que pouvaient y produire les eaux usées rejetées par le système d'épuration expérimental ne semblait alors pas identifié comme un risque environnemental ou sanitaire par les populations. Mieux : d'une part « les déchets attirant les déchets », ce nouvel usage de la mangrove ne semblait pas déplaire ou susciter de revendications autour de la protection de la biodiversité. D'autre part,

loin d'une nécessité sanitaire, l'assainissement en lui-même était perçu comme un surplus de confort puisque les eaux grises ne traînaient plus dans les cours des maisons.

L'enquête initiale avait ainsi plus largement conduit à mettre au jour la complexité de la problématique de l'assainissement sur l'île où s'entremêlaient les problèmes techniques, fonciers, sociaux, sanitaires, et politiques. En fait, en dépit des enjeux sanitaires et environnementaux forts, dans ce qui allait devenir le 101^e département français, la politique d'assainissement se heurtait à un contexte social, économique et politico-institutionnel instable qui jetait une incertitude remarquable sur son applicabilité et sa viabilité.

Un important travail d'investigation pour comprendre la situation et apporter conseil au SIEAM a alors été implémenté grâce au soutien d'une bourse docteur-ingénieur de l'INSU cofinancée par le CNRS (INSU) et le SIEAM dont A. Sturma a été la bénéficiaire. Sa thèse de doctorat de sociologie a permis d'appréhender la vulnérabilité sociale liée aux politiques d'assainissement dans leur complexité.



Image 6 : Station d'épuration dysfonctionnelle à Mayotte (Crédit photo. S. Becerra, 2008)

La thématique de l'assainissement dessinait les prémises d'un nouveau champ d'investigation sociologique : celui des risques sanitaires liés à la contamination de l'eau, entre phénomènes d'ignorance et de résistance saisis à travers l'étude des représentations sociales et usages de l'eau mais également au regard de leur régulation politique.

Cette problématique a été étendue en 2009 avec le projet interdisciplinaire COMETES : « COntaminations MEtalliques en Tunisie : Environnement et Santé » que j'ai co-piloté¹¹ avec Marguerite Munoz. Les nombreux sites miniers abandonnés dans les pays du Maghreb recèlent d'importantes quantités de déchets miniers riches en métaux tels que le plomb, le cadmium, le zinc et l'arsenic. Ils sont entreposés sous forme de terrils, sorte de collines artificielles: Terril vient du mot wallon *Terri* qui veut dire « amas de terre ». C'est la trace, *a priori* visible, du passé minier d'un territoire : mais visible pour qui ? Dans la plupart de ces sites, par exemple en Tunisie, des villages se sont en effet développés, pour des populations ouvrières (souvent immigrées) qui ont décidé de rester sur place une fois la mine fermée. Les populations pauvres qui y résident, y sont exposées de manière répétée à la contamination métallique. Si les impacts réels de ces éléments sur l'environnement ne font pas de doute, il s'est agi ici pour mes collègues de mesurer l'étendue de la contamination mais également les processus de diffusion. Les impacts sur la santé sont plus difficiles à rattacher directement à la contamination environnementale (par exemple l'intoxication chronique d'un adulte au plomb ne s'accompagne pas de symptômes spécifiques). Comment les populations vivent dans ces environnements miniers ? Quels témoignages peuvent-elles apporter de ces effets sanitaires et pourquoi? Quels risques perçoivent-elles et auxquelles peuvent-elles (voire choisissent-elles de) faire face ? Quels défis doivent-elles relever pour cela ?

Avec l'intention initiale de comprendre la vulnérabilité sociale dans une situation de « territoire durablement contaminé » les enquêtes pour répondre à ces questions m'ont amenée à poser la question des capacités de réponse, du poids du contexte environnemental dans les pratiques et à interroger progressivement les modalités du « vivre avec » les risques.

1.3. Elargir la question de recherche : de la vulnérabilité au « vivre avec »

L'abondante littérature sur la vulnérabilité aux risques mais également sur l'adaptation¹² aux changements climatiques, montre l'existence d'un biais épistémologique, comme le souligne Revet (2009) qui invite à sortir des catégories sociales « toutes faites ». Je me suis intéressée aux questions

¹¹ Jusqu'à ce que l'insécurité générée par les suites du « printemps arabe » nous pousse à abandonner ce terrain (attentats de Sousse en 2013).

¹² J'étais alors impliquée dans le programme de recherche AMMA : analyse multidisciplinaire de la mousson Africaine au Mali entre 2007 et 2009.

des capacités à faire face en affirmant que les humains ne sont pas des récepteurs passifs de la contamination environnementale mais bien des acteurs dans ce que d'autres ont appelé « l'écosociosystème ». De quelles conditions favorables, capacités et ressources disposent les populations exposées à des risques environnementaux pour « faire face » (Becerra, Lalanne, Weisbein 2016) ? Ces ressources sont-elles des ressources propres ou sont-elles des ressources « extérieures », par exemple, amenées par les pouvoirs publics ou des acteurs associatifs ?

L'idée de l'existence de « dispositions sociales » permettant d'affronter les dangers issus de l'environnement ou menaçant l'environnement a donc germé à partir de la synthèse des travaux de recherche présentés durant le colloque « Risques et vulnérabilité : comprendre, évaluer réduire » que j'ai co-organisé en 2008 avec Anne Peltier du GEODE et qui s'est cristallisé en 2009 dans l'ouvrage « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés » (Becerra et Peltier 2009).

L'approche par les dispositions sociales est un pan très complexe de la sociologie initialement destiné à comprendre les *structures cognitives héritées du passé qui guident l'action présente* des individus en société (Lahire 2001). Inspirée par ce courant, mais dans une démarche interdisciplinaire destinée à l'étude des problèmes socio-environnementaux, j'ai repensé la notion initiale de *disposition* (structures cognitives) en l'élargissant aux conditions et ressources permettant aux individus insérés dans des groupes sociaux ou communautés de répondre aux risques auxquels ils sont soumis (Becerra *et al.* 2015a ; Becerra *et al.* 2015b). J'ai élaboré et testé un modèle où trois types de dispositions sociales influencent l'exposition aux risques et changements environnementaux et la réponse qui y est donnée dans différents contextes nationaux et territoriaux (Mali, Tunisie, Equateur) : les dispositions socio-spatiales (induisant l'exposition et les vulnérabilités territoriales) ; les dispositions individuelles : manières d'être disposés (attitudes, représentations, comportements ; stratégies) ; les dispositions politiques : les modes de régulation collective (instruments d'action publique ; politiques publiques) permettant d'inclure les données produites par d'autres disciplines comme la géographie, la science politique, mais aussi l'hydrologie ou la géochimie environnementale.

Ce travail a été mené dans le programme de recherche COMETES en Tunisie mais surtout le programme Monitoring environnemental, santé, société et pétrole en Equateur : MONOIL (2011-2018 à financements multiples, dont un PEPS-CNRS en 2013 et une ANR en 2014). Dans MONOIL, la thèse de doctorat de Guilhem Juteau (2014-2019) que j'ai co-encadrée avec V. Simoulin (PR, CERTOP-Université Jean Jaurès) apporte une contribution essentielle à la caractérisation du « vivre avec les risques ».

J'ai pour ma part travaillé à une autre échelle, pour éclairer la disposition des individus sociaux en explorant la question de la *culture du risque de contamination*, avec la collaboration de Marianne Cales (Master Sciences Po Toulouse) et Daniela Racines (Master, université San Francisco de Quito co-dirigée avec D. Quiroga). La robustesse de cet indice a été testée grâce au travail complémentaire de Marie Belland (Master Sciences Po Toulouse que j'ai co-encadrée avec Alain Bonnassieux, sociologue, Lisst-DR) dans le cadre du programme de recherche européen DACCIWA étudiant les émissions anthropiques et leurs projections dans le sud de l'Afrique de l'Ouest entre 2000 et 2030, dont les impacts sur la santé humaine, les écosystèmes, la sécurité alimentaire et le climat régional sont largement inconnus. Notre travail a contribué au groupe de travail sur la pollution de l'air et ses impacts sanitaires environnementaux (pilote par Catherine Liousse du Laboratoire d'Aérodologie de l'Observatoire Midi-Pyrénées). Ce travail est en cours de publication (en cours de révision pour la revue Health, Risks and Society).

L'exploration des dimensions empiriques des trois types de dispositions mais aussi des implications de ce modèle dispositionnel complexe reste un travail en cours.

2. Bilan de mon engagement pour la recherche interdisciplinaire

Quelques publications

Doumas P., Munoz M., Banni M., Becerra S., Bruneel O., Casiot C., Cleyet-Marel J-C., Gardon J., Noack Y., Sappin-Didier V. 2016, (année de publication : 2018), Polymetallic pollution from abandoned mines in Mediterranean regions: a multidisciplinary approach to environmental risks. *Regional Environmental Change*, 18, 3, 677-692.

Barraza F., Maurice L., Uzu G., Becerra S., Ochoa-Herrera V., Lopez F., Ruales J., and Schreck E. 2017, Distribution, content and health risk assessment of metal(loid)s in small-scale farms in the Ecuadorian Amazon: an insight on oil activities impacts. *Sci Total Environ*. Dec 3;622-623:106-120. (DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.246)

Becerra S., Maurice L., Desprats-Bologna. 2018. Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles/ Nuestro vivir en la Amazonia, entre la finca y el Petróleo. Abya-Yala et Editions IRD, Quito.

Je ne pouvais finir la description de mon parcours sans faire le point sur mon engagement pour l'interdisciplinarité en matière de recherche sur les changements et risques environnementaux, en souhaitant faire un bilan personnel, sans prétendre à une quelconque synthèse bibliographique, bien trop de choses ayant été écrites sur le sujet. Entre la science et « la vraie vie », cet engagement est fondé sur la conviction qu'il nous appartient en tant que scientifiques de **penser la complexité afin de participer à construire des politiques efficaces** sur le plan social et environnemental : cela

suppose à la fois de faire preuve « d'humilité disciplinaire » et de repenser la place des résultats scientifiques dans le débat social.

Mon travail a ainsi contribué à rappeler l'hétérogénéité des réponses sociales et politiques possibles face à des situations environnementales *a priori* similaires, la variété de l'expérience sociale des contaminations environnementales, la dynamique sociale des relations autour des géoressources (conflits; concertation; controverses), l'efficacité limitée des politiques environnementales et des risques. J'ai notamment veillé à alerter sur l'impact social des résultats de nos recherches.

2.1. Ma pratique interdisciplinaire : relier, faire communiquer et diffuser

2.1.1. Prendre les devants pour créer du lien

Avec l'intention première de rassembler et de créer du lien autour de la question des risques environnementaux mais aussi de démontrer et faire partager l'intérêt des approches en sciences humaines et sociales en la matière, j'ai assuré de 2010 à 2016 la co-animation de l'axe thématique 6 du laboratoire GET, axe alors appelé « Interactions contaminants métalliques-écosystèmes, interfaces avec la santé et la société ». J'ai parallèlement accepté la co-responsabilité de l'action scientifique transverse « Environnement Santé Société » de l'Observatoire Midi-Pyrénées (associant 3 laboratoires du site), aux côtés de Catherine Liousse (laboratoire d'aérodologie) et Camille Dumat (Ecolab puis CERTOP) puis Camille Larue (Ecolab) jusque fin 2017. Assumer ces responsabilités a été l'opportunité pour moi de pouvoir « imprimer » mes intentions dans l'action et être mieux connue, en donnant « corps et voix » aux approches sociologiques mais aussi interdisciplinaires.

Le travail dont je rends compte ici a été mené aux « interfaces ». Il m'a aussi bien conduite à collaborer avec des sciences humaines et sociales (hors OMP) : des géographes du GEODE essentiellement, des économistes du LEREPS ; qu'avec des sciences de la vie, de la terre (SVT) et de la santé : des écologues (Ecolab, OMP), des hydrologues (IMFT ; GET), des épidémiologistes (HSM) et des géochimistes (GET, LA). La compréhension de la vulnérabilité et des dispositions sociales aux problèmes et risques environnementaux supposait en effet de bien comprendre les mécanismes et processus en jeu dans l'environnement, ainsi que la question des incertitudes de l'évaluation scientifique et technique des aléas (tant sur les données utilisées que sur les moyens pour les obtenir ou les interpréter) et ses implications en termes de décision et de normalisation. Il s'agissait aussi d'aller au-delà de l'idée que les risques sont « socialement construits » pour concevoir que les « menaces » issues de l'environnement sont bien réelles pour les sociétés humaines (Lidskog et al. 2015 ; Beck 1986), notamment avec des conséquences matérielles ou de santé publique. En

travaillant notamment en Tunisie mais surtout en Equateur sur des contaminations environnementales j'ai donné une nouvelle focale à ma réflexion: multiplier les terrains de recherche « au Sud », pour élargir le spectre culturel, géographique, politique de mon analyse de la vulnérabilité et du vivre avec les risques environnementaux.

2.1.2. Sortir la science du laboratoire

Parce que je crois à la plus-value des interactions entre la Science et le monde opérationnel, la recherche-intervention est progressivement devenue un objectif important (sans doute inabouti) dans mon activité scientifique. Elle s'est traduite par une activité de travail commun, de conseil et/ou d'expertise auprès d'acteurs institutionnels notamment dans le domaine des inondations en France (SCHAPI ; Syndicat Mixte d'Etude et d'Aménagement de la Vallée de la Lèze ; DREAL Midi-Pyrénées) et dans le domaine des contaminations environnementales en Tunisie (ANCSEP) et en Equateur (Ministère de l'Environnement ; Entreprise publique Pétroecuador).

Mon implication interdisciplinaire s'est aussi traduite par la volonté de diffuser ces connaissances auprès du grand public et d'illustrer mon travail. Deux bons exemples sont le livre du programme de recherche ANR MONOIL : « Vivre avec les activités pétrolières en Amazonie Equatorienne : entre pétrole et terres agricoles » (2018, Editions Abya-Yala et IRD) et l'exposition photographique associée et intitulée *Vivre avec les contaminations pétrolières en Amazonie Equatorienne*¹³. Tous deux illustrent mon goût personnel pour la photographie. Les travaux de terrain présentés dans ce mémoire ont fait l'objet d'une importante iconographie dont quelques images sont présentées ici.

Cette pratique est une manière de faire face à une tradition intellectuelle qui a toujours privilégié le document écrit. Je partage en effet l'idée que l'image photographique contient « *une puissance de désignation qui lui assure sa qualité heuristique de base : montrer, attirer notre attention sur un objet, une thématique* » (Piette 1992). Cette pratique participe qui plus est d'une forme d'engagement politique visant à rendre compréhensibles et visibles des expériences de souffrance environnementale souvent ignorées ; à mettre un visage sur ceux qui sont peu entendus et auxquels je donne la parole dans mon travail de recherche. Enfin, l'image imprimée sur papier photo est aussi

¹³ Si les marées noires sont largement mises en images, les territoires pétroliers beaucoup moins. Photographier ces territoires, c'est partager un quotidien. Le quotidien de ceux qui vivent là. Ils ont tous une histoire à raconter, leur histoire face au pétrole, dans une réalité ambiguë et un monde de compromis, entre respect de la nature et nécessité de développement. C'est le quotidien du « Vivre avec », qui incarne la voie du milieu, propre à l'Equateur, un horizon incertain à la recherche d'un équilibre. Avec cette exposition photographique, nous souhaitons ainsi modestement attirer l'attention du public sur les conditions, les choix, les contraintes et les alternatives de vie sur les territoires d'exploitation pétrolière. L'exposition a reçu le label ESOF 2018 et 80 ans du CNRS en 2019 (<https://80ans.cnrs.fr/evenement/vivre-avec-les-activites-petrolieres/>).

devenue au fil du temps ma manière de remercier les gens pour leur participation à la recherche, une façon d'échanger avec eux, d'entretenir les liens de confiance¹⁴.

Le bilan que j'en fais, est extrêmement positif et valorisant. Ces actions permettent de laisser une trace effective de nos apports scientifiques « dans la vraie vie des gens ». J'ai l'espoir qu'elles aient participé *in situ*, en Amazonie, au Mali ou en Tunisie, à la « guérison » du sentiment d'abandon des populations des sites exploités et qu'elles stimulent en France une réflexion critique sur le monde social. J'aime à penser que mes apports scientifiques permettent notamment une prise de recul sur les impacts généralement invisibles de nos modes de consommer et de gouverner (« Le prix du gasoil est cher en France ! » *versus* les externalités sanitaires sociales économiques environnementales de l'extraction pétrolière sur les territoires pétroliers). Je dois reconnaître qu'une vigilance constante s'impose toutefois quant à la déformation possible des messages ou, pire, à la partialité de ce qui en est retenu (voire au réductionnisme !) -notamment dans la presse.

En prolongement et valorisation de ces réflexions scientifiques je me suis impliquée dans la formation par la recherche (voir récapitulatif dans le curriculum vitae) d'étudiants de niveau Master (en moyenne 2 à 3 par an depuis 2010) essentiellement à Sciences Po Toulouse mais aussi dans différentes formations de l'Université Paul Sabatier et de l'Université Jean Jaurès ; dans l'encadrement de thèses au cours de projets interdisciplinaires (2 en co-direction et une tutelle) ; dans divers comités de thèse et dans l'enseignement en direction d'étudiants spécialistes et non spécialistes de la sociologie (en moyenne 15 heures par an depuis 2007). Un des défis a été de montrer les interfaces possibles et la complémentarité entre sciences humaines et sociales (SHS), sciences politiques (ScP) et sciences de la vie et de la terre (SVT) : d'apprendre aux étudiants de SHS et ScP à prendre en compte les paramètres environnementaux et aux étudiants de SVT à prendre au sérieux les dimensions sociales des risques et leur faire une place dans leurs analyses des situations. Les étudiants de master et thèse en SHS et ScP, ont été pour moi un renfort inestimable au regard de mon isolement disciplinaire au laboratoire.

2.2. Des défis relevés

Une sociologue, seule dans un laboratoire spécialisé en géosciences et environnement, peut faire l'effet d'un « indien dans la ville », d'une « étrangère ». Pour nombre de ses pairs, c'est aussi une transfuge, sans doute « perdue » pour sa propre discipline. Ainsi le travail que j'ai réalisé depuis 12 ans au laboratoire a supposé de relever quelques défis.

¹⁴ Je précise que les photographies présentées dans ce mémoire ont toujours prises avec le consentement oral ou écrit des sujets quant à leur utilisation possible dans un cadre scientifique.

2.2.1. Accepter de s'isoler pour s'intégrer et apprendre

Dans la pratique, cette affectation a d'abord supposé un compromis : le risque d'isolement par rapport aux pairs disciplinaires tout en étant évaluée par eux¹⁵ et le ralentissement du travail de sociologue au profit d'un temps pour comprendre le fonctionnement, les codes d'un laboratoire de sciences « dures », pour apprendre et comprendre le sens et la portée des mots experts des autres disciplines et réciproquement expliquer (légitimer?) le regard, les mots et les outils des sociologues. Il a fallu chercher à tomber d'accord ou trouver des compromis, progressivement, sur le vocabulaire, sur les problématiques de recherche et sur les modalités communes de la relation au terrain. Il m'a fallu construire et affirmer une légitimité scientifique face aux « sociosceptiques » : démontrer pas à pas les avantages d'un éclairage plus « humain » des problèmes d'environnement et l'intérêt des méthodologies compréhensives. Par exemple cela a été le cas au sujet de l'intérêt apporté sur la compréhension des comportements réels qui permettent de sortir des comportements d'individus standardisés et de construire des « scénarios de possibles » plus justes au moment de modéliser voire de quantifier les issues qu'on peut attendre de la réalisation d'une situation de risques, par exemple climatiques.

Parfois il a pourtant fallu renoncer¹⁶. Le travail interdisciplinaire a en effet aussi impliqué des moments d'inconforts (voire de désaccords) du fait des grands-écarts nécessaires pour créer des passerelles entre les registres langagiers, pour comprendre les méthodologies de recherche ou les processus étudiés par les collègues : par exemple pour moi la confrontation avec l'analyse des isotopes des métaux lourds ; pour les collègues la compréhension de la vulnérabilité sociale dans l'analyse des risques, risques qu'il a fallu redéfinir à mi-chemin d'un spectre allant des probabilités aux constructions purement sociales.

2.2.2. Faire face aux idées reçues

Ma position a aussi supposé de casser un certain nombre d'idées reçues sur les sciences sociales et l'environnement ou les risques, héritées de l'histoire des sciences et notamment en France (Kalaora

¹⁵ Ma titularisation a conduit à mon intégration directe à la section 40 du CNRS (sociologie). La première évaluation, établissait que j'étais invisible pour la section, sans posture critique des évaluateurs sur les conditions de mon travail, ce que je n'ai pas manqué de faire remonter. J'ai appris au bout de huit ans (et un peu par hasard) la possibilité d'être co-évaluée par la Commission interdisciplinaire qui m'avait recrutée (ex CID 46, aujourd'hui CID 52), double évaluation dont je bénéficie aujourd'hui.

¹⁶ Par exemple le groupe de travail 3.3 « impacts sur la gestion des ressources naturelles » du programme AMMA a vu le jour en 2007 ; c'était une « pièce ajoutée » dans le programme initial. Nous avons été la seule équipe de SHS du programme durant les trois dernières années du programme. Nous avons été confrontés à la difficulté d'obtenir davantage de moyens financiers et humains sur notre approche et à être réellement intégrés dans le montage de « AMMA -2 », c'est-à-dire à être considérés comme parties prenantes d'une approche fondée sur une problématique commune au départ, et associant de nouvelles équipes de SHS pour qu'AMMA ne soit pas seulement un projet sur le climat. Nous n'avons de fait pas poursuivi notre implication dans les suites données à AMMA.

et Vlassopoulos 2013 ; Metzger 2017). Une première idée reçue est que des résultats établis à partir de données qualitatives ne sont pas des connaissances scientifiques rigoureuses. Il semble en effet encore nécessaire de rappeler la « rigueur du qualitatif » que J.P Olivier De Sardan appelait de ses vœux (2008). Une posture interdisciplinaire à la fois robuste et modeste suppose une « *tolérance mutuelle vis-à-vis des travaux des uns et des autres, qui fait partie aussi du refus de la déviation sectaire* » (Olivier De Sardan), déviation sectaire qui constitue un risque généralisé à toutes les disciplines.

Une deuxième idée reçue liée à la première est que, s'agissant de « société », l'objet de recherche propre de la sociologie, peut être abordé par n'importe quel scientifique. Posture arrogante ou posture ignorante ? Quoi qu'il en soit, témoignage d'une confusion profonde entre science sociale et sens commun.

« Les difficultés rencontrées pour pratiquer l'interdisciplinarité sont dues le plus souvent au fait que certains considèrent qu'ils peuvent instrumentaliser les autres disciplines. Ils peuvent même s'improviser compétents dans une discipline distincte de la leur. Quelques-uns s'autoproclament interdisciplinaires à eux seuls. Certains scientifiques dénie la qualité de « scientifique » aux sciences humaines, qualifiées en l'occurrence de « sciences molles » (Mucchelli 2005). C'est peut-être d'abord par ses attitudes face ses collègues qu'un scientifique se dévoile, refermé sur son « monde » ou ouvert sur celui d'autrui. » (Brun *et al.* 2007)

Or la complexité des systèmes sociopolitiques est au moins égale à celle des systèmes écologiques et des processus environnementaux ; les méthodologies qualitatives supposent des compétences scientifiques qui ne sont pas « innées » : collecter et traiter de telles données de « discours » sans les appauvrir ou au contraire les monter en généralité sans tempérance, savoir les croiser pour les éprouver, savoir poser des questions sans suggérer les réponses, connaître la communication non verbale si importante dans les relations de face à face (percevoir les variations d'attitude d'un enquêté comme autant de témoignages de son inconfort ou de sa difficulté à organiser sa pensée, voire de son incompréhension de la question par exemple), savoir reconnaître les limites du discours pour pouvoir les contourner, savoir quand dans une situation d'entretien, il faut cesser de questionner, couper le magnétophone, et juste écouter, etc. : autant de compétences qui s'acquièrent dans le temps, après des centaines d'expériences.

Une troisième idée reçue est que les sciences sociales peuvent « se greffer » à un problème pré-construit par les autres sciences pour « incarner » le problème étudié. Or la complexité des problèmes environnementaux exige de co-construire les problématiques scientifiques en amont et ensemble, à la croisée entre différentes sciences. L'intention doit être une association d'intérêts partagés et non pas une association opportuniste qui réduise les sciences sociales à un moyen de remporter un appel d'offre. Pourquoi ? Parce que les interdépendances entre société et

environnement sont telles que l'on ne peut qualifier des impacts environnementaux sans comprendre des dynamiques anthropiques et que l'on ne peut comprendre l'agir social sans comprendre les changements environnementaux.

2.2.3. Publier

Une dernière difficulté a été (est) d'accepter la temporalité différente (voire une certaine errance) pour la publication des résultats : dans l'océan des revues traitant d'environnement et acceptant de publier des résultats aux interfaces, il faut accepter les réponses des éditeurs étirées dans le temps, faute de trouver des relecteurs audacieux acceptant d'évaluer les articles. Toutefois, concrètement, la publication est devenue un lieu de manifestation de l'interdisciplinarité *en train de se faire* : un moment de prise de recul, un lieu de discussion des limites des résultats disciplinaires pour aller vers un éclairage différent du problème et la production d'une nouvelle connaissance. Mon expérience est double : celle où j'ai piloté un papier où j'ai invité les collègues en sciences de la vie et de la terre (SVT) ou sciences pour l'ingénieur (SPI) à collaborer ; celle où ce sont eux qui m'ont demandé un regard critique sur leurs résultats. Dans les deux sens le bilan est éclairant.

2.3. Une opportunité : avoir un autre regard sur l'objet sociologique

La collaboration avec les SVT a été et continue d'être pour moi une ressource stimulante. Assumer que la problématique environnementale et celle des risques associés ne sont pas seulement des constructions sociales ouvre les sociologues à de nouvelles connaissances, comme la sociologie américaine nous y invite (Dunlap et Catton, 1979, 253 ; 2017)¹⁷. D'un côté, saisir la complexité des processus biologiques, écologiques ou géochimiques offre par exemple l'opportunité d'un **point de vue affiné sur son objet** de recherche -ici les réponses sociales aux changements de l'environnement et risques induits par exemple sur la santé- en donnant à voir : 1/la difficulté à évaluer scientifiquement et *a fortiori* quantifier les menaces réelles ; 2/la difficulté conséquente à élaborer des outils techniquement et scientifiquement adaptés pour s'en défendre (et alerter); 3/ l'inadéquation des normes environnementales au regard des mécanismes biologiques ou biophysiques réels.

Les SVT fournissent des données sur le territoire et sa matérialité ainsi que des connaissances sur la genèse et les modalités d'occurrence des événements dangereux (tels les inondations, séismes ou éruptions volcaniques, ou même pollutions) qui fondent et légitiment les politiques de lutte contre le

¹⁷ Les travaux visionnaires de Catton et Dunlap (1979) ont été remis au goût du jour dans une ère de croissance des contraintes écologiques (2017).

risque (Sierra, 2009). Les SVT jouent ainsi un rôle fondamental d'*éclairage* de l'objet sociologique, à travers la caractérisation des mécanismes et processus en cause dans sa construction et sa trajectoire sociales, ce qui a, en retour, un impact sur l'analyse sociologique des pratiques, des décisions, des représentations, des comportements, des stratégies d'acteurs, etc. et donc sur la compréhension de l'impact social ou politique des problèmes environnementaux.

A propos des risques naturels, le travail avec les hydrologues a permis une analyse conjointe des risques inondations « ordinaires » de la périphérie toulousaine : la dynamique des crues (faible fréquence et/ou faible intensité) observée sur certains bassins explique en partie les représentations des risques inondations des populations exposées et paradoxalement une vulnérabilité accrue faute de vigilance sociale (Becerra *et al.* 2013).

Concernant les risques de contamination environnementale, l'analyse sociologique serait partielle si elle analysait la législation de contrôle des impacts des activités pétrolières en Equateur en ignorant que les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont pour 90% d'entre eux hydrophobes et qu'ils s'adsorbent donc principalement sur les particules fines (les sédiments). Ainsi, même s'ils peuvent affecter la vie aquatique, on les retrouve rarement dans l'eau. Or jusque récemment, la réglementation équatorienne ne rendait obligatoire que les analyses d'eaux de surface et non les analyses de sédiments, excluant du dispositif de régulation un élément de preuve essentiel dans la mise en cause des activités pétrolières (Bissardon, Becerra, Maurice 2013).

Autre exemple avec la question de la régulation des risques sanitaires. Tous les métaux lourds dans l'environnement ne constituent pas des risques pour la santé : pour cela il faut qu'ils soient ingérés et rendus solubles dans les fluides corporels. Certains contaminants présents dans l'alimentation peuvent ainsi être tracés dans les cheveux (Laffont *et al.*, 2009 ; 2011). La bioaccessibilité désigne la fraction de métal qui est en effet physiquement soluble dans les fluides physiologiques (digestifs et pulmonaires) et donc susceptible de passer dans le sang et les organes. Elle peut intervenir comme facteur de pondération dans l'évaluation du niveau de risque sanitaire des personnes exposées aux métaux lourds. Le « facteur de bioaccessibilité », évalué soit par une étude expérimentale, soit par la simulation géochimique de la dissolution des minéraux incorporés dans les fluides physiologiques permet ainsi de pondérer la dose d'exposition journalière brute pour obtenir une valeur effective (Becerra *et al.* 2015). En outre, certains toxiques comme le mercure¹⁸ ou les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) deviennent dangereux parce qu'ils peuvent être transformés dans

¹⁸ Le monométhyl mercure et le diméthylmercure sont beaucoup plus toxiques et bioaccumulables que le mercure métallique pur.

l'organisme, en particulier par la bile, en métabolites dont la toxicité est généralement plus élevée que celle des molécules d'origine.

Quelle analyse de la vulnérabilité sociale et sanitaire et de sa régulation, le sociologue peut-il faire s'il n'affine pas sa compréhension de tels processus ? S'il ne développe pas un regard critique sur les rapports d'évaluation des risques produits par les institutions ou les experts mandatés ? S'il ne peut expliquer pourquoi l'expertise scientifique devient à un moment donné, dans une situation donnée, à tort ou à raison, un argument de poids dans les mobilisations sociales (ou comment expliquer leur absence) ?

On l'observe dans les exemples ci-dessus : le travail aux interfaces suppose pour le sociologue un processus d'acquisition progressif du vocabulaire (géochimique, biologique, etc.), mais aussi des « bons réflexes » d'observation permettant de favoriser les interactions interdisciplinaires mais aussi le travail sociologique de mise en relation des contaminants, des acteurs, des objets, des usages, des activités ou des politiques publiques. Cet apprentissage, long, parfois ardu, ne fait pas du sociologue un nouveau type d'expert dans la mesure où il relève souvent plus d'un « *savoir discursif que de sa mise en pratique* » (Carrere et Salles 2015). Il m'a permis personnellement de dialoguer avec mes collègues, de construire des savoirs communs et de les publier mais aussi de participer à la médiation des savoirs entre les sciences, sorte de « passeur de frontières disciplinaires », pour reprendre une expression ancienne (Jollivet 1992).

Comme nous l'écrivions dans l'introduction de *Faire face aux risques dans les sociétés contemporaines* (2016) avec M. Lalanne et J. Weisbein, « *le travail interdisciplinaire auquel l'environnement en tant que champ de recherche nous invite, permet de (re)considérer la « matérialité » des risques (...), la consistance matérielle des risques, qui ont une existence propre en dehors des projections scientifiques que ce concept en donne ou bien des représentations sociales dont ils sont l'objet : une posture que les sociologues tendent souvent à renier par un excès de constructivisme qui avait certes sans doute son utilité dans les années 1990-2000, pour s'affirmer face aux sciences de la vie et de l'univers ou aux gestionnaires des risques (Gilbert 2013), mais qui nous semble désormais tellement établi, qu'il peut être dépassé.* ».

Partager un lieu de travail commun avec mes collègues de sciences de la vie et de la terre a été l'un des moyens permettant progressivement de forger une « culture de l'interdisciplinarité » : construite pas à pas, jour après jour, programme de recherche après programme de recherche, au contact resserré des autres champs scientifiques, proximité qui engendre une « contamination » silencieuse de nos modes de penser les objets scientifiques, nos manières de poser les questions de recherche et d'interroger les différents rôles sociaux du scientifique.

2.4. Les apports des sciences sociales au laboratoire et à l'Observatoire Midi-Pyrénées

En écho aux apports des SVT, j'ai interrogé mes proches collègues sur l'apport des sciences sociales dans leur propre parcours de recherche. Cinq éléments transversaux apparaissent dans ce retour d'expérience:

1- **Une ouverture sur l'humain et le monde réel:** le travail interdisciplinaire a permis de changer la manière de poser les problèmes en remettant l'humain au centre des recherches. Le passage d'une vision disciplinaire de l'environnement à une vision *écosociosystémique* permet en effet de prendre de la hauteur : de passer de l'analyse de processus localisés à leur compréhension comme étant des parties d'un « tout », d'une « globalité ». L'ouverture consiste en particulier d'une part à entrer en contact avec les acteurs de terrain non scientifiques (populations, institutions, ONG) et à écouter les savoirs dont ils témoignent, notamment dans le champs des géoressources, sur les métaux ou le pétrole par exemple et qui « disent » toujours quelque chose des interactions environnement-sociétés (leurs usages, leurs traces dans l'environnement, leurs impacts, mais aussi les changements des territoires qui peuvent y être plus indirectement associés). D'autre part, appréhender ou plutôt *apprécier* l'intérêt de ces savoirs, suppose de descendre du piédestal scientifique (monopole de la connaissance scientifique sur les autres formes de savoirs sur l'environnement) et de « prendre au sérieux » l'expertise remontant des territoires et des acteurs profanes. Cela suppose de les considérer capables d'apporter des connaissances que des échantillons ponctuels ne restitueraient que partiellement, et de valoriser leur expérience pratique voire critique sur leur cadre de vie en tant que résidants-observateurs, qu'ouvriers exposés ou victimes potentielles.

Le fait « d'ouvrir un dialogue » avec les populations, les acteurs du monde socioéconomique ainsi que des partenaires institutionnels est perçu comme apportant une meilleure connaissance des problématiques environnementales (historique, trajectoire, complexité) mais aussi d'améliorer leur traitement : « *J'ai pu m'ouvrir à un autre mode de réflexion et de pensée, plus accès sur l'Humain et le « global », prendre de la hauteur sur des données, des résultats chiffrés de chimie* » (janvier 2019). Il a été pour moi important de partager l'idée que les acteurs ont leur propre expertise des situations étudiées et qu'ils savent dire, au moins empiriquement, par exemple pourquoi les réglementations sont peu ou mal appliquées et à quelles conditions ils pourraient envisager d'autres modes de faire ou de penser. En outre, c'est bien un enrichissement sur le plan humain que ce type d'ouverture apporte aux personnes interrogées au laboratoire : « *J'ai appris à écouter la détresse des gens et à accueillir leur gentillesse et leur confiance.* » (janvier 2019).

2- L'exploration conjointe des problèmes permet une **meilleure interprétation des données de terrain** en réponse aux questions de recherche. Cette position suppose au préalable de prendre la

mesure de l'interdépendance disciplinaire et la conviction que croiser les méthodologies permet de mieux éclairer l'objet de recherche. Elle entre en opposition au rapport historiquement utilitariste fait des SHS, trop souvent appelées à cautionner le bien fondé de questions de recherches préalablement posées, à faciliter l'application de connaissances qui seraient préalablement élaborées par des « vraies sciences » ou à organiser les espaces d'interface avec les acteurs sociaux et les modalités d'une recherche participative.

L'étude des pratiques sociales acquiert notamment une plus value pour les géochimistes : celle de mieux comprendre l'exposition aux contaminants environnementaux. Par exemple à Jebel Ressas en Tunisie, ancien site minier où un village s'est développé, les maisons sont rarement fermées par des portes et des fenêtres ; le couscous sèche sur le toit des maisons adossées au terril minier central riche en métaux lourds ; de même, d'immenses champs de salades sont cultivés non loin des terrils miniers par les gens du village. Le travail de terrain fait en commun entre SVT et SHS a fait émerger ces pratiques comme des vecteurs potentiels de vulnérabilité sanitaire : de nouveaux objets de recherche où l'on peut mesurer concrètement les impacts de la contamination, en ramassant les poussières domiciliaires, en analysant le couscous ou la charge des salades en métaux lourds, voire en reproduisant en laboratoire, le trajet des aliments dans le corps humain et leur digestion dans les fluides corporels.

Une « intelligence commune » a également permis un éclairage de l'imprégnation mercurielle plus forte des populations guyanaises sur des sites non orpaillés comme Trois Sauts, situation que les analyses et méthodologies des géochimistes peinaient à expliquer : plus dépendants des ressources naturelles que les populations de Camopi, du fait d'un accès limité au marché et donc aux produits manufacturés, les habitants de Trois sauts consomment des poissons contaminés plus fréquemment en dépit des messages préventifs (*'n'en mangez pas !'*) lesquels, tels qu'ils sont formulés, n'ont que peu de poids sur les comportements alimentaires (Le Tyrant, 2013).

3- Le regard croisé permet ainsi **d'apprécier la complexité des processus en jeu** et ce pour les différentes disciplines impliquées. Il permet par exemple de dépasser les limites des évaluations sectorielles des risques notamment :

- En appréhendant la multiplicité des causes (pas seulement environnementale ; pas seulement une construction sociale) : la dimension socioculturelle de la santé et/ou du rapport social aux « matrices » environnementales ; les processus physiques ou biologiques qui expliquent qu'une pollution devient une contamination (ceux qui relient en particulier les polluants et les organismes vivants : bioaccessibilité ; biodisponibilité ; pratiques humaines), qu'une crue devient une inondation (facteurs de vulnérabilité) ;

- En intégrant que la seule existence d'une norme ou d'une politique environnementale n'en fait pas un outil efficace pour changer effectivement les pratiques supposées « à risques » : d'autres enjeux sont prioritaires dans sa définition (dimension politique et économique des normes) mais aussi potentiellement dans sa mise en oeuvre ;

- En repensant l'exposition humaine dans sa dimension sociale et, notamment en considérant qu'au-delà des seules données quantitatives, une démarche qualitative permet d'identifier par exemple qu'une exposition est parfois subie, mais parfois aussi, sciemment acceptée voire ignorée parce que d'autres enjeux sont priorités. Repenser l'exposition sociale aux aléas et changements de l'environnement, c'est aussi mieux contextualiser les impacts du problème environnemental analysé en le replaçant dans une culture, en le renvoyant à des choix politiques, à des pratiques sociales et à des logiques individuelles.

- Ce regard permet en particulier de réduire les idées préconçues sur l'action face aux risques et sur les comportements face aux dangers (même pour des scientifiques !) : l'action collective vers un but si légitime soit-il (comme protéger les personnes) ne va pas de soi ; l'information ne suffit parfois pas à protéger les personnes exposées ; ce n'est pas un processus linéaire. L'efficacité d'un message, d'une connaissance scientifique ou d'une information technique destinés à amener les gens à se protéger, dépend en effet de la manière dont ils sont compris et utilisés, en référence à leur vision du monde et la priorisation des enjeux de la vie quotidienne. Aussi légitimes et précises que soient ces informations, leur portée n'est donc pas donnée d'avance. Au moment de leur diffusion, l'absence de considération préalable de leurs conditions de réception par les populations auxquelles elles s'adressent mais aussi de l'hétérogénéité des publics concernés, est une source majeure d'inefficacité (non atteinte des objectifs), voire d'ineffectivité (non mise en œuvre).

4- Travailler avec les sciences sociales est perçu par les SVT comme **un moyen d'interroger le passage de la connaissance à l'action et ainsi d'améliorer la portée de leurs résultats scientifiques** : « *C'est l'idée que mon travail va réellement servir à quelque chose, à une action commune sur les politiques publiques* » (janvier 2019). La portée sociale des connaissances scientifiques varie ainsi en fonction du degré de considération du contexte social, géographique, culturel et politique des problèmes étudiés. Cette portée est augmentée (pour soi comme chercheur, mais pour la communauté scientifique aussi) quand les recherches visent une finalité sociale au départ (faire évoluer les normes, permettre la prise en charge de certains risques etc.) et la mettent en œuvre : par exemple quand les résultats sont restitués sur les lieux d'étude. Le développement d'une approche en termes de vulnérabilité sociale a notamment permis de « *raccrocher les sciences de la terre au monde réel et de valoriser leurs travaux par leur utilité sociale, même si, pour certains, cette*

valorisation exige le passage controversé de la recherche fondamentale à la recherche appliquée » (Courjault-Radé et Munoz 2009).

La portée sociale est perçue comme plus réduite lorsque les résultats restent confinés à la sphère académique ou lorsque les conditions sociales, économiques et politiques de leur réception ne sont pas envisagées au moment de formuler les résultats et ou de rédiger des recommandations. Sans doute lié au sujet de recherche lui même, la perspective de recherche-intervention (par exemple pour la revalorisation du patrimoine minier) donne du sens et une orientation concrète et valorisante du métier de chercheur hors des murs du laboratoire, comme le souligne Mormont : « *Ce dont il s'agit c'est donc de produire des capacités collectives (ce qui ne veut pas dire communes) de prise en charge du problème.* » (Mormont 2014).

5- Les expériences interdisciplinaires rapportées révèlent ainsi une **perception de la place relative de la science dans la connaissance du monde et l'action publique**. Cette relativité est mise en mots par certains collègues à travers la notion de confiance : sur certains terrains, il a été identifié que les populations font plus confiance aux ONG qu'aux scientifiques parfois identifiés comme ayant des partis pris (par exemple des accointances avec les autorités publiques ou les industriels). Ainsi « dire le risque » n'est pas toujours considéré comme leur rôle par les SVT. Pour les chercheurs qui s'y risquent, la confiance s'appuie nécessairement sur la conscience et la connaissance éclairée des enjeux sociaux et économiques des populations et territoires à risques considérés, en plus des évaluations techniques et des analyses environnementales des facteurs de risque. La perspective sociologique sur les normes environnementales permet alors de déconstruire l'idée que ces normes constituent des références incontestables pour définir ce qui est risqué ou pas. Or il est sociologiquement démontré, qu'on ne protège pas « par décret » les populations des risques environnementaux qu'elles encourent parce que les politiques publiques et les normes environnementales sont le fruit de négociations économiques et politiques. Les réglementations environnementales rencontrent de nombreuses limites, autant dans leur définition (en fonction des connaissances du moment mais aussi des enjeux ou des négociations politiques), que dans leurs modalités de mise en œuvre (enjeux prioritaires des territoires ; jeu des acteurs chargés de les (faire) appliquer, etc.).

2.5. Principes pour une interdisciplinarité mise en actes

“A final word about interdisciplinary work—do not underestimate its difficulties. The more specialties we try to stitch together, the greater are our opportunities to make mistakes—and the more numerous are our willing critics. Science has been defined as a self-correcting system. In this struggle, our primary adversary should be “the nature of things.” As a matter of policy, we must not reply in kind to those critics who love to indulge in name-calling. (They are all too numerous in interdisciplinary undertakings.) But critics who, ignoring personalities, focus on the underlying nature of things are the true friends of science.” (Garrett Hardin, 1998, Extensions of "The Tragedy of the Commons", Science)

A partir de mon expérience propre ainsi que de l’inspiration suscitée par certains principes de la sociologie pragmatique (Barthe *et al.* 2013 ; Lemieux 2018) je propose pour finir un ensemble de *principes de posture scientifique* à remplir par les chercheurs qui souhaitent s’engager sur un chemin interdisciplinaire, ou passer d’une pluridisciplinarité à la production de connaissances nouvelles. Cette posture, entendue comme la manière d’être du scientifique dans son activité, qui est changeante voire évolutive dans son interaction avec les autres, traduit en effet la plus ou moins grande capacité d’ajustement de chacun au système dans lequel il se trouve interagir (Brun *et al.* 2007).

2.5.1. Principe de réflexivité

Pour travailler ensemble chacun doit avoir la capacité d’objectiver les effets de ses racines disciplinaires sur les analyses conjointes afin d’identifier les éventuelles résistances qui pourraient s’y opposer. Plutôt que de considérer son extériorité par rapport au monde social, le chercheur doit identifier l’effet de sa présence sur le terrain étudié et en quoi les éventuelles réactions qu’elle suscite sont révélatrices de la complexité des problèmes étudiés.

Je me souviens ici d’un dispositif de biomonitoring (*semi permeable membrane device*, voir *photographie ci-après*) que l’équipe du programme MONOIL avait placé dans un cours d’eau en Amazonie pétrolière. Lorsque l’équipe retourne le chercher 3 semaines après, celui-ci avait en fait disparu : le câble qui le maintenait en place avait été sectionné. L’enquête (à la façon policière) a permis de retrouver le boîtier chez une famille à quelques centaines de mètres de là : si l’organogel présent à l’intérieur était détérioré il a été un révélateur : d’une part de la représentation dont l’objet était porteur, à savoir celui d’un équipement artificiel qui était dangereux pour le cours d’eau et la santé des enfants qui se baignaient à cet endroit-là.



Image 7: SPMD (Semi permeable membrane device). (crédit photo. S. Becerra, 2013)

La membrane intérieure reproduit la graisse présente sous la chair des poissons ; ce dispositif dit de biomonitoring sert à mesurer la concentration en molécules organiques disponibles pour la chaîne trophique. Ici l'impregnation de la membrane après 3 semaines d'immersion dans un rio en Amazonie équatorienne est visible par sa couleur marron.

D'autre part, il a d'emblée permis de prendre collectivement conscience que s'agissant de risques environnementaux (même au fin fond de la forêt amazonienne) le scientifique ne peut arriver en « terrain conquis », sans « socialiser » son travail, sans prendre au sérieux l'idée d'un environnement anthropisé, sans considérer la « dimension sociale » de cet environnement, notamment les représentations (ce que les gens pensent et imaginent) et pratiques qui s'y exercent (ce que les gens font et comment).

2.5.2. Principe d'antiréductionnisme

Le principe d'antiréductionnisme consiste à ne pas réduire un tout à l'une de ses parties, un phénomène à une cause unique. Pour les sociologues pragmatiques cela consiste à penser les objets étudiés de manière relationnelle et à considérer que la vie sociale est « *le produit de chaînes d'associations réciproques et dynamiques entre des entités humaines et non humaines* (Callon 1986) » (Lemieux 2018 : 14). Alors, de la même manière qu'on ne peut pas réduire la spécificité du social, on ne peut pas l'enfermer dans des formules mathématiques, ou des graphiques (ou pas toujours) et on ne peut pas non plus réduire les objets « naturels » ou les problèmes

d'environnement à des constructions sociales, niant leur physicalité. Force est de les appréhender dans une perspective de complexité :

« Characteristically, these problems tend to be systems problems, where aspects of behaviour are complex and unpredictable and where causes, while at times simple (when finally understood), are always multiple. They are non-linear in nature, cross-scale in time and in space, and have an evolutionary character. This is true for both natural and social systems. In fact, they are one system, with critical feedbacks across temporal and spatial scales » (Berkes et Folkes, 1998)

Ce principe impose notamment d'adopter une perspective critique sur les « formules toutes faites » : ainsi l'usage d'une formule mathématique destinée à traduire en risques sanitaires un certain état des matrices environnementales, pose quelque problème du point de vue des sciences sociales (Barraza *et al.* 2017), les individus n'étant pas réductibles à un « individu standard » considéré du seul point de vue de ses fonctions biologiques. Même exposés aux mêmes types et intensités de risques environnementaux, tous ne vivent pas dans des contextes comparables du point de vue social, économique, culturel et même psychologique.

2.5.3. Principe de capacité

On l'a vu au début de ce mémoire, la vulnérabilité sociale est construite ; on peut en dire autant pour les vulnérabilités environnementales (Durango 2018). Si l'on se place du point de vue de la pratique de recherche, le principe de capacité invite à ne pas « naturaliser » les incapacités : c'est à dire à ne pas d'emblée les considérer comme normales dans l'expérience interdisciplinaire où elles vont se manifester. Ainsi tous les chercheurs peuvent exercer leur compétence critique sur la relation société-environnement, même s'ils n'ont pas toutes les compétences pour expliquer l'objet qui ne relève pas directement de leur propre discipline d'origine. A ce titre la « société », « les gens » ne sont pas la « chasse gardée » du sociologue, comme l'environnement n'est pas la chasse gardée des SVT ou des SPI. De leur travail en commun naît une intelligence collective qui leur permet de réviser leur jugement d'une part sur leur objet propre, d'autre part sur l'éclairage à apporter à la relation société-environnement. De même, chacun peut s'interroger sur sa capacité en matière de sciences participatives qui ne sont pas l'apanage des sociologues.

2.5.4. Principe d'internalisme

Cela consiste à partager un temps et un espace commun de travail de terrain entre collègues de différentes disciplines, en accord avec l'idée de suivre « physiquement » les acteurs dans leur travail cher à la sociologie pragmatique (Lemieux 2018). L'enjeu est de comprendre ce que l'autre fait et comment il le fait, les contraintes qui sont les siennes dans sa pratique, ce qui lui est facile et ce qui

lui résiste, ce qui l'importe et ce qui ne compte pas, depuis les sites d'échantillonnage ou des lieux d'entretiens en face à face, jusqu'aux salles d'analyse. Pour moi cela s'est traduit par mettre des bottes et accompagner les collègues sur les sites de prélèvements d'échantillons, à « mettre les mains dans le cambouis », afin de faire du terrain une culture commune.



Image 8: Terrain partagé avec L. Maurice. Ici à Esmeraldas en Equateur sur un site destiné à l'auto-contrôle de la raffinerie de pétrole et supposé « propre ». (Crédit photo. S. Becerra 2012)

On voit sur la photo comment le simple fait de marcher soulève des particules noires déposées au fond de l'eau... On apprend après interrogation de l'agent de la raffinerie, et devant l'évidence des preuves sous nos yeux que quelques milliers de barrils ont inondé la rivière 15 jours avant notre arrivée, suite à un incident à la raffinerie et « immédiatement nettoyés ».

Ce principe mis en actes nous a permis par exemple de faire évoluer un programme de recherche pluridisciplinaire en Tunisie vers l'interdisciplinaire. Invitée par ma collègue Marguerite Munoz (géochimiste et minéralogiste) à la suivre sur le terrain, j'ai observé que l'évaluation de l'exposition aux poussières de terrils miniers de Jebel Ressas (Tunisie) chargées en métaux lourds était au départ essentiellement pensée du point de vue mécanique : un impacteur d'air placé sur le toit d'une petite maison (faisant face au terril dans le sens du vent) permettait de mesurer la contamination de l'air (voir photographie suivante) à laquelle étaient exposés les gens du village. L'air était filtré et les petits filtres ronds recueillis, changés régulièrement et stockés par le propriétaire de la maison qui était indemnisé pour cela mais qui ne comprenait pas la finalité du dispositif en question. Puis les

résultats analysés en laboratoire étaient modélisés en fonction de différents paramètres environnementaux. La famille participant à l'étude avait pour habitude de faire sécher le couscous sur ce même toit, bien aéré, à côté des impacteurs d'air. J'ai alors compris qu'il n'était pas simple pour mes collègues de « socialiser » l'intérêt de leurs mesures auprès de « gens ordinaires », ni aussi pour ces gens ordinaires de poser des questions ou d'exprimer leurs inquiétudes ou leurs éventuels soupçons sur leur environnement de vie.

Les missions scientifiques qui ont suivi ont permis de faire évoluer le projet de recherche. Certains villageois, heureux de nous revoir, ont commencé à exprimer leurs soupçons quant aux végétaux consommés par les moutons qui tombaient régulièrement malades et certains sur leur santé. L'idée d'affiner notre approche du risque sanitaire s'est alors précisée. Pour ma part, je me suis attachée aux pratiques d'appropriation de l'espace et aux traces laissées par l'ancienne exploitation minière dans les espaces du village considérés comme familiers. Pour leur part, les géochimistes se sont intéressés aux poussières domiciliaires et à la contamination dans les produits alimentaires (couscous mais aussi salades, oranges et dattes) en jouant en laboratoire leurs possibles effets sur les fluides corporels, arrivant ainsi à de nouveaux résultats concernant la bioaccessibilité des métaux.

Au fil des missions et la confiance s'installant, nous avons mis en évidence que ce que nous considérions initialement comme une absence de perspective critique des villageois sur leur environnement, n'était pas tant liée à une hypothétique « culture de la domination » qu'ils auraient intégrée, mais à l'existence d'un *enjeu de silence* autour des risques sanitaires potentiels liés à l'ancienne mine. Ces risques, dans le jeu d'acteur local, devenaient des risques sociaux et économiques : les terrains sur lesquels le village était installé étaient convoités par une riche famille du pays au bénéfice des ouvriers d'une de leurs entreprises intervenant dans le secteur et cherchant un prétexte pour exproprier les villageois qui (quoi qu'il en soit) ne détenaient pas de titres de propriétés. Nous avons ainsi été assimilés, et bien malgré nous, à ces stratégies.

D'où l'intérêt d'ouvrir le dialogue avec les populations en amont du projet scientifique, pour identifier les enjeux locaux et formuler une question commune pertinente.

2.5.5. Principe de co-construction

Il s'agit aussi, en référence au principe d'internalisme, de construire dès l'amont l'objectif commun ou la question de recherche sur laquelle l'ensemble des chercheurs se retrouvent. « *Cette collaboration implique un volontarisme fort pour transcender les différences disciplinaires par la recherche d'une épistémologie commune* » nous disent Borderon et al. (2016).

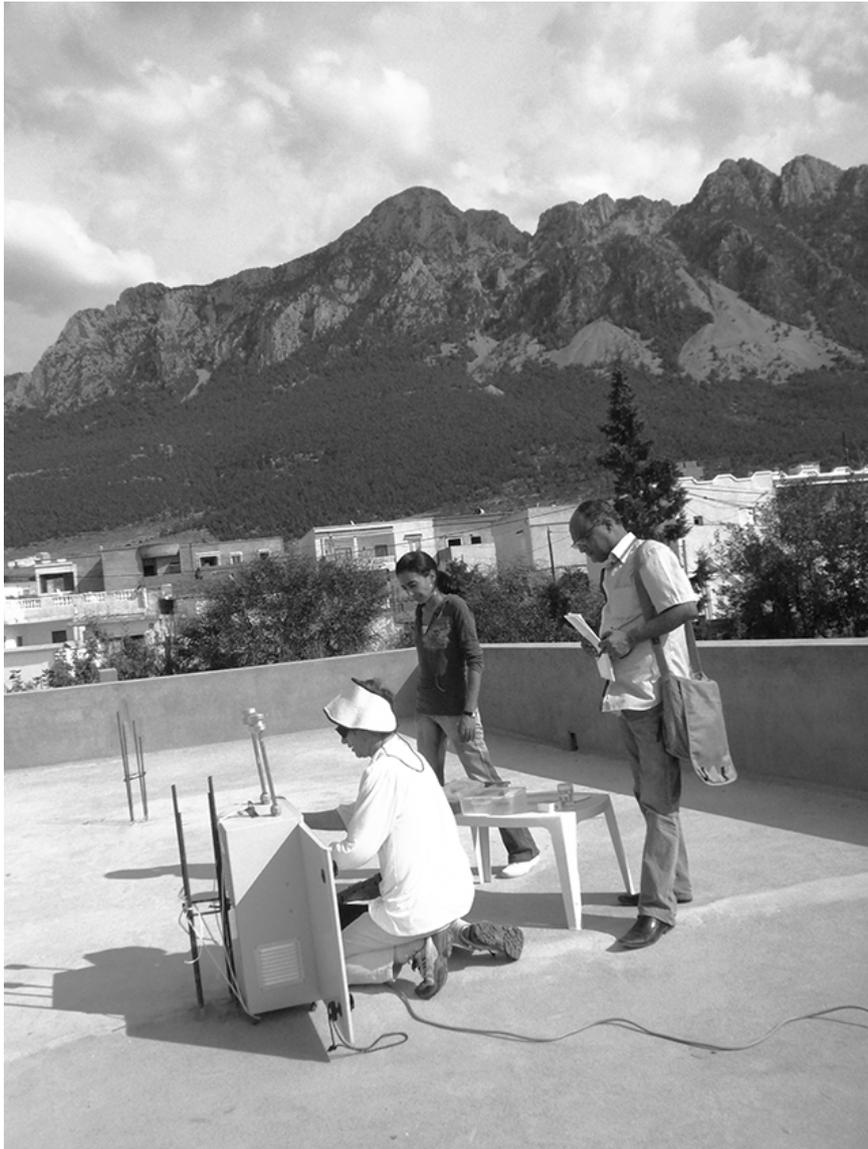


Image 9: Marguerite Munoz expliquant le fonctionnement des impacteurs d'air posés sur le toit d'une maison à Jebel rressas, Tunisie (Crédit photographique : S. Becerra, 2011)

La question de départ n'est pas neutre dans le choix des sites d'étude, des protocoles de recueil des données, de l'organisation des missions mais aussi dans l'analyse des données, un des enjeux étant de pouvoir croiser les données des différentes disciplines. En application de ce principe un site où il n'y a pas d'activités sociales ou professionnelles, de populations résidentes, d'enjeux humains sera par nature tout sauf un site d'étude interdisciplinaire des risques environnementaux. Bien sûr *l'intention* de collaboration précède la définition de l'objectif, et lui garantit une efficacité en l'amenant à dépasser le simple effet d'affichage ou le dépassement des injonctions institutionnelles au regroupement que les laboratoires peuvent recevoir de leurs tutelles. Le *dialogue en face à face*

(preuve de la résistance de nos pratiques à l'ère numérique) est également une variable importante dans les échanges entre disciplines et dans leur capacité à « tomber d'accord ».

2.5.6. Principe de co-publication

Explicité par le CNRS comme étant l'un des indicateurs d'une pratique interdisciplinaire, la publication commune peut rebuter certains chercheurs en sciences sociales faute de balisage institutionnel reconnu et peut même représenter une difficulté voire un risque pour les auteurs comme pour les éditeurs (Galochet *et al.* 2008).

Elle est pourtant le lieu d'une effervescence scientifique ; l'opportunité de produire, grâce à une intelligence commune, une connaissance nouvelle. Cette intelligence commune consiste à inviter un autre regard disciplinaire à lire, commenter, critiquer les résultats et les mettre en discussion en fonction d'autres référentiels. Ce regard constitue une extériorité propice, voire nécessaire, à la mise en perspective des résultats disciplinaires de SVT ou de SHS, et ce, dans les deux sens.

Par exemple la publication récemment soumise sur la pollution de l'air à Abidjan nous a conduit à croiser nos résultats sur la culture de risque de contamination avec les émissions atmosphériques mesurées sur les mêmes sites d'étude. Elle a permis d'identifier une tendance inversement proportionnelle entre les deux (là où la valeur de l'indice de culture du risque est plus élevée, la pollution est moindre et inversement), résultat qui méritera d'être éprouvé dans des études ultérieures.

2.5.7. Principe de co-pilotage

Le co-pilotage du projet est une idée simple : le pilotage d'un projet interdisciplinaire doit être « bicéphale » SHS/SVT. Ce principe a une visée simple : pouvoir coordonner une équipe regroupant plusieurs disciplines dont chacun(e) des pilotes ne maîtrise pas tous les codes, les pratiques, les méthodologies. Ce principe permet d'une part une connaissance plus fine des différentes forces scientifiques en présence, ce qui exige en parallèle pour les pilotes d'acquérir un langage partagé, une ouverture scientifique ainsi qu'une pratique de management qui puissent permettre la mise en relation, la coordination et même l'entente. Le copilotage est aussi une garantie de meilleure représentation du projet et de ses résultats sur les différentes arènes où sa diffusion peut être faite. C'est aussi un « bon point » dans l'évaluation du projet, étant interprétable comme une condition de sa faisabilité. Enfin, c'est une posture satisfaisante sur le plan intellectuel car elle suppose d'avoir au préalable renoncé aux éventuels monopoles d'une science sur les autres, et car elle est également l'occasion d'apprentissages bilatéraux enrichissants.

2.5.8. Principes de savoir-être

L'environnement comme champ de recherches implique de sortir du « *conformisme académique et de prendre la liberté vis-à-vis des carcans disciplinaires* », autrement dit d'être « indisciplinés » tout en restant modestes (Kalaora et Vlassopoulos 2013), d'être ouverts d'esprit (André *et al.* 2003). Le risque est grand de continuer de se côtoyer, sans jamais se rencontrer vraiment :

« Ce n'est pas parce que tous s'intéressent à un même objet que la recherche est pour autant interdisciplinaire. Chacun peut examiner l'objet par sa fenêtre sans échanger et créer une nouvelle connaissance en interagissant avec ses collègues en une démarche que l'on qualifierait alors de multidisciplinaire plutôt que d'interdisciplinaire » (André *et al.* 2003: 44).

L'interdisciplinarité entre sciences sociales et sciences de la vie et de la terre est sans doute la plus complexe. Elle nécessite en effet de remettre en cause le postulat de séparation entre nature et société comme le proposent les sociologues depuis plus de 20 ans (Jollivet 1998) caractérisant le « naturalisme occidental », et de s'ouvrir à d'autres conceptions des rapports entre nature et culture à l'instar de certaines sociétés traditionnelles (Descola 2005). Cette dualité nature-société a particulièrement été entretenue en sociologie en France pour différentes raisons, depuis l'aveuglement des sociologues « fétichistes » à l'égard de la tradition méthodologique durkheimienne, jusqu'au rejet du déterminisme biologique en passant par l'assimilation de l'intérêt pour l'environnement à du militantisme, le désintérêt politique ou le « tropisme naturaliste » (Kalaora, Vlassopoulos 2013 ; Maffesoli 2017).

Ainsi, plus l'écart est grand entre disciplines, plus la construction d'un édifice interdisciplinaire doit être robuste. Pour y parvenir, il est certes convenu que les disciplines doivent trouver un objet commun et une problématique qui les rassemble. Mais cette robustesse est aussi directement liée à des *savoir-être* qui doivent être appelés en renfort des compétences scientifiques. Kalaora parle même « d'éthique de la coopération » :

« Robuste et modeste tout à la fois, cette posture n'est viable que si règnent la confiance et le respect mutuels entre les membres du collectif. Elle suppose une éthique de coopération et de réciprocité et une vigilance aiguisée contre toute forme de domination. » (Kalaora 2008 : 148)

Intelligence collective. D'abord l'interdisciplinarité exige de savoir *favoriser la mise en relation et la mise en commun*. C'est une compétence qui met en valeur les interfaces et les carrefours scientifiques (où chacun a intérêt à s'arrêter) tout en valorisant les spécificités propres à chaque discipline (pas d'interdisciplinarité sans disciplines fortes) ; qui intègre plutôt qu'elle ne sectorise. Elle se révèle dans la construction d'espaces de rencontre spécifiques (organisation de colloques aux interfaces ; animation d'axes transverses par exemple), espaces où les scientifiques des différentes

disciplines pourront se rencontrer, se parler en face à face et ainsi comprendre l'intérêt de ce qui les relie. L'esprit d'équipe pourrait y être rattaché, en tant que « savoir faire ensemble », en tant que capacité à joindre ses efforts et être solidaire pour le bien du collectif.

Volonté d'apprentissage. L'interdisciplinarité suppose une volonté continue d'apprentissage certes fondée sur la curiosité, mais aussi sur la *persévérance* et la *constance* car le chemin est long et exigeant au regard des défis qu'il présente.

Le sens de l'innovation. Savoir être innovant, c'est créer de la nouveauté pour résoudre des problèmes, savoir bousculer les vieilles hiérarchies entre sciences « dures » et sciences sociales dites « molles » (je préfère dire « souples »), les premières étant abusivement considérées comme les seules vraies disciplines scientifiques, les autres comme étant destinées à garantir la portée sociale des premières, hiérarchies obsolètes qui grèvent l'innovation aux interfaces des connaissances. Et pour cela, il faut convenir qu' « *entrent en jeu, bien sûr, nos individualités, nos trajectoires personnelles de recherche et une bonne entente : ingrédients nécessaires au bon déroulement d'une recherche interdisciplinaire.* » (Riaux et Massuel 2015).

Réflexivité. C'est la capacité à interroger sans cesse notre rapport aux objets de recherche et au monde qui leur donne sens ainsi qu'à la pluralité des formes de savoir qui peuvent éclairer ces objets. Ainsi « faire bouger les lignes » de nos propres pratiques est une preuve d'une volonté de créer des connaissances nouvelles à partir de la mise en commun des savoirs disciplinaires.

Humilité. Je terminerai par l'humilité, qui peut être définie comme l'attitude de quelqu'un qui ne se place pas au-dessus des choses ou des autres, attitude sans laquelle aucun processus de convergence, d'apprentissages mutuels et d'évolution au-delà des contours de la discipline d'origine n'est possible. Face à la complexité des dynamiques humaines, l'humilité est nécessaire.

PARTIE 2: MÉMOIRE DE RECHERCHES

*“From space, we see a small and fragile ball dominated not by human activity and edifice but by a pattern of clouds, oceans, greenery, and soils. Humanity's inability to fit its activities into that pattern is changing planetary systems, fundamentally. Many such changes are accompanied by life-threatening hazards. This new reality, from which there is no escape, must be recognized - and managed » (Extrait du Rapport Brundtland, *Our Common Future*, 1987)*

INTRODUCTION : 50 ANS D'ALERTE ENVIRONNEMENTALES



Image 10 : Raffinerie d'Esmeraldas, Equateur (Crédit photographique : S. Becerra, août 2012)

Le monde actuel est caractérisé par la globalisation des marchés, des flux, des échanges mais aussi des changements globaux du système Terre. Il est devenu évident que les problèmes environnementaux ne peuvent plus être traités de manière sectorielle car ils s'étirent bien au-delà des territoires et des Etats nations, à l'échelle planétaire. Pour relever ce défi d'action collective à l'échelle mondiale, depuis 2016, sont entrés en vigueur les 17 Objectifs du Programme de développement durable à l'horizon 2030, programme adopté en septembre 2015 pour une durée de 15 ans par 193 pays lors d'un Sommet historique des Nations Unies. Ils sont consignés dans un document intitulé *Transformer notre monde: le Programme de développement durable à l'horizon 2030*. La question de la pollution environnementale est un enjeu majeur adressé de manière transversale par différents objectifs, entre autres, le 6^e qui porte sur l'eau et l'assainissement, le 3^e sur la santé, le 12^e sur Consommation et production durables, le 13^e sur les changements climatiques ou encore le 16^e sur Paix et justice.

Pourtant ces défis ne sont pas nouveaux. Il y a plus de 50 ans, les premières alertes environnementales à l'échelle planétaire voyaient le jour, associant les voix des scientifiques et des gouvernements et mettant l'accent sur l'interdépendance entre ressources naturelles et sociétés humaines à l'échelle globale. Faisons un rapide retour en arrière. En 1962, Rachel Carson publie *Silent Spring* où elle fait la critique sociale de l'usage irrationnel des pesticides et du flot continu de produits chimiques qui menacent le monde vivant y compris la vie humaine. Elle dénonce de manière visionnaire les risques des cocktails de substances chimiques pour la santé : « *Votre saladier peut fort bien contenir une combinaison de deux insecticides ; chacun est inférieur, probablement, au maximum prévu par la loi, mais l'interaction des deux risque de vous être fatale.* ».

En 1968, lors de la Conférence intergouvernementale de l'UNESCO sur « *L'utilisation rationnelle et la conservation des ressources de la biosphère* » à Paris, la communauté scientifique internationale alerte les gouvernements nationaux des changements préoccupants, dangereux voire irréversibles de l'environnement et de la tendance à l'aggravation de cette situation. Les réflexions essentiellement scientifiques sont alors fondées sur l'idée d'appartenance de l'homme et de la nature à un système commun (la biosphère) et sur l'idée que le dépassement de certaines limites, dangereux pour l'humanité, est déjà en marche (Unesco 1970). L'originalité de la Conférence de 68 est d'affirmer que l'utilisation et la conservation des ressources doivent aller de pair et que, pour y parvenir, une approche interdisciplinaire est nécessaire (Unesco 1993). Le rapport final de 1970 soulignait non seulement la nécessité de penser et d'agir à tous les niveaux de gouvernement en adoptant l'idée que les impacts des activités anthropiques avaient des répercussions à l'échelle mondiale, mais aussi l'impératif de fonder les décisions politiques sur des connaissances scientifiques

interdisciplinaires ; il stipulait notamment que « *les sciences sociales doivent également être prises en considération, en raison du rôle joué par l'économie, la politique, l'administration, le droit, la sociologie et la psychologie car l'homme est l'élément clé de la biosphère* » (Unesco 1970, conclusion : 265).

La même année paraît l'article de Hardin sur la « Tragédie des communs » dans la revue Science. La tragédie relate le mariage difficile entre la capacité de la nature à se renouveler et ses usages sociaux, ainsi que l'articulation complexe entre l'intérêt individuel et l'intérêt général. La thèse de Hardin est la suivante : du fait qu'elles appartiennent à tous et que chacun est plus motivé par l'usage personnel qu'il en fait que par la protection et la durabilité de ces ressources pour tous, du fait que les bénéfices pour chacun sont immédiats et privés tandis que les coûts sont à long terme et socialement répartis, la perte de ces ressources est irrémédiable. Les pulsions égocentriques des usagers des ressources communes imposent naturellement des coûts pour le groupe et donc pour l'ensemble de ses membres. La réflexion de Hardin s'inscrit alors dans le mouvement intellectuel et culturel qui débute à l'époque sur la « finitude planétaire » (autrement dit des limites spatiales, physiques, énergétiques de la planète) envisagée comme un point-clé dans l'appréhension des rapports homme-environnement (Locher, 2013). Pour Hardin, la durabilité des ressources communes repose soit sur la responsabilité d'un contrôle gouvernemental (donc public) œuvrant dans l'intérêt collectif soit sur la privatisation des biens communs. Il est par la suite largement critiqué, notamment parce qu'il donne peu de place aux groupes d'usagers ou aux communautés dans sa théorie (McCay et Acheson 1990). Si la logique de la « tragédie des communs » semble aujourd'hui assez juste, elle repose en effet sur un certain nombre d'hypothèses sur le comportement humain (posture égoïste ; maximisation de l'usage ; absence de valeur écologique, etc.) et certains postulats sur les règles de gestion de ces espaces et ressources (existence de règles communes de contrôle ; non considération des normes de don/contre-don ou d'équité, etc.) qui tendent à être simplificateurs parce qu'ils ne tiennent pas compte du contexte social dans lequel ces biens communs sont « encastrés » .

En 1972, lors de la Conférence Mondiale des Nations Unies sur l'environnement tenue à Stockholm, l'objectif de sauvegarder la nature intègre les « générations futures » qui n'ont alors pas d'existence juridique. Le lien est établi entre la capacité de transformation de l'homme, la dégradation de l'environnement, les risques pour la santé et le respect des droits humains fondamentaux comme le droit à la vie ; des recommandations d'action sont prises : une première mondiale. La même année, paru sous le titre : *The Limits to Growth*¹⁹, le dit « rapport Meadows », premier rapport sous l'égide du

¹⁹ Le rapport avait été commandé deux ans plus tôt par le Club de Rome, financé par la Fondation Volkswagen, à l'équipe de Dennis Meadows, alors enseignant au Massachusetts Institute of Technology.

Club de Rome²⁰, annonçait que le système économique industriel et le bien-être social s'effondreraient²¹ nécessairement quelque part au milieu du XXI^e siècle en raison de l'atteinte des limites écologiques de la planète (en matière d'utilisation des ressources et d'émissions de polluants). Cette sombre perspective était fondée sur la double idée qu'il existe un seuil au-delà duquel l'équilibre entre nature et société est rompu ; que la société ne s'est pas suffisamment préparée à l'avenir en visant une croissance illimitée ; qu'elle a minimisé le rôle à long terme de son « empreinte écologique » sur sa propre sécurité et a elle-même généré les conditions de son déclin futur. Au-delà de l'épuisement des réserves de pétrole, de l'explosion des émissions de gaz carbonique et de leur impact sur le climat, le rapport pointait, de manière (encore une fois) visionnaire, le dépassement des limites écologiques de la planète « *faute d'efforts efficaces pour anticiper les limites écologiques et y faire face* ». Trente ans plus tard, les mêmes auteurs affirment qu' « *une croissance infinie dans un monde fini est impossible et (...) nous avons commencé à dépasser les limites de notre planète, qu'il s'agisse de sa capacité à fournir les ressources nécessaires à la croissance économique ou à assimiler les déchets qui en résultent* ». Ils précisent alors que le dépassement est en fait déjà là et va considérablement s'intensifier dans les décennies à venir (Meadows, Meadows et Randers 2004/2013). L'alerte lancée 50 ans plus tôt a-t-elle été entendue ?

En 1979, le philosophe Hans Jonas écrit *Le Principe responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique*, ouvrage dans lequel il met en garde l'humanité contre "l'irréversibilité" des atteintes faites à l'environnement et dénonce la vulnérabilité de la nature face au développement technologique. Pour lui, la promesse de la technique moderne s'est inversée en menace et, dans la mesure où elle introduit des actions d'un ordre nouveau, des objets inédits aux conséquences inédites sur le plan spatial ou temporel, le cadrage de l'éthique antérieure ne peut plus la contenir : « *Nous n'avons pas le droit de choisir le non-être des générations futures à cause de l'être de la génération actuelle et nous n'avons même pas le droit de le risquer* » (Jonas 1979 : 40). Il propose alors une nouvelle éthique, fondée sur la nature plus que sur l'homme, et qui engage sur le long terme la responsabilité des pratiques sociales pour sauvegarder l'environnement mais aussi l'humanité toute entière. Pour anticiper les menaces, il affirme le pouvoir heuristique de la peur : la peur comme savoir, comme pouvoir de dénoncer les vulnérabilités humaines et comme stimulus de déclenchement de la responsabilité et de l'action.

²⁰ A sa création le Club de Rome est un groupe de réflexion réunissant des scientifiques et des fonctionnaires nationaux et des industriels de divers pays souhaitant que la recherche s'intéresse plus largement à l'évolution de la planète dans sa globalité pour tenter de cerner les limites de la croissance et de la consommation illimitée des ressources. Voir : <http://www.clubofrome.org/index.php/le-club-de-rome/>

²¹ L'effondrement dont il est question consiste en la diminution brutale de la population accompagnée d'une dégradation significative des conditions de vie, et non à l'apocalypse (la fin de l'humanité).

Quinze ans après le rapport Meadows, en 1987, paraît le « rapport Brundtland » intitulé *Our Common Future*, de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies. Il confirme que les questions environnementales constituent un problème pour la sécurité humaine, en lien étroit avec les modes (et inégalités) de développement :

« Depuis quelque temps, nous nous soucions des effets de la croissance économique sur l'environnement. Désormais, il nous faut nous inquiéter des effets des agressions contre l'environnement – dégradation des sols, du régime des eaux, de l'atmosphère, des forêts – sur nos perspectives économiques. (...) L'aggravation de la crise de l'environnement constitue un danger pour la sécurité d'un État – et même pour sa survie – peut-être plus menaçant que ne le serait un voisin mal disposé et bien armé ou une alliance inamicale. (...) Bien des efforts actuels pour préserver les progrès réalisés par l'humanité, pour répondre à ses besoins et pour réaliser ses ambitions légitimes sont tout simplement intenables et ce, autant dans les pays riches que dans les pays pauvres. Ils puisent trop, et trop vite, dans des ressources déjà limitées qui ne pourront durer encore longtemps. Les comptes sont peut-être encore positifs pour notre génération, mais nos enfants hériteront d'une balance négative. Nous empruntons un capital écologique aux générations à venir, en sachant pertinemment que nous ne pourrions jamais le leur rembourser. » (CMED-ONU 1987 : 11-13)

La confiance en la capacité d'apprentissage des sociétés est alors (encore) de mise et conduit à l'introduction de la notion bien connue aujourd'hui de développement durable :

« Le genre humain a parfaitement les moyens d'assumer un développement durable, de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs. La notion de développement durable implique certes des limites. Il ne s'agit pourtant pas de limites absolues mais de celles qu'imposent l'état actuel de nos techniques et de l'organisation sociale ainsi que de la capacité de la biosphère de supporter les effets de l'activité humaine. Mais nous sommes capables d'améliorer nos techniques et notre organisation sociale de manière à ouvrir la voie à une nouvelle ère de croissance économique (...). Le développement durable signifie la satisfaction des besoins élémentaires de tous et, pour chacun, la possibilité d'aspirer à une vie meilleure. Un monde qui permet la pauvreté endémique sera toujours sujet aux catastrophes écologiques et autres. » (CMED-ONU 1987 : 14)

La perspective (la « prophétie » ?) de déclin du bien-être social présent et futur en lien avec le dépassement des capacités écologiques de la planète a été étudiée par Jared Diamond dans *Collapse* (2004), sur la base de l'étude comparée des trajectoires de différentes sociétés présentes et de civilisations disparues et notamment de leur lien avec leur environnement. Il interroge la manière dont les sociétés *décident* de leur disparition ou de leur survie pour conclure que l'effondrement n'est pas une perspective inéluctable. Aujourd'hui, la surconsommation des ressources naturelles²²

²² A l'échelle mondiale, en 2018, le « jour du dépassement (de consommation) » a été calculé au 1^{er} août. La situation est pire en France puisque, depuis le 5 mai 2018, le pays a vécu « à crédit » selon l'expression consacrée, son empreinte écologique ayant dépassé sa biocapacité (classée 12^e dans le monde). A elle seule, la « composante carbone » liée à la combustion d'énergies fossiles représente plus de la moitié de l'empreinte de la France soit 56% (WWF, GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2018). L'empreinte écologique de consommation correspond à la demande humaine en flux de ressources et services fournis par les écosystèmes ; elle est représentée par « la surface permettant de répondre aux besoins de consommation d'une population définie, à savoir celle nécessaire à la fois à la production des matériaux consommés et à l'absorption de ses émissions de dioxyde de carbone. Elle s'exprime en hectare global (hag) ». Elle vise à

notamment fossiles comme le pétrole, reste le premier facteur de l'insécurité humaine et du déclin annoncé des sociétés. Pablo Servigne et Raphaël Stevens ont récemment publié sur le sujet *Comment tout peut s'effondrer* (Seuil, 2015) et *Une autre fin du monde est possible : vivre l'effondrement (et pas seulement y survivre)* (au Seuil, 2018), véritables manifestes pour une transition systémique.

La « COP21 », qui s'est tenue à Paris en décembre 2016, a montré l'actualité brûlante des questions soulevées il y a plus de 40 ans, en dépit des avancées réalisées et d'une conscience globalement partagée. A cette date là, la conjonction de l'urgence climatique dans tous les médias avec des menaces d'une autre nature - terrorisme ; chute du prix de baril de pétrole - a rappelé avec force la collusion d'enjeux qui transcendent les époques et les territoires : la sécurité humaine et la justice environnementale.

Toutefois, en rapport aux enjeux, les mesures réellement prises semblent à l'état embryonnaire ; aucun accord contraignant n'a été trouvé et les Etats Unis se sont désolidarisés du reste du monde. Ce « gouvernement des risques par l'adaptation » - ou « non gouvernement » plutôt - est destiné non plus à maîtriser les risques mais à donner les moyens aux populations d'y faire face et de « vivre avec » à partir du constat de l'existence d'un monde intrinsèquement dangereux et de l'irréversibilité de certains dommages comme l'explicitent Boudia et Jas (2015).

« Ce gouvernement par l'adaptation est nourri par les transformations à l'oeuvre depuis le milieu des années 1990 dans la gestion internationale des crises et catastrophes naturelles. Une série de concepts, auxquels sont associés des pratiques, des groupes professionnels et des institutions, ont ainsi acquis progressivement de l'importance. Le premier d'entre eux est celui de la *preparedness* qui avait été développé pendant la guerre froide aux États-Unis pour préparer les populations à réagir en cas d'attaque atomique, et qui a été ensuite réinvesti dans le domaine de la gestion des grandes catastrophes naturelles. Il s'agit de donner aux populations les outils nécessaires pour agir au mieux dans les situations d'urgence qu'induisent ces catastrophes. » (Boudia et Jas 2015 : 392)

Ce qui frappe dans ce bref (et sans doute incomplet) retour sur la trajectoire des alertes socio-environnementales est la *constance des messages contrastant avec la dénonciation de l'inertie de l'action*. Tout se passe comme si les dangers et risques mal ou pas maîtrisés gardaient le haut de la scène médiatique et ceux évités du fait des dispositifs et dispositions prises devenaient invisibles et de fait tombaient dans l'oubli : la perception largement médiatisée est qu'en 50 ans, malgré une

comparer la consommation effective de ressources renouvelables et de services écologiques par les activités humaines, avec le taux de régénération de la nature. Son calcul ne prend pas en compte les pressions ou les conséquences des activités humaines telles que la pollution ou la perte d'habitats (WWF, GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2018). La biocapacité correspond aux flux de ressources et services assurés par les écosystèmes, aux fondements de l'économie humaine. Elle est représentée par : « la surface de zones terrestres et marines biologiquement productives. La biocapacité est mesurée en hectares globaux (un hectare global, hag, est un hectare avec une productivité globale moyenne qui permet de comparer les surfaces biologiquement productives à travers le monde ; voir définition page 26.). La biocapacité est décomposée en cinq catégories d'usage des sols : cultures, pâturages, zones de pêche (eaux marines et intérieures), forêts et terrains bâtis. » (WWF, GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2018).

prolifération de la législation environnementale en France, en Europe et ailleurs dans le monde, les alertes n'ont pas été entendues et que seuls des *ajustements* de nos modes de vie ont été faits (jamais de réel changement de fond et à grande échelle) : *business as usual*. Les années passent et le constat reste le même :

« Les changements que l'on observe actuellement dans le Système terrestre sont sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les efforts déployés pour en ralentir le rythme ou l'étendue – notamment les mesures visant à améliorer l'utilisation des ressources et les mesures d'atténuation – ont été modérément couronnés de succès mais n'ont pas réussi à inverser des changements néfastes pour l'environnement. Ni l'ampleur ni le rythme de ceux-ci n'ont diminué au cours des cinq dernières années » (PNUE 2012).

Dans la période actuelle de « gouvernement par l'adaptation », le concept de vulnérabilité présente ainsi un intérêt certain ; s'il était « politiquement incorrect » de parler de vulnérabilité il y a encore 20 ans, de peur de mettre en lumière l'incapacité politique à prendre en charge les impacts et risques environnementaux (en particulier les plus diffus, liés à nos activités humaines), il semble aujourd'hui « politiquement souhaitable » de *faire aveux de faiblesse* pour justifier le report de la réponse pertinente à l'échelle individuelle.

Dans ce mémoire d'habilitation, l'étude des relations entre les sociétés et les « problèmes d'environnement » et risques qui les caractérisent, ne vise pas tant à savoir si les sociétés contemporaines pourront (sur)vivre demain compte tenu des conditions sociales, écologiques, sanitaires, climatiques, énergétiques, actuelles. Ce mémoire n'est pas un plaidoyer de *collapsologie*. C'est un travail de recherche sociologique mené dans un cadre interdisciplinaire avec des sciences de la vie et de la terre donnant aux problèmes d'environnement une matérialité et une mesure. Le risque y étant généralement considéré comme objectif, les SVT se donnent pour objectif de le caractériser, d'en déceler les causes, le mesurer voire le prévoir et parfois même proposent des voies pour en réduire les effets. La question de savoir comment les risques environnementaux peuvent être compris comme des phénomènes socioculturels à part entière s'immisce rarement dans leurs efforts de recherche (Lupton 1999). Mon travail s'insère dans cette brèche. Il cherche modestement à comprendre comment dans diverses configurations sociales, les populations expérimentent des changements environnementaux tangibles ou supposés et « **vivent avec** ». La littérature récente présente le « vivre avec » comme un enjeu majeur des sociétés contemporaines (Boudia et Jas 2013), qui doivent trouver les voies de leur propre résilience. Mais qui y a t-il vraiment derrière cette expression ?

La trame de ce mémoire retrace les étapes de ma réflexion scientifique aux interfaces sociétés – environnement, à l'Observatoire Midi-Pyrénées : (Chapitre 1) comprendre la vulnérabilité sociale aux risques environnementaux et (chapitre 2) les dispositions sociales face aux problèmes

environnementaux –qui se situent au cœur de ma réflexion actuelle. Dans chaque chapitre, je présente les principaux résultats de recherches empiriques issus des terrains enquêtés au cours des douze dernières années. J’ai nécessairement omis certains des terrains sur lesquels je me suis moins investie personnellement. En guise de conclusion, j’ouvre mon propos sur de nouvelles questions et propositions.

CHAPITRE 1 : COMPRENDRE LA VULNERABILITE ORDINAIRE



Image 11: L'espoir à l'épreuve. Planche de l'exposition photographique du programme ANR MONOIL (Crédit photographique : Sabine Desprats Bologna –IRD-CNRS)

L'image figure Esperanza, habitant avec sa famille une ferme de Dayuma (Orellana, Equateur), à l'aise sur son arbre, souriante, en contraste avec le désespoir qui caractérise ses conditions de vie en zone pétrolière.

1. Des définitions multiples : reflets des fertilisations croisées

«Notre principale vulnérabilité pourrait bien être notre capacité insuffisante à inventer une culture ouverte et pleinement adulte et responsable du risque » (Fabiani et Theys, *La société vulnérable*, 1987)

Depuis les années 80, les recherches sur la vulnérabilité sociale aux menaces environnementales se sont déployées tous azimuts pour caractériser tantôt l'exposition à des aléas biophysiques, tantôt les représentations des risques, mais aussi les faiblesses liées aux caractéristiques des systèmes politico-administratifs et institutionnels ou aux dispositifs de prévention et de gestion des crises (et leurs conditions de production), l'inadaptation ou le manque de préparation des comportements et stratégies d'acteurs face aux risques. « *Le concept de vulnérabilité n'a pas la même signification pour tous* » déclaraient D'Ercole et ses collaborateurs en 1994. Différentes écoles de recherche se sont en effet progressivement structurées et ont ainsi gagné en force dans les années 1990. Celles travaillant sur les risques de catastrophe, sur la sécurité alimentaire ou sur les changements globaux (notamment des approches biophysiques) sont les plus connues.

"The surge in interest in vulnerability in the 1990s has been driven in large part by the global environmental change community where there was a marked shift in focus from the diagnosis of impacts to an evaluation of the processes, conditions, and characteristics of systems that exacerbate sensitivity and inhibit adaptive response. This shift in focus can also be viewed as a convergence of three paradigms of vulnerability assessment, bringing together insights from diverse disciplines on global environmental change, natural disasters, and human-environmental interaction. Consequently, vulnerability research now exhibits increasing complexity and methodological diversity, as researchers explore and, in some cases, attempt to clarify the many uncertainties in the concept's meaning and measurement" (Eakin and Luers, 2006, p 385)

Cutter (1996) a pour sa part distingué trois grandes catégories de recherches : celles considérant la vulnérabilité comme un ensemble de conditions préexistant et induisant une exposition à une menace ; celles se centrant sur la vulnérabilité comme un construit social, un ensemble de conditions historiques, culturelles, sociales, économiques qui empiètent sur l'aptitude individuelle ou sociale à faire face aux dangers et à y répondre de manière adéquate ; et enfin une troisième catégorie (alors émergente) combinant les deux premières et les situant dans l'espace géographique (où les personnes et les lieux vulnérables sont ils localisés ?) ou social (qui est le plus vulnérable à cet endroit là ?). Pour moi c'est dans cette troisième voie que la recherche est la plus intégrative et de nature à répondre à des ambitions interdisciplinaires. Les *(in)capacités de réponse, autrement dit les défauts de ressources*, mais aussi les conditions socio-économiques et politiques défavorables sont toujours liées à des territoires. Les différentes dimensions de la vulnérabilité (physique, technique,

économique, sociale, environnementale, culturelle, politique et institutionnelle) contraignent à en adopter une perspective systémique comme le suggèrent Wilches-Chaux (1988) ou Décamps (2007).

Aussi, pour qui s'y intéresse de près, l'ensemble de ces recherches a créé un lexique plutôt confus et une grande divergence dans les définitions (Cutter 1996 ; Villagrán de León 2006 ; D'Ercole *et al.* 1994 Birkmann 2006) de sorte qu'en faire le tri exhaustif paraît un vœu pieux. Ainsi la vulnérabilité a été considérée comme un potentiel d'endommagement (Mitchell 1989), comme une probabilité d'être exposé et affecté négativement par un danger (Cutter 1993), comme une caractéristique intrinsèque d'un système ou d'un de ses éléments (Cardona 2004), parfois comme une probabilité de souffrir (une blessure, la mort, une rupture) ou de perdre des biens de subsistance (Wisner *et al.* 2004), parfois encore comme un ensemble de difficultés inhabituelles à faire face ou récupérer suite à un choc (Bohle 2001 ; Wisner 2002).

Le terme de « vulnérabilité de l'environnement humain » selon l'expression de Perles Roselló *et al.* (2009) englobe les caractéristiques limitant une réponse sociale aux changements et risques environnementaux, depuis l'exposition des populations à celle des biens et des activités exposées à un aléa et leur vulnérabilité respective. Bohle *et al.* (1994) considèrent dans le même sens la vulnérabilité comme une « mesure globale du bien-être humain » intégrant l'exposition environnementale, sociale, économique et politique à une gamme complète de perturbations potentiellement néfastes.

La vulnérabilité sociale est considérée et utilisée comme un concept malléable et multiforme car elle englobe à la fois la susceptibilité, les (in)capacités à faire face mais aussi l'adaptation et l'exposition (Turner *et al.* 2003 ; Cutter 2003). Certaines équipes ont tenté d'en présenter la complexité à l'interface sociétés-environnement en la modélisant. Birkmann et Wisner (2006) ont par exemple proposé un modèle intégré des « sphères de vulnérabilité » allant du niveau micro au niveau macro.

La multiplicité des définitions vient des multiples transferts entre disciplines. Cette hybridation des recherches sur la vulnérabilité (Eakin et Luers 2006), fruit d'une « fertilisation croisée des savoirs » (Reghezza 2007 ; MacLaughlin et Dietz 2008) a permis de faire évoluer l'idée de vulnérabilité comme *propension à subir des dommages* à des définitions plus complexes.

La définition de Wilches-Chaux a plus particulièrement retenu mon attention du fait de son potentiel, transversal à différentes disciplines : l'ensemble des *caractéristiques qui empêchent une société de s'adapter aux changements de son environnement* (Wilches-Chaux, 1988) ou, pour le dire de manière plus nuancée, qui réduisent sa capacité à affronter et répondre à ces changements. Dans une perspective holistique, la vulnérabilité est conçue de manière intégrale, dans ses différentes dimensions (historique, géographique, sociale, économique, politique, environnementale, technique,

etc.), et elle devient ainsi un processus cumulatif de fragilités, de défaillances ou de limites, qui persistent dans le temps (Becerra et Peltier 2009). Pour Wilches Chau, par exemple, la *vulnérabilité politique* d'une communauté désigne la faible capacité des acteurs territoriaux à faire remonter et faire valoir la légitimité des problèmes environnementaux vers les centres de prises de décision et la difficulté à formuler localement des solutions pour ces problèmes environnementaux. La *vulnérabilité économique* qualifie quant à elle un rapport déséquilibré entre les impacts potentiels d'un phénomène et le niveau, la nature (monétaire ou non) et les sources (diversifiées ou non, robustes ou pas) de revenus (à définir à l'échelle considérée : Etat, région, secteurs d'activité, familles).

L'observer requiert alors de regarder en de multiples directions. Travail de fourmi face auquel il convient de rester humble car il ne semble pas pouvoir être épuisé par un seul chercheur ou une seule discipline. Pour Decamps (2007), la posture doit de fait être interdisciplinaire et fondée sur la notion de « système socioécologique » dont les principales composantes, écosystèmes et systèmes sociaux, sont en interactions et se comportent de manière non linéaire. Ainsi, pour lui « *le concept de vulnérabilité offre un cadre organisateur en matière de recherche théorique et appliquée, à condition de prendre en compte l'interactivité des systèmes sociaux et écologiques, et leurs capacités de résilience.* ».

Enfin, les recherches sur la vulnérabilité participent d'une démarche opérationnelle de recherche appliquée ou de science pour l'action comme le souligne Cutter, même si cette démarche n'est pas toujours ainsi formulée :

“Vulnerability science helps us understand those circumstances that put people and places at risk and those conditions that reduce the ability of people and places to respond to environmental threats. Vulnerability science provides a basis for risk, hazard, and disaster reduction policies.” (Cutter 2003)

Les savoirs produits peuvent en effet apporter une aide à la décision en matière de politiques de prévention des risques et de mitigation des catastrophes de sorte que souvent les programmes de recherche sont l'occasion pour chercheurs et décideurs et/ou gestionnaires de crises de partager un espace commun de réflexion. L'approche par la vulnérabilité permet ainsi de participer à un transfert de la science vers l'action et réciproquement.

2. Pour une sociologie de la vulnérabilité

La faiblesse des approches sociologiques de la vulnérabilité (Becerra 2012) invite à revenir brièvement sur les apports possibles de ce concept central dans la thématique des risques (Cutter

1996). La notion de vulnérabilité s'est fait une place en sociologie de l'environnement assez récemment, à travers d'une part l'étude de la gestion des risques et, d'autre part, des recherches interdisciplinaires sur les catastrophes. Si l'on définit le risque classiquement comme une probabilité d'impact dommageable d'un aléa sur des enjeux vulnérables (Ghorbel *et al.* 2009 ; Cutter 1996), il est alors par nature intangible *car pas encore advenu*, ou nécessairement irréal *car on n'en a pas eu la démonstration réelle* (Giddens 1994). Le risques est donc difficile à observer autrement que lorsqu'il se réalise, c'est à dire lorsqu'il se matérialise dans un événement dommageable²³. C'est pourquoi nombre de travaux de recherche se sont intéressés aux catastrophes : au moment où les faits rendent visible l'invisible, où l'extraordinaire met au jour les failles silencieuses ou insidieuses de l'organisation sociale ou individuelle face au danger.

2.1. Les catastrophes comme porte d'entrée

Dans les années 90, la Décennie Internationale pour la Prévention des Catastrophes Naturelles (DIPCN), décidée fin 1989 par l'Assemblée Générale des Nations-Unies, engage la communauté internationale dans une réflexion globale sur la prévention et la réduction des risques naturels. Il n'est de fait pas étonnant que les travaux de recherche à l'échelle internationale se soient structurés autour de ces questions.

En Amérique latine, après les travaux initiateurs de Caputo, Herzer y Morello qui mettent en cause la vulnérabilité socioéconomique des populations pauvres dans les catastrophes naturelles (1985), on trouve la création du Réseau d'études sociales sur la prévention des catastrophes en Amérique latine (LA RED), fondé au Costa Rica en 1992²⁴. Ce réseau, interdisciplinaire, initie une longue trajectoire d'études fondées sur l'idée que les catastrophes ne sont pas naturelles, mais socialement construites. Parmi les objectifs initiaux il y avait l'idée de développer, dans les pays du Sud, une perspective alternative de sciences sociales sur les risques naturels, dans un domaine où dominaient les études des sciences de la vie et de la terre, mais aussi de donner de l'importance aux « petits risques » et à l'étude de la gestion locale des risques. Son apport, à l'échelle internationale, est un changement de paradigme sur le risque où l'étude de la vulnérabilité sociale et l'idée de menaces « socio-naturelles » sont centrales (LA RED, np ; La RED, 2001).

Aux Etats-Unis, la notion de vulnérabilité, assez anciennement lié aux recherches sur les catastrophes industrielles ou naturelles, a regagné en intérêt dans les années 2000 (Misztral, 2009 ; Wilkinson

²³ Evènement au sens de Decrop (1997) : phénomène à considérer à la fois sur le plan biophysique et organisationnel, dépassant le fonctionnement ordinaire).

²⁴ Plus d'informations : <https://societydaryiesgo.red/>

2009), années marquées par une série de désastres (crise économique en 2008 ; marée noire dans le golfe du Mexique en 2010 ; 11 septembre 2011, etc.). Pensons au travail de Mary Douglas (1986) qui impose la vision d'une construction culturelle des dangers et risques.

En France, la sociologie du risque a tardé à intégrer la notion de vulnérabilité comme un concept structurant en dépit de l'ouvrage précurseur en sociologie de Fabiani et Theys, « La Société Vulnérable » (1987) et des travaux de Lagadec (1991) ou Gilbert (1992) sur les risques et situations de crises. A cette époque la vulnérabilité sociale renvoie aux fragilités des sociétés industrielles complexes notamment urbaines par rapport à l'accident et aux pannes technologiques, symboles d'une nouvelle époque de la catastrophe où l'idée de « société vulnérable » est imposée et cristallisée par des événements majeurs (Cf. Accidents de Tchernobyl ou navette challenger). Fabiani et Theys la définissent comme une *mesure* de « *la capacité des systèmes interdépendants à fonctionner sans accrocs en absorbant les perturbations extérieures, même les plus imprévisibles* » (1987 : 21). Dans l'ouvrage de 1987, qui recueille les contributions de différents auteurs, la notion évoque indifféremment le degré de dépendance directe ou indirecte d'un système à des facteurs limitants ou fragiles, l'opacité de son fonctionnement, son exposition à des aléas multiples, son *ingouvernabilité* (faible capacité d'adaptation à l'imprévisible), son degré de centralité (situation névralgique, probabilité d'effets en séries, etc.), son potentiel de pertes ou sa faible résilience (définie comme l'incapacité à survivre à la catastrophe ou l'existence de processus irréversibles, de ruptures socialement inacceptables).

Les processus de gestion des risques et « crises environnementales » (au sens large) ont ainsi focalisé l'attention des sociologues dans la mesure où ils ont permis d'identifier les vulnérabilités qui s'expriment dans différents champs de la vie sociale (politique, organisationnel, territorial, social, économique) et de comprendre leurs interactions. Pour Boudia et Jas (2015), penser en termes de vulnérabilité permet ainsi de saisir conjointement les racines biophysiques, sociales et politiques des catastrophes naturelles :

« Il (le concept de vulnérabilité) rend compte du caractère multidimensionnel des catastrophes en s'intéressant aux relations que les populations entretiennent avec leur environnement et aux forces sociales qui les façonnent. Il s'agit de comprendre l'ensemble des éléments matériels, mais aussi politiques et sociaux, qui rendent certaines populations particulièrement vulnérables à certaines catastrophes, voire produisent les catastrophes. Avec le concept de vulnérabilité, on assiste à un déplacement de l'attention. Les causes des catastrophes naturelles ne sont pas seulement environnementales. Elles sont aussi politiques *et* sociales. *C'est sur ces dernières causes qu'il faut agir.* » (Boudia et Jas 2015 : 92)

2.2. La vulnérabilité comme objet politique

Pour Soulet (2005), la vulnérabilité est devenue une *catégorie politique* et constitue une *catégorie centrale de l'action publique* d'une part en raison de la place de l'incertitude dans les sociétés contemporaines et, d'autre part, en raison de la tendance généralisée au report de la sécurité à l'échelle individuelle : les individus sont invités à assumer leur propre protection et de fait amenés à penser leurs problèmes en termes personnels (et non sociaux).

« Un modèle responsabiliste du risque se substitue en effet progressivement au modèle solidariste du risque qui prévalait jusqu'à présent. Ce dernier, concevant le risque de façon négative comme un danger dont il faut se garder, privilégiait une logique de protection et de réduction du risque accompagnée, quand le risque advenait, d'un principe de réparation. Cette socialisation des risques étayée sur le principe assurantiel, promouvait la compensation du fait que le risque, et son exposition inégalitaire, étaient inhérents à l'organisation de la société et à la poursuite des fins qu'elle visait pour tous. Le modèle qui s'impose aujourd'hui propose une véritable révolution, au sens premier du terme, puisqu'il conçoit le risque de façon positive comme une opportunité à saisir et même plus comme un bien à défendre. »

C'est le cas par exemple dans la législation sur les risques naturels et technologiques en France qui fait une place centrale à l'individu : la Loi du 22 juillet 1987 « relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs » définit le droit d'information des individus sur les risques majeurs qui les menacent²⁵ ; elle est mise en œuvre par le décret 90-918 du 11 octobre 1990 modifié, décret qui exprime clairement l'intention de donner au citoyen la capacité de garantir sa propre sécurité en amont de l'occurrence des événements, la sécurité étant conçue désormais comme l'affaire de tous les acteurs et non pas seulement de la responsabilité de l'Etat. Elle donnera lieu à l'institutionnalisation de la notion de « culture du risque » (nous y reviendrons au chapitre 2) avec la Loi sur les risques du 30 juillet 2003 « relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages ».

Les politiques de gestion des risques et catastrophes, sensées réduire la vulnérabilité, ont été elles-mêmes analysées comme des *sources de vulnérabilités* socialement construites (Decrop *et al.* 1997 ; Texier, Gaillard, Le Masson 2009). Les arbitrages en faveur du développement urbain et des intérêts socioéconomiques exposent notamment les communes et agglomérations aux aléas biophysiques comme les crues (Hardy 2009 ; Bredif et Carré 2009 ; Durand et Richard-Ferroudji 2016). Des travaux comme ceux de Hardy à La Paz en Bolivie (2009) montrent par ailleurs les limites des politiques fondées sur des approches techniques destinées à maîtriser les processus physiques, au déni de l'influence des processus d'expansion urbaine ou de croissance démographique. Ceux de Durand sur

²⁵ Article 21 : « Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles ».

le risque inondation dans le sud-est de la France soulignent les effets du référentiel environnemental qui sous-tend les politiques de la ville, celles-ci tantôt tournant le dos à la rivière, tantôt mettant le focus sur les dangers qui y sont liés et fabriquant alors un rapport au risque fondé sur la peur.

Les chercheurs ont par ailleurs montré que la vulnérabilité peut être liée à *la dépolitisation de l'action*, qu'elle soit vidée de son essence pour se réduire à des dispositions d'un autre ordre, ou qu'elle soit un symptôme d'ignorance des risques. A propos de la gestion des risques d'avalanche en zones touristiques, Boudières et Marcelpoil montrent par exemple la dépolitisation de l'appropriation et de la mobilisation des instruments de gestion des risques, tendance qui s'explique par deux facteurs : l'exacerbation de la dimension technique de ces instruments et le décrochage entre les responsabilités politiques afférentes à ces instruments et les modalités opérationnelles, techniques et pratiques de leur mise en œuvre.

« Les instruments sont en cela tout autant porteurs de contraintes que de ressources pour les acteurs (...) la montée en puissance des instruments dans l'action collective explique dans nombre de cas, le désarroi du politique (Lorrain, 2004) dans l'action de gestion.» (Boudières et Marcelpoil 2009)

2.3. La vulnérabilité de l'action

Pour les sociologues, une question centrale se situe fondamentalement dans les *formes d'action existantes ou possibles*. La précarité sociale, la démunition, la déprivation matérielle et symbolique, la fragilisation des liens sociaux, l'exclusion, sont alors autant de conditions qui hypothèquent les possibilités même d'agir face à un stress ou un choc environnemental. Les chercheurs ont ainsi posé la question des *moyens de subsistance* en lien avec celle des conditions de survie (Requier-Desjardin 2012 ; Boidin et Lallau 2007 ; Bohle 2007 ; Bidou et Droy 2007 ; Wisner *et al.* 2004 ; Obrist 2006).

Soulet (2003) parle pour sa part « d'agir faible » pour signifier les modalités et les caractéristiques du déroulement d'une action, altéré par un contexte de démunition matérielle et symbolique, mais dont le résultat peut être fort au sens de « transformateur » de la situation en question (Soulet 2003). Le raisonnement en termes de vulnérabilité sociale (en lieu et place d'exclusion) permet pour lui de rendre compte des « *phénomènes contemporains de fragilisation et de mise à la marge de certains individus et ainsi comprendre les formes d'intervention qu'ils appellent* » (2005b). Si elle caractérise l'action dans les sociétés contemporaines, la vulnérabilité est, pour lui, situationnelle : elle n'existe pas « en soi ». Il définit ce type de situation comme un « déficit de ressources » rendant l'action risquée dans un contexte particulier marqué par l'incertitude des règles et l'instabilité des structures sociales, soit parce que les ressources antérieures sont rendues obsolètes par le contexte en question, soit parce que la situation en révèle l'absence (Soulet 2003).

3. Etudier la vulnérabilité sociale ordinaire aux risques environnementaux

En quoi le rapport des sociétés à leur environnement est-il aujourd'hui un facteur de vulnérabilité sociale ? A l'inverse, en quoi la vulnérabilité sociale induit-elle ou aggrave-t-elle la susceptibilité aux changements et risques environnementaux ? Voire aggrave-t-elle la vulnérabilité environnementale (sa susceptibilité à la dégradation) ?

3.1. Risques, changements, environnement : de quoi parle-t-on ?

Dans beaucoup de régions du monde, la pollution généralisée de l'environnement, l'eutrophisation d'écosystèmes lacustres et estuariens d'eau douce, la diminution de la biodiversité jusqu'à l'extinction d'espèces, la déforestation ou même le changement climatique et ses impacts attendus²⁶ ou déjà visibles, poussent la planète vers « des points de bascule » (PNUE 2012), des changements irréversibles. Des risques les précèdent pourtant. Ceux produits par exemple par l'exploitation des ressources minérales ou fossiles nécessaires aux modes de vies actuels génèrent des impacts tout au long du cycle (depuis l'extraction jusqu'à la consommation des matières transformées et leur transformation en déchets) sur l'environnement mais aussi sur le fonctionnement ou même la stabilité du système social (Pitron 2018 ; Auzanneau 2016 ; Bihouix et De Guillebon 2010). Parfois, ces risques se concentrent sur l'une des phases, comme après l'exploitation pour les mines d'uranium (Bretesché et Gherardi 2018). C'est alors la qualité ou même l'existence des autres ressources dont l'homme dépend également pour sa survie qui est mise en risques (comme l'eau, les écosystèmes terrestres ou aquatiques, l'air, etc.). Parallèlement la population mondiale a augmenté de 26% entre 1992 et 2012²⁷. Elle devrait atteindre 9,8 milliards en 2050 selon l'ONU²⁸ et conduire à l'augmentation conséquente de la demande en ressources notamment en eau potable, nourriture, énergies fossiles²⁹ - pour le transport en particulier - ou ressources minérales (Labbé 2016).

Les risques liés aux changements sociaux et environnementaux couplés sont nombreux : surconsommation de ressources et perte de services écosystémiques, difficultés d'approvisionnement en eau potable, développement de maladies inconnues, migrations de population, dégradation des terres et érosion de sols, etc., situations qui génèrent une insécurité

²⁶ L'accroissement des températures et des évènements extrêmes comme des sécheresses aggravées et inondations répétées.

²⁷ 67% en Asie de l'ouest, 53% en Afrique contre 4% en Europe (UNEP 2011).

²⁸ Sur : <https://news.un.org/fr/story/2017/06/359662-la-population-mondiale-devrait-atteindre-98-milliards-en-2050-et-112-milliards>

²⁹ La presse numérique fin 2018 fait notamment état de l'augmentation de la demande en pétrole au regard du rapport 2018 de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ; selon son scénario central, la demande devrait augmenter d'environ un million de barils par jour (bpj) en moyenne chaque année jusqu'en 2025. Mais on observe aussi les incertitudes qui entachent les projections faites au regard en particulier de la volatilité des cours du pétrole.

alimentaire, sociale et sanitaire croissante. Ces changements viennent aggraver les inégalités sociales et sanitaires existantes (posant la question en termes de justice environnementale) et pointent les contradictions entre les dimensions sociales, économiques, culturelles et environnementales des politiques menées au nom de la protection ou de l'amélioration de l'environnement (Blanchon, Gardin, Moreau 2012 ; Paddeu, 2013 ; Charles *et al.* 2007).

Le « risque environnemental » comme objet de recherche désigne plus largement, pour paraphraser Reghezza-Zitt « *toute menace ou tout danger liés à l'environnement* » (2015), la notion d'environnement englobant un ensemble de facteurs (parfois qualifiés d'aléas) d'origine naturelle, anthropique, technologique ou industrielle. L'échelle de ces phénomènes (globaux/ régionaux/ locaux) ainsi que la perspective disciplinaire adoptée influent sur la caractérisation de cette catégorie de risques qui restent des objets d'étude « peu stabilisés » (Morel *et al.* 2010).

« Les risques environnementaux désignent par conséquent l'ensemble des menaces qui pèsent sur les composantes du système Terre, dont l'origine peut être naturelle, anthropique, souvent mixte. On peut inclure dans ces risques l'ensemble des dangers qui découlent d'aléas naturels, technologiques, sanitaires, sociaux, politiques, à partir du moment où ils affectent les éléments biotiques ou abiotiques des milieux en leur portant des atteintes quantitatives (raréfaction, épuisement, anéantissement) et/ou qualitatives (détérioration, dégradation, destruction) : pollutions de l'air, de l'eau, des sols et sous-sols, changements environnementaux de tous ordres, déforestation, désertification, érosion, pluies acides, épuisement des ressources fossiles, atteintes à la biodiversité, pandémies, épizooties, nuisances sonores, visuelles ou olfactives, etc. Il s'agit de menaces écologiques au sens étymologique, puisqu'elles impliquent à des degrés divers les relations que l'humanité entretient avec son habitat. » (Reghezza-Zitt 2015 : 95).

Ambigus, ils sont assimilables aux risques naturels pour les géographes ou les hydrologues, aux risques anthropogéniques pour les géochimistes de l'environnement, aux « problèmes d'environnement » (autrement dit d'origine environnementale) pour les sociologues. Quelle qu'en soit la définition et la perspective d'étude, la notion cristallise sans conteste des enjeux majeurs de la société actuelle et des objets scientifiques parmi les plus ambigus et complexes à étudier, qui sont par nature interdisciplinaires puisqu'ils qualifient la relation entre des sociétés humaines, les territoires et le milieu biophysique où elles se développent.

La notion illustre ainsi le « grand angle » nécessaire pour comprendre les conditions de la sécurité humaine dans sa complexité³⁰. Cette notion est souvent associée à celle de la « sécurité environnementale » qui apparaît dans les années 1960 dans le domaine scientifique avec une très lente progression des recherches sur le sujet jusqu'à la fin des années 1980, notamment dans les sciences sociales. C'est une approche technique qui prévaut dans l'évaluation des risques et qui est fondée sur le principe des choix rationnels : l'utilité guide la prise de décision ; identifier l'aléa

³⁰ Cf. à ce sujet le dossier spécial « *Risques environnementaux : Sommes-nous prêts ?* » des Cahiers de la sécurité n°3 de l'INHES (janvier-mars 2008).

permettrait de définir l'action adéquate pour réduire ou supprimer le risque. Cette posture élude d'un revers de main le caractère négocié des politiques publiques, la question des référentiels et valeurs qui guident l'action, celle de la confiance, parmi tant d'autres (Tansey & Tim O'Riordan 1999). Le risque environnemental est en effet à cette époque davantage un contexte d'étude qu'un objet de recherche en soi (Morel *et al.* 2010). Sur ce dernier point, les recherches notamment en sciences sociales s'accélérent nettement à partir du milieu des années 2000³¹.

3.2. La vulnérabilité socioenvironnementale saisie au prisme de l'action publique et des représentations et pratiques sociales

En tant que chercheuse interdisciplinaire j'ai donné une importance capitale à la réalité des changements des conditions environnementales et leur influence sur les dynamiques sociales (au sens large), attitude inspirée par les collaborations avec les géographes et les sciences de la terre. Dans les thématiques abordées dans mes recherches j'ai varié les aléas étudiés - inondations et pollutions - et considéré que les changements environnementaux et sociaux vont de pair dans la mesure où chacune des deux catégories *environnement* et *société* peut avoir pour conséquences la modification des liens des collectifs humains à leur environnement biophysique. De fait je les associe sous le terme de « socio-environnemental ». Saisir les interactions entre contraintes sociales et environnementales (Hewitt 1995 ; Maclaughlin et Dietz 2008) permet en effet de dépasser les cloisons artificiellement bâties entre les différents types de risques et donc aussi entre les disciplines (Becerra 2012).

Comme sociologue de l'environnement et des risques, j'ai toujours cherché à comprendre les écarts entre la *conscience environnementale et les comportements*, entre les *intentions énoncées par l'action publique environnementale et les réalisations effectivement en place*, entre les *normes environnementales et leurs effets réels*. Je me suis aussi attachée à mieux comprendre et évaluer la vulnérabilité socio-environnementale, défi explicité par Gilbert en 2009, qui préconisait l'adoption d'un « programme fort » de recherche en ce sens, d'abord en élargissant l'éventail des dommages considérés à la prise en compte des pertes immatérielles et, ensuite, en identifiant les causes et expressions possibles de la vulnérabilité (Becerra et Peltier, 2009 ; Becerra et Peltier 2012 ; Becerra *et al.* 2013 ; Becerra *et al.* 2015a).

³¹ Les auteurs James Tansey & Tim O'Riordan (1999) ont fait l'analyse de la base de données des publications scientifiques internationale SCOPUS antérieures à 2008, contenant le terme *environmental risks* dans titres, mot-clés ou résumés : 6726 notices bibliographiques ont été identifiées et exportées sous tableur pour en faire un traitement statistique afin d'étudier l'évolution de l'utilisation du terme.

J'ai plus précisément étudié les facteurs et conditions de vulnérabilité/capacité sociale et environnementale en lien avec les pratiques sociales (échelle des personnes exposées), l'action publique (échelle des normes et politiques publiques) et le territoire (échelle spatiale et dimension culturelle). Partageant la critique des définitions des risques qui laissent supposer l'absence d'influence du passé³² sur le présent (voir Barbara, Beck, Van Loon 2000), mon intention est de comprendre leur fabrique et donc de tracer les faiblesses, entraves, manques, incapacités qui, du passé ont été héritées voire incorporées puis transmises, consciemment ou non, modifiées en fonction des situations vécues, et qui conditionnent au moins en partie la capacité à appréhender le futur.

Différentes questions sur la vulnérabilité m'ont plus particulièrement intéressée durant ce qui constitue dans mes recherches une « première période » :

- La caractérisation et l'évaluation de la vulnérabilité sociale saisie dans des contextes historiques, sociaux et politiques différenciés. Je me suis notamment intéressée au lien entre représentations des risques et comportements face au danger et à l'évolution de ces représentations au regard des événements vécus.

- Les facteurs de vulnérabilités liés à l'engagement des autorités publiques, aux politiques publiques et aux choix effectués en termes d'instruments d'action publique : les politiques environnementales permettent-elles de réduire la vulnérabilité ? Comment la vulnérabilité propre des instruments d'action choisis influence t-elle celle des populations ?

- La portée sociale de la vulnérabilité aux risques environnementaux (ce qu'elle produit) : est-elle un handicap que l'on transfère aux groupes ou générations suivantes ? Ou au contraire un stimulus d'action et de changement ?

- Sur le plan méthodologique, je me suis intéressée à sa représentation (sans toutefois épuiser le sujet) : peut-on modéliser cette vulnérabilité. Si oui, comment et à quelles échelles ?

L'intérêt de ce questionnement sur la vulnérabilité socio-environnementale n'est en soi pas nouveau en sciences sociales, notamment en géographie. Il est pourtant essentiellement sociologique, cherchant à saisir « l'agir faible » (Soulet 2003) à *la double échelle individuelle et collective* :

- La vulnérabilité peut certes être considérée comme un état tridimensionnel lié à l'expérience des individus : la dépendance à l'égard des autres, l'imprévisibilité de l'action et l'irrévocabilité des expériences humaines (Misztal 2011).

³² Une critique de partialité a été faite à certaines définitions des risques (Giddens 1994) donnant une place dominante au futur dans l'agir collectif -pensé comme dangereux- et dont la seule conscience permet de construire les moyens de protection adéquats.

-Mais elle est aussi le résultat d'une expérience collective : la vulnérabilité sanitaire par exemple liée à l'exploitation minière ou pétrolière, ou encore au trafic urbain, est le résultat d'une exposition des collectifs d'humains à des produits toxiques mal ou non régulés. Cette exposition est donc directement liée à un choix de société (dépendance aux ressources minérales), des formes de régulation (intégrer les conséquences de cette dépendance ou l'ignorer) et de façons de consommer – *d'avoir* - profondément déconnectés du rapport à la nature et à *l'être*.

Mon approche est une *articulation entre une sociologie des représentations et pratiques sociales et une sociologie de l'action publique*. Elle permet de comprendre comme un continuum la construction et l'expérience concrète de cette vulnérabilité, depuis ses racines jusqu'à son traitement politique : *les circonstances dans lesquelles elle se construit, elle se vit, se régule mais aussi se renouvelle et se transforme*. Ma démarche de recherche est essentiellement qualitative car centrée sur l'identification des racines de la vulnérabilité et la compréhension de ses manifestations à partir de l'analyse des récits des acteurs. C'est donc une démarche compréhensive qui cherche à saisir le sens que les individus, les organisations et les institutions donnent à leur situation, comportements et activités.

Sur le plan disciplinaire, m'appuyer sur le concept de vulnérabilité a aussi été une opportunité de dépasser une séparation thématique obsolète entre sociologie environnementale et sociologie des risques (Becerra et Peltier 2012). L'intérêt d'une telle analyse articulant l'expérience individuelle et collective des changements environnementaux et le rapport social aux risques qui y sont associés est de mieux expliquer comment « on vit avec » (Bohle 2007 ; Merino Saum 2009 ; Becerra 2012 et 2016 ; Boudia et Jas 2015) en redonnant une dimension temporelle aux mécanismes en jeu : dans quelles conditions il est possible de « s'arranger » avec telles circonstances actuelles de vie (notamment environnementales), en prenant appui sur l'expérience passée et de suivre le cours de son existence (en dépit des changements et dangers) voire de faire des projets d'avenir ? Dit autrement, comment « *renoncer un peu pour faire malgré tout* » (Le Gall *et al.* 1986) ?

L'intérêt de cette approche (pratiques sociales et action publique ; échelles individuelle et collective) de la vulnérabilité est également de comprendre la place relative qu'occupent les problèmes d'environnement par rapport notamment à des enjeux économiques, sociaux, politiques propres au quotidien, à « l'ordinaire » des populations sur les terrains étudiés.

3.3. Définir et étudier l'ordinaire

Le concept de vulnérabilité m'a permis en particulier d'interroger les conditions « ordinaires » du bien-être (Misztral 2011 ; Wilkinson 2009) et notamment dans un contexte marqué par le retrait de

l'Etat Providence et la détérioration des systèmes de protection (Castel 2003). Comprendre « l'agir » en situation de vulnérabilité impose de penser le lien entre les situations quotidiennes et les histoires de vie - autrement dit les cadres cognitifs et actionnels passés -, et de s'arrêter notamment sur le « *processus de socialisation qui a imprimé et imprime le cours de la vie de l'acteur, ses actions autant que ses décisions, sa force autant que sa faiblesse* » (Châtel 2003 : 16).

Mais qu'est-ce que l'ordinaire ? Le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales permet de formuler un premier niveau de réponse :

- Ce qui découle d'un ordre de choses ou appartient à un type présenté comme commun et normal ; ce qui est *courant, habituel, normal* par opposition à ce qui est exceptionnel ;
- Ce qui est exercé et/ou réglé de manière habituelle par quelqu'un : une activité ou un usage normalement reconnus ou acceptés, une pratique courante et, par extension, commune à un grand nombre de personnes. Cela renvoie à un agir *banal, commun, ou coutumier* ;
- Ce qui présente des caractéristiques, une valeur ou une qualité *qui ne dépassent pas un niveau moyen*, par opposition à ce qui présente des qualités, valeurs, caractéristiques communément considérées comme supérieures ;
- Les personnes de condition sociale modeste : on dit couramment « *des gens ordinaires* ».

C'est par extension ce qui se répète mais aussi ce qui acquiert, par un jeu de circonstances, sa place dans « l'ordre banal du monde » comme l'analyse C. Gilbert à propos de l'impensable accident de Fukushima (Gilbert 2011). La sociologie a, cela dit, depuis fort longtemps « pris l'ordinaire au sérieux » (Ogien 2012) en donnant de l'importance au point de vue des acteurs saisis dans leurs activités, pratiques, expériences vécues et vies quotidiennes (Goffman 1974*1991 ; Laugier 1999 ; Gautier et Laugier 2006 ; Marie, Dujardin et Balme 2002).

Dans le domaine des risques environnementaux, ce qui est ordinaire est à l'opposé de ce qui est singulier, exceptionnel, extraordinaire. Decrop *et al.* (1997) parlant des « scènes locales des risques » opposaient les situations ordinaires pouvant être traités par des procédures courantes à celles où surviennent les risques majeurs. Les risques ordinaires pourraient donc entrer dans la catégorie « *des faits couramment tenus pour sans importance* » (Ogien 2012). En ce sens étudier les vulnérabilités de la vie quotidienne qui induisent ou aggravent une vulnérabilité aux changements environnementaux (Wilkinson 2009 ; Texier, Gaillard, Le Masson 2009) ou considérer comme ordinaire la vulnérabilité aux problèmes environnementaux (Becerra et Roussary 2008 ; Becerra *et al.* 2015b ; Becerra, Lalanne, Weisbein 2016) permet d'identifier les facteurs cachés (Pigeon 2009) voire - *volontairement ou non* - négligés, sous-estimés ou ignorés (Becerra 2016), pouvant conduire à des crises ou catastrophes (Wisner, 1993 ; Juan, 2008 ; Sturma *et al.* 2017).

En raison de l'enracinement désormais bien connu des risques dans des déterminations internes aux sociétés - culture, organisation, contexte politique, etc.-, la vulnérabilité peut être saisie comme *l'ensemble des conditions ordinaires propices à faire surgir un état d'exception*, à amener dans le champs du réel ce qui n'était que probabilités (Gilbert 2011). Un pont est ainsi fait entre l'ordinaire et l'extraordinaire. De nombreux travaux de recherche en sciences humaines et sociales ont ainsi exploré ce qui, dans des situations ordinaires de la vie quotidienne, conduit à construire des faiblesses de nature à fragiliser la réponse sociale au danger, ou des conditions de fragilité individuelle et, sommes toutes, l'incapacité à percevoir, prévoir ou prévenir les dangers dans le temps et l'espace, augmentant de fait le niveau de risque.

L'objectif n'est pas ici d'en faire le recensement. On peut cependant identifier différentes manières d'appréhender la vulnérabilité ordinaire dans différentes « scènes locales de risque » (Decrop *et al.* 1997). Voici différents courants d'études qui peuvent s'inscrire dans cet objectif :

- Le premier concerne les *moyens d'existence* (livelihoods) des ménages ou des communautés, dans des contextes de souffrance environnementale : ils font le lien entre risques environnementaux et risques du quotidien. Ces analyses étudient la vulnérabilité aux aléas naturels comme aux aléas sociaux (pauvreté, emploi, exclusion, etc.) à l'instar de Wisner *et al.* (1994 ; 2004). Par exemple Lin et Chang (2013) affirment que la vulnérabilité est inhérente à la manière dont les moyens de subsistance des communautés locales notamment les plus marginales sont organisés ou réorganisés au fil du temps dans le processus de développement ; de fait il convient selon eux de considérer comment ces sociétés locales font face aux risques du quotidien pour comprendre la vulnérabilité aux risques environnementaux. Ils montrent comment cette vulnérabilité est intimement liée aux crises du quotidien résultant des effets cumulés des structures politiques et économiques, de l'effondrement des systèmes socioenvironnementaux locaux et du manque de moyens de subsistance permettant de transformer les capacités des individus pour s'adapter au changement (notion d'empowerment).

- Un autre courant de recherches propose une vision systémique des industries à risques en y étudiant les *facteurs humains et organisationnels de la sécurité* qui, en contrepied de l'approche industrielle (qui donne la part belle à la faille technique ou à l'erreur humaine dans l'occurrence des catastrophes), permettent entre autres d'appréhender les routines, les comportements et contraintes au travail, les pratiques ordinaires mais aussi les interactions, le rôle des modes de management et des modes d'organisation qui fabriquent les forces mais aussi les faiblesses de la sécurité (Daniellou, 2012) et donc des risques en dehors des périodes de crise.



Image 12: L'ordinaire des populations du Gourma Malien. Ici, puisage d'eau en saison des pluies à Hombori, Mali (Crédit photographique : S. Becerra, août 2008).

- Mais l'approche la plus porteuse est sans doute celle de Wilches Chaux (1989) qui propose de poser la question de la vulnérabilité en termes des *priorités du quotidien* pour comprendre les comportements des populations vulnérables à des différents types de risques difficilement comparables entre eux : par exemple une même personne peut courir le risque d'une contamination environnementale ayant de forts impacts potentiels sur sa santé à long terme mais aussi faire face au risque de perdre son emploi si elle conteste les conditions de travail qui l'exposent à cette contamination. Wilches Chaux établit alors que les risques du quotidien l'emportent sur les risques extraordinaires parce qu'ils sont déjà tangibles pour les personnes qui les affrontent ; elles représentent des menaces souvent vitales de leur point de vue et se trouvent de fait rationnellement au centre de leurs préoccupations ordinaires et relèguent les risques extraordinaires au rang de préoccupations marginales.

Pour ma part, le travail que je présente dans cette section contribue à une « sociologie du risque ordinaire » réalisée à partir de l'observation de « *communautés de fait* » (Gilbert 2011) qui se

constituent face aux risques ou en situations de crise : l'ensemble des acteurs, dans leur diversité, qui se retrouvent liés dans la gestion des problèmes en cause, quelle que soient leurs fonctions (gestionnaires de risques, secours aux personnes, victimes, experts, etc.). L'ouvrage que j'ai coordonné avec M. Lalanne et J. Weisbein (2016) s'inscrit dans cette sociologie du risque ordinaire : une sociologie qui s'attache à retirer aux risques, crises et dangers leur « *position d'extériorité au cours « normal » des choses* », pour les considérer depuis le fonctionnement social ordinaire. Il s'agit alors de « *les percevoir quand apparemment « tout va bien », en régime de routine ou dans le cours banal des choses et sans passer nécessairement par des scènes publiques qui viendraient révéler la nature des dangers et les possibles solutions pour les amoindrir ou les éviter.* ». Les routines, les représentations et les croyances sédimentées, les pratiques coutumières mais aussi les caractéristiques de l'environnement - au sens de milieu de vie - deviennent alors les objets microsociologiques à observer parce qu'ils incarnent l'ordinaire et le quotidien. La question de fond n'est alors plus seulement celle de repérer les vulnérabilités qui constituent les risques, mais aussi de comprendre les effets ou fonctions inattendues qu'elles remplissent, comme nous le montrons dans les résultats de recherche présentés en suivant.

4. Terrains et résultats de recherche

La complexité et l'imbrication des problèmes environnementaux et risques induits dans une « société-monde » (Mercure, 2000) m'ont conduite à privilégier une approche multi-niveaux : l'interdisciplinarité, la diversification des échelles spatio-temporelles d'occurrence de ces problèmes (du local au global ; perspective diachronique) ainsi que la complémentarité des échelles d'analyse (du micro au macro) caractérisent la démarche scientifique suivie. Ne privilégiant pas une échelle par rapport à une autre, j'ai plutôt tenté d'embrasser la complexité en combinant les focales, les temporalités et la spatialité des territoires considérés.

Les « problèmes d'environnement » dont il est question ici, relèvent de différentes thématiques étudiées à l'Observatoire Midi-Pyrénées (Toulouse) : les ressources naturelles ; la variabilité climatique ; les risques hydrologiques ; les contaminations environnementales et risques sanitaires associés. Ils seront ici présentés comme différents objets d'une *sociologie des risques ordinaires*.

4.1. Pollutions agricoles de l'eau dans le bassin Adour-Garonne : des contaminations ordinaires

Publication : Becerra S. et Roussary A. (2008) Gérer la vulnérabilité de l'eau potable : une action publique désengagée ? *Nature, Sciences & Société*, vol. 16, pp. 220-231, novembre.

En France « *la pollution diffuse touche de manière significative 90% des bassins hydrographiques, 50% des masses d'eau de surface et 33% des masses d'eau souterraines de l'ensemble de l'UE. Le secteur agricole constitue la principale source de pollution diffuse.* » (CE 2015) : de « manière significative » veut dire qu'une masse d'eau soumise à une pression importante risque de ne pas atteindre le « bon état » avec les mesures actuelles.

La pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole survient lorsque les apports en nitrates sont supérieurs aux besoins réels des plantes. L'azote est un élément vital pour la plupart des organismes, mais les plantes ne peuvent pas le capter directement. Sous forme de nitrate, il est très soluble dans l'eau et alors biodisponible pour les racines. La présence de nitrates dans l'eau est un indice de pollution qui peut être d'origine agricole (engrais), urbaine (dysfonctionnement des réseaux d'assainissement) ou industrielle. Elle présente majoritairement un double risque pour la santé et pour l'équilibre des milieux aquatiques : si les effets toxiques sur la santé humaine sont controversés³³, les phénomènes d'eutrophisation³⁴ des milieux aquatiques sont eux largement renseignés, de même que ses effets sur la biodiversité³⁵. Les eaux polluées nécessitent donc un traitement spécifique pour pouvoir être consommées ce qui, au-delà de la question de la pollution des nappes phréatiques, pose la question de leur gestion et de la prévention des pollutions.

³³ « *Le principal risque nitrate est lié à la faculté de l'organisme humain de transformer les nitrates en nitrites, qui réduisent les capacités de transport de l'oxygène par l'hémoglobine du sang. L'hémoglobine, oxydée en méthémoglobine, n'a plus la capacité de transporter l'oxygène. Si le risque chez l'adulte est très faible, il n'en est pas de même chez le nourrisson de moins de quatre mois en raison d'une faible acidité gastrique permettant la prolifération de bactéries capables de réduire les nitrates en nitrites et par la moindre présence d'une enzyme permettant de régénérer l'hémoglobine à partir de la méthémoglobine.* ». In : <http://www.bretagne-environnement.org/Eau/Les-menaces/La-pollution-de-l-eau-par-les-nitrates/Effets-des-nitrates-sur-la-sante-et-l-environnement>. Un article de La RECHERCHE n°339, février 2001 sème le doute : « *Sans aucune équivoque, les études épidémiologiques n'ont pas réussi à démontrer un lien entre l'exposition au nitrate et l'incidence de cancers dans les populations exposées à une prise de nitrate plus élevée que la moyenne, soit dans la nourriture et l'eau de boisson, soit au cours de leur travail. De même, les études épidémiologiques de populations à haute et faible incidence de cancers n'ont pas réussi à démontrer de lien entre le risque de cancer et la prise de nitrate. (...) le nitrate per se est de toxicité relativement faible* ». Enfin, d'après une étude de 2010, une alimentation riche en nitrate améliore l'afflux de sang dans le lobe frontal du cerveau chez les personnes âgées. Cf. Presley TD, Morgan AR, Bechtold E, et al. 2011, "Acute effect of a high nitrate diet on brain perfusion in older adults". *Nitric oxide : biology and chemistry / official journal of the Nitric Oxide Society*. 24(1):34-42. doi:10.1016/j.niox.2010.10.002.

³⁴ C'est l'asphyxie du milieu aquatique due à la prolifération des végétaux « boostés » par les nitrates, les phosphores ou la matière organique.

³⁵ Les NO₃⁻ provoquent chez certaines espèces d'amphibiens des effets chroniques : nage réduite, malformations au cours du développement ; ils contribuent aussi à l'acidification des sols et donc à la perte de biodiversité.

Sur l'ensemble du territoire Garonne tel que défini par la Directive Cadre Européenne sur l'eau, il existait en 2003, 1568 points de captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) communale³⁶ dont 93,3% puisaient dans les eaux souterraines. A cette époque, la vulnérabilité des ressources par rapport aux nitrates est telle qu'elle justifie le classement de 35 % de la superficie du territoire Garonne comme « zone vulnérable » au titre de la directive 91/676/CEE sur les nitrates. Aujourd'hui, les zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole, définies en application de cette même directive, couvrent environ 25 % de la surface totale du bassin Adour Garonne.

Comment la vulnérabilité des ressources souterraines aux pollutions agricoles dans le bassin Adour-Garonne a-t-elle été perçue et traitée par les élus municipaux qui ont la compétence principale en matière d'Adduction en eau potable? Le cas de la commune de Saint Nicolas de la Grave située sur la rive gauche de la Garonne au confluent du Tarn et de la Garonne est apparu comme particulièrement significatif de cette problématique. Au début des années 2000, c'était une priorité départementale en matière de gestion de la vulnérabilité de l'eau souterraine servant à l'approvisionnement en eau potable (AEP) de la population. La collectivité assurait alors elle-même la production et la distribution de l'eau potable sur son territoire communal grâce à trois captages (2 sources et un puits) contaminés par les nitrates agricoles à des degrés divers et des produits phytosanitaires. La qualité globale de ces eaux souterraines était pourtant jugée conforme aux normes en vigueur, leur mélange à la station de traitement permettant de pallier à des problèmes spécifiques pour chaque source (comme le taux d'atrazine-deséthyl supérieur à la norme dans le puits). Durant plus de 20 ans aucune solution totalement satisfaisante n'a été mise en place pour limiter les contaminations à la source en dehors d'une approche « palliative » : les élus ont « laissé faire » en l'absence de « rupture » de la distribution d'eau du robinet ou en matière d'assainissement (Becerra et Roussary 2008). L'abandon de ces captages et l'achat d'eau en gros au syndicat mixte de production de Auvillar-Lavit ont finalement été décidés en 2004 par la municipalité, conformément aux injonctions du Schéma départemental d'adduction en eau potable de 2001. La décision est d'abord le fruit d'un arbitrage sur le seuil de risque acceptable³⁷. Ensuite elle a permis de restaurer l'équilibre des pouvoirs au sein du système d'action autour de l'AEP local, la commune s'étant retrouvée isolée dans le système d'acteurs (ce qui a ébranlé la solidarité interne de l'équipe municipale). Enfin, elle a permis d'intégrer des enjeux locaux futurs de développement avec l'autorisation d'ouverture de nouvelles zones à la construction (Becerra et Roussary 2008).

³⁶ Données du SISE-EAUX : Système d'Information des services Santé-Environnement Eau

³⁷ défini à partir des contraintes et incertitudes du maintien des captages, à partir de l'imaginaire local autour de la qualité de l'eau et des expertises sollicitées.

L'étude de la gestion publique de la vulnérabilité des eaux souterraines aux pollutions diffuses révèle que, tant que le risque ne se transforme pas en problème avéré, il ne fait pas l'objet d'une mise en agenda politique. Le seul risque sanitaire n'a pas été un enjeu suffisant pour faire basculer la décision de l'abandon des captages et de l'interconnexion. Ici c'est l'étude de la prise de décision qui révèle la vulnérabilité humaine aux problèmes de pollution de l'eau : la vulnérabilité sanitaire (en l'absence d'information) d'une part et la vulnérabilité de la régulation publique des risques de pollution de l'eau d'autre part.

En comparant le cas à un cas similaire où la rupture de l'adduction d'eau est devenue réalité (Becerra et Roussary 2008), cette approche a permis d'identifier l'écart entre les responsabilités existantes et la faible mobilisation des collectivités dans le traitement de la vulnérabilité écologique des eaux souterraines aux pollutions diffuses : cette « action publique désengagée » vis-à-vis de la problématique de contamination environnementale des ressources en eau repose sur *une logique de gestion palliative* qui s'inscrit sur le court terme. L'approche comparative a également mis au jour les interdépendances entre vulnérabilité environnementale et vulnérabilité institutionnelle : le désengagement des élus du fait d'un jeu d'acteurs modifié ainsi que le manque de pérennité des actions du monde agricole ont finalement contribué à la vulnérabilité des eaux souterraines. A son tour cette vulnérabilité environnementale a fragilisé le système d'acteur au point d'isoler la commune alors forcée de prendre la décision d'abandon de captage. Enfin, s'il donne accès à une eau plus sûre pour la consommation, cet abandon ne règle en rien le problème de la vulnérabilité de l'eau souterraine aux nitrates, au contraire : désormais loin des yeux, les pollutions agricoles pourront continuer leur lente diffusion dans l'environnement (Becerra et Roussary 2008).

Finalement une pollution de l'environnement *qui ne remet pas en cause l'usage social finalisé de la ressource naturelle, est banalisée voire ignorée*. Cela a deux conséquences majeures. D'une part, l'action publique est ici réactionnelle plutôt que préventive : la vulnérabilité de la ressource en eau est devenu le prétexte d'une réorganisation du service public sans pour autant donner lieu à une politique pérenne de réduction des risques de pollution, *a fortiori* de remédiation des ressources en eaux brutes (ce que nous avons appelé *action publique désengagée*). D'autre part, la vulnérabilité sanitaire à la pollution de l'eau des riverains qui disposent de puits individuels pour des usages privés reste cachée. Une contamination ponctuelle peut venir de façon sporadique affecter la qualité de l'eau et seule l'analyse des paramètres physico-chimiques et micro-biologiques de la ressource peut en révéler l'existence et la nature. Ainsi l'abandon des puits contrôlés par les services de l'Etat, a également pour conséquence de transférer l'évaluation du risque et la responsabilité de son éventuelle réalisation à l'échelle individuelle.

4.2. Crues et Risques d'inondation dans le bassin Adour Garonne, France³⁸

Publications

Daupras F., Antoine J.-M., Becerra S., Peltier A. (2015). Analysis of the robustness of the French flood warning system: a study based on the 2009 flood of the Garonne River. *Natural Hazards*, 75(1): 215-241 (<http://link.springer.com/article/10.1007/s11069-014-1318-x>)

Becerra S., A. Peltier, J. M. Antoine, D. Labat, J. Chorda, O. Ribolzi, N. Merlet, F. Daupras & D. Dartus (2013). Comprendre les comportements face à un risque d'inondation modéré. Etude de cas dans le périurbain toulousain (Sud-Ouest de la France). *Hydrological Science Journal*, 58(5) : 945-965.

La crue ordinaire est une crue qui peut être définie par la réaction naturelle des eaux de la rivière (saisonnalité ; crues de fonte nivale de printemps et de début d'été par exemple), et/ou ses débordements périodiques ; on peut ainsi avoir affaire à de « fortes crues ordinaires ». La crue ordinaire peut aussi être définie par le *degré de familiarité*, réelle ou perçue, qu'elle a pour les riverains. Les crues peuvent ainsi devenir banales si elles sont fréquemment expérimentées. Mais je voudrais montrer que, selon les territoires, cette familiarité est soit de nature à réduire la vulnérabilité des riverains (autrement dit à augmenter leur capacité à assurer leur propre sécurité et éprouver des dommages qu'ils jugent acceptables) ou, au contraire, à l'aggraver en abaissant leur degré de vigilance propre.

Compte tenu notamment des facteurs pouvant modifier l'inondabilité d'un territoire (comme l'évolution des aménagements urbains ou du foncier agricole) et modifiant les seuils de vigilance (niveaux d'eau impactant les enjeux), dans quelle mesure peut-on (encore) dire, sur des territoires où les crues se font plus rares et où la menace n'est pas vitale, que les caractéristiques de l'aléa influencent la vulnérabilité des riverains ? Comment les riverains se représentent-ils les risques ? Comment vivent-ils avec les crues et inondations ? Quelles informations attendent-ils en période de vigilance et quel rôle joue le dispositif de vigilance crue pour les riverains ?

Pour comprendre les décalages entre la volonté d'anticipation (considérée comme le premier moyen de réduire la vulnérabilité face aux inondations) et les réponses et impacts liées aux crues (comportements et modes de gestion, dommages) j'évoquerai ici les caractéristiques hydrologiques (variable environnementale), les représentations des risques, l'expérience antérieure des inondations (variables sociologiques), et les instruments d'action préventive (mise en vigilance)³⁹.

³⁸ Je remercie ici Bruno Janet du SCHAPI d'avoir pris de son temps pour relire et commenter cette partie.

³⁹ Ma réflexion s'est inscrite dans différents programmes de recherche (voir partie 1 dans ce volume) mais aussi dans une collaboration avec le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) basé à Toulouse. Les questions explorées au fil du temps sont nombreuses et ne seront pas toutes traitées ici.

4.2.1. Les représentations des risques et comportements face au danger⁴⁰

Alors que l'aléa reçoit par nature la qualification d'*objectivité* au regard de sa nature physique, la vulnérabilité à des aléas – qu'ils soient naturels ou anthropogéniques – est pour sa part considérée comme plus floue, du fait de sa nature multifactorielle, de sa construction spatio-temporelle qui la rend plus difficile à comprendre et évaluer. Cette difficulté conduit souvent à ne considérer que l'aléa (par mitigation ou confinement) et ainsi à occulter (voire à reproduire) les conditions de genèse de risques et de désastres qui tiennent en fait à la vulnérabilité des communautés sinistrées, à donner d'emblée une légitimité *allant de soi* aux sciences « dures » comme référentiels d'action face aux risques, les sciences sociales n'arrivant qu'en « aval » dans la recherche (Metzger 2017).

Dans une perspective interdisciplinaire, nous sommes partis de la question collective « de quoi les gens ont ils vraiment besoin pour se protéger des inondations ? », questionnant l'utilité de la « course à la précision des prévisions » en les confrontant aux représentations des risques et de l'action en situation de danger (ANR AMAC 2010-2014).

a) Les représentations comme indicateur du rapport social au risque

Les représentations sociales sont un facteur de vulnérabilité et en cela un *indicateur du rapport au risque* : identifier les représentations des inondations permet de qualifier la manière dont les individus et groupes sociaux appréhendent les caractéristiques et les changements de leurs cours d'eau ainsi que les responsabilités qui y sont liées.

En la matière, la recherche a démontré que les représentations sociales donnent du sens aux événements et permettent d'orienter les conduites et les décisions des acteurs qui y font face (Slovic 1987, De Vanssay 1994a, 1994b, Antoine *et al.* 2001, Ruin et Lutoff 2004). Elles renseignent sur l'évaluation de la menace par les personnes exposées et de leur propre capacité à y faire face (Grothmann et Reusswig 2006). Elles fournissent à l'individu une théorie causale qui lui permet « d'appivoiser » cette menace en adoptant des conduites préventives ainsi que de « restaurer un sentiment de maîtrise » en rendant possible l'action (Peretti-Watel 2000) ; ces représentations informent aussi sur la réceptivité des riverains aux informations et politiques de prévention du risque (Kouabenan *et al.* 2006).

Concernant les crues et risques inondation, la *perception*⁴¹ des risques a été de plus en plus considérée ces dernières années comme un facteur de vulnérabilité sociale, du fait de son impact en

⁴⁰ Les données que je présente ici ont été recueillies en 2011-2013 et non remises à jour depuis lors.

⁴¹ En sociologie, on préfère le terme de *représentation* étant entendu que, au-delà de la perception (ce qui est médiatisé par les sens) il y a la manière dont on *interprète* ces perceptions, au regard de différents facteurs (expérience vécue, sensibilité, émotivité, etc.).

termes de préparation, mais également en termes de comportements face au danger (Ruin *et al.* 2008 ; Ruin 2007 ; Ruin et Lutoff 2004). Les différences de perceptions ont été reliées au genre, à l'exposition, à l'expérience ou même au groupe ethnique comme le soulignent Aboagye *et al.* :

“People’s perception of flood risk affects their ability to prepare for floods. However, perception of flood risk is affected by factors such as gender, ethnicity, previous experience, and spatial location.” (Aboagye *et al.* 2013)

Cependant, certaines recherches ont également montré que les liens entre les aspects cognitifs (information/connaissance/conscience) du rapport aux risques et les comportements de protection attendus n'étaient pas donné d'avance parce que d'autres variables influent (Langumier 2006).

b) Terrains de recherche et données

Dans la recherche menée dans le bassin Adour Garonne⁴² avec les collègues géographes du GEODE associés aux collègues hydrologues du GET et de l'IMFT, les représentations sociales des risques en lien avec les modalités de prise de décision et les comportements face au danger ont été centrales. Les espaces urbanisés étudiés soumis à des risques d'inondations modérés pour les vies humaines présentaient l'intérêt pour nous d'être souvent peu considérés dans les études sur la vulnérabilité aux risques naturels en dépit des enjeux qu'ils représentent en termes de gestion de crise. Il est probable que les résultats obtenus sur les terrains enquêtés (présentés plus loin) puissent être extrapolés aux zones périurbaines à risque faible pour les vies humaines mais où la vulnérabilité matérielle et les conséquences économiques d'une inondation peuvent être lourdes.

-Dans le périurbain toulousain, faute de crise récente au moment de l'étude (2010-2014) l'équipe a recueilli et comparé les données relatives aux dernières inondations les plus significatives, à savoir la crue de juin 2000 sur la Lèze (période de retour : 50 ans) et celle de février 2003 sur le Touch (période de retour : 7 ans), deux crues survenues avant la mise en place du dispositif de vigilance crues tel que nous le connaissons aujourd'hui. Du point de vue hydrologique, ces deux bassins présentent des similitudes. Il faut noter la complexité hydrologique et hydraulique des phénomènes d'inondation sur ces bassins qui rend difficile leur compréhension par les riverains : sur le Touch, le refoulement du réseau d'assainissement a complexifié la dynamique de la crue ; sur la Lèze, l'eau est sortie en amont de certains centres habités et s'est étalée largement jusqu'à sa confluence avec l'Ariège (Becerra *et al.* 2013).

⁴² Des zones où les inondations sont devenues moins fréquentes à la faveur des protections structurelles développées au cours des 20-30 dernières années (ANR AMAC 2010-2013). Le projet de recherche ANR AMAC a porté sur les bassins du Touch, de la Lèze, l'Adour Maritime et le bassin de la Garonne moyenne, ces deux derniers ayant fait l'objet de la thèse de France Daupras (2015). Je ne reprendrai pas tous ces cas ici. Une publication cosignée traite le cas de la Garonne marmandaise (Daupras *et al.* 2015).

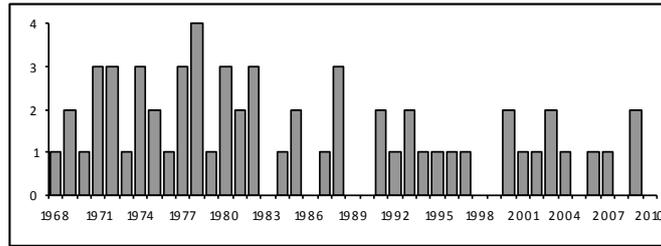


Figure 1 : Effectifs annuels des crues du Touch supérieures à 60 m³/s à Saint-Martin-du Touch, entre 1968 et 2010 (Source : Banque Hydro)

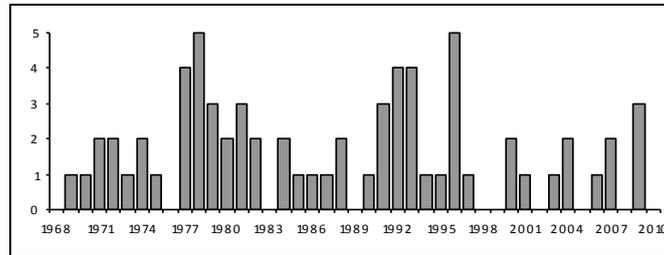


Figure 2 : Effectifs annuels des crues de la Lèze supérieures à 40 m³/s à Labarthe-sur-Lèze, entre 1968 et 2010 (Source : Banque Hydro)

- La Garonne Marmandaise, aussi appelée *moyenne Garonne* (entre Toulouse et Langon) est un tronçon très exposé aux inondations. Les zones riveraines, inondables même pour des crues de faible ampleur au regard d'un contexte hydrologique et géomorphologique particulier (Lambert 1989), sont habitées depuis fort longtemps et les riverains y vivent au rythme des inondations (Daupras 2014). L'enquête a ciblé la dernière crue en date au moment de l'étude, fin janvier 2009 (vigilance crue jaune), une crue « classique » qui a cependant marqué les esprits du fait d'une mise en vigilance arrivant alors que les premières communes avaient déjà les pieds dans l'eau. Elle a été qui plus est concomitante avec un événement météorologique très important, la tempête Klaus (vigilance rouge). Pour les riverains c'est la crue de 1981 qui représente alors le dernier événement majeur.

Les deux territoires (périurbain toulousain et Garonne marmandaise) se distinguent ainsi par une différence de rapport aux crues, le premier y étant moins soumis que le second beaucoup plus souvent éprouvé. Pour les investiguer, conjointement avec A. Peltier du GEODE, nous avons d'une part mis en place des approches disciplinaires, quantitative (questionnaires) et qualitative (entretiens) pour le Touch et la Lèze. Ainsi, 229 riverains sur le Touch (Plaisance du Touch et Tournefeuille) et 396 sur la Lèze ont répondu à un questionnaire. Ce sont aussi 55 riverains touchés par les crues et 20 élus sur les deux sites qui ont été interviewés. Nous avons d'autre part mis en regard les représentations des riverains sur les risques inondation et les caractéristiques des crues

étudiés par nos collègues spécialistes sur ces bassins depuis les 40 dernières années (1968*2010 ; voir figures ci-après). Moins fréquentes depuis les années 80 pour le Touch et fin des années 90 pour la Lèze (voir les figures ci-dessous) les crues y sont aussi moins intenses : sur les 43 dernières années, pas une seule crue du Touch n'a atteint le niveau décennal.

Concernant la Garonne marmandaise (moins investie), les enquêtes qualitatives réalisées conjointement par Guilhem Juteau et France Daupras auprès des riverains de Fourques sur Garonne, Marmande, Gaujac, Couthures sur Garonne (30) et des élus du tronçon élargi (14 sur les 21 concernés par la crue de 2009), ont fait l'objet d'un rapport de 160 pages et d'une partie de la thèse de doctorat de F. Daupras. J'en ai extrait ici les données qui m'ont semblé utiles pour renseigner les mécanismes de la vulnérabilité ordinaire face aux crues.

c) Représentations du risque et des inondations sur le Touch et la Lèze

Comme le soulignent les discours recueillis, les représentations des riverains se construisent d'abord par rapport aux caractéristiques de l'aléa :

- La caractéristique principale commune attribuée aux crues vécues de 2000 et 2003 est leur *rapidité*, même si les deux événements ne sont pas similaires du point de vue de leur intensité et des dommages occasionnés.
- Dans les deux cas, les crues sont perçues comme des *phénomènes plutôt ordinaires et assez bien contenus* dans les limites fixées par les digues. Or sur le Touch comme sur la Lèze, les crues dommageables sont relativement rares, conduisant sans nul doute à une minimisation du risque perçu. De même leur intensité n'est pas non plus de nature à forger la représentation d'un risque dommageable.
- La minimisation du risque perçu va pour certains jusqu'au déni de la possible occurrence d'un événement majeur.

Pour les riverains interrogés, que ce soit sur le Touch ou sur la Lèze, les inondations vécues ne sont *pas naturelles*. Compte tenu de leur expérience locale de crues « maîtrisées », pour eux la rivière ne peut pas déborder ; ils interprètent les événements vécus comme la conséquence d'une action humaine : lâché de barrage ou rupture volontaire de digue, signifiant par là l'effet de surprise lié à l'immédiateté de l'évènement. On retrouve ces énoncés dans des résultats de recherche d'autres collègues (Ruin 2010).

La diffusion de ces représentations des crues vécues (avérées ou non) s'enracine dans deux caractéristiques du rapport au risque qui peuvent sembler opposées:

- *Donner du sens*. La nécessité de trouver des explications aux impacts éprouvés. En ce sens, la gestion publique de la crise sur les sites étudiés est jugée approximative et réveille une méfiance plus ancienne envers les autorités locales. En particulier c'est l'alerte aux populations qui est montrée du doigt, ayant été inégale entre les différentes communes étudiées⁴³ et, au sein même de chaque commune, entre les riverains des quartiers voire des rues inondées. En outre, le risque n'est pas au centre de l'attention politique, comme en témoigne à cette époque l'absence d'information préventive, pourtant légalement à la charge des municipalités.

- *Oublier ou ignorer*. L'évolution des enjeux dommageables en zone inondables est une forme de vulnérabilité historiquement construite sur les territoires⁴⁴ dont les riverains ont parfois peu conscience (cf. image 13). Plusieurs décennies d'absence de crues fortes facilitent l'oubli du danger par les riverains ainsi que la perte de mémoire pour les élus concernant les documents de prévention existant, tout en servant des enjeux de développement local (construction en zones inondables). Ce fait a également été mis en évidence pour le cas des crues de la Garonne de juin 2013 où des populations se sont installées, en dépit d'enveloppes de crues identifiées (Sturma, Antoine, Becerra et Peltier 2017). Ces processus cognitifs ont une fonction clairement performative : ils réduisent la réalité de la menace en énonçant par exemple que le cours d'eau endigué ne peut pas déborder.



Image 13: Le déni du risque. Seysses, vallée du Touch (Crédit photographique : A.Peltier, 2013)

L'ironie du sort : ici une inondation qui rappelle la réalité aux riverains mobilisés contre le reclassement de leurs biens en zone inondable

⁴³ Lors de la montée des eaux, les autorités n'ont été à l'origine de l'alerte que dans un petit nombre de cas (5% sur le Touch, 13% sur la Lèze). Depuis, plusieurs communes ont mis en place des systèmes d'alerte destinés à pallier ces lacunes : sirène d'alerte à Labarthe-sur-Lèze, véhicule équipé d'un mégaphone à Saint-Sulpice-sur-Lèze, par exemple.

⁴⁴ Largement mise en évidence par les géographes et les historiens (cf. travaux de Bruno Ledoux ou Denis Cœur.)

Quel lien faire entre cette vulnérabilité « réalisée » et la réduction des dommages que ces expériences pourraient susciter dans le futur ? Soulignons deux réactions différentes :

-Entre les évènements de 2000 et 2003 et le moment de l'enquête, les responsables d'établissements recevant du public, notamment un public vulnérable, comme des personnes âgées ont mis en place une «vigilance sociale » – ne s'appuyant alors pas sur l'usage du dispositif mis en place par l'Etat, Vigicrues, alors mal connu⁴⁵.

- Si immédiatement après les évènements, les riverains surveillaient aussi la rivière, soit directement, soit par l'intermédiaire des voisins plus exposés ou mieux placés pour observer le cours d'eau, au fil du temps la logique de comportement privilégiée face à des risques futurs reste *réactionnelle* plutôt que préventive. La majorité des personnes inondées n'a en effet rien changé à sa façon de vivre avec le risque inondation (après les évènements étudiés ici), argumentant notamment par le fait que leur maison n'a pas été touchée, qu'ils attendent des informations sur les mesures de protection individuelle pertinentes (indications pratiques : technicité, coût, efficacité) ou encore que l'événement ne peut pas se reproduire.

On peut l'interpréter sous différents angles, probablement complémentaires :

- comme des *biais cognitifs* (voir chapitre 2) : c'est l'issue la plus favorable qui est la plus souhaitable et de fait privilégiée ;

- comme le résultat d'une *délégation de responsabilité* en plusieurs directions : la sécurité reste pour les riverains un service public, le plus souvent du ressort des autorités municipales (Becerra *et al.* 2013). Comme le suggèrent Weiss et ses collègues (2011), la (non) perception de la responsabilité personnelle limite le changement comportemental dans ce domaine. Ce mécanisme de délégation rappelle les résultats d'études sur les risques diffus (Soyer et Gauthier 2018) qui montrent que la perception d'une faible implication des pouvoirs publics conduit non seulement à relativiser la menace mais aussi à dissuader d'agir.

- comme la *priorité donnée à l'ordinaire sur l'exceptionnel* dans la gestion de la vie quotidienne. La représentation du caractère «anormal» (comprenez : forcément anthropique) des évènements donne l'illusion que, accidentels, ils n'ont pas lieu de se reproduire. Les personnes interrogées ont ainsi une attitude passive vis-à-vis de la prévention du risque et une crue potentiellement plus importante que celle déjà vécue les prendra en défaut (Becerra *et al.* 2013). Cela rappelle l'analyse de Ruin (2007, 2010) concernant le lien entre la vulnérabilité liée aux déplacements en situation de

⁴⁵ Relativement méconnu lors des enquêtes auprès des riverains exposés. La part des personnes consultant le site a cependant augmenté depuis sa création ; toutefois durant les années calmes hydrologiquement la fréquentation diminue. L'usage public de l'outil est donc plutôt circonstanciel.

risque inondation par crues rapides et la persistance des pratiques habituelles de la route même dans ces situations dégradées : malgré le danger, la priorité est donnée aux contraintes de la vie quotidienne plutôt qu'à la prise en compte de l'événement considéré comme sortant du cadre connu et relevant de l'exceptionnel. Cette posture rappelle également le constat de Langumier à propos des inondations majeures de Cuxac-d'Aude en 1999, à savoir l'oscillation des riverains entre croyance et déni du danger leur permettant de concilier des logiques contradictoires : avoir vécu l'inondation, connaître le danger potentiel et pourtant continuer de vivre là (Langumier 2006).

d) Les représentations des risques et comportements en situation de premiers débordements sur la Garonne marmandaise

- Dans les 4 communes où les riverains ont été interrogés, la représentation du risque est homogène. Elle se caractérise par une *connaissance des processus* qui contribuent à la montée des eaux (pluies, conjonction des crues de la Garonne et de ses affluents) mais également par un *faible sentiment de vulnérabilité aux inondations*. Caractérisées de lentes, celles-ci permettent généralement de se préparer et de mettre les biens en sûreté.

« Si moi je suis vulnérable aux inondations ? Non. Non, non. Enfin pas moi. Moi, c'est pas que je me sais fort, mais je te dis, avec tous les éléments que j'ai, je sais si l'eau elle va venir ou pas. On a quand même du temps. On a quand même du temps pour savoir. C'est pas comme dans le Var où quand il pleut, et que les ruisseaux débordent, les gens ils ont même pas le temps de sortir la voiture quoi ! Nous on a quand même du recul. On a le temps de déménager si on sait que l'eau elle va venir quoi, si la Garonne déborde quoi. » (Riverain, 2013)

En particulier, les anciens, qui souvent habitent là depuis plusieurs générations, conservent un vécu de la crue (de 1981) qui leur permet d'envisager les inondations de manière sereine (Juteau 2013).

« Peut être les nouveaux oui, mais nous, les anciens y'en a aucun qui vous dira « on va s'en aller ». On monte au premier, on vit au premier étage. On essaie un peu de tout prévoir, y'a les compteurs électriques très hauts, moi je me suis fait séparer le bas du haut, comme ça j'ai plus d'électricité en bas, je coupe le bas et j'ai l'électricité en haut. Voilà. » (Ancien riverain, 2013)

- La représentation des risques comme faible se construit également *de façon circonstancielle* par rapport à l'éloignement des aléas majeurs hydrologiques mais aussi météorologiques : avec le vieillissement des anciens, l'expérience de la crue de 1981 se perd dans les mémoires ; mais elle reste en revanche vivace pour la tempête Klaus (qui avait sévi au même moment que la crue de 2009). « *On craint bien plus le vent que l'eau. A raison puisqu'en 2009, la tempête a causé bien plus de dégâts que l'inondation* » (Juteau 2013).

- Le sentiment de vulnérabilité se renforce toutefois *pour ceux vivant près des digues* qui protègent du cours d'eau, dont l'entretien est un enjeu majeur dans de nombreuses communes du tronçon.

- On constate une *métrologie populaire* des mouvements de la rivière : pour les riverains l'objectif est de mesurer « avec les moyens du bord » la vitesse de montée des eaux mais également la temporalité de la crue ; l'enjeu est d'évaluer leur propre vulnérabilité : « *Les riverains disposent d'une connaissance qui leur permet de déchiffrer l'origine et l'état d'avancement d'une crue : mesurer la vitesse de montée des eaux, savoir quels affluents donnent (couleur de l'eau), savoir si elle continue de monter fort ou si elle ralentit (Garonne bombée)* » (Juteau, 2013).

« Le Lot c'est rouge, le Tarn c'est marron boueux. Et en plus il y a le charriage, c'est-à-dire plus elle porte de branches, d'arbres, enfin de tout ça, c'est qu'elle monte, quoi. Et puis même, elle est bombée : c'est-à-dire au milieu du lit, au lieu d'être plate comme ça, on dirait qu'elle fait comme ça, vous savez... ?! Je sais pas si c'est un effet d'optique ou quoi mais ça se voit, on dit qu'elle est bombée. Quand elle est bombée c'est qu'il y arrive de l'eau quoi. Et donc si on la voit bombée c'est que l'eau va monter encore. Quand elle est plate, elle 'bouge pas, ou elle descend, elle baisse. » (Riverain, 2013)

-Les *savoirs des anciens* occupent une place centrale dans l'information sur les risques par rapport à d'autres sources (documents d'information préventive ou réunions publiques). Leurs savoirs sur les crues se transmettent oralement aux nouveaux venus dans les communes. Ils sont considérés légitimes et même utiles pour aider aux évacuations préventives en cas de réticences des personnes exposées. Il y a de toute évidence une expérience des inondations conférant aux riverains de la moyenne Garonne une *culture de l'eau*.

Parallèlement, différents facteurs augmentent leur vulnérabilité (ou diminuent leur sentiment de sécurité relative devrait-on plutôt dire ici):

- Les informations sur les risques privilégiées sont généralement transmises oralement par les anciens ou par les systèmes locaux d'alerte. Vigicrues n'était utilisé que par une minorité de l'échantillon, au moment de l'étude, le message jugé trop uniformisé (à l'échelle du tronçon) perdant de sa portée dans 3 localités sur 4. La faible crédibilité accordée aux informations reçues en situation de crise inhibe les comportements sécuritaires attendus.

- La population des « anciens » vieillit et peine à se renouveler. Ainsi, la connaissance des inondations dont ils disposent menace de disparaître, faute de transmission. De même « *les reflexes (ne rien mettre en bas, construire sur butte ou avec étage) semblent s'éroder et la préparation à un événement majeur s'amointrit avec le temps* » (Juteau 2013).

- La moindre fréquence et intensité des crues *handicape les nouveaux venus et locataires* qui n'ont généralement pas d'expérience des crues de la Garonne ;

- Les caractéristiques de la population influencent également la vulnérabilité globale à l'échelle de la commune : d'une part, la *densité de population exposée est un facteur d'engagement politique* sur la

question des crues (fort si la majorité de la population est touchée ; moindre si peu sont concernés) ; d'autre part la vulnérabilité augmente *avec la part des nouveaux arrivants* peu expérimentés en matière d'inondations. Ils viennent dans le secteur pour la qualité de la terre et la qualité de vie, ainsi que pour l'attractivité des prix de l'habitat (notamment en zone inondable) ; les locataires en particulier, sont peu enclins à investir dans la protection se considérant souvent « de passage » dans la commune.

La culture locale de l'eau, fragilisée par la moindre fréquence et intensité de crues et la perte de sa transmission orale par les anciens pose la question des moyens à inventer pour la préserver : autrement dit, comment capitaliser les savoirs ?

4.2.2. L'influence des dispositifs sur la vulnérabilité aux inondations : le cas de Vigicrues

La réduction de la vulnérabilité aux inondations est un des enjeux majeurs de différents dispositifs d'action publique destinés soit à réduire les impacts (humains, matériels et économiques) d'une montée des eaux envisagée comme potentiellement dommageable soit à ralentir cette montée des eaux⁴⁶. Je me suis plus particulièrement intéressée au dispositif de Vigilance crues mis en place en juillet 2006.

a) Bref rappel : qu'est-ce que la vigilance crues ?

Ce dispositif est destiné à informer le public et les acteurs de la gestion de crise sur le niveau de risque de crues, concernant aujourd'hui 22 000 km de cours d'eau sur le territoire français.

« L'information de vigilance crues consiste, de façon cohérente avec le dispositif de la vigilance météorologique, à qualifier le niveau de vigilance requis, compte tenu des phénomènes observés ou prévus et des risques associés, dans les 24 heures à venir, par une échelle de couleur à quatre niveaux : vert, jaune, orange et rouge, en allant du niveau de risque le plus faible au plus élevé. » (Instruction interministérielle N°INTE/1413566J du 11 juin 2014 relative à la mise en œuvre de la procédure de vigilance crues)

Le service concerne des zones permettant techniquement d'avoir une anticipation fiable : soit concrètement de prévoir un danger susceptible de se produire dans les 24 heures à venir. Elle répond également à une volonté de responsabilisation des citoyens et acteurs économiques⁴⁷.

⁴⁶ La Loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (Loi MAPTAM) de 2014 attribue aux communes et à leurs Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI), à compter du 1er janvier 2018, la compétence sur la Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI). Nous n'avons pas étudié la mise en œuvre et la portée de cette disposition dont la vocation est de redonner sa place à la rivière et à ses espaces associés (zones humides, forêts alluviales) afin de ralentir les eaux (réduire les risques inondations) et d'améliorer la qualité des milieux aquatiques avec pour effet simultané d'augmenter l'attractivité sociale du cours d'eau. Elle implique des réorganisations territoriales autour de l'unité du bassin versant (solidarité amont –aval) à la fois sur le plan institutionnel (syndicats d'aménagements ; intercommunalités) et sur le plan des usages des bords de rivière.

⁴⁷ Instruction interministérielle du 11/06/14 relative à la mise en oeuvre de la procédure de vigilance crues. En ligne :

La vigilance est établie par le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) et les 19 services de prévisions des crues (SPC) rattachés aux DREAL. Les niveaux de risques attendus pour les 24h à venir sont affichés à travers une cartographie disponible publiquement sur vigicrues.gouv.fr au moyen d'un code couleur de vigilance indiquant la gravité des phénomènes attendus (vert-jaune-orange-rouge). Elle est actualisée deux fois par jour, voire plus en cas de crise. Des bulletins expliquant les phénomènes en cours et leur évolution attendue, parfois au-delà des 24h, les conséquences possibles qui y sont associées ainsi que des indications sur les comportements préconisés par les autorités de sécurité civile. Les liens entre les niveaux d'eau et de débit et les niveaux de vigilance sont pré-établis, avec des « zones de transition » entre les couleurs, en fonction des enjeux pouvant être touchés. La vigilance est souvent complétée par des prévisions qui donnent une information plus précise sur les niveaux pouvant être atteints, mais avec une anticipation plus faible.

L'établissement d'un niveau de couleur lors d'un épisode de crue est l'objet d'une *analyse complexe* associant des paramètres physiques réels (pluies, temps de réaction des cours d'eau) et des sorties de modèles, lesquelles sont ensuite expertisées par les prévisionnistes des SPC en fonction de leurs connaissances des territoires, mais aussi des éventuels échanges entre ceux-ci et le SCHAPI lorsque l'incertitude vient bousculer les routines de l'activité de prévision. Cette complexité est souvent peu perçue par les usagers et destinataires de la vigilance qui ont *a priori* « une présomption de fiabilité » (Giddens 1994) dans les savoirs experts et les dispositifs techniques.

La décision de changer le niveau de vigilance repose sur les caractéristiques et la probabilité d'occurrence d'un niveau de crue. Cette probabilité n'est pourtant pas une simple "sortie de modèle", mais la combinaison d'un calcul technique et d'une expertise sur le scénario le plus vraisemblable au regard des faits mais aussi des incertitudes.

« Les objets sont les destinataires d'un transfert de compétences. Indispensables, leur fonctionnement routinier laisse à tort penser qu'ils ne sont que de simples automates. Les controverses, les situations d'innovation, les accidents et les dysfonctionnements révèlent au contraire les tâches qu'ils accomplissent. Ces moments critiques font émerger les compromis et les ajustements nécessaires qui préexistent avant toute stabilisation, ou « mise en boîte noire ». » (Doidy et Gramaglia 2012)

Car la modélisation présente toujours des incertitudes, sur les précipitations prévues, sur l'humidité du sol, sur le modèle en lui-même : c'est là qu'intervient le travail de l'expert qui choisit la couleur à partir d'un faisceau d'informations. Comme le souligne Daupras (2014) l'identification des enjeux impactés est un des paramètres importants qui permet d'apprécier "à quel endroit on se situe" entre deux niveaux de vigilances. La mise en place de "zones de transition" entre les couleurs de vigilance il y a quelques années avait pour intérêt opérationnel de mettre en évidence, pour les acteurs de la

gestion de crise et les citoyens, l'existence de ces incertitudes auxquelles sont confrontés les SPC dans le passage d'une vigilance à l'autre et qui les conduisaient dans les faits à utiliser un dégradé de couleurs allant du « jaune clair », à « l'orange foncé ».

Le but final visé par la mise en vigilance est d'informer les acteurs⁴⁸ sur le danger à venir⁴⁹ et ainsi leur donner les moyens de se préparer : de les amener à déclencher l'alerte et/ou mettre en place les comportements et moyens de sauvegarde adaptés au niveau de danger attendu.

b) La portée de l'outil

Chaque jour, une carte nationale est produite indiquant le niveau maximal de vigilance sur le territoire français. L'ordinaire de la vigilance est une absence de débordements ou des débordements concernant des enjeux faibles à modérés. Le quotidien des prévisionnistes est ainsi majoritairement occupé par des vigilances vertes (« *pas de vigilance particulière requise* ») et jaunes (premiers débordements). Entre 2012 et 2018, la production "ordinaire" a concerné essentiellement des mises en vigilance jaune (48% en moyenne des cartes de vigilance jaune). La mise en vigilance rouge (risque de crue majeure) a été exceptionnelle (1% des cartes) ; 10% des cas ont concerné des situations qu'on peut appeler de "crise", des vigilances orange : « *risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes* ». En termes de production de vigilance, ce niveau orange occupe une part plus variable du travail des prévisionnistes : en 2018, elle emporte 7 points de plus que la moyenne entre 2012 et 2018 (soit 17% de cartes) ; et 15 points de plus qu'en 2017 (2%).

Une mise en vigilance est jugée « pertinente » quand elle est congruente avec les premiers débordements réels (idéalement avec une grande anticipation), quand elle permet au préfet de département de transmettre une alerte aux maires, quand elle incite les gestionnaires de crise et populations à se protéger et protéger leurs biens avec un délais d'anticipation satisfaisant et quand les fausses alertes sont évitées (et, par là-même, le risque de dé-crédibilisation du service aux yeux des usagers).

Les retours d'expérience sont des moments nécessaires pour éprouver les seuils et niveaux de vigilance pour un cours d'eau donné. Ils permettent la capitalisation d'informations au service du public. Ils sont en effet l'occasion pour les acteurs de la prévision et de la vigilance crue (DREAL, SPC et SCHAPI) de mettre l'atteinte estimée d'un seuil de vigilance à l'épreuve des faits observés autrement dit de mettre en correspondance des estimations issues de modèles et l'extension réelle

⁴⁸ Autorités publiques à tous niveaux mais aussi médias et populations.

⁴⁹ L'instruction interministérielle du 11/06/14 précise aussi l'objectif de « focaliser sur les phénomènes particulièrement dangereux pouvant générer une situation de crise majeure (cas des niveaux orange ou rouge). »

des crues ainsi que les enjeux touchés (qui traduisent la vulnérabilité réelle des communes). La justesse future des niveaux de vigilance choisis en dépend. En retour la justesse du niveau de vigilance (la capacité d'anticipation qu'il permet) garantit la confiance des usagers dans le service fournit.

Comme tout système sociotechnique la Vigilance crues comporte ses propres vulnérabilités à l'interface entre la *susceptibilité des outils de mesure* sur lesquels elle fonde ses prévisions et des *facteurs humains et organisationnels* :

- *Les vulnérabilités techniques* sont rarement visibles en temps ordinaire. La susceptibilité de la mesure devient évidente lorsque des stations emportées par les crues ou des radars hors service privent les prévisionnistes de données stratégiques, lorsque la précision des modèles est écorchée par l'existence d'un barrage, d'apports intermédiaires de bassins versants non jaugés, ou encore de l'équivalent en eau du manteau neigeux qu'on ne sait pas bien estimer (etc.).

- *Du côté humain et organisationnel*, au même dispositif de Vigilance Crue, correspond une multitude de formes d'actions collectives organisées sur les territoires qui vivent avec les inondations (Daupras, 2015). Si Créton-Cazanave *et al.* (2009) ont indiqué une vulnérabilité *structurelle liée à l'organisation* bureaucratique, au chevauchement des compétences qui peuvent induire des incompréhensions et un ralentissement dans le délai de réaction des acteurs, la thèse de F.Daupras montre plutôt, à partir de divers cas d'inondations dans le bassin Adour-Garonne, *la capacité différentielle des territoires à se saisir du dispositif de vigilance* et à en compenser les vulnérabilités sociotechniques.

- Daupras indique que les vulnérabilités sont notamment liées à *une perte de connaissances des inondations*⁵⁰ sur certains territoires comme sur la Garonne marmandaise, où la mise en vigilance (jaune) tardive en 2009 a montré sa faiblesse à l'épreuve des faits. Daupras explique que tous les SPC n'ont pas le même mode de fonctionnement, les mêmes ressources, la même histoire, la même connaissance du territoire ni la même capacité à capitaliser les informations ou encore les mêmes liens avec les acteurs territoriaux favorisant ou non les échanges d'informations stratégiques, influant la réception et l'appropriation des mises en vigilance. En outre le manque de moyens humains et matériels des SPC et dans les services dédiés des préfectures (SIDPC) ainsi que la forte rotation des personnels en SIDPC, apparaissent comme d'autres facteurs de vulnérabilité structurelle du système. Sur la Garonne Marmandaise en 2009, la mise en vigilance de niveau jaune reçue en

⁵⁰ Elle montre en la matière l'influence de la réforme institutionnelle ayant remplacé les services d'annonces de crues (SAC) par les services de prévision de crues (SPC) en confrontant l'efficacité des cotes de débordements menaçants pour chaque commune (associés à leurs impacts attendus sur les maisons et routes), cotes utilisées par les ingénieurs des Ponts et Chaussées lors de la crue de février 1952 (à partir de documents d'archive) et la moindre efficacité des prévisions faites en 2009, fondées sur des probabilités hydrologiques plutôt que sur des débordements impactant des enjeux, dans un contexte où la tempête Klaus focalisait l'attention des prévisionnistes sur un autre bassin passé en vigilance orange.

préfecture durant la nuit a été minimisée, au regard d'une vigilance aggravée sur d'autres territoires au même moment. En outre, la règle en préfecture était de transmettre les vigilances aux maires à partir du niveau orange et les échanges téléphoniques avec le SPC n'a pas détourné les agents d'astreinte de cette règle, s'en tenant aux connaissances et procédures existantes qui facilitent la prise de décision sous pression. En 2009 sur la Garonne Marmandaise face au retard de la transmission d'une information par les dispositifs institutionnels au niveau territorial, ce sont les maires et les habitants des communes les plus exposées qui ont su anticiper l'événement.

- Elle indique également que *l'engagement des maires* sur les crues et plus largement les risques inondations est influencé par la pertinence de *la couleur de vigilance (adéquation entre crues annoncées et inondations avérées)* :

« Ainsi, une mauvaise définition des tronçons de vigilance peut avoir des conséquences majeures dans la faible implication des maires à partir du moment où les vigilances sont trop nombreuses et qu'aucun impact de la crue n'est visible. En effet, la banalisation des mises en vigilance jaune entraîne un désengagement des élus dans la démarche d'interprétation de l'environnement. » (Daupras 2014 : 457)

La *pertinence des seuils de couleur* de vigilance crue est une question récurrente dans les retours d'expérience d'inondations comme cela a été mis en évidence par un groupe de travail du Conseil scientifique et technique (CST) du SCHAPI auquel j'ai participé en 2013⁵¹. Les premiers débordements peuvent ne concerner qu'une seule commune mais c'est tout le tronçon qui passe en vigilance supposant donc que les autres communes du tronçon ne sont pas concernées (ou pas encore) par l'événement en cours. L'étude-école menée par les 15 étudiants de l'IEP de Toulouse que j'ai pilotée en 2011 a notamment montré à partir de plusieurs retours d'expérience d'inondations majeures depuis la mise en place de Vigicrues que la capacité du dispositif à mobiliser les populations cibles est fragilisée par la banalisation des vigilances jaunes et donc des premiers débordements mais aussi par une information jugée imprécise car dispensée à l'échelle du tronçon. Ce niveau de vigilance influence la représentation d'un risque faible chez les populations mais aussi les élus. Dans sa codification en effet la vigilance jaune définit les premiers débordements comme des « perturbations » du cours normal des choses, en opposition aux vigilances orange et rouge qui annoncent des situations dangereuses. Dans les faits, c'est la couleur jaune qui est de loin la plus fréquente en termes de production de vigilance. Le risque ici est d'obtenir l'effet inverse de celui attendu : une démobilisation plutôt qu'une mise en vigilance, accentuant la vulnérabilité à l'inondation. Par ailleurs, selon les territoires, l'alerte transmise par les services dédiés des

⁵¹ CST SCHAPI- Groupe de travail sur la formalisation des pratiques et des acquis pour prioriser les efforts scientifiques et techniques en vue d'améliorer les services rendus. Document de synthèse, 20 mars 2013, 11 p.

préfectures aux maires n'est pas systématique en niveau jaune. Pourtant, lors d'une vigilance crues jaune, il y a souvent des débordements et hélas parfois des victimes notamment sur des passages à gué ordinairement empruntés par les riverains : la familiarité avec les lieux invite à la confiance, même lorsque l'eau a commencé à envahir la chaussée.

-Enfin, la robustesse du système de vigilance-alerte aux crues est fondée sur sa *capacité d'apprentissage* : elle se construit autant sur les capacités des prévisionnistes à interpréter des données, que sur les capacités à faire face des communes (évaluées à partir d'un indice synthétique développé dans la thèse), et s'appuie aussi sur *l'importance des relations interpersonnelles* entre prévisionnistes et acteurs de gestion de crise de nature à créer une confiance, qui deviendra essentielle lors de la survenue d'un événement dommageable.

Parmi les questions qui restent sans réponses pour les riverains de la Garonne Marmandaise mais sans doute aussi pour d'autres territoires, il y a celle de l'asymétrie entre les moyens techniques disponibles pour faire des prévisions et leur portée réelle parfois limitée, mais aussi celle de la préservation des savoirs populaires sur les crues. Un enjeu serait de s'interroger sur les conditions et modalités d'intégration des connaissances de terrain et de la météorologie populaire aux évaluations des risques inondation. Dans cette optique, peut-être qu'en termes d'amélioration de la préparation face aux inondations il serait opportun d'opérer un déplacement de la promotion d'une culture du risque à une culture de l'eau, c'est-à-dire à promouvoir des manières de penser et d'agir acceptant de vivre avec la rivière, à valoriser sa place dans le fonctionnement social, plutôt que lui tourner le dos.

4.3. Variabilité climatique et risques de pénurie d'eau au Mali⁵²

Publications

Dia A. H., Becerra S., Gangneron. F. (2017). Chronique d'une gouvernance bloquée de la délocalisation de l'action publique environnementale. Quelles implications dans l'adaptation des communautés de base au Sahel ? Le cas du Mali. *Revue sénégalaise de sociologie*, 11: 251-276.

Becerra S., Saqalli M., Gangneron F., Dia H. A. (2015) Everyday vulnerabilities and "social dispositions" in the Malian Sahel, an indication for evaluating future adaptability to water crises? *Regional Environmental Change* (DOI: 10.1007/s10113-015-0845-7)

Mougin E. and P. Hiernaux, L. Kergoat, M. Grippa, P. de Rosnay, F. Timouk, V. Le Dantec, V. Demarez, F. Lavenue, M. Arjounin, T. Lebel, N. Soumaguel, E. Ceschia, B. Mougenot, F. Baup, F. Frappart, P.L. Frison, J. Gardelle, C. Gruhier, L. Jarlan, S. Mangiarotti, B. Sanou a, Y. Tracol, F. Guichard, V. Trichon, L. Diarra, A. Soumaré, M. Koité, F. Dembélé, C. Lloyd, N.P. Hanan, C. Damesin, C. Delon, D. Serça, C. Galy-Lacaux, J. Seghieri, S. Becerra, H. Dia, F. Gangneron, P. Mazzega, (2009)

⁵² NB : Les données recueillies à Hombori ont été revues et ré-analysées quelques années plus tard, à l'aune de mes nouvelles questions autour de la question des dispositions sociales (voir : Becerra, Saqalli, Dia et Gangneron, 2015).

The AMMA-CATCH Gourma observatory site in Mali: Relating climatic variations to changes in vegetation, surface hydrology, fluxes and natural resources. *Journal of hydrology*, 375 : 14-33.

Dia A. H., Becerra S., Gangneron F. (2008). Crises climatiques et ruptures politiques dans les transformations de l'action publique environnementale au Mali. *Vertigo, Revue électronique canadienne des sciences de l'environnement*, 8(2).

4.3.1. Le problème environnemental : Variabilité climatique et pénuries d'eau

Une première lecture scientifique de cette « crise de l'eau » au Sahel interroge ses causes. Le positionnement scientifique, centré sur l'aléa climatique, porte en lui l'idée qu'un phénomène extérieur menace des populations passives (McLaughlin and Dietz 2008) ou moins capables de réagir. La crise est pensée en lien avec un ensemble de changements intensifiant la variabilité pluviométrique depuis plus d'un demi-siècle, variabilité à la fois spatiale et temporelle. Les périodes de sécheresses deviennent potentiellement catastrophiques dans un contexte de rareté relative accrue (Adams and Mortimore 1997).

Les crises climatiques au Sahel ne sont pourtant pas des phénomènes nouveaux en Afrique de l'Ouest : elles traversent l'histoire écrite des sociétés ouest-africaines (Gado 1993). Le manque de pluies est identifié comme la première cause des problèmes d'approvisionnement en eau et de productivité agricole. Le regard scientifique sur ce qu'on appelle communément la « crise de l'eau » au Sahel a d'abord été centré sur les changements majeurs identifiés depuis la fin des années 60 notamment la distribution intra et interannuelle des pluies ainsi que la distribution spatiale et temporelle des ressources en eau. Les précipitations moyennes de 1950-1971 étaient de 466 millimètres, tandis que durant la période allant de 1972 à 2004, elles étaient non seulement mesurées à la baisse (324 millimètres) mais également plus inégalement distribuées entre les années⁵³.

Les écologues et hydrologues ayant participé au programme AMMA (Analyse Pluridisciplinaire de la Mousson africaine, www.amma-international.org) ont contribué à renseigner les variations et les impacts de la mousson africaine sur les ressources en eau dans le Gourma, au nord-est du Mali, depuis plus de trente ans (Mougin *et al.* 2009).

⁵³ Observations faites dans le cadre du service d'observation AMMA-CATCH qui vise à documenter sur le long terme les évolutions climatiques, hydrologiques et écologiques en Afrique de l'Ouest. Voir : <http://www.amma-catch.org/>

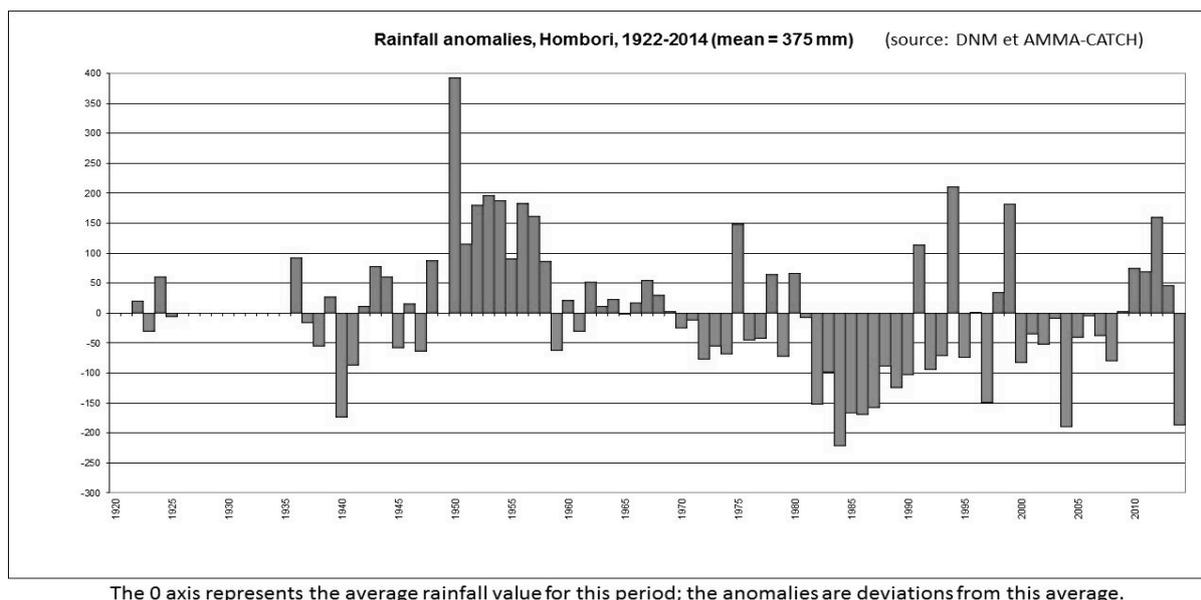


Figure 3 : Anomalies pluviométriques moyennes annuelles [mm] à Hombori, 1920-2014 (moyenne = 375 mm), source: DNM / AMMA-CATCH. La valeur 0 sur le L'axe des y représente la valeur moyenne des précipitations pour cette période; les anomalies sont des écarts par rapport à cette moyenne

Une deuxième vision, mise sur le devant de la scène grâce au succès médiatique des travaux du GIEC sur les changements climatiques, envisage plutôt ladite crise par ses impacts et à travers le prisme de l'adaptation. Certains travaux (Blaikie *et al.* 1994, Bohle *et al.* 1994, Adger 2003) ont donc bousculé la position « aléa-centrée ». Ils montrent que des facteurs socio-politiques peuvent aggraver les risques ou les impacts en réduisant la capacité des individus, des familles, des communautés à faire face aux conséquences de pénuries d'eau saisonnières ou de nourriture comme le soulignent De Sardan et Dagobi (2000). Des facteurs tels que la pauvreté et l'instabilité politique (pour les plus importants) peuvent transformer une pénurie d'eau en catastrophe. Par exemple Adger *et al.* (2005), considérant la vulnérabilité au changement climatique comme l'exposition aux impacts ainsi que la sensibilité et la capacité à s'adapter aux changements, identifient les incertitudes liées aux capacités d'adaptation au risque climatique et la capacité différentielle à saisir les « nouvelles opportunités » qui surviennent au cours du processus d'adaptation. Ils affirment que les nations ayant une balance économique faible sont plus vulnérables et que leur degré d'insertion dans l'économie mondiale est un facteur fort de résilience et donc aussi de vulnérabilité. Les auteurs présentent un modèle : « the social vulnerability index » (SVI⁵⁴) d'après lequel ils comparent et classent un certain nombre de pays Africains.

⁵⁴ Le modèle SVI considère une série de variables : bien être et stabilité économique ; structure démographique, stabilité institutionnelle ; résistance des infrastructures publiques, interdépendance avec les ressources naturelles sensibles aux stress hydriques et disponibilité en eau (mais l'accessibilité n'est pas mentionnée...).

Les conflits (Brooks *et al.* 2005), la perte des services rendus par les écosystèmes, les savoirs locaux et l'expérience passée de la variabilité climatique (Mortimore and Adams 2001) sont d'autres variables identifiées par les chercheurs comme ayant une influence sur la vulnérabilité et l'adaptabilité sociales aux variabilités du climat et aux risques qui y sont associés. L'impact de la croissance démographique est souligné par d'autres : un triplement de la population a divisé par trois le volume de ressources (dont l'eau) par habitant.

En revanche, comme si seul le savoir scientifique était légitime pour qualifier les changements environnementaux en cours, la parole des « vulnérables a priori » (Wisner *et al.*, 2004; Tschakert 2007) a été peu renseignée. Le travail empirique que j'ai contribué à réaliser s'est focalisé sur cette parole. Il avait vocation à comprendre le sens que les personnes exposées donnaient à la « crise de l'eau », comment elles faisaient face concrètement pour satisfaire leurs besoins et comment elles percevaient leurs faiblesses et capacités pour y faire face et les temporalités dans lesquelles elles s'inscrivaient.

4.3.2. Données et méthodes

Les données ont été recueillies au cours de trois enquêtes de terrain (janvier 2007; novembre 2007; août 2008) partagées avec mes collègues A.H. Dia (problématique de la décentralisation des ressources naturelles) et F. Gangneron (problématique de l'hydraulique villageoise).

Des données factuelles sur l'histoire locale de l'eau et les acteurs importants sur le plan local ont été obtenues à l'aide d'entretiens avec des personnes-ressources qui ont également facilité notre accès au terrain (cinq entretiens avec le Département National de l'Hydraulique; un entretien avec le Département National des autorités régionales; deux entretiens avec les deux gouverneurs locaux nommés par l'État), ainsi que deux organisations non gouvernementales (ONG) et deux associations de femmes liées aux villages. Beaucoup d'observations ont été réalisées dans le village central et les villages secondaires de la commune, notamment autour des puits et autres ressources pour caractériser l'accès à l'eau.

J'ai également souhaité une approche centrée sur les ménages et leurs conditions d'existence au quotidien. J'ai mené 30 entretiens qualitatifs avec des familles locales, portant à la fois sur leur perception de leur propre vulnérabilité, leurs pratiques quotidiennes et leurs stratégies d'utilisation de l'eau en fonction de la saison: boire, cuisiner, se laver et abreuver le bétail. Le terme de « crise » n'a pas été utilisé pendant les entretiens afin de permettre aux participants d'utiliser leurs propres mots.

Six focus groupes ont également été organisés : deux avec des personnes âgées qui occupent une fonction spécifique dans la hiérarchie sociale, deux avec des jeunes hommes et deux avec des femmes. En outre, 15 entretiens ont été menés avec des élus municipaux et des conseillers de chefs de village.

D'autres données ont été recueillies pour analyser les contraintes et les limites en matière de gestion de l'eau: 4 entretiens avec des chercheurs maliens en sciences sociales ; 2 entretiens avec des représentants de l'entreprise de génie civil de Hombori en charge de la construction d'un nouveau système d'adduction d'eau ; 80 entretiens avec des habitants d'autres villages de la commune de Hombori dont 20 chefs de village.

Enfin, 45 documents de « littérature grise » ont été recueillis dans les archives-papier des ministères impliqués dans la gestion de l'eau⁵⁵.

4.3.3. Le problème tel qu'il est perçu: vulnérabilité ordinaire et crises saisonnières

Le site d'étude est situé sur la commune d'Hombori au Mali où la ressource en eau est inégalement répartie dans le temps et l'espace (Gangneron *et al.* 2010). La commune est située dans la région naturelle appelée « Gourma », au Nord-est du pays, au sud-ouest du fleuve Niger et au nord-est de la frontière Burkinabé. Une saison presque complètement sèche dure de la mi-septembre à la fin juin avec des températures maximales entre mars et avril. La saison des pluies dure quant à elle de la fin juin à la mi-septembre. Depuis les années 1970, la saison sèche s'est allongée à mesure que la saison des pluies a raccourci et perdu en intensité (Mougin *et al.* 2009). Pendant la saison sèche, la majorité des puits s'assèche et de sévères pénuries d'eau frappent la population, particulièrement entre janvier et juillet, révélant les inégalités d'accès à l'eau entre les deux parties du village séparées par la route : le village initial sur les contreforts du Mont Hombori, territoire de la chefferie traditionnelle et, « en bas », son extension qui abrite les institutions municipales et le marché.

Suivant la définition de Sakdapolrak (2007) la vulnérabilité sociale aux risques hydriques désigne dans le cas malien la difficulté à répondre aux besoins essentiels du fait des pénuries en eau : cuisiner, se laver, nettoyer, faire la vaisselle et laver le linge, et abreuver les animaux. Or dans les villages parcourus de la commune de Hombori, j'ai été interpellée par une drôle d'interjection : « Madame!... Bidon, bidon ! ». Le « bidon » désignait la bouteille d'eau dont les étrangers comme nous craignaient de se séparer pour son contenu, l'eau potable étant un bien rare dans le contexte local. Pour les enfants ou les femmes qui portent l'eau sur la tête entre la maison et le puits, c'était l'inverse : le contenant ou « bidon » était bien plus important. Pour eux qui font plusieurs kilomètres de brousse

⁵⁵ Ce qui a supposé beaucoup de temps et de patience au regard de l'ancienneté et des modalités d'archivage.

pour « trouver l'eau », ce même contenant, lavable, résistant aux chocs et quasiment inusable, se bouchant facilement et donc limitant les pertes par fuite et évaporation sur de longues distances, était un bien précieux. En fait, il symbolisait à la fois la « crise de l'eau » telle qu'elle était vue par les étrangers, mais surtout c'était une trace de la vulnérabilité et des stratégies face au stress hydrique des populations qui vivent la pénurie au quotidien.

L'entrée principale des entretiens réalisés était la gestion locale des ressources naturelles, en particulier l'eau. Les ménages, les élus, les chefs de village, les services techniques et autres personnes (hommes ou femmes, jeunes ou vieux) interrogées, ont donné leur point de vue sur la situation des ressources en eau à Hombori, son évolution au cours des trente dernières années, l'organisation de l'accès à l'eau, les forces et les faiblesses de la communauté locale pour faire face aux impacts des aléas pluviométriques



*Image 14: Enfant au bord d'un puits abandonné hors saison sèche. Hombori, Mali
(Crédit photographique : S. Becerra, 2008)*

Les résultats publiés montrent que les populations du site d'étude se représentent la pénurie d'eau comme une *vulnérabilité ordinaire* et non comme une crise (Becerra, *et al.* 2015). Ordinaire car récurrente : chaque saison reconduit la même situation de pénurie, de files d'attente aux puits, de réduction des consommations, de vente de l'eau. Ordinaire aussi car attendue, voire banalisée au regard des sécheresses extrêmes vécues dans les années 70 et 80. Si des modes de régulations permettent de faire face à la crise saisonnière (organisation de l'accès aux puits ; partage des puits privés ; marchandisation de l'eau; réduction de la consommation), le contexte politique (conflits entre chefferie traditionnelle et municipalité) ainsi que des normes sociales (droit d'aînesse et modes de décision locaux) empêchent l'éclosion d'initiatives plus pérennes de réduction de la vulnérabilité aux pénuries d'eau : d'une part, en dépit de leurs idées, les plus jeunes n'ont pas le droit de

participer aux débats qui animent la scène locale (par exemple l'adduction d'eau sommaire), la parole étant l'apanage des aînés ; d'autre part la gestion municipale de la crise de l'eau saisonnière participe par ailleurs à la vulnérabilité des populations dans la mesure où elle favorise la promotion de certains privilèges électoraux sur le traitement collectif des problèmes d'eau.

La vulnérabilité sociale aux risques hydriques n'est pas seulement de nature quantitative mais aussi qualitative. Ici l'ordinaire concerne l'exposition dans la mesure où elle est passée sous silence. Les populations ne font en effet pas le lien entre risque sanitaire et qualité de l'eau : la qualité de l'eau consommée reste un enjeu secondaire voire ignoré, les problèmes d'accès et de disponibilité étant prioritaires. De leur côté, les autorités locales ne considèrent pas le sujet. La vulnérabilité sanitaire s'en trouve accrue en raison de pratiques d'hygiène insuffisantes ; elle le reste en dépit d'une nouvelle adduction d'eau (qui connecte le village ancien et réduit donc la vulnérabilité de ses villageois) dans la mesure où les usagers préfèrent, pour leur consommation, l'eau des puits à l'eau des forages catégorisée comme ayant « mauvais goût ».

Une posture critique existe dans la population concernant la contribution des politiques publiques d'hydraulique villageoise à réduire la vulnérabilité aux risques hydriques des populations rurales. La gestion publique de l'eau est jugée inefficace car artificiellement sectorisée : les usages humains et l'eau pastorale sont traités séparément tandis que dans cette zone agropastorale du pays la réalité est inverse, hommes et animaux puisant aux mêmes ressources ; elle est également jugée déficiente du point de vue de la coordination avec les acteurs des autres domaines d'action publique (santé, agriculture, environnement, etc.).

Cette évaluation profane trouve écho dans l'analyse de sociologie politique faite à l'échelle nationale sur la gestion politique des ressources naturelles. La décentralisation à la fin des années 90, conçue comme un mode démocratique de gouvernement des sociétés rurales, est apparue comme une réponse politique à la « mal-gouvernance » (Dia, Becerra, Gangneron 2018). Comme ailleurs en Afrique de l'Ouest (Mar, Ndeye et Magrin 2008), support politico-institutionnel de ce qui devait être une gouvernance *démocratique* des ressources naturelles renouvelables (GRNR), la faible mise en œuvre de la décentralisation est particulièrement marquée en matière de transfert des responsabilités sans moyens d'action dans ce domaine. Couplé à la temporalité élastique des ministères concernés et à la capacité d'influence limitée des élus locaux (institutions et associations de collectivités territoriales) et des « ressortissants » du monde rural (organisations paysannes fédératives), se constitue ainsi un contexte de « gouvernance bloquée » des ressources naturelles au Mali. La décentralisation de la gestion des ressources naturelles sous ses diverses figures (conventions locales, contrats de gestion, etc.) devait inventer un modèle de gestion bottom up, d'abord plus humain, qui replace les individus et les communautés au centre de l'action publique

mais aussi plus efficace compte tenu du fait de la subsidiarité légitime des gestionnaires locaux de services publics (les maires des communes rurales). Mais la gestion communautaire (locale et participative) des ressources naturelles ne va pas « de soi » et est restée dans l'attente d'un transfert effectif des pouvoirs de l'Etat vers les collectivités décentralisées, d'une représentation responsable (faible structuration des revendications des élus et faible préparation à l'action de lobbying) et de la mise en place de mécanismes de subsidiarité environnementale. Ce blocage politico-institutionnel constitue une vulnérabilité forte qui compromet les efforts de mitigation et d'adaptation des communautés de base aux transformations des écosystèmes locaux. Prenons seulement comme exemple le transfert de compétences en matière d'hydraulique urbaine et rurale, un enjeu vital dans un pays aux 2/3 arides. En dépit d'un résultat affiché de 80%, 5 ans après son lancement, le transfert s'est fait sans tenir compte du diagnostic de la Direction Nationale de l'Hydraulique (DNH) qui dénonce pourtant l'état d'abandon ou de vétusté d'un nombre important d'infrastructures d'adduction en eau. La solution de les transférer « en l'état », moins onéreuse pour les pouvoirs publics centraux, est prise faisant des collectivités décentralisées les héritières d'un problème vital pour les populations comme pour le bétail, sans moyens d'action pour y répondre (Dia, Becerra, Gangneron 2018).

4.4. Contaminations minières en Tunisie: exposition chronique et construction sociale des risques sanitaires

Publications

Becerra S., Ghorbel M., Munoz M., Sappin,-Didier V., Kolsi-Bensina N., Touati N., Mouri H., Comprendre la vulnérabilité sociale aux contaminations minières en Tunisie : exposition chronique et construction sociale des risques sanitaires, In: Béringuier P., Blot F., Desailly B., Saqalli M. (Eds.) *Environnement, politiques publiques et pratiques locales* : 215-238. Paris : L'Harmattan.

Doumas P., Munoz M., Banni M., Becerra S., Bruneel O., Casiot C., Cleyet-Marel J-C., Gardon J., Noack Y., Sappin-Didier V. (2016). Polymetallic pollution from abandoned mines in Mediterranean regions: a multidisciplinary approach to environmental risks. *Regional Environmental Change*, 18(3), 677-692. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0939-x>

Comme sur la plupart des anciens sites miniers métalliques de Tunisie, l'activité minière a laissé des traces dans l'environnement de Jebel Ressay, petit village rural au sud de Tunis : à côté du patrimoine immobilier, d'importantes quantités de déchets miniers contenant des résidus de plomb, de zinc et de cadmium sont restées sur place, sans aucun aménagement pour éviter leur dispersion vers les différents compartiments de l'environnement (eau, sol, air, végétaux, hommes). Dans un contexte climatique semi-aride favorisant le soulèvement des poussières au niveau des terrils de déchets, les

populations riveraines se trouvent exposées de manière chronique à la contamination métallifère par voie aérienne⁵⁶. Sont également exposés de fait les végétaux, les produits agricoles et les animaux.

Du point de vue pratique, l'usage du concept de vulnérabilité pour les pays du Sud peut conduire à certaines dérives ethnocentristes (Revet 2009 ; Thomas 2008). Aussi, pour ne pas présumer du caractère vulnérable de la population de Jebel Ressas, nous sommes partis de l'étude des usages de l'espace et des pratiques sociales des habitants du site minier, pour en évaluer ensuite les fragilités intrinsèques ou (in)adaptations face au danger que représentent potentiellement les déchets miniers. Nous avons donc considéré les populations riveraines du site minier abandonné, non pas comme de simples récepteurs de la contamination, mais également comme actrices de leur régulation ou leur diffusion.



Image 15: Jebel Ressas (Tunisie) : « la montagne de plomb » (Crédit photo. M.Munoz, 2008)

Au premier plan et à gauche de la photo, les déchets miniers de couleur ocre, en blanc les nouveaux bâtiments et à droite le patrimoine minier où l'on distingue la cheminée de la laverie

4.4.1. Données et méthodes

L'approche sociologique est fondée sur une enquête qualitative par entretiens semi-directifs menée auprès d'une trentaine de femmes et d'hommes du village et d'entretiens avec les institutions administratives ou représentatives à l'échelle nationale (ANCSEP, Agence nationale de protection de l'environnement), ou à l'échelle régionale (Direction régionale de la santé, Commissariat Régional au

⁵⁶ Ici l'environnement carbonaté ne permet pas le passage en solution des métaux dans l'eau et donc les phénomènes de drainage minier acide : pas de risques pour les eaux de surface ou les eaux profondes (Ghorbel, 2012).

développement agricole) et locale (chef secteur et chef de village de Jebel Ressas ; délégation de Mornag -chef de la Cellule Technique de Vulgarisation- ; et centre médical de Mornag).

Cette approche a été couplée à une étude minéralogique et biogéochimique de la contamination dans différents compartiments de l'environnement (air, sol, végétaux), contribuant à l'analyse des transferts de métaux vers ces compartiments. Le but était d'estimer l'exposition des populations vis-à-vis de quelques contaminants majoritaires (Pb, Cd). Une analyse historique de la zone d'étude a complété cette étude afin de rendre compte de la dynamique de l'exploitation et des contaminations minières du site dans le passé.

4.4.2. Caractéristiques du site d'étude

L'ancien site minier de Jebel Ressas est situé à 30 kilomètres au sud de la ville de Tunis (Image 15). Le réseau hydrographique est très peu développé dans ce secteur ; seuls quelques ruisseaux intermittents existent entre la montagne et le cours d'eau principal, Oued Hma qui rejoint Oued Méliane débouchant au Golfe de Tunis. La zone d'étude est sous climat méditerranéen caractérisé par une longue saison sèche et des épisodes pluvieux brefs mais intenses. Le village de Jebel Ressas, situé dans la délégation de Mornag (gouvernorat de Ben Arous), tient son nom de la montagne aux pieds de laquelle il s'est installé, le Jebel Ressas : « la montagne de plomb ». Erigé à partir des bâtiments de l'ancienne laverie⁵⁷, il compte 110 familles (870 habitants) contre une 40^{aine} installées à « La Fonderie⁵⁸ », hameau éponyme de l'ancien bâtiment de métallurgie, situé à environ 1km de Jebel Ressas (CTV Mornag, 2010). L'exploitation moderne du gisement de Jebel Ressas a persisté jusqu'en 1956 et a généré des résidus d'extraction (visibles sur le flanc de la montagne) et laissé des bâtiments appropriés par les anciens ouvriers et migrants ultérieurs après la fermeture de la mine.

Du point de vue sociodémographique, il n'échappe pas au brassage social caractéristique d'une population minière : les familles y sont en effet issues de diverses régions du territoire tunisien (Cap Bon, Jendouba, Béja, Siliana, Kasserine, Kairouan, Sidi Bouzid) mais viennent également de pays proches comme la Lybie.

L'agriculture y est la principale activité économique mais concerne en 2011 seulement 6 propriétaires qui exploitent de petites surfaces (entre 1 et 15 ha). Le travail salarié est peu diversifié et se répartit entre l'agriculture intensive réservée aux femmes, les carrières proche de granulats et de gypse, le chantier de la construction de la cimenterie de Jebel Ressas (débutée en 2010), les services dans les villes de proximité et la fonction publique.

⁵⁷ La laverie était dédiée au concassage du minerai et à la séparation de la partie concentrée.

⁵⁸ La fonderie, en activité jusqu'aux années 1920, était destinée à la production du métal par pyrométallurgie à partir du concentré enrichi à la laverie.

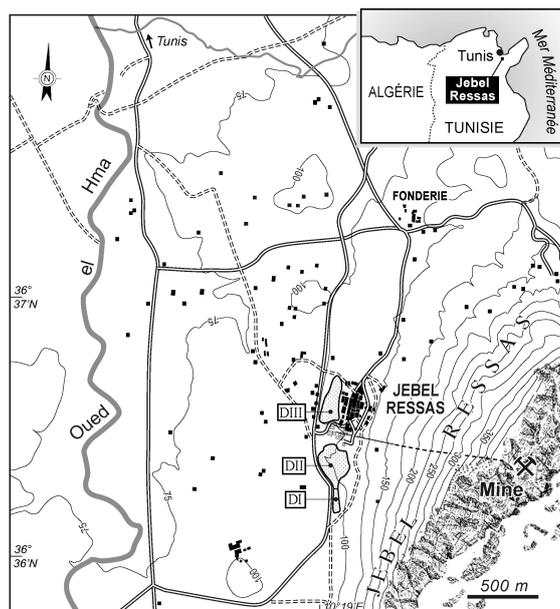


Image 16 : Localisation géographique de l'ancien site minier et du village de Jebel Ressas (DI, DII et DIII désignent les 3 terrils de déchets miniers).

4.4.3. Caractérisation des sources de contamination et de l'exposition

Aujourd'hui la principale source⁵⁹ de contamination du site minier de Jebel Ressas est constituée par les déchets de laverie, accumulés dans trois immenses terrils⁶⁰ (Image 16 ci-dessus: DI, DII et DIII entre 6 m et 8 m de hauteur entre 56 000 m³ et 310 000 m³). Ils sont situés entre le village et les terrains agricoles, le terril DIII étant le plus proche du village et le plus volumineux (Image 17, ci-après). L'analyse chimique des éléments métalliques dans ces déchets de laverie a mis en évidence des concentrations très élevées de plomb (Pb) et cadmium (Cd), qui dépassent de plusieurs ordres de grandeurs les seuils des concentrations dans les sols⁶¹. La granulométrie fine des déchets et leur cohésion faible, les rendent en effet susceptibles à l'érosion induisant ainsi un transfert des contaminants vers les sols agricoles (Ghorbel 2012).

Si des expositions chroniques aux métaux lourds tels le Pb et le Cd provoquent de nombreux symptômes non spécifiques comme les troubles du système rénal chez l'adulte ou du système nerveux chez l'enfant (ANSES 2013), ils ont aussi des effets cancérigènes sans seuil (USEPA 2005 ;

⁵⁹ A la fonderie, en activité jusqu'aux années 1920, on trouve seulement la présence de scories métallurgiques dans le pavement du chemin du hameau.

⁶⁰ Du mot wallon tèrri, qui désignait déjà les amas de terre et de pierre que l'on retirait du sol pour exploiter une mine, le terril est une colline artificielle ici généralement plate, constituée par l'accumulation des résidus miniers.

⁶¹ C'est notamment le cas pour le terril DIII avec 2,3% de Pb et 290 mg/kg de Cd.

OMS, 2006). Par exemple chez la femme, le risque lié au plomb peut causer la stérilité, l'avortement, ou la prématurité voire la morbidité post-natale. Le cadmium quant à lui, transporté par le sang jusqu'au foie puis jusqu'aux reins, endommage particulièrement les mécanismes de filtration. Inhalé, il peut avoir des effets graves au niveau pulmonaire (INERIS 2011).



Image 17 : Terril minier central de Jebel Ressas (Crédit photographique : S. Becerra, 2012)

Sous le climat semi-aride régional tunisien, l'essentiel de la contamination est diffusé par voie éolienne vers les terrains agricoles (vent d'est) et les habitations (vent d'ouest à nord-ouest). Ces spécificités favorisant le transfert éolien de la contamination ont conduits l'équipe à échantillonner les poussières sur les principaux lieux de vie et d'activité de la population locale pour permettre le calcul du taux d'exposition par ingestion. Notamment des échantillons ont été prélevés sur des parcelles agricoles sur 3 km au nord-ouest, zone de dispersion dominante des poussières. L'analyse des métaux totaux dans les sols (Becerra *et al.* 2015a) montre que leur concentration diminue à mesure que l'on s'éloigne des terrils mais que, même à 300m de distance, les concentrations en Pb

et Cd sont bien supérieures aux concentrations médianes dans les horizons de surfaces des sols agricoles français de référence⁶².

Au niveau du village de Jebel Ressas, les concentrations métalliques ont aussi été mesurées dans les poussières déposées en 7 points (Ghorbel *et al.* 2010 ; Ghorbel 2012) : elles atteignent jusqu'à 400 fois celles des sols agricoles français de référence⁶³. Le transfert de la contamination par le vent a été quant à lui étudié en période estivale pendant laquelle l'érosion éolienne est la plus efficace (Ghorbel 2012). Les émissions ont été mesurées grâce à des impacteurs d'air⁶⁴ placé sur le toit d'une maison du village, située face au terril. Ces mesures ont renseigné un modèle d'émission couplé avec un modèle de transfert pour permettre la prévision des taux de contaminants dans l'air sur une zone plus étendue⁶⁵. Par rapport aux valeurs guides de l'OMS pour la qualité de l'air⁶⁶, seule la concentration en Cd dépasse localement la norme au niveau du village. Dans les terrains agricoles et les fermes en périphérie du terril, les taux de Pb et de Cd dépassent les normes admises.

4.4.4. Les facteurs humains influençant l'exposition directe aux contaminants

Les facteurs environnementaux précédemment décrits créent des conditions matérielles particulièrement importantes dans la transformation d'une exposition en risque pour la santé humaine. Mais les pratiques sociales et certains facteurs individuels conditionnent également l'exposition de la population.

a) Des pratiques sociales : vivre avec les terrils miniers

Certaines pratiques sociales ouvrent également des voies privilégiées de contamination. Le séchage extérieur du linge par grand vent est une pratique courante qui favorise le transport particulaire à l'intérieur des maisons : les femmes témoignent d'ailleurs de la nécessité récurrente de refaire certaines lessives, le linge étant coloré de rouge par les poussières ambiantes. Les enfants se sont pour leur part appropriés les terrils comme terrains de jeu (voir image 18). Le terril central est même un lieu de passage ordinaire, puisqu'il sert de chemin vers l'école du village. La terre « rouge » est

⁶² En absence de référentiel tunisien sur les seuils en métaux autorisés dans les sols non soumis à une contamination minière, celui pour les sols français a été utilisé : 29,3 mg Pb/kg, 0,25 mg Cd/kg.

⁶³ Elles varient de 1600 à 11400 mg//kg pour le Pb et de 14 à 109 mg//kg pour le Cd.

⁶⁴ Un préleveur a permis de collecter les aérosols PM10 sur le toit-terrasse d'une maison à la Laverie (fraction granulométrique d'aérosols de taille inférieure ou égale à 10 µm et qui peut atteindre les alvéoles pulmonaires). Les concentrations maximales de Pb et Cd dans les PM10 prélevés sont, respectivement, 0,122 µg/m³ et 0,0019 µg/m³.

⁶⁵ Un modèle d'émission couplé à un modèle de transfert a été utilisé pour permettre la prédiction des taux de contaminants dans l'air sur une zone étendue aux fermes et allant jusqu'à l'oued Hma. Cette modélisation a été réalisée en utilisant les données météorologiques mesurées in situ. Les concentrations maximales calculées pour le Pb et le Cd dans les PM2,5 sont de 3,19 µg Pb/m³ et 0,043 µg Cd/m³ au niveau des fermes situées au NW du terril DIII. Au niveau du village, ces concentrations atteignent 0,46 µg Pb/m³ et 0,0062 µg Cd/m³, avec des moyennes de 0,21 µg Pb/m³ et 0,0028 µg Cd/m³.

⁶⁶ 0,5 µg/m³ pour Pb et 0,005 µg.m³ pour Cd (OMS, 2005).

aussi un matériau, disponible et gratuit qui est utilisé comme matériau de construction pour les villageois (image 19).



Image 18 : Les terrils miniers appropriés par les enfants comme terrain de football. Tunisie, Jebel Ressas (Crédit photo. S. Becerra, 2011).



Image 19 : Nouvelles constructions à Jebel Ressas. Tunisie (Crédit photo. S. Becerra, 2011).

La voie alimentaire est une voie d'exposition indirecte pour les populations. A Jebel Ressas le séchage du couscous et des épices est réalisé sur les toit-terrasses des maisons situées face au terril et donc soumis directement au dépôt de poussières contaminées. En outre, le Cd et le Pb présents dans les sols cultivés peuvent être absorbés par les plantes et contaminer la chaîne alimentaire directement via les végétaux consommés, ou indirectement via les animaux d'élevage (caprins, volailles). Pour l'heure, cette voie d'exposition n'a pas donné lieu à une évaluation de risque sanitaire. Dans la zone agricole étudiée, les cultures sont principalement des oliviers à huile, de la vigne de table, des

pêchers, des dattiers, des agrumes, des pommiers et des figuiers. Les résultats d'analyse montrent que le risque de contamination de la chaîne alimentaire est présent seulement pour des végétaux cultivés près des terrils (200-300 m)⁶⁷.

b) Des facteurs individuels

Par ailleurs, la proximité de l'habitation à la source de contamination, le degré de sédentarité des individus dans le village, leur fréquentation des terrils mais aussi le genre et l'âge influencent le degré d'exposition des habitants. Suite aux observations et entretiens menés auprès de la population, trois profils types de personnes vulnérables apparaissent :

- Les femmes au foyer qui, n'ayant pas d'activité à l'extérieur de Jebel Ressas, sont plus longtemps exposées aux poussières et à la pollution intra-domiciliaire. Si elles nettoient leur habitation de manière journalière, elles ne prennent pas ou peu les précautions minimales pour réduire l'inhalation et l'ingestion des poussières, comme utiliser un linge humide pour dépoussiérer ou fermer les fenêtres en présence de vent ;
- Les enfants qui fréquentent régulièrement les zones les plus contaminées et portent facilement les mains à la bouche ingèrent ainsi des quantités de poussières contaminées plus importantes que les adultes, relativement à leur masse corporelle. Les surfaces planes que constituent les terrils de déchets miniers sont principalement utilisées par les enfants comme aires de jeu (terrain de foot établi sur le terril III) ;
- Les personnes âgées sont également plus vulnérables principalement en raison de leur sédentarité dans le village.

Le genre et l'âge sont des indicateurs de vulnérabilité à l'échelle locale – au demeurant relativement classiques – qui pourraient être éprouvés par une étude quantitative.

4.4.5. Evaluer le risque sanitaire entre données environnementales et métabolisme humain

Le risque sanitaire dû à une exposition à des métaux est généralement basé sur l'idée que des concentrations de métaux dans les matrices environnementales permettent de calculer la dose journalière ingérée : le niveau de risque estimé est alors le résultat du croisement de données environnementales et de données du métabolisme humain. De nombreux modèles « dose-réponse » pour les métaux existent (Doumas *et al.* 2016).

⁶⁷ Une étude plus exhaustive des différentes plantes et de leur contribution au bol alimentaire des populations locales permettra de mieux renseigner la part de l'autoconsommation dans l'exposition des habitants de Jebel Ressas au Pb et au Cd.

A Jebel Ressas, le risque pour la santé humaine a été évalué du point de vue physiologique, en considérant les deux voies d'exposition directe privilégiées : l'ingestion directe et l'inhalation des poussières dans le village (Ghorbel *et al.*, 2010 ; Ghorbel 2012 ; Becerra *et al.* 2015a). Il s'est agi de calculer le *quotient de danger* (QD) faisant le rapport entre la dose journalière d'exposition (DJE) brute et la valeur de référence pour chacun des métaux donnée par l'OMS (2011) et l'US-EPA (2005). Il y a risque sanitaire à partir d'un rapport égal à 1. Ici le risque sanitaire pour les adultes a été établi pour le Pb (QD= 4,7) mais non pour le Cd (0,2). Chez les enfants, les valeurs sont plus élevées que pour les adultes (43,5 /Pb et 1,5 /Cd) et même augmentées (QD= 45) si l'on tient compte de l'effet cumulable de Pb et Cd.

Plusieurs éléments limitent cependant la portée de cette évaluation de risques. Relevons d'abord que, si l'on considère l'effet sans seuil du Pb et du Cd et notamment leur effet cancérigène, le QD dépasse largement la valeur arbitraire de 10^{-6} proposé par l'US-EPA aussi bien pour les enfants que pour les adultes. Ainsi l'évaluation permise par la formule sous-estime la probabilité de dommage réel. Ensuite elle ne tient pas compte de la *bioaccessibilité des métaux* dans les particules incorporées, un facteur pourtant très important⁶⁸, qui peut être évalué par une étude expérimentale (simulation géochimique de la dissolution des minéraux incorporés dans les fluides physiologiques) : la dose d'exposition journalière effective sera obtenue en pondérant les doses d'exposition brutes par la valeur de bioaccessibilité.

4.4.6. Le risque sanitaire comme problème public invisible

Toutefois l'évaluation n'est pas restée centrée sur une considération physiologique de l'être humain : elle a été repensée en prenant en compte la dimension sociale de l'exposition ainsi que la plus ou moins grande vulnérabilité aux contaminations des résidents, en fonction de paramètres individuels, mais aussi sociaux ou organisationnels.

En effet, l'absence d'identification politique et sociale des risques pour la santé est un facteur aggravant de vulnérabilité sociale : comment les personnes peuvent-elles se protéger d'un risque qui n'a pas été identifié en tant que tel (Doumas *et al.* 2016) ? Sans identification et définition des déchets miniers en tant que problème de santé publique, point de mise en risques. Le problème public s'entend ici au sens de Gusfield (2009) : un problème qui doit être défini et géré par des institutions publiques qualifiées.

⁶⁸ La bioaccessibilité est la fraction de métal soluble dans les fluides physiologiques (digestifs et pulmonaires) et susceptible de passer dans le sang et les organes.

Le site de Jebel Ressas est connu pour son histoire minière, mais le constat est en effet celui de l'apparente *invisibilité* des risques (Chabbal 2007 ; Becerra et Roussary 2008) sanitaires environnementaux. Comment expliquer que les acteurs en charge de la santé dans le secteur de Mornag ignorent la présence de Pb et de Cd à Jebel Ressas malgré la localisation du dispensaire local à quelques mètres du grand terril, près des vestiges de l'ancienne laverie ? Quelles contraintes expliquent que la contamination par les déchets miniers n'ait été ni problématisée, ni constituée en enjeu d'action collective à l'échelle locale ou en cause publique à l'échelle nationale, le cas de Jebel Ressas n'étant pas isolé ? Plusieurs facteurs peuvent être soulignés.

a) La conjonction d'un silence politique, juridique et scientifique sur l'après-mine à l'échelle nationale

D'une part il y a un vide juridique concernant la régulation des déchets miniers : les mots-clés « stérile », « digue », « terril », « contamination », « pollution », ou « déchets » n'apparaissent d'ailleurs pas dans le code minier. Revu en 2003, ce dernier oblige certes les exploitants à une remise en état des sites après exploitation, sous tutelle des autorités compétentes chargées des Mines et de l'Environnement (art.74). Mais l'absence de gestionnaire de ces anciens sites miniers laisse en suspend la mise en œuvre de ces obligations en matière de responsabilité. On constate aussi l'absence de normes claires sur les valeurs maximales autorisées de contaminants dans les sols.

Ce vide juridique est reflété par l'absence de politique publique dédiée à réparer et à prévenir les impacts des contaminations industrielles excepté celles liées aux pesticides. A l'échelle nationale, le contexte politique sous l'ancien régime de Ben Ali et le contexte d'instabilité politique actuelle expliquent aussi l'absence de mise en problème des déchets miniers et la non-émergence de politiques ou revendications en ce sens.

En outre, le silence de la science a sans doute participé jusque-là à l'ignorance des risques. La Faculté des Sciences de Tunis travaille en effet sur les déchets miniers depuis plus d'une décennie sans pour autant que ses travaux n'aient suscité d'alerte sanitaire ou environnementale, limités par les règles du pouvoir en place, au moins en amont de l'étude (montrer la responsabilité de l'Etat en matière d'exposition sanitaire aurait été considéré comme une marque d'opposition répréhensible).

b) Le système local de soins : un suivi médical difficile et non structuré

Au niveau local, les problèmes de santé sont difficilement évaluables sur le seul site de Jebel Ressas compte tenu de la démographie locale, du manque de données à l'échelle du secteur rural, du système de santé ou de la culture qui ne permettent pas un suivi continu des patients les plus vulnérables aux contaminants métalliques, comme les femmes enceintes. Par exemple, les

témoignages sur les fausses couches sont rendus difficiles par le tabou social autour de cette problématique, une femme stérile étant une femme désavouée. Une étude épidémiologique reste difficile à mettre en place au regard de la qualité informative des registres de santé tenus à la main et d'accès restreint.

L'offre de soins est en outre relativement limitée. Le dispensaire local traite essentiellement les petites pathologies et les grossesses normales. En outre, le personnel soignant n'est ni formé ni informé pour identifier les maladies provoquées par les métaux. Leur critique de l'environnement local pointe principalement le manque d'assainissement et les déchets ménagers non récoltés mais rien ne désigne le potentiel de danger des terrils miniers : le dispensaire jouxte le terril principal mais le personnel interrogé ignore sa composition. Or, les travaux présentés plus haut montrent que les contaminations environnementales au Pb et Cd présentent des concentrations supérieures aux normes sur plusieurs centaines de mètres autour de l'ancien site minier. Les analyses des voies d'exposition directes (inhalation et ingestion) montrent quant à elles que l'ensemble de la population (particulièrement les enfants) est soumise à la contamination du fait des poussières et aérosols présents dans l'espace de vie et provenant des terrils miniers. Le fait que ces contaminations ne provoquent pas de symptômes sanitaires spécifiques contribue à leur invisibilité dans l'espace public et à l'absence de réponse sociale.

c) La terre de la mine (trabel mina), une nuisance plutôt qu'un risque

La population perçoit peu la problématique de contamination liée aux terrils miniers. D'une part, en dehors des personnes âgées, les personnes interrogées connaissent peu la provenance et la composition des poussières des terrils. Ensuite, le paysage de terrils reste un univers familier qui n'éveille pas des signaux particuliers ou inquiétants et donc de soupçons sur de possibles risques sanitaires inhérents au soulèvement ou à l'ingestion de poussières. Ils reconnaissent toutefois que la « terre de la mine » peut être dangereuse pour les animaux ; ils identifient notamment un mauvais développement des poulets ; et pour limiter les effets possibles sur les moutons de l'ÀïD, ceux-ci sont enfermés. Mais ce qui est dangereux pour les animaux ne s'applique pas aux humains : *trabel mina* n'est pas identifié comme une menace pour les populations.

Paradoxalement, lorsqu'on interroge plus indirectement les personnes sur les pathologies qui les concernent, le lien avec l'environnement est établi pour différents problèmes. Les affections respiratoires sont attribuées aux poussières ambiantes tandis que les affections rénales, considérées comme courantes, sont attribuées à la qualité de l'eau de boisson distribuée jusqu'en 2010 (trop riche en fer). Les « douleurs dans les os » (rhumatismes ?), dont souffrent de nombreuses personnes même jeunes, sont attribuées au froid. Les problèmes dermiques restent quant à eux la volonté du

destin : « C'est ainsi ». Cette relative méconnaissance des sources et des effets de la contamination ne permet pas la formulation d'attentes spécifiques ni, *a fortiori*, l'émergence d'actions ou de revendications spécifiques.

d) La situation économique des ménages et leur difficile projection dans le futur

Les perceptions des risques et actions potentielles (individuelles ou collectives) des habitants de Jebel Ressas sont également contrariées par leur situation économique. La carence de services de proximité (hammam, marché, crèche) et de certains services de base (assainissement, chauffage) nourrit une vision négative du développement local et alimente une « culture d'urgence » qui rend difficile la projection des personnes interrogées dans l'avenir. Leur logique d'action est donc celle du court terme. La précarité de l'emploi, le chômage, les mauvaises conditions de travail sont les préoccupations prioritaires. Le capital économique des ménages est en outre assez faible réduisant largement les possibilités d'action à l'échelle individuelle et ce, dans tous les domaines : 9/10^{ème} des familles rencontrées ont un budget familial mensuel inférieur à 200 Dinars tunisiens (100 euros). Or la population a appris à « vivre avec » ces problèmes de base avec un certain fatalisme : ainsi les nuisances liées aux terrils miniers restent d'ordre secondaire dans l'échelle de leurs problèmes quotidiens.

On rejoint ici les travaux sur l'influence des revenus et de la pauvreté sur l'état de santé d'une population (Lang 2009) ou ceux sur l'influence de la pauvreté en termes de perception des risques (Douglas 1986 ; Peretti-Watel 2005 ; Nathan 2009) : cette perception est plus difficile pour les classes pauvres davantage ancrées dans le présent que dans des projections futures incertaines.

e) Une insécurité foncière depuis la fermeture de la mine

Historiquement, le contexte social n'a pas été et n'est pas favorable à la mise en risques des déchets miniers. D'abord l'histoire minière a laissé peu de traces écrites. Les immeubles, terres et terrils miniers ont été abandonnés par la société française Peñaroya qui a exploité la mine pendant la période coloniale et jusqu'au milieu du XX^è siècle. En 1956, à l'indépendance de la Tunisie, le site minier est nationalisé devenant ainsi une terre domaniale. Une partie des anciens ouvriers de la mine restent dans leur logement sur le site, d'autres s'installent par la suite dans les immeubles délaissés par la société minière. Dans les années 1960, le site est vendu à la Société Tunisienne des Banques. Sans aucun suivi des terrils ou de leur potentiel impact sanitaire, l'occupation du site se développe, les populations et les risques inhérents aux déchets miniers étant complètement ignorés par les autorités publiques. Aujourd'hui, un « village » s'est constitué et s'est totalement approprié l'ancien

espace minier sans pour autant être administrativement reconnu. Dans les anciens bâtiments de la laverie, on trouve des habitations, une épicerie, un café.

Cette situation a produit une insécurité foncière. La plupart des habitants n'ont pas de titre de propriété et peuvent donc être expropriés en cas de réclamation. Les menaces en ce sens, dont la population témoigne, expliquent les réticences à parler de dangers potentiels qui constitueraient un bon prétexte pour justifier leur expulsion. L'enjeu foncier conduit ainsi à un « déni stratégique » des signaux de la contamination (Becerra *et al.* 2015a).

f) L'absence de structure représentative de la population

Enfin, au moment de l'étude, la construction sociale du risque pâtit de l'absence de structures représentatives locales, qu'elles soient politiques, administratives ou associatives qui puissent être des relais vers les centres de décision en faveur de la mise en agenda des problèmes. Dirigées sous le régime de Ben Ali par les acteurs du parti au pouvoir, elles constituaient des structures de récupération politique qui permettaient au pouvoir central de contrôler les débordements. Après la révolution du 14 janvier 2011, les lois traditionnelles de représentation (comme le choix des représentants associatifs par consensus) ont été mises en cause et la majorité de ces structures a été dissoute, conduisant à un vide organisationnel dans les localités rurales. Au moment de l'étude, le chef du secteur de Mornag (dit le « Omda »), le représentant administratif de l'Etat à l'échelle territoriale, a perdu tout pouvoir et légitimité auprès de la population de Jebel Ressas, de même que le chef de village. L'absence de leadership ampute aussi la population de la possibilité d'une représentation associative. Ainsi, malgré les opportunités ouvertes par la révolution, on assiste à une situation d'inertie organisationnelle ne permettant pas l'émergence d'une contestation sur les nuisances et risques environnementaux, *a fortiori* lorsque les signaux sont trop faibles pour susciter l'intérêt de l'opinion publique.

4.4.7. Le rôle des scientifiques dans la qualification des déchets miniers en problèmes publics

Le travail scientifique, mené depuis quelques années à Jebel Ressas et présenté ici, a été publicisé auprès des instances nationales en avril 2012, avant que l'attentat de Sousse (2013) ne mette fin au travail de notre équipe en Tunisie. Avec l'aide de l'Agence Nationale de Contrôle Sanitaire et Environnemental des Produits (ANCSEP), deux ateliers d'échange ont été organisés entre les chercheurs, les agences, les administrations et institutions étatiques et les Organisations non gouvernementales spécialisées en santé et environnement. Ces ateliers sont le résultat d'une volonté conjointe de notre équipe et du représentant de l'ANCSEP alors en place de tracer les contours d'une

surveillance environnementale des sites miniers abandonnés, à partir des résultats de ce travail à Jebel Ressas. Ils avaient pour objectif d'une part, de rendre public et de mettre en débat les premiers résultats scientifiques ; d'autre part de discuter des modalités de développement et de reproduction de la méthodologie sur d'autres anciens sites miniers (Pb et Cd) en Tunisie ou dans des pays voisins.

Le 3 septembre 2012, une lettre du Ministère de la santé publique adressée à l'ANCSEP reconnaît que ces travaux sur le site de Jebel Ressas peuvent devenir une référence scientifique pour évaluer la situation des autres anciens sites miniers tunisiens. La lettre demande à l'ANCSEP d'évaluer la possibilité de mettre en place un plan d'action pour évaluer les différentes formes de pollution minière en Tunisie et formuler des solutions pour en atténuer les effets sur l'homme et l'animal. Ce plan serait intégré au Plan National Santé et Environnement en cours d'élaboration par les ministères de la santé et de l'environnement.

Ainsi, les scientifiques impliqués dans COMETES sont devenus, de fait, des acteurs du processus en participant à qualifier le problème des déchets miniers et à alerter sur les risques associés, au moins en première analyse.

Conclusions et perspectives

La présence de déchets miniers contaminés en métaux lourds (Pb, Cd principalement) au cœur du village de Jebel Ressas conduit à une exposition sanitaire chronique des populations qui n'avait fait l'objet d'aucune étude technique ou scientifique jusqu'alors. Mais, les déchets miniers ne sont pas directement « mis en risque » à l'échelle locale. Sur le site, les résultats montrent une certaine vulnérabilité à la contamination, due à l'exposition mais aussi à l'ignorance publique et au déni stratégique des risques sanitaires par les populations. Les déchets miniers restent pour l'heure des objets « stériles », ceux-ci ne parvenant pas à être érigés en cause d'intérêt communautaire. Le risque sanitaire n'est pas socialement construit. Invisible, il est bien, comme proposé par Chabbal (2007), un « *problème public qui n'a pas émergé comme « Risque » sur l'agenda politique* » mais, ici, non pas du fait « *de l'échec des mobilisations destinées à le porter ou de la réussite de celles visant à l'enfouir* », puisque ces mobilisations n'existent pas.



Image 20: Vue sur l'ancienne laverie de Jebel Ressas, Tunisie (crédit Photo. : S. Becerra 2008).

Un jeune du village nous fait ici la visite guidée de ce qu'il appelle le « musée » du village, jolie manière de qualifier le patrimoine minier local totalement abandonné par les autorités publiques.

Cette invisibilité est plutôt liée à une combinaison de facteurs principalement politiques, juridiques, scientifiques, économiques et sociaux : d'un côté le manque de moyens et l'inaction des pouvoirs publics en matière de gestion de la santé et de « l'après-mine » ; de l'autre côté, l'absence d'information et d'organisation de la population qui priorise de fait d'autres enjeux comme le foncier ou l'urgence économique du foyer. De nombreuses données restent à acquérir, que ce soit sur l'étendue de la contamination au niveau des sols et des végétaux cultivés, sur l'exposition des populations et sa quantification en fonction des pratiques et des usages, sur la santé humaine ou sur le lien entre données environnementales et données socio-économiques. En outre, les conditions politiques pour satisfaire aux ambitions de COMETES sont sans doute encore instables.

4.5. Contamination de l'eau, bioremédiation et vulnérabilités sociales et sanitaires à Mayotte

Thèse de doctorat

A. Sturma (2008-2013) Les défis de l'assainissement à Mayotte : Dynamiques de changement social et effets pervers de l'action publique; financée par Bourse thèse BDI CNRS. Co-direction de thèse avec M. Grossetti (DR CNRS CERTOP).

Publication

Sturma A., Becerra S. (2012). L'assainissement à Mayotte à quel prix ? Entre vulnérabilité institutionnelle et sociale. In : Sophie Poirot-Delpech et Laurence Raineau (dirs.), Ed. L'Harmattan, pp. 207-222.

4.5.1. Emergence d'une problématique de recherche

Le Syndicat Intercommunal des Eaux et de l'assainissement de Mayotte et le laboratoire du CNRS (OMP) ECOLAB ont implémenté en 2007-2008 un dispositif expérimental de biorémediation destiné à recueillir les eaux usées domestiques d'une 40aine de ménages du village de Malamani, dans le sud de l'île : l'originalité reposait sur l'usage de l'écosystème des mangroves comme dépurateur naturel de la contamination organique des eaux domestiques (grises et noires). Ce dispositif constituait, dans le contexte du moment, une innovation technique d'application complexe constituant une *communauté de faits* (Gilbert 2011). Sa gouvernance associait en effet les habitants du village, le Syndicat des eaux, les chercheurs du CNRS, les administrations de l'Etat partenaires comme la DAF, le Conservatoire du littoral récemment implanté sur l'île, les entrepreneurs de travaux public, les bureaux d'étude et la commune assurant la maîtrise d'ouvrage.

A cette époque les chercheurs s'interrogeaient sur la faisabilité de l'expérience : les usagers allaient-ils utiliser les équipements sanitaires nouvellement installés à leur domicile pour l'occasion? Le volume d'effluents nécessaire au fonctionnement du dispositif allait-il être atteint ? Rapidement, ces interrogations ont acquis une dimension sociologique : quelle était la recevabilité d'un tel dispositif pour des usagers peu familiarisés aux infrastructures sanitaires modernes ? Et sur une île où la mangrove était *à priori* un lieu d'usage social ?

Un travail d'enquête a donc été réalisé sur les représentations sociales de leur environnement et du dispositif expérimental par les habitants du quartier impacté par le dispositif de bioremédiation. Le travail sociologique montrait d'abord le rapport distant que les mahorais entretenaient avec la mangrove, cet espace de transition entre la terre et le lagon qui était finalement peu utilisé. Comme pour d'autres zones humides, la mangrove constituait, aux yeux des personnes interrogées, un espace d'insécurité par excellence que celle-ci soit due à l'œuvre des esprits, les djinns, ou à la

présence des clandestins qui s’y réfugiaient pour fuir les contrôles policiers. L’impact que les eaux usées rejetées par le système d’épuration pouvaient y produire ne semblait alors pas identifié par les populations.



Image 21 : Heurts et malheurs de l’assainissement à Mayotte (Crédit : S.Becerra, 2008)

Mieux : d’une part « les déchets attirant les déchets », ce nouvel usage de la mangrove ne semblait pas déplaire ni susciter l’ombre d’une revendication autour de la protection de la biodiversité. D’autre part, loin d’une nécessité sanitaire, l’assainissement en lui-même était parallèlement perçu comme un surplus de confort puisque les eaux grises ne traînaient plus dans les cours des maisons.

Plus largement, l’enquête avait conduit à mettre au jour la complexité de la problématique de l’assainissement sur l’île où s’entremêlaient les problèmes techniques, fonciers, sociaux, sanitaires,

et politiques. A ce moment-là, la gestion de l'assainissement était caractérisée par différentes contraintes (Sturma, Becerra 2012) :

- 1- Un contexte de croissance démographique créant une urgence absolue autour de l'accès à l'eau sur une île où les ressources sont rares ;
- 2- Avec, en conséquence, la priorité historiquement donnée au développement de l'approvisionnement en eau potable par rapport à la question de l'assainissement;
- 3- Un certain flou dans la distribution des compétences et la coordination des actions dans ce domaine ;
- 4- Le pouvoir encore mal affirmé du Syndicat intercommunal, qui n'exerçait ses compétences dans le domaine de l'assainissement que depuis dix ans ;
- 5- Sa difficulté à équilibrer le budget assainissement conduisant les élus à envisager l'augmentation du prix de l'eau ;
- 6- Un habitat très mal maîtrisé laissant peu d'espace viabilisable pour développer le réseau se superposant à l'imbroglio de la propriété foncière ;
- 7- Des équipements peu fonctionnels, voire hors service, chers et difficiles à maintenir ; l'exemple le plus ubuesque étant celui des réseaux de collecte sans dispositif d'épuration conduisant à concentrer les pollutions en sortie, directement dans l'espace naturel (voir image 6);
- 8- Et enfin des nuisances olfactives mais aussi des risques sanitaires liés à ces aberrations techniques (une alerte au choléra en 2007).

4.5.2. Une combinaison de méthodes pour comprendre les vulnérabilités liées à la politique d'assainissement à Mayotte

Au-delà des premières observations, pourquoi la politique d'assainissement était-elle si difficile à appliquer sur l'île : quelles en étaient les causes profondes ? Les effets pervers ? Pour répondre à ces questions, Aude Sturma sous ma direction et celle de Michel Grossetti a réalisé un travail de recherche de doctorat de sociologie intitulé « Les défis de l'assainissement à Mayotte : dynamiques de changement social et effets pervers de l'action publique »⁶⁹ portant sur la mise en œuvre et les effets sociaux et économiques des politiques de l'eau et de l'assainissement dans le contexte de la départementalisation. Quelles représentations les mahorais avaient-ils des risques liés à l'eau et plus largement à leur environnement ? S'y sentaient-ils vulnérables ? Quelles étaient leurs stratégies pour y faire face ? Pour embrasser la complexité du problème, la recherche visait ainsi à mettre en lumière

⁶⁹ Financée par l'Institut National des Sciences de l'Univers à travers une BDI (Bourse Docteur- Ingénieur) octroyée au GET et co-financée par le Syndicat Intercommunal de l'Eau et de l'Assainissement de Mayotte.

les dynamiques d'interactions entre politiques environnementales, organisation et pratiques sociales, capacités politiques locales et culture insulaire.

Elle ne s'est donc pas intéressée aux seuls risques sanitaires liés au manque d'assainissement mais s'est inscrite dans une approche et une analyse multicritères des vulnérabilités (sociales, politiques, institutionnelles, économiques) de la société mahoraise influant sur son rapport à l'assainissement, à la santé et plus largement à l'environnement : cette approche était risquée mais nécessaire en l'absence de connaissances approfondies et actualisées sur ces thèmes sur un terrain vierge de recherche sociologique dans ce domaine. Les données ont été recueillies au moyen d'un questionnaire passé à 993 ménages. Il comportait 70 questions s'articulant autour de 5 dimensions différentes : les usages de l'eau, les perceptions des risques sanitaires liées à l'eau polluée, les stratégies de soin pour faire face aux maladies, les stratégies pour payer la facture d'eau, et enfin la catégorie socio-professionnelle. En outre, des entretiens avec la population et les institutionnels ont complété ces données initiales.

4.5.3. La caractérisation d'un système de vulnérabilités imbriquées

La thèse (Sturma 2013) met en évidence différents domaines de vulnérabilités : environnementale, sociale, économique, politico-institutionnelle ainsi que les *processus de vulnérabilisation* des populations pour chacun de ces domaines (voir figure suivante) et les processus que leur rencontre génère (voir figure 4). Par exemple concernant la vulnérabilité sociale, la thèse montre qu'une grande partie de la population mahoraise a de faibles connaissances des maladies liées à l'eau ainsi que de l'utilité de l'assainissement contribuant à en donner une image négative, et associées à des comportements augmentant leur exposition : près d'un tiers des individus raccordés continuent à évacuer une partie de leurs eaux usées dans les caniveaux.

Rien d'étonnant : plus qu'un aléa, les eaux grises sont un aspect familier du quotidien, un objet de la vie de tous les jours très largement caractéristique des pratiques domestiques. Si l'espace domestique reste perçu comme sans risques, la parcelle agricole, le village et, plus loin, la brousse, le rivage et la mangrove, sont des espaces cristallisant les croyances animiques, et donc entrent dans la catégorie des espaces où règnent le désordre et le danger. L'étude du sentiment de vulnérabilité permet de souligner que les principales préoccupations des habitants de Mayotte ne sont ni l'eau ni son traitement, que ce soit pour les populations clandestines plus préoccupées par leur situation irrégulière ou pour les populations natives de l'île ou les métropolitains qui, à horizons temporels différents, projettent leur inquiétude vers des risques moins diffus et dont ils ne maîtrisent pas l'occurrence. Concernant la santé, l'étude des stratégies de soin permet d'illustrer le métissage

entre, d'un côté un système basé sur la pharmacopée locale et les pratiques ancestrales et, d'un autre côté, la médecine occidentale pratiquée dans les hôpitaux et les dispensaires de Mayotte.

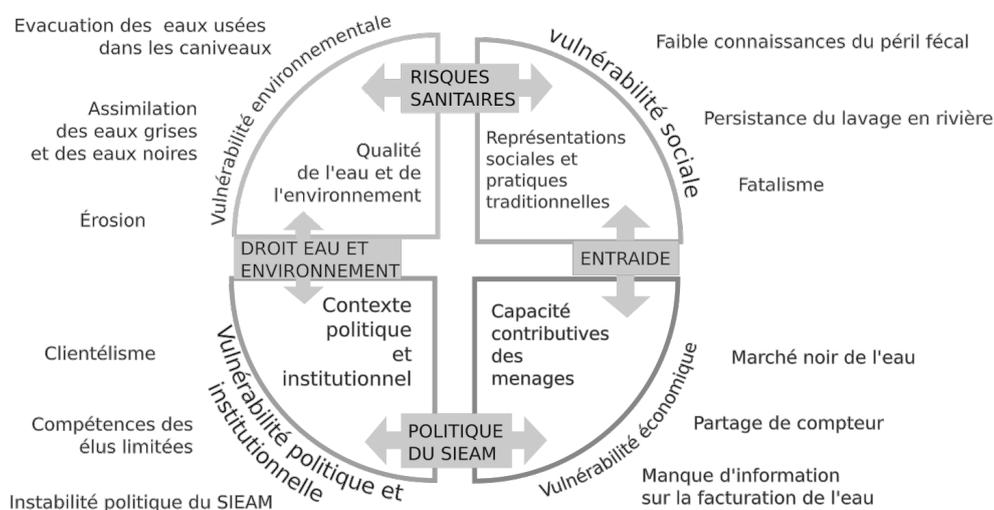


Figure 4 : Facteurs de vulnérabilité en matière de risque sanitaire lié au défaut d'assainissement. (Source : Thèse de doctorat de sociologie d'A. Sturma 2013)

La vulnérabilité économique des ménages se traduit par une incapacité généralisée à s'acquitter des factures d'eau et (dans une moins mesure) d'électricité et conduit à des pratiques comme un marché noir de l'eau et le partage des compteurs. L'entraide est une donnée culturelle à Mayotte. La rencontre entre deux domaines de vulnérabilité (sociale et économique) stimule ce mécanisme de protection sociale (dans la famille et entre ménages à l'intérieur d'un même village) renforçant une économie souterraine qui perturbe la mise en œuvre des politiques d'eau et d'assainissement du Syndicat intercommunal des eaux et de l'assainissement de Mayotte. Pour répondre à la problématique de pénurie d'eau potable sur l'île mais aussi d'enjeux écologiques des milieux aquatiques en application de la législation française, la facturation des services de distribution d'eau a en effet été repensée en « tranches écologiques » (plus on consomme, plus on paie). Or loin de résoudre la problématique du manque d'eau sur l'île, cette politique a aggravé la vulnérabilité initiale des populations, notamment des minorités immigrées sans papiers, qui se partagent les compteurs en augmentant, de fait, le prix du mètre cube d'eau distribuée (Sturma 2013). Faute de considération des logiques sociales, les politiques de l'eau et de l'assainissement créent donc des vulnérabilités aggravées à Mayotte.

Les phénomènes de clientélisme au sein des élus du SIEAM, leur manque de capacités techniques dues à la perpétuation d'un système électoral centré sur le clan familial et l'instabilité politique handicapent encore davantage la réalisation des missions de ladite institution en charge des questions d'eau et d'assainissement pour le compte des communes et, au-delà, la mise en œuvre de la réglementation en matière d'environnement avec des impacts en chaîne sur la vulnérabilité sanitaire, de l'environnement et des populations.

4.5.4. Aux interfaces: la simulation multi-agents

A. Sturma a développé dans sa thèse une modélisation de type simulation multi-agents appelée Vulnéo qui a permis d'exploiter les données qualitatives en termes prospectifs. L'intérêt de ce développement était autant scientifique qu'opérationnel.

Les modèles multi-agents s'inscrivent dans le courant des systèmes complexes et de leur modélisation (Le Moigne 1995) fondés sur la fameuse idée que « *le Tout est plus que la somme des parties* ». En effet, la « *pierre angulaire* » des approches multi-agents et centrés individus est le fait que les « *interactions auraient la propriété de faire émerger des propriétés au niveau du Tout qui ne sont pas décrites en tant que telles au niveau des parties* » (Ramat 2006 : 54). La modélisation avait pour but de comprendre l'impact des évolutions du prix de l'eau sur les relations sociales compte tenu des mécanismes observés sur le terrain ; durant l'enquête de terrain de A. Sturma notamment, une grande partie des individus sollicités (80%) évoquait la question de la cherté de l'eau, en mentionnant le prix parfois exorbitant des factures (jusqu'à 1/3 du budget du ménage). Si le prix de l'eau fixé à Mayotte à cette époque est, en soi, proche des prix métropolitains, il est cependant très élevé lorsqu'il est rapporté au pouvoir d'achat des ménages mahorais : la facture d'eau moyenne s'élève en effet à 17% du budget des ménages (Sturma et Becerra 2012). Cependant, même en se référant aux impayés, il était très difficile d'avoir une idée précise de la capacité des usagers à honorer leurs factures d'eau. Cette capacité ne pouvait être réduite à une question économique compte tenu de son encastrement dans le réseau social des ménages. Comme le souligne Blanchy-Daurel (1990 : 145-146) : « *Dans le cadre de vie traditionnel, les Mahorais gèrent non leur temps mais leurs liens sociaux évalués en termes de créance et de débit. Concrètement, il s'agit d'apprécier justement ce que je dois et ce qu'on me doit. Les gens sont donc amenés à passer beaucoup de temps à rendre service, faisant contracter à l'autre une « dette » dont l'essentiel est précisément de ne pas être réglable immédiatement. C'est un investissement (...) il constitue un avantage pour celui qui le donne, au point de vulnérabiliser le bénéficiaire devenu débiteur* ».

L'application de la simulation multi-agents telle que développée par A. Sturma montre un processus de précarisation sociale des ménages : *les supports relationnels trop souvent sollicités pour le paiement solidaire de la facture d'eau sont fragilisés et se distendent*, ce qui aggrave à long terme la vulnérabilité sociale existante. Le modèle dessine aussi les prémices d'une société qui s'individualise reflétant le contexte de changement social observé plus généralement dans la thèse.

L'exercice de modélisation a présenté l'intérêt de permettre de jeter un pont entre analyse micro et analyse macrosociologique en décrivant le comportement d'un foyer et en observant les phénomènes émergents (disparition de liens, effets de seuil de l'entraide etc.) à un niveau plus général. Sur le plan méthodologique, cet exercice a cependant supposé de nombreuses contraintes : un temps d'apprentissage non négligeable pour la doctorante; une collaboration avec des informaticiens et modélisateurs qui a imposé une explicitation des concepts et théories de départ, préalable nécessaire à une implémentation qui exige la description précise des comportements des agents.

Cependant le modèle a ses limites, notamment en termes de variables prises en compte puisque la facture d'eau n'est pas le seul facteur susceptible de jouer un rôle sur l'entraide entre les individus. La facture d'électricité par exemple, ou plus généralement l'augmentation du coût de la vie sont d'autres facteurs de précarisation sociale et, par extension, de vulnérabilité face aux maladies hydriques (Sturma 2013).

Sur le plan de la recherche-action, le modèle a permis de nombreuses interactions avec les élus et les acteurs institutionnels de l'eau et de l'assainissement de Mayotte qui ont permis de déplacer le débat sur le prix de l'eau, de la stricte question comptable (celle de l'augmentation) vers celle des impacts sociaux (de cette augmentation), notamment son effet contre-productif sur la capacité contributive des ménages au-delà d'un certain seuil⁷⁰.

⁷⁰ Face à une culture où la tradition orale perdure, la communication des premiers résultats de thèse par la présentation orale et publique de VulnéO a permis leur intelligibilité par les acteurs locaux. Par exemple, les élus ont pu observer l'éclatement progressif des solidarités économiques à chaque pas de temps de la simulation (2 mois), dans des conditions extrêmes (paramètres du modèle poussés au maximum) comme l'augmentation du prix de l'eau à 6 euros le m³.



Image 22: vie de quartier à Mayotte (crédit photo. S. Becerra 2008)

5. La vulnérabilité comme épreuve

Compte tenu de la diversité des terrains de recherche et des résultats, quelle perspective transversale adopter à présent sur la vulnérabilité ordinaire, qui puisse amener à une montée en généralité des données et permette de dépasser les nécessaires spécificités et ajustements (thématiques, méthodologiques, géographiques) liés à une « recherche par projets » ?

Divers auteurs ont identifié la nécessité de trouver un cadre théorique qui permette de comprendre et d'analyser la vulnérabilité inhérente à la vie quotidienne dans son rapport à l'environnement (Warner 2007 ; Wisner *et al.* 1994, 2004). Je souhaite ici discuter l'opportunité que représente le cadre offert en ce sens par la sociologie pragmatique avec la notion d'épreuve. A la critique selon laquelle il aurait convenu de se saisir du cadre avant d'aller à la recherche des données empiriques, je répondrai d'abord que la réflexion ici exposée permettra d'établir en quoi ce cadre est pertinent

pour de prochains travaux et deuxièmement en quoi il permet de faire le lien avec la suite de la réflexion exposée au chapitre suivant⁷¹.

5.1. L'épreuve dans le sens commun

La notion d'épreuve est souvent utilisée comme synonyme de malheur, d'affliction, de catastrophe, de deuil, de souffrance ou pour désigner une expérience pénible ou un événement douloureux voire dangereux que l'on subit sans pouvoir s'y soustraire.

Dans son acception commune, l'épreuve définit aussi une expérimentation, un essai ou une expérience qui permettent de tester la qualité (physique, morale, intellectuelle, etc.) ou la résistance de quelque chose ou de quelqu'un (épreuve comme moyen d'action). Selon le CNRTL, étymologiquement épreuve vient de *esprove* « action d'éprouver » (quelque chose ou quelqu'un) du verbe *esprover* « vérifier, constater (quelque chose) ». Son usage verbal ou écrit évoque une difficulté qui provoque la souffrance, l'adversité, mais aussi un test (examen de contrôle, tirage photographique, etc.). Dans sa forme composée (« à l'épreuve de » ; « à toute épreuve »), le terme renvoie à la *faculté à être soumis à l'expérience*, ainsi qu'aux *ajustements conséquents à cette expérience* (corrections, adaptations, promotion) et d'en sortir amélioré ou gagnant (pour quelqu'un) : *d'être capable d'y résister, de la supporter*.

Par extension seulement, une épreuve signifie que l'expérience subie a un caractère pénible. Elle désigne alors ce qui éprouve une personne ou un collectif : une expérience difficile de la vie (une situation) où les individus sont déstabilisés, confrontés à la souffrance physique ou morale, amenés à éprouver leur résistance, à montrer leur courage et à mobiliser des ressources. En cela une épreuve est à la fois un événement extérieur au sens des circonstances auxquelles un individu doit faire face, mais aussi par extension un événement intérieur dans la mesure où ces difficultés éprouvent ses propres capacités cognitives, physiques, psychologiques. Retenons ici que l'épreuve est de ce fait la preuve d'une qualité et, par extension, ce qui permet (voire autorise) les transformations.

5.2. L'épreuve, de la sociologie pragmatique à la sociologie de l'environnement et des risques

Il n'y a pas ici la prétention de faire un état de l'art ou une critique de l'usage de la notion d'épreuve en sociologie ; la sociologie dite pragmatique où cet usage s'inscrit n'est pas au cœur du

⁷¹ Il ne nous paraît pas nécessaire ou indispensable ici de rentrer dans tous les détails que l'œuvre initiée notamment par Boltanski et Thevenot avec leur ouvrage de 1991 « De la justification. Les épreuves de la grandeur », notamment dans le cadre d'une pratique interdisciplinaire.

raisonnement mené. Aussi ce qui suit doit plutôt être considéré comme un essai ou une proposition nécessitant de rappeler simplement et modestement quelques-uns de ses principaux apports qui peuvent être utiles pour notre propre réflexion. Martuccelli (2013) explique en effet qu' « *en devenant un outil sociologique, la notion d'épreuve approfondit un aspect déjà présent dans la science expérimentale et la philosophie pragmatique, un mode d'entrée pour étudier empiriquement la vie sociale et sa reproduction.* ».

5.2.1. L'épreuve : un modèle du sens ordinaire de la justice

Pour la sociologie pragmatique, l'épreuve est une situation dont l'issue est incertaine, généralement de la vie quotidienne, où des acteurs se disputent⁷², argumentent et négocient pour trouver la *juste*⁷³ réponse au problème qui les réunit. C'est en cela un « *modèle du sens ordinaire de la justice* » (Boltanski 2009). L'idée est que, malgré leurs disputes ils peuvent faire converger leurs interprétations du monde pour coordonner leurs actions et ne pas basculer dans la violence (Boltanski 2009). L'objectif est de résoudre des situations troubles, de clore un désaccord, de réduire les incertitudes d'une situation. Dans une épreuve les personnes se mesurent et montrent ce dont elles sont capables, voire même « ce dont elles sont faites » (Boltanski et Chiapello 2001). Que ces épreuves soient des litiges ou des différends⁷⁴, les personnes qui s'y engagent, cherchent des accords qui soient à la fois *justes* et *justifiables*. Les personnes engagées dans l'épreuve échangent pour cela des arguments – appelés justifications⁷⁵ – sur leurs positions ou leurs actes, afin de faire face à la critique, ou de porter eux-mêmes des critiques, avec pour objectif final de trouver un accord (Boltanski et Thevenot 1991). Dans cette épreuve, l'argumentaire d'une personne fait référence à un grand principe (appelé principe supérieur commun) c'est à dire une conception spécifique du bien commun susceptible d'emporter l'adhésion des autres acteurs⁷⁶. L'épreuve est dite « légitime »

⁷² Dans leur ouvrage fondateur de 1991 *De la Justification, les économies de la grandeur*, Boltanski et Thevenot (1991) limitent la validité de leur modèle aux sociétés occidentales et même à la France. Dans ce modèle, la dispute est un régime d'action fondé sur un désaccord. Il distingue deux formes de disputes. Dans les disputes en justice les personnes sont amenées à se justifier publiquement ; chacun fait alors valoir ses propres arguments ; une certaine forme d'équilibre est recherchée. Dans les disputes en violence prévalent les rapports de force car aucun principe d'équivalence n'est établi dans la relation entre les parties prenantes : bien au contraire, chacun cherche à prendre le dessus par la force, sans argumenter.

⁷³ *Justes* au sens moral (notion de justice) du terme mais aussi au sens d'ajustés à l'objectif visé (notion de justesse).

⁷⁴ Ces deux formes d'épreuves n'ont pas la même portée pour Boltanski et Thevenot (1991). Le litige est un désaccord sur les grandeurs des personnes, sur la justesse de leur distribution dans la situation au regard d'un principe de jugement propre au même « monde » ; l'épreuve peut être un différend lorsqu'elle porte sur le fait de savoir quel est le monde de référence le plus pertinent pour régler la situation envisagée.

⁷⁵ Selon la théorie, la justification comme *épreuve verbale* est une voie d'interaction parmi d'autres (violence, ruse, etc.) pour régler un désaccord.

⁷⁶ Les auteurs identifient d'abord 6 principes rattachés chacun à une logique de justification appelée cité (principe de créativité pour la cité inspirée ; principe de tradition et hiérarchie pour la cité domestique ; principe de renommée pour la cité de l'opinion ; principe de démocratie et de collectif pour la cité civique, principe de concurrence et d'intérêt pour la cité marchande et principe d'efficacité pour la cité industrielle).

quand elle se conclue par un *accord* sur la force respective des personnes engagées dans la dispute mais surtout, par un accord sur le caractère *juste* de ce *classement* (Boltanski et Chiapello 2001).

La notion d'épreuve rompt alors avec une conception déterministe du social qui n'observerait que la puissance des structures ou les normes intériorisées par les acteurs et déterminant leurs actions sans qu'ils en aient forcément conscience (Boltanski et Chiapello 2001). La sociologie pragmatique observe donc généralement le monde social, non comme un lieu de domination (tout n'est pas rapport de force dans l'agir collectif) mais comme traversé par un ensemble de situations de « dispute », de « discussion », de tests qui ont pour but de rétablir des désajustements entre les personnes (qualifiées d'injustices, de dysfonctionnements).

« Le monde social n'apparaît pas comme le lieu d'une domination subie passivement et inconsciemment mais plutôt comme un espace traversé par une multitude de disputes, de critiques, de désaccords et de tentatives pour réinstaurer localement des accords toujours fragiles » (Boltanski, 2009: 51)

Une idée de fond est que les acteurs sont *actifs et critiques* plutôt que passifs et pris dans des rapports de domination qui les enferment (Boltanski 2009).

5.2.2. L'épreuve comme occasion de montrer ce dont on est capable ou non

La sociologie pragmatique donne une place privilégiée aux études empiriques au centre desquelles elle met les acteurs et ce qu'ils font notamment en fonction de certaines valeurs de référence. Certaines de ces valeurs les distinguent et d'autres, partagées ou partageables, leur permettent de trouver des terrains d'entente en cas de désaccords. Les acteurs sont ainsi considérés *capables d'ajuster leur action dans des épreuves* au cours desquelles va se révéler leur asymétrie ou dissemblance et leur « grandeur » relative c'est-à-dire leur capacité différente à mobiliser les arguments légitimes dans une situation donnée et ainsi à faire valoir leurs positions ou actions en référence à un ordre moral déterminé. Il y a différentes « grandeurs » correspondant à des « *grands types de références morales que les personnes mobilisent pour défendre leur point de vue. Chaque « grandeur » définit une « cité », c'est-à-dire un ensemble social organisé autour de ce type de référence* » (Grossetti 2011). La grandeur est inconnue en amont de la dispute ; elle est toujours relative et jamais acquise une fois pour toutes. En fonction des situations pratiques à traiter, le même acteur peut se référer à des ordres de grandeurs différents. Une grandeur n'est donc pas attachée à une personne mais à une situation (Boltanski et Thevenot 1991).

Un postulat de la sociologie pragmatique est, à ce titre, que les actions, les logiques et les capacités des acteurs sont plurielles et peuvent être contradictoires (Thevenot 2006). Les acteurs ne sont pas toujours cohérents et peuvent faire référence à des valeurs, intérêts qui peuvent s'opposer et ainsi

circuler entre différents mondes : par exemple dénoncer les impacts environnementaux d'une activité à risques et accepter de travailler dans l'usine qui en est à l'origine. Ce sont bien ces contradictions et tensions que les acteurs entretiennent avec les autres (mais aussi avec eux-mêmes) que la sociologie des épreuves examine (Lemieux 2008).

Dans le modèle de Boltanski et Thevenot, tous les acteurs sont donc à la fois égaux par principe (principe de « commune humanité ») et ont un même potentiel « d'être grands ». Mais ils sont aussi différents de par leur rapport au monde et du fait des sacrifices qu'ils ont consentis pour atteindre telle ou telle grandeur. L'épreuve est alors le moment où *les acteurs montrent ce dont ils sont capables et de fait aussi ce qui les inhibe* : un moment où se dévoilent les grandeurs *relatives* des personnes et des biens (matériels ou symboliques) en présence. Aussi, la sociologie des épreuves ne préjuge ni ne surestime la réflexivité des acteurs ou ce dont ils sont capables (leurs aptitudes, leurs compétences, etc.) car leur détermination est l'objet même des enquêtes (Barthe *et al.* 2013).

5.2.3. L'épreuve comme moment de transformation des asymétries entre personnes

Les épreuves sont le moment où les personnes exercent leur compétence critique pour montrer que leurs actes sont conformes au regard d'un ordre de valeur donné (appelé aussi *cité* dans le modèle de Boltanski et Thevenot⁷⁷) ou que ceux des autres n'y sont pas ajustés : elles leur permettent éventuellement d'améliorer leur position. Le problème de base est donc une asymétrie de positions, que l'on pourrait assimiler à une inégalité. La notion d'épreuve permet donc d'affronter des questions sociologiques fondamentales : la fragilisation des liens sociaux et l'inégalité des positions sociales (Soulet 2005b), les processus de « sélection » qui distribuent ces positions et le caractère juste de cette distribution (Boltanski et Chiapello 2001).

Par extension, l'épreuve est une situation qui ouvre pour des acteurs la *possibilité de changer d'état* grâce à une série d'opérations critiques de qualification, de négociations et d'établissement d'accords avec d'autres acteurs (Ghis 2013). C'est « *un moment de la vie collective dont les individus, leurs statuts respectifs, leurs relations mutuelles et l'ordre social lui-même sortent profondément transformés* » (Lemieux 2008).

Pour les auteurs pragmatistes, les *asymétries* entre acteurs ne relèvent pas (ou pas toujours) d'un rapport de force (il n'y a pas de notion de dominant/dominé) dicté par des logiques d'acteurs qui

⁷⁷ Nous ne développerons pas ici toutes les cités identifiées par Boltanski et Thevenot (1991) et celles qui ont été identifiées ensuite (Boltanski et Chiapello, 1999 notamment). Rappelons simplement avec Barthe *et al.* (2013) que ce sont « *des constructions idéales dont les acteurs se servent comme points d'appui extérieurs pour critiquer l'état actuel de leurs rapports sociaux* ». Elles sont donc des modèles théoriques alors que les « mondes de justification » signifient la concrétisation de ces cités suivant les « attaches » des acteurs aux mondes par l'intermédiaire des objets et équipements.

seraient nécessairement stratégiques ou par des déterminants macrosociologiques (que les acteurs auraient tellement incorporés qu'ils n'en seraient pas conscients ; notion d'habitus) ; et le sociologue n'a pas la mission de dévoiler les mécanismes de domination. Le sociologue a plutôt la charge de comprendre ce que des acteurs *font* dans des situations très pratiques où ils doivent résoudre un problème commun et cherchent la solution la plus juste. De fait, les sociologues pragmatistes insistent sur le fait que « *pour être correctement décrites, les asymétries ne doivent pas être préjugées, de même que la possibilité de leur réversibilité, même dans les cas où celle-ci apparaît le moins probable, ne doit pas être écartée a priori* » (Barthe et al. 2013).

Le modèle de Boltanski et Thevenot va encore plus loin, puisque l'existence d'une hiérarchie (entre « grands » et « petits ») y est considérée comme *juste* :

- 1/ lorsque la « grandeur » des uns bénéficie au plus grand nombre (tout le monde y trouve un intérêt) ;
- 2/ parce qu'un ordre est nécessaire pour clore un désaccord (quelqu'un qui tranche en cas de conflit, qui ait le dernier mot) ;
- 3/ parce que ceux qui atteignent un « état de grand » ont consenti certains sacrifices ou se sont investis en ce sens (par exemple pour « être grand » dans le travail on sacrifie sa vie de famille) ;
- 4/ parce que c'est un niveau potentiellement accessible pour tous auquel on aurait pu accéder si on l'avait décidé et si on s'y était investi (même si probablement pas au même coût) ;
- 5/ du fait des principes d'égalité : de « commune humanité » (on est tous humains), et de commune dignité (même droit de prétendre à un statut supérieur) le respect est dû de manière égale au grand ou aux petits.

L'épreuve ouvre donc aussi la possibilité d'*arrangements* (on fait ce qui est faisable, pas forcément ce qui est juste par rapport à une grandeur de référence) et de *compromis* (on opte pour un choix hybride entre deux principes de grandeurs) qui permettent de dépasser les différences au bénéfice de l'intérêt général (pas seulement celui des personnes parties prenantes). Quel que soit l'accord trouvé il reste fragile, c'est à dire lui-même vulnérable à la critique (critique exprimée depuis un ordre de valeur différent de celui qui a scellé l'accord, l'arrangement ou le compromis).

« Dans le compromis les participants renoncent à clarifier le principe de leur accord, en s'attachant seulement à maintenir une disposition intentionnelle orientée vers le bien commun. Cet objectif est réalisé en recherchant l'intérêt général, c'est-à-dire non seulement l'intérêt des parties prenantes mais aussi l'intérêt de ceux qui ne sont pas directement touchés par l'accord. (...) Le compromis suggère l'éventualité d'un principe capable de rendre compatibles des jugements s'appuyant sur des objets relevant de mondes différents. » (Boltanski et Thevenot 1991)

Durant l'épreuve, la grandeur des personnes engagés est *éprouvée* par la confrontation avec des objets : « *dans la véritable épreuve, la tromperie est dévoilée : le petit pois sous le matelas révèle la vraie princesse. Les masques tombent, chacun y retrouve sa place.* » (Boltanski et Thevenot 1991 : 173). C'est donc par essence aussi un moment de révélations et de transformation qui engage des objets. L'épreuve fait ainsi intervenir différents « êtres » : des personnes et des objets auxquels ces personnes sont liées⁷⁸. C'est là une autre idée importante : l'épreuve n'est pas juste un échange d'arguments entre personnes. Elle s'appuie sur *des preuves* : « *l'épreuve est le moment où une incertitude sur la grandeur des uns et des autres est mise sur le terrain, et où cette incertitude va être résorbée par une confrontation avec des objets, avec un monde* » (Blondeau et Sevin 2004). La robustesse des arguments de chacun passe en effet par des objets et des dispositifs (agencements d'objets) dans la mesure où ils administrent des preuves permettant de qualifier les situations en cours.

Les dispositifs dits *socio-techniques* peuvent être par exemple des équipements de mesure mais aussi des instruments de prévention des risques. Leur rôle peut être d'étayer les arguments d'un acteur qui met des données observées à disposition des autres pour faire valoir sa position, ses décisions, sa compétence, son mérite ou à l'inverse pour prouver le bien fondé de ses doutes ou de l'injustice qu'il vit. Critiqués, les dispositifs deviennent en quelques sortes les « objets transactionnels » des asymétries (inégalités) existantes. Non pris en compte, voire ignorés, ils pourront à l'opposé servir tacitement à exprimer les limites ou les contraintes pesant sur l'objectivation des inégalités existantes.

Prenons un exemple. Les élus riverains de la Garonne pyrénéenne impactés par l'inondation catastrophique de juin 2013 ont dénoncé l'inefficacité des services de l'Etat en pointant : 1/ en situation de crise, l'incomplétude du dispositif technique existant (pas de station de mesure en tête de bassin permettant de produire une vigilance crue) : celui-ci a cristallisé leur colère et leur mise en cause de la capacité des services de l'Etat à anticiper et dire les risques ; 2/ en période de reconstruction (et plusieurs années après), le manque d'actions de protection ou de récupération réellement visibles – et dans des temporalités acceptables – par rapport à d'autres territoires pyrénéens voisins « mieux servis ». Ces critiques expriment ainsi certes l'inégalité territoriale dont ils s'estiment victimes au regard de l'anticipation des crues dommageables (passées ou futures), mais aussi plus largement un sentiment d'abandon structurel lié à la situation de déclin démographique et économique de leur territoire (Sturma *et al.* 2018). Cela exprime aussi le fait que les opérations destinées à qualifier (voire à éviter) les dangers survenus ou potentiels, lorsqu'elles ne sont pas

⁷⁸ A chaque ordre de grandeur, sont associés des ensembles de personnes et d'objets spécifiques : ils forment ainsi un « monde » cohérent.

visibles (comme les études d'ingénierie ou les expertises techniques pour chiffrer les impacts), ne sont pas des preuves tangibles permettant de modifier les représentations des risques, rendant l'action de l'Etat vulnérable à la critique.

5.2.4. Les épreuves dans la sociologie de l'environnement et des risques

Appliquée aux problèmes d'environnement, la sociologie des épreuves a d'abord conduit à la recherche d'une « grandeur verte ». Pour Lafaye et Thevenot (1993) le *bien commun* est un enjeu majeur dans les conflits d'environnement ; cet enjeu et l'ampleur des critiques et justifications de l'action que l'écologie permet, autorisent à faire l'hypothèse d'une « cité verte ». Dans cet ordre de valeurs, seraient « grands » les êtres (humains et non humains vivants ou non) « verts » (bien biodégradable ou recyclable, comportement écologique, etc.) ; seraient « petits », les objets polluants, les espaces pollués et ceux qui polluent. Ainsi « *certaines êtres misérables comme les déchets peuvent changer d'état et accéder à la grandeur dès lors qu'ils sont recyclables.* ». Les auteurs soulignent le fait que l'argumentation écologique est mobilisée à de multiples échelles spatiales (allant de la propriété privée au territoire communal, national ou régional) ainsi qu'à des échelles temporelles diverses, opérant alors un « *mouvement constant de va-et-vient entre le passé, le présent et l'avenir* » (Lafaye et Thevenot 1993 : 504).

Mais plusieurs problèmes limitent les tentatives d'établir une « cité écologique » (au même titre que les autres ordres de grandeur dans le cadre théorique initial de Boltanski et Thevenot): notamment le fait qu'elle est insuffisamment « instrumentée » pour être utilisée comme justification dans des situations ordinaires, que les arguments convoquent souvent des générations futures, non encore nées, qui ne peuvent faire entendre leurs voix et que la communauté de référence pour l'évaluation du bien commun n'est plus seulement l'humanité mais le vivant tout entier, de sorte que les arguments écologiques sortent du cadre posé par la théorie de la justification :

« La prise en compte à part entière d'êtres non humains (...) la communauté de référence requise pour l'évaluation du bien commun s'en trouve étendue d'autant et cesse d'être définie par une commune humanité (...) le langage de la justice ou de la morale est conservé et prolongé dans une éthique environnementale » (Lafaye et Thevenot 1993 : 517).

Toutefois l'analyse faite dans les années 1990 vaut-elle encore plus de 25 ans après, par exemple sur l'incapacité des instruments scientifiques et techniques de mesure à servir dans des justifications ordinaires et à permettre la mise à l'épreuve d'une « grandeur verte » ? Que dire par exemple des habitants de Fukushima ou de journalistes japonais qui utilisent des compteurs Geiger pour mesurer la radiocativité *in situ* ?

Bodt (2014) cherche lui aussi la cité écologique en analysant les discours dans l'espace public médiatique. Il argue qu'une telle cité suppose de dépasser la classique division entre nature et culture et la notion de justice au-delà des seuls rapports entre êtres humains. Le répertoire lexical propre à cette cité porte sur les relations entre biosphère c'est-à-dire entre êtres vivants (humains et non-humains) et biotope autrement dit les conditions qui permettent la vie. Ce lexique est davantage porté par les lecteurs (ici des internautes) que par les journalistes rédigeant les papiers dans la presse analysée. L'analyse de Bodt confère qui plus est à des dispositifs artistiques (comme la vidéo) plus de puissance à porter les intérêts environnementaux qu'elle n'en donne aux scientifiques.

« L'existence d'une cité écologique dépend donc de sa capacité à intégrer les humains et les non-humains, ce qui en ferait la seule cité non anthropocentrique. Les non-humains y disposeraient de droits au même titre que les humains. Mais le renversement le plus radical découlant de cet élargissement de la communauté de référence vient du fait que cela demande de suspendre les certitudes usuelles sur la distinction entre objets et sujets. » (Bodt 2014 :94)

Ceux-ci seraient trop souvent cantonnés à exposer les problématiques environnementales en ne considérant qu'un aspect factuel et pas les relations entre les êtres de manière globale : leur instrument principal qu'est la mesure scientifique « *peut piéger de facto l'épreuve de controverse dans le monde industriel* ». L'auteur n'explicite cependant pas davantage la typologie ou la portée des épreuves dans le « monde vert ».

« La traduction des effets polluants par des supports filmiques qui les rendent visibles, ou par des témoignages de personnes habitant près de zones d'extraction racontant, par exemple, que leurs animaux meurent, sont des dispositifs plus aptes à conférer une puissance d'expression aux intérêts environnementaux, que la référence à un scientifique rapportant des mesures de substances chimiques dans l'eau, sans traiter des conséquences sur les organismes vivants (Bodt 2014 : 308)

D'autres recherches, appliquées plus spécifiquement aux risques environnementaux, ont analysé la notion d'épreuve comme une *étape* dans la « *carrière sociale* » d'un danger⁷⁹, par exemple une étape dans la transformation des alertes en actions publiques, sans questionner l'existence d'une « cité » dédiée. Dans *Les sombres précurseurs* (1999), Chateauraynaud et Torny ont pour objectif initial de construire un modèle de l'expérience ordinaire de l'alerte. Ils montrent que certaines alertes sont prises au sérieux quand d'autres restent dans l'oubli, en raison de leur capacité différente à accéder à l'espace public. A travers différents cas d'étude, ils dessinent le processus de qualification d'un danger en risques comme passant par des *régimes d'épreuves*, autrement dit des étapes critiques successives depuis la vigilance initiale jusqu'à leur normalisation (mise en normes) en passant par l'alerte, la controverse (le scandale pour certains), la polémique, le procès et la crise.

⁷⁹ La carrière sociale du danger signifie le cours de l'existence de ce danger.

Je me suis pour ma part intéressée à la vigilance et l'alerte comme des étapes spécifiques dans l'expérience sociale des crues, où s'expriment et se confrontent d'un côté des outils de mesure et des données technico-scientifiques enfermant le déroulement des événements dans des formes objectivables mais qui révèlent parfois leur vulnérabilité à la puissance des éléments naturels ; d'un autre côté des modes d'évaluation des dangers empiriques, du côté des riverains, notamment fondés sur les perceptions de l'environnement et les objets qui permettent de la qualifier (comme le bâton planté dans la berge pour évaluer la montée de l'eau ou la trace de l'eau sur le mur de la maison). A posteriori, le travail commun mené avec les hydrologues et géographes (ANR AMAC, 2010-2014) montre que le passage de la vigilance à l'alerte puis à la mise en sécurité des biens et des personnes peut être analysé comme un régime d'épreuves que la fin de la crue en tant qu'événement ne clôture pas nécessairement : dans de nombreux cas, elles continuent de faire débat bien après la fin du pic de crue appelant de nouveaux instruments, comme les retours d'expérience (mesurant la pertinence de la prévision jusqu'à la gestion de crise mais éludant fréquemment la question organisationnelle).

J'ai aussi contribué à étudier la construction du risque sanitaire en Amazonie équatorienne depuis les premières alertes sur le territoire jusqu'à la normalisation des impacts des activités pétrolières à l'échelle nationale⁸⁰. En particulier l'histoire de la gouvernance en Amazonie (Juteau, Becerra et Maurice 2014) a permis de comprendre le lent cheminement dans l'espace public des signaux faibles de la contamination environnementale et de ses conséquences sanitaires, les difficultés structurelles auxquelles l'alerte sanitaire s'est heurtée dans le temps (Bissardon, Becerra et Maurice 2013) et notamment la faible portée des instruments d'action publique voire leur effets contre-productifs (Juteau 2019).

Mais tous les types de risques environnementaux peuvent-ils être pensés ou traités de manière semblable à travers la notion d'épreuve ? L'aléa diffus et chronique (contaminations environnementales) a un statut social différent de l'aléa ponctuel, localisé mais plus visible (accidents ou aléas naturels) : ici la vulnérabilité sociale ne s'exprime ni aux mêmes échelles de temps et d'espace, ni de manière semblable et les critiques qui sont produites pour les dénoncer ne sont pas non plus de même nature. Souvent les risques qui restent invisibles peinent à trouver leurs lanceurs d'alerte. La manifestation publique des aléas de pollution ou de contamination se présente ainsi plus souvent sous la forme de crises de type « *affaires* » (Gilbert 2003) ou « *scandales* » (Fillion 2005). Les aléas naturels se manifestent plutôt comme des événements dommageables voire catastrophiques suscitant des situations de crise au sens de moments d'extrême incertitude caractérisés par la perte

⁸⁰ Sans toutefois investiguer plus profondément l'ensemble des arguments échangés dans chaque étape.

de référentiels et l'éclatement des formats classiques de réponse sociale (Lagadec et Salomon 1981 et l'oeuvre de Lagadec qui a suivi). Parfois, pourtant les deux se combinent, comme à Fukushima.

Pour formuler des éléments de réponse, partons simplement de l'idée que l'expérience concrète de tels problèmes d'environnement *en train de se faire* met au jour les vulnérabilités ordinaires de ceux qui y sont attachés et remet en cause la réalité telle qu'elle est pensée et vécue par ces acteurs dans leur vie quotidienne.

Penser l'expérience sociale de la vulnérabilité comme une épreuve, c'est ainsi affirmer :

- le caractère contingent et évolutif de cette expérience : possible, la vulnérabilité pourrait aussi ne pas exister ; on parlera alors de « trajectoires de vulnérabilité » (Magnan, Duvat, Garnier 2012) ;
- l'indétermination qui pèse sur son issue. Autrement dit le fait et la manière de « s'en sortir » sont fonction des ressources que les acteurs auront et sauront mobiliser dans l'organisation sociale, dans leur fonctionnement ordinaire, dans leur budget ménage, dans leur expérience individuelle ;
- par essence ses temporalités et sa portée spatiale sont incertaines : des phénomènes de contagion, de transfert et d'effets en série peuvent survenir, en particulier dans des sociétés complexes fortement interconnectées.

5.3. La souffrance environnementale comme épreuve existentielle

5.3.1. Définir la souffrance environnementale

« Rendre compte de la souffrance vécue, la constituer en objet de récit et de connaissance permet notamment de lutter contre la réduction des confrontations politiques au cercle étroit des questions liées à l'efficacité économique ou au respect égal des droits universels et de sortir des pans entiers de la société de l'invisibilisation en rendant ainsi aux individus concernés la capacité de revendiquer et d'agir collectivement pour transformer les conditions de leur existence » (Renault 2008 : 6).

Une constante m'est apparue sur mes divers terrains de recherche : le rapport à l'environnement et aux risques environnementaux s'accompagne de différentes formes et degrés de souffrance des personnes exposées qu'elles aient ou non un statut de « victimes ». A côté de la souffrance physique ou matérielle, la souffrance morale est sans doute une des plus insidieuses car souvent négligée par les acteurs publics mais aussi par les chercheurs.

La souffrance, protéiforme, est généralement attribuée au psychisme des individus, et relève en cela d'une responsabilité personnelle. Pourtant elle trouve également ses causes dans le (dys)fonctionnement de la société et de ses systèmes de protection et peut à ce titre être le point d'appui d'une critique politique (Renault, 2008). Soulet la définit comme « *l'expression des fragilités*

individuelles nées de l'exigence sociale d'autonomie et de réalisation de soi dans une configuration sociétale qui n'offre pas la garantie de supports institutionnels et de protections formelles » ; elle donne lieu à « *des formes de pathologie sociale éprouvées singulièrement par les individus* » (Soulet 2009). Il existe ainsi une vulnérabilité structurelle dans une société qui reporte la responsabilité sur les individus. Dans les épreuves constantes auxquelles ils doivent faire face, est alors susceptible de se révéler leur impuissance d'agir de manière autonome sur le monde environnant.

Ce lien étant posé entre vulnérabilité structurelle des individus et causes sociales, revenons à la question environnementale. Ici je traite de *souffrance environnementale*, autrement dit d'une forme de souffrance sociale liée à l'environnement. Je me rapporte aux travaux de Ayuro et Swistun, sur la manière de penser et de percevoir la pollution dans des situations d'expositions prolongées aux contaminations dans la ville de Flammable en Argentine (2007). Ils caractérisent la souffrance environnementale par deux processus, la *confusion toxique* et *l'attente*. La confusion toxique renvoie à l'hétérogénéité des représentations de la pollution qui plonge les habitants dans une incertitude permanente et quotidienne. Les perceptions vont du déni total à la conscience critique, des doutes aux convictions profondes ; les croyances sont parfois exactes sur le plan factuel, parfois complètement erronées. Une diversité d'opinions coexiste parfois au sein des mêmes personnes. La souffrance environnementale dans ce monde toxique se caractérise également par une attente longue pour les riverains de la raffinerie incriminée dans les pollutions environnementales, attente impuissante et incertaine, analysée comme une « dépendance aux temps des autres », et à ce titre comme une forme de domination (les auteurs font d'ailleurs référence aux travaux de Bourdieu). La vulnérabilité (sociale, économique, sanitaire) évoquée en filigrane dans des situations de la vie quotidienne des populations riveraines, se révèle généralement à travers des problèmes de santé. Ce ne sont donc pas tant les causes sociales de la souffrance environnementale qui sont analysées que ses effets concrets ; la domination des valeurs marchandes sur les valeurs humaines fait que les conditions de vies ne semblent pas faire débat.

5.3.2. Comme un ensemble d'épreuves existentielles...

Il me semble inspirant de faire le lien ici entre ce type de situations de souffrance environnementale et les *épreuves dites existentielles* au sens de Boltanski (2009), notamment pour élargir le cadre d'analyse au-delà des rapports de domination qui les sous-tendent dans la définition précitée. Ces épreuves sanctionnent la reconnaissance d'une souffrance, de « ce qui affecte » les gens. Souvent jugées subjectives, elles « *prennent appui sur des expériences comme celles de l'injustice et de l'humiliation* » (Boltanski 2009 : 162). Ceux qui les vivent peuvent être dénigrés dans leur ressenti, leur réalité pouvant être déniée. Les épreuves existentielles ont un caractère vécu et individuel

même lorsqu'elles affectent un grand nombre de personnes et ne sont pas institutionnalisées. Mais parce qu'elles « *ouvrent un chemin vers le monde* » (Boltanski 2009 : 163), elles peuvent induire une forme de critique à visée radicale. Les épreuves existentielles, douloureuses, accompagnées de mépris ou déni, servent en effet d'appui à la critique qui les met sur la place publique comme des exemples de « ce qui ne cadre pas » avec les définitions généralement admises d'un problème. Ce faisant, elles jettent le doute sur la manière de les analyser et la réponse à y donner. Boltanski donne l'exemple de la mère de Vincent Humbert donnant une injection létale à son fils tétraplégique, aveugle et muet, mère jugée tantôt comme une criminelle tantôt comme une mère héroïque ; l'épreuve a consisté dans ce va et vient entre l'idée de la condamner pour son crime au regard de la loi existante ou celle de changer le droit à partir de son vécu pour combler un vide juridique. Les épreuves existentielles servent donc à extraire ces situations vécues du « flux de la vie » pour dénoncer des injustices de portée générale et transformer les cadres qui les rendent possible, par exemple le droit ou ses instruments (Boltanski 2009 : 165).

Les épreuves existentielles révélatrices d'une souffrance environnementale renvoient donc aux expériences vécues par des « individus sociaux » qui font face aux conditions adverses de leur environnement, donnant lieu à un ensemble de critiques visant à dénoncer l'injustice liée aux asymétries sociales produites par ces conditions et qui peuvent être représentatives de phénomènes de portée collective.

5.3.3. Ou comme épreuves de réalité ?

Dans des domaines comme l'environnement ou la santé environnementale, peut-être plus que dans d'autres, une épreuve peut alors être décrite comme « *toute situation au cours de laquelle des acteurs font l'expérience de la vulnérabilité de l'ordre social, du fait même qu'ils éprouvent un doute au sujet de ce qu'est la réalité* » (Lemieux 2018 : 39).

Prenons des cas concrets.

Partons d'une expression recueillie sur le terrain, en Amazonie équatorienne: « *el golpe te alerta y el daño te enseña* » (littéralement : le coup te donne l'alerte et le dommage est un enseignement »). Lors d'une visite de terrain où je suivais une fermière dans sa propriété, elle raconte la contamination pétrolière de l'eau de boisson qu'elle utilise (le petit cours d'eau tout proche) dont elle a été victime quelques jours auparavant. Une nuit, une eau de couleur anormale a dévalé la rivière avec une odeur d'hydrocarbures. A l'abri des regards et des possibles prises de vue, la nuit est souvent le « meilleur moment » pour faire des rejets et en rendre invisibles les éventuelles traces, le cours d'eau s'occupant ensuite de diluer les contaminants en les transportant vers l'aval. Depuis ce rejet, l'eau

est apparemment redevenue limpide, comme si rien ne s'était passé. L'entreprise nie une défaillance quelconque. Le discours de la fermière est cependant « à charge » contre l'industriel. Il porte d'une part sur l'incertitude que cet événement a jeté sur ses usages quotidiens et le risque induit pour sa santé. Il se développe d'autre part comme un écho d'une rhétorique plus générale attribuant toute la souffrance environnementale des populations du Nord de la région amazonienne équatorienne aux entreprises pétrolières (Juteau-Martineau, 2019). La fermière demande de l'aide pour que justice soit faite : obtenir un puits profonds (pour puiser l'eau souterraine perçue comme saine) et être indemnisée pour le préjudice. Les preuves scientifiques que nous pourrions lui apporter feraient pencher la balance en sa faveur (quel dommage pour elle, elle est tombée sur la sociologue de l'équipe !). A la question « *comment faite vous à présent ... Quelle eau utilisez-vous ?* » elle me répond, gênée, qu'elle n'a rien changé à sa consommation, justifiant sa position par cette expression populaire « *el golpe te alerta y el daño te enseña* » qui annonce que seul un impact réel, tangible (de cette contamination) l'amènerait à changer son comportement. En l'utilisant elle induit l'idée que l'absence de changement est « normal », que sa réaction est légitime car communément partagée, tentant ainsi de s'affranchir de sa situation singulière (ce qui augmente ses chances d'être prise au sérieux). Elle exprime aussi que, faute de preuve de la source du dommage, seule la visibilité des impacts serait une preuve tangible qui viendrait appuyer sa revendication et la vérité de son affirmation et mettre fin au conflit avec l'entreprise. Mais elle ignore que l'établissement d'une relation de cause à effet entre une source environnementale et son effet sanitaire n'est pas une opération linéaire. Quoi qu'il en soit, ici point de dispositif de surveillance ou de contrôle ; point de preuves ; point de sanction même si le témoignage de la fermière rencontre ceux de ses proches voisins. Malgré ses relais dans les associations locales, sa vulnérabilité reste inchangée et sa souffrance environnementale persiste. Le temps passe et la vie reprend son cours normal ; la fermière continue de prendre l'eau dans la rivière ; et comme c'est bien souvent le cas dans cette région pétrolière, son vécu et les soupçons générés restent en attente de réponses voire d'un nouveau rejet de contaminants lui donnant paradoxalement l'opportunité de rassembler des preuves à l'appui (généralement des photos). Si elles ne sont pas données d'emblée, la recherche des preuves sous-tend et structure toujours ce type d'épreuves, dans la mesure où elle fonde les transformations attendues à l'échelle individuelle et sociale mais aussi environnementale. Elle se rapproche plus en cela de ce que la sociologie pragmatique appelle « épreuves de réalité ». Au-delà des arguments des personnes, les épreuves de réalité sont les moyens que les acteurs mettent en œuvre pour « *chercher à sortir d'une dispute et à rétablir un accord sans passer par la violence mais en prenant appui sur la réalité (...) les acteurs mettent leur prétention à l'épreuve de la réalité en les confrontant à des objets matériels ou symboliques disposés dans des situations* » (Boltanski, 2009 : 53). Dans ces

situations, des tests, des expérimentations, sont appelés à fournir des preuves afin de qualifier la situation et mettre fin aux incertitudes mais sans toujours y parvenir, car ce sont des domaines où « *l'imposition d'une évidence scientifique ou de justice sont parfois très lents tout autant entre experts qu'au niveau de l'opinion publique* » (Martuccelli 2015). Dans ces situations de souffrance environnementale, l'incertitude a par définition une place importante ; elle ne peut être résorbée que dans l'action qui seule permettra de montrer les capacités des individus à défendre leur propre sécurité, en la rattachant aux revendications plus générales portées à l'échelle territoriale par les associations environnementales et les défenseurs des droits sur le territoire équatorien.

Autre exemple dans le domaine des catastrophes naturelles. Se rappelant l'inondation de sa commune lors des crues du 18-19 juin 2013, l'ancien maire de la commune de Saint-Beat dans les Pyrénées raconte :

« On était préparés depuis plus de 15 jours : on avait fait une réunion de travail en rappelant le plan communal ; on a rencontré les délégués de quartiers etc. La fermeture des campings n'a fait que compléter la mise en alerte. Les gens ont bien compris qu'on n'éjectait pas les gens du camping pour s'amuser. Malheureusement l'ampleur a été plus importante qu'on aurait pu l'imaginer (...). J'ai mal vécu de voir St-Béat dans cet état après le passage de la vague et de connaître les conséquences. J'ai vécu pendant 50 ans ici, ça m'a apporté beaucoup de satisfactions mais, en l'espace de 3h, j'ai vu la détresse des gens. » (2014)

Indéniablement, ici, la matérialité de l'environnement où l'expérience prend corps « compte » : généralement ce sont des défis subis. L'épreuve engage le territoire (ses élus, ses habitants, son histoire) comme un « acteur » dont les caractéristiques sont éprouvées par les circonstances et rappelées à la mémoire. Les changements durablement inscrits dans la matière apportent aux acteurs en présence une série d'éléments pour modifier les termes des relations qui existent entre eux : tremplins pour critiquer l'autre, se justifier, ou chercher des compromis. Ainsi le camping emporté par les flots laissera une empreinte vide car il ne sera jamais rebâti. Les événements ont par ailleurs fait basculer dans des temps très courts la représentation de l'espace et du vécu ordinaires, en situations instables aux conséquences difficilement prévisibles à moyen et long terme. En somme dans ces épreuves, l'état de l'environnement matériel est à la fois le problème *déclencheur* d'éventuelles disputes, le *médiateur* des critiques sociales mais aussi le *réservoir des preuves* matérielles nécessaires pour faire état de la vérité. A défaut ou parce que, malgré tout, elles ne permettent pas de « trancher », la justice (en tant qu'institution) peut être convoquée pour résoudre la question.

Face aux deux exemples d'épreuve évoqués, « s'en sortir » semble un objectif incertain, même si cet objectif s'inscrit dans des temporalités tout à fait différentes dans l'un et l'autre cas. Revenir à la normalité représente une nouvelle épreuve, un nouveau défi qui semble parfois impossible à

relever⁸¹. Il faut alors « vivre avec » pour un temps indéterminé. L'épreuve est ainsi à la fois un obstacle à franchir, un moment de confrontation où il faut apporter des preuves de résistance, démontrer des qualités (d'être et de faire) et une sorte de temps transitoire où l'attente est de mise.



Image 23: La pollution comme problème de justice (Crédit photographique : S. Becerra, 2016).

L'image montre Sixto Martinez devant une piscine de pétrole enterrée dans la forêt, qu'il désigne comme preuve de l'injustice dont les populations locales sont victimes. Son discours est à charge contre les pratiques de l'industrie pétrolière menées avec la connivence gouvernementale. Il réclame son droit à une vie saine et digne.

5.4. L'épreuve de vulnérabilité : l'étape nécessaire vers l'adaptation ?

Je voudrais à présent avancer une ultime proposition : en appelant une réponse sociale, l'épreuve donne à la vulnérabilité révélée un caractère positif ; elle ouvre une nouvelle voie d'analyse de l'action en situation de risques qui invite non pas à une « heuristique de la peur » (Jonas 1979 : la peur sert la connaissance qui précède l'action) mais à une logique d'adaptation proactive (ne pas attendre que le pire survienne ou d'avoir toutes les certitudes pour agir).

⁸¹ Je me rappelle ici le président d'une association de riverain touchés par les inondations de 2016 dans la région parisienne qui un an après la destruction de sa maison ne pouvait prendre la parole sans en venir aux larmes expliquant qu'il n'avait ni été indemnisé, ni pu revenir chez lui. Il dénonçait la surdité des services de l'Etat pour reconnaître ses manquements dans l'anticipation et l'alerte des populations et proposer des solutions pour améliorer durablement sa situation personnelle, qui était un exemple parmi d'autres.

5.4.1. De la vulnérabilité à l'apprentissage des risques

Comme nous l'avons largement vu au cours de ce chapitre, la vulnérabilité ordinaire aux risques environnementaux est généralement considérée comme une faiblesse face au danger, une susceptibilité au dommage ou un manque de capacités d'y faire face qui peut prendre de nombreuses formes. Elle donne lieu à des situations de souffrance environnementale plus ou moins fortes que nous avons distinguées à travers les notions de vulnérabilité initiale ou aggravée.

Mais on peut également considérer que cette vulnérabilité ordinaire n'est pas un état mais le résultat d'un processus. A ce titre, une répétition d'expériences peut donner lieu, non pas à une situation de souffrance aggravée ni même à l'inverse à une situation de pleine sécurité, mais à un changement de rapport à l'environnement sur le plan cognitif et comportemental de nature à créer les conditions de cette sécurité.

Certains contextes de réalisation des risques environnementaux (et risques induits) mettent à l'épreuve les individus et/ou les organisations en faisant de l'incertitude une caractéristique de leur quotidien, en bousculant leur vie ou fonctionnement ordinaire, leurs relations, leur rapport au territoire et parfois même en hypothéquant leur existence. Ces expériences difficiles sont certes des révélateurs des vulnérabilités du monde social face aux aléas de l'environnement naturel (des vulnérabilités difficiles à observer en situation « normale »). Mais, elles peuvent être considérées aussi comme des moments-clé pour les acteurs : des opportunités répétées d'exercer leur réflexivité, d'identifier leurs faiblesses, de tester leurs compétences et leurs capacités d'action, d'évaluer leur propre comportement mais aussi d'éprouver leur capacité à faire des apprentissages.

Si l'on définit le risque comme « la possibilité de perdre ce à quoi l'on accorde de l'importance » (Metzger et D'Ercole 2009), ce sont bien les *épreuves de vulnérabilité* qui nous font prendre conscience de « ce à quoi nous tenons » et que nous voulons protéger (Jonas 1979) ; en cela elles deviennent des stimuli activant notre capacité d'apprentissage à l'échelle individuelle comme collective.

Aussi, plutôt que définir la vulnérabilité comme opposée à la notion de résilience, je propose de la considérer à travers la notion d'épreuve *comme ce qui motive voire consolide le mécanisme de résilience*.

5.4.2. La vulnérabilité comme agent de résilience

Un individu ou un groupe social auraient-ils des raisons de changer leur fonctionnement ou organisation s'ils n'éprouvaient pas régulièrement une forme de vulnérabilité à une menace ? S'ils

faisaient l'expérience sensible que, face à une menace, des actions de résistance « suffisent » pour revenir à un état d'équilibre ?

Dans son application en écologie, le cadre théorique de la résilience offre les bases d'une nouvelle manière de voir le monde, sans doute plus positive que celle induite par la notion de risques : la résilience découle de l'expérience vécue et de l'apprentissage tiré de perturbations (Holling 1973, Gunderson et Holling 2002). Considérons alors la résilience comme le fait de rebondir et de revenir à un état d'équilibre après un événement, que ce soit un stress ou un choc, sans transformations irréversibles (Holling 1973) de sa structure de son identité ou de sa fonction (Walker *et al.* 2002). C'est en cela un processus de *transition* entre un état perturbé et le retour à un état d'équilibre : le changement est temporaire.

Considérons par ailleurs l'adaptation comme l'étape « au-dessus » : comme un *changement structurel* d'état, supposant des modifications dans l'organisation et le fonctionnement à long terme, autrement dit sans retour possible au mode antérieur. Les chercheurs en sciences sociales, par exemple spécialistes du climat, admettent que la vulnérabilité globale des individus au changement climatique (ou aux autres changements en conséquence induits dans l'environnement) peut jouer un rôle de *moteur de la gestion de ressources adaptatives* : souvent des adaptations individuelles et/ou sociales sont mises en œuvre à la suite d'évènements climatiques. Les travaux de recherche d'Adger *et al.* (2005) sur l'adaptation au changement climatique⁸² définissent ainsi la vulnérabilité comme la somme de l'exposition aux impacts, de la sensibilité et de la *capacité à s'adapter* aux changements (sous entendu aux changements structurels de l'environnement) : la *capacité d'adaptation* est donc pour lui une *composante* de la vulnérabilité, entendue comme la capacité à modifier son exposition aux risques climatiques, à surmonter les dommages qui y sont liés et à exploiter de « nouvelles opportunités » qui surviennent au cours du processus.

Prenons à présent le cas des inondations. Liao (2012) propose quant à lui d'apprendre à vivre avec les aléas récurrents, en particulier les crues périodiques (donc fréquentes, connues) pour devenir *résilients* face à de potentiels évènements extrêmes futurs. Ainsi dans son postulat de départ, la résilience caractérise une réduction de la vulnérabilité aux inondations (dommages matériels, pertes humaines ou écologiques) tandis que l'adaptation consiste à laisser une place naturelle à la rivière pour manifester sa dynamique, autrement dit à l'intégrer au fonctionnement des villes plutôt que la contrôler (l'endiguer) ou lui tourner le dos (la subir). Plutôt que considérer la rencontre périodique entre des aléas naturels (ordinaires) et des vulnérabilités humaines comme ce qui définit un niveau

⁸² Le GIEC définit quant à lui un système comme vulnérable s'il est exposé aux impacts, s'il y est sensible et s'il a une basse capacité à y faire face. Pour le groupe d'experts, vulnérabilité et capacité d'adaptation seraient des vases communicants : la capacité d'adaptation diminue quand la vulnérabilité augmente et inversement, sans penser leurs liens de causalité.

de risques, la proposition est de considérer cette rencontre comme *ce qui contraint une organisation ou un groupe social exposé à ajuster son fonctionnement pour mieux rebondir*, autrement dit comme un stimulus de la résilience.

« Flooding itself is an agent for resilience because each flood experience creates a chance for cities to adjust internal structures and processes and to build knowledge, leading to diverse coping strategies cumulated over time ». (Liao 2012)

La crue récurrente (l'événement physique) et l'expérience ordinaire de la crue (sa dimension sociale) acquièrent ainsi le statut *d'agents de résilience*. La dimension de régularité est ici importante ; elle suppose un niveau « supportable » d'aléa qui certes éprouve les structures, les connaissances et les stratégies, sans toutefois conduire à leur effondrement. Les inondations périodiques deviennent dans cette perspective des *opportunités d'apprentissage* pour les villes face à des inondations extrêmes : *“living with periodic floods as learning opportunities to prepare the city for extreme ones”* (Liao 2012). Ainsi le processus est cumulatif : c'est bien par la répétition des événements, que de nouvelles manières de penser et d'agir seront matérialisées.

Pour l'auteur, il convient de repenser la réponse sociale aux risques inondation dans ce sens, bien au-delà des réponses structurelles (digues, etc.), pour assurer la résilience urbaine face à la perspective d'une intensité augmentée des aléas au regard du réchauffement climatique. Du point de vue pratique de la gestion des risques d'inondation, cela suppose de travailler à renforcer ces apprentissages par confrontations avec l'aléa périodique, à *intégrer la variabilité*, plutôt que de s'en protéger, afin de maintenir une illusion de stabilité. Apprendre à vivre avec aujourd'hui pour ne pas subir demain.

Appliquons cette proposition à l'exemple de la crue du 18 juin 2013 dans les Pyrénées. L'adjoint au maire de la commune de Saint Beat témoigne :

“Le 18 juin, l'ampleur de la vague qui a submergé St-Béat a été bien plus importante que celle de 1977. On s'est aperçu que si le collège et le domaine avaient joué leur rôle, il n'en a pas été de même pour 2 autres sites. Il faut donc retrouver un nouveau PC pour être près à faire face à de grosses crues, un PC qui soit à la fois accessible et protégé au niveau de l'énergie électrique. Nous allons installer cette pièce dans l'école primaire en y laissant un groupe électrogène, un jerrican d'essence, et s'assurer qu'il y a le téléphone et une prise informatique».

Ici la commune a vécu une crue centennale, donc extraordinaire. Capable de prendre la mesure de son importance en la référant aux événements passés moins forts, elle prend conscience de l'ampleur possible de l'aléa en mettant au jour l'ensemble de ses vulnérabilités transformées en dommages. Elle adapte sa réponse pour réduire l'impact du prochain événement. La liaison est ainsi faite entre les apprentissages passés et présents et les événements futurs. Mais ici ce n'est pas tant la vulnérabilité en soi qui induit les changements organisationnels, mais bien les dommages subis.

Aussi, quel que soit l'événement, s'y confronter conduit à un apprentissage (même forcé) et donc à mettre en place des ajustements (circonstanciels) ou des changements (structurels). Malgré la charge négative qu'on lui attribue généralement, la vulnérabilité aux aléas (ordinaires ou extrêmes) donne lieu à des épreuves *nécessaires*, c'est-à-dire sans lesquelles aucune adaptation ne peut être envisagée : une étape *sine qua none* qui contraint d'abord à résister (du latin *resistere* « se tenir en faisant face »), à identifier des ressources et à mobiliser celles qui peuvent l'être, puis à accepter des transformations, allant de la création de nouveaux schémas de perception à la remise en cause de règles de fonctionnement structurel, en passant par des changements dans la matérialité du monde environnant, par exemple dans l'exposition spatiale aux dangers.

5.4.3. La non linéarité des épreuves de vulnérabilité

« Faire face et s'en sortir s'apparentent en ce sens à un jeu de l'Oie faisant progresser sur les cases avec des avancées plus rapides et des retours en arrière. Les uns avancent plus vite enjambant le pont, d'autres moins. Certains reculent, parfois jusqu'à la case départ, avant de repartir ; d'autres encore tombent dans le puits ou échouent à la case prison et doivent attendre un certain temps avant de songer à aller de nouveau de l'avant » (Soulet 2003 : 198)

Toutefois si le fait d'avoir des capacités d'adaptation (adaptabilité comme compétence) est certes une condition *sine qua none* pour permettre la résilience, pour autant elles ne sont pas une garantie d'adaptation dans les faits : rien ne dit que ces capacités seront « actualisées », autrement dit concrètement activées et utilisées pour opérer des changements de fond.

En effet, conclure sur la seule idée que l'expérience de la vulnérabilité et sa répétition conduisent à l'adaptation reviendrait à réduire l'expérience sociale à un apprentissage continu, ce qui serait sans doute un aveuglement quant aux situations d'inertie, là où rien ne change car les contraintes environnementales et sociales se combinent pour rendre l'exercice d'adaptation beaucoup plus difficile voire impossible. Revenons aux terrains de recherche pour évaluer en quoi ces analyses, si elles peuvent sans doute être montées en généralité, se heurtent toutefois à la complexité des socioécosystèmes.

a) L'aléa environnemental n'est pas seul à éprouver les capacités d'action

Dans le contexte où j'ai étudié la vulnérabilité aux risques de pénurie d'eau au Mali, la question s'est posée de savoir si les faiblesses identifiées permettaient de faire des apprentissages structurant la résilience aux chocs futurs voire l'adaptation à plus long terme. Des zones d'ombre persistent concernant les liens entre vulnérabilités passées, présentes et futures, *a fortiori* concernant les liens entre vulnérabilités actuelles et adaptabilité future.

- D'une part, un aléa « familier » car connu ou récurrent ne renforce pas nécessairement la capacité sociale face aux événements extrêmes parce que d'autres variables, en particulier des variables sociales, interviennent dans le processus. Le cas de Hombori (Mali) a pu être considéré comme un exemple typique étant soumis non seulement aux menaces « ordinaires » de la variabilité climatique (pénuries d'eau saisonnières), aux événements climatiques « extraordinaires » (comme dans les années 70 et 80) mais aussi à des normes sociales et des conditions politiques qui restreignent respectivement les capacités d'initiatives dans l'actualité ainsi que la prise en charge politique des questions environnementales en rapport au futur (Becerra *et al.* 2015). La défaillance des systèmes successifs d'adduction en eau potable en est un exemple ; elle a augmenté la vulnérabilité sociale liée à l'accès à l'eau, ce qui nous a permis de souligner le rôle des facteurs organisationnels dans cette vulnérabilité. Aucune des actions collectives identifiées (voir table 2 dans la publication de 2015) ne met en œuvre avec succès des mesures pro-actives ou des dispositifs techniques et organisationnels pérennes pour sécuriser l'accès à l'eau à long terme. Ce sont tantôt des arguments financiers (pas d'argent pour changer les pièces d'un puits profond à motricité humaine), tantôt techniques (pas d'équipements), tantôt politiques (pas de programme d'action publiques ; élections partisans ou pouvoir du clan familial) qui ont été invoqués pour justifier l'inertie et critiquer l'incapacité des élus locaux à répondre aux problèmes d'accès à l'eau des populations.

- De surcroît, on ne peut pas ignorer l'existence des phénomènes macrosociologiques tels que l'instabilité des prix sur les marchés et l'insécurité civile, qui handicapent lourdement les capacités futures des populations face aux dégradations de leur environnement. C'est le cas dans la zone sahélienne au Mali et c'est aussi le cas dans le nord de l'Amazonie équatorienne, dans la zone pétrolière (cas développé dans le chapitre 2). Ici la chute des prix du pétrole entre 2014 et 2017 a conduit à la fermeture de nombreuses entreprises qui étaient de près ou de loin liées à l'activité pétrolière ; ces situations génèrent une vulnérabilité économique accrue due à la perte d'opportunités d'emplois, et une vulnérabilité sociale également augmentée en raison des logiques marchandes et des conflits (autour des emplois) auxquels conduit le rétrécissement des budgets des ménages (Juteau-Martineau 2019). Ces situations, dépendant de facteurs exogènes et à des échelles sur lesquelles la population a peu d'influence, exigent souvent de mettre en place des logiques de résistance à court terme (supposant que la situation est transitoire) plutôt que des logiques d'adaptation.

b) Les phénomènes d'ignorance, de déni et de minimisation des risques

D'autre part, dans un contexte d'aléa de faible intensité, de faible récurrence, ou de faible visibilité sociale, la vulnérabilité sociale peut être renforcée à différents degrés par le rapport au risque,

n'aboutissant pas à la résilience annoncée mais plutôt à une situation de recul ou d'inertie de la réponse sociale. Ainsi la caractéristique de l'aléa (visibilité, intensité, fréquence) reste une variable forte puisque c'est bien en réaction à celui-ci qu'on évalue la capacité de réponse. On peut identifier trois types de rapport au risque qui limitent la portée des épreuves de vulnérabilité en termes de résilience et/ou adaptation : l'ignorance, le déni ou la minimisation des risques.

Le déni suppose d'être conscient d'un risque mais de refuser d'en reconnaître l'existence et les conséquences. On préfère ne pas savoir. Ce refus de la réalité peut avoir différentes origines :

- Il peut être psychologique : la réalité est insupportable et supposerait des grands changements ; on préfère donc l'ignorer ;

- Pragmatique : on répond d'abord aux problèmes tangibles du quotidien, ceux qui demandent un traitement immédiat, autour des besoins de base notamment ;

- Stratégique : on ne traite volontairement pas le problème car sa révélation peut induire des risques considérés comme plus importants par exemple perdre son travail ou sa maison⁸³.

La minimisation des risques a été constatée sur le terrain des inondations dans le péri-urbain toulousain, participant à construire une faible motivation à se protéger (Becerra *et al.* 2013). Ce processus a été également identifié dans le cas du Gard où Ruin (2010) a montré que les pratiques spatiales quotidiennes sont un facteur de vulnérabilité aux crues rapides (pourtant bien connues) d'une part du fait de représentations spatio-temporelles éloignées de la réalité du risque⁸⁴ et d'autre part lié au manque de flexibilité des pratiques individuelles quotidiennes au regard de contraintes familiales ou professionnelles.

Quant à l'ignorance, largement étudiée par les sciences sociales, elle a caractérisé le début de la période historique d'exploitation pétrolière du territoire amazonien équatorien. A cette époque les entreprises pétrolières arrivent sur des territoires habités⁸⁵. On est dans les années 70 lorsque, pour s'installer et parce qu'elles ont besoin de main d'œuvre, elles pratiquent la désinformation auprès des autochtones puis des populations de colons en véhiculant l'idée que le pétrole est « bon » pour la peau et les cheveux ou que c'est un médicament naturel.

« À cette époque, Don Oscar, agriculteur colon devenu ouvrier pétrolier, largue du pétrole brut sur la chaussée, pour réduire la poussière provoquée par l'intense trafic routier lié aux activités d'exploration et de transport pétrolier. Don Victor, lui, a une entreprise de remédiation et intervient à la demande de l'entreprise nationale. Il met le feu aux piscines de pétrole brut pour les réduire en cendres et ensuite les recouvrir de terre ; ou simplement il déplace puis enterre la terre contaminée : « À cette époque, personne ne

⁸³ Comme cela a été observé dans le cas tunisien : voir 3.4.1 dans ce volume.

⁸⁴ Elle explique que la pratique du réseau routier est souvent associée aux activités de la vie courante : « *les représentations* (des risques inondations) *se montrent plus conformes à la réalité lorsqu'elles concernent un environnement proche du lieu de résidence* ».

⁸⁵ Ce cas est développé dans le chapitre 2

m'avait parlé de contamination, personne ne disait rien. Maintenant c'est interdit. » (Extrait d'entretien, octobre 2014). Oscar et Victor ignoraient en effet tous deux les conséquences environnementales et sanitaires de leurs pratiques. Parmi d'autres, ces pratiques ont conduit à accumuler dans l'environnement des centaines de milliers de barils de produits pétroliers, créant des risques sanitaires dénoncés à partir des années 90 mais encore mal évalués aujourd'hui. » (Becerra, lettre de l'INSHS, novembre 2016).

L'ignorance subie a constitué un facteur essentiel de vulnérabilité sociale et sanitaire car elle a réduit la propension des populations à se protéger des contaminants environnementaux et par extension a inhibé leur capacité à défendre leur droit fondamental à vivre dans un environnement sain (Bissardon *et al.* 2013 ; Becerra 2016).

5.5. A la recherche d'une cité des risques

Loin de clore la réflexion, je me demande pour clore ce chapitre si une nouvelle *cité des risques* pourrait s'échafauder sur les fondations de la « société des risques » dessinée par Beck ou Giddens à la fin des années 1980 ? Dans cette cité, la « grandeur » serait un état de sécurité environnementale et « l'état de petit » le fait d'être directement exposé ou d'être vulnérable aux aléas de l'environnement. Ne serait-ce pas face aux dangers produits ou médiatisés par l'environnement que s'opèrerait alors la distribution de ces ordres de grandeur ? La culture du risque, l'anticipation, la prévention, la prudence, la précaution y seraient des caractéristiques valorisées, par opposition à l'inconscience, l'aveuglement, l'ignorance ou le déni des risques. Ceux qui prennent des risques pour lancer des alertes, démontrer l'existence de risques collectifs ou garantir la sûreté collective y gagneraient en grandeur. Les épreuves type dans cette cité pourraient bien être la catastrophe, l'accident ou la maladie : des moments de révélation de la vulnérabilité à travers la réalisation des risques, moments où la recherche des responsabilités et l'établissement des coûts engagés (de toutes natures) donnent libre cours aux critiques et aux justifications. Des pistes se dessinent ici pour des développements futurs.

Synthèse et conclusions du chapitre 1 (Partie 2)

Il nous semble grâce aux travaux menés depuis 2006, que nos intuitions initiales semblent empiriquement ancrées : « *Les processus de vulnérabilité, de résilience et d'adaptation appartiennent au même registre de l'expérience collective* ». Indissociables, ces notions sont aussi « *intégratrices* » car elles permettent de dépasser l'opposition nature – société et les approches univoques et insatisfaisantes posant les problèmes en termes « *d'impacts* » (nature – société, ou société – nature) et véhiculant l'idée qu'une dynamique est supérieure à l'autre, donc plus légitime à étudier. » (Becerra, Peltier 2009 : 560). Ce travail de recherche autour de la vulnérabilité peut être synthétisé autour de différentes idées-clé :

1- D'abord, les actions publiques environnementales, malgré des objectifs à priori ambitieux, sont vulnérables aux capacités politico-administratives limitées des acteurs publics et aux enjeux économiques majeurs d'exploitation des ressources naturelles. La mise en œuvre et l'efficacité concrète (en matière de protection ou remédiation environnementale) de ces politiques souffrent principalement d'un déficit de capacités techniques (des administrations publiques ou des communes comme au Mali ou en Equateur), ainsi que d'engagement politique tantôt à l'échelle nationale (Tunisie, Mali), tantôt locale (Mayotte, Tunisie). Les principaux mécanismes à l'œuvre sont le clientélisme – voire la corruption – en lien avec des logiques politiciennes (Mali, Mayotte) ; les cultures politiques qui incarnent la priorité donnée à la perpétuation des systèmes de domination et de pouvoirs traditionnels locaux (comme à Mayotte ou au Mali) ou nationaux (comme en Equateur ou en Tunisie) plutôt qu'à consacrer le changement (de système de production, de matrice énergétique, de mode de développement économique, de modèle électoral, etc.) dans le sens d'une meilleure justice sociale, économique et environnementale ; ou encore l'instabilité politique (Tunisie, Mali).

2- Les objectifs sanitaires (réduction de la vulnérabilité sanitaire des populations aux contaminants environnementaux) restent le parent pauvre de ces politiques: faute d'identification des dangers – par stratégie, ignorance ou déni – par les décideurs, parce que leur portage peut être source d'un risque politique, faute de capacité revendicative et organisationnelle des populations ne permettant pas de formuler et mettre en agenda les problèmes, faute de (capacité de) suivi de la mise en œuvre des politiques environnementales ou faute de capacité des élus locaux à les ériger en causes publiques.

3- La vulnérabilité socioéconomique préexiste aux problèmes environnementaux, qui deviennent alors des circonstances aggravantes de cette vulnérabilité « initiale » : ensemble, elles amplifient la

vulnérabilité globale du territoire et des sociétés qui y vivent. Nous parlons alors de « vulnérabilité socioenvironnementale ». Dans bien des cas, c'est une vulnérabilité ordinaire, au sens d'habituelle et de banalisée dans le quotidien des populations.

4- Trois mécanismes sociaux favorisent l'aggravation de la vulnérabilité sociale par des aléas environnementaux : la minimisation des risques, leur ignorance (par occultation volontaire, ou oubli des évènements ou activités passées du territoire) ou un déni de réalité.

5. La vulnérabilité fait l'objet d'une prise en charge politique lorsqu'elle a dépassé un certain seuil de complexité (vulnérabilités en « mille-feuille » ou en cascade ; avec des conséquences potentiellement catastrophiques). Elle est alors ce qui met en mouvement les acteurs pour réguler les problèmes à plus long terme (pas juste y résister ponctuellement). En tant que moteur d'action collective, elle reste cependant influencée par l'intensité de l'aléa. Ainsi les caractéristiques de l'aléa (faible intensité ou occurrence ; invisibilité sociale) peuvent conduire à une baisse de la vigilance voire une évolution (à la baisse) de la représentation du risque, comme c'est le cas pour certaines inondations étudiées dans le sud-ouest de la France.

6. Considérer la vulnérabilité socioenvironnementale comme une épreuve permet de mettre l'accent sur le potentiel de transformation de la relation nature-société autant que sur son potentiel endommagement. Cela permet de sortir du présupposé tacite d'une faiblesse structurelle des systèmes socioécologiques pour accueillir une vision plus dynamique des évolutions de cette relation non linéaire.

CHAPITRE 2. LES DISPOSITIONS SOCIALES FACE AUX RISQUES ENVIRONNEMENTAUX



Image 24 : Pâturages pétroliers (Aurora et son fils dans leur ferme à Pacayacu, 2014) (Crédit photographique : S. Desprats Bologna, 2014)

Cette planche de l'exposition photographique du programme ANR MONOIL « Vivre avec les activités pétrolières en Amazonie équatorienne » figure Aurora Garcia et son fils dans leur ferme, près de la station pétrolière Shuara. Aurora explique l'impact des activités pétrolières dans sa vie en montrant ses « pâturages pétroliers » : « Nous avons cette piscine de pétrole, enterrée là ; le brut est dessous, juste recouvert de terre mais il remonte à la surface. Quand il fait soleil ou qu'il pleut beaucoup, ça ressort ; les vaches, les poules ou les cochons, qui sont par là, le mangent. C'est pour ça qu'on ne peut pas avoir d'animaux sains, parce qu'ils ne cessent d'absorber du pétrole brut qui les attire parce que c'est salé... C'est contraire à ce qu'on est. ». Elle dira plus tard que son époux a reçu, en compensation, un emploi dans la station pétrolière.

« Les territoires hautement et durablement affectés – par des catastrophes industrielles ou des contaminations pérennes – servent alors de laboratoires pour expérimenter l’organisation du « vivre avec ». Il ne s’agit plus de réhabiliter les sites endommagés par des pollutions importantes – ce qui a été rarement fait de manière satisfaisante –, ni de maîtriser les effets collatéraux des activités industrielles polluantes, ni de réparer et compenser leurs effets. La démarche à l’œuvre se traduit au contraire par la promotion d’outils devant permettre aux populations de gérer et d’organiser leur vie dans des situations de pollutions durables. » (Boudia et Jas 2015)

Un glissement s'est ainsi opéré dans ma pensée entre les concepts de vulnérabilité versus capacités, de *faire face* puis de « *vivre avec* » me conduisant à revisiter l'approche des risques environnementaux en termes de *dispositions*. Il témoigne certes du besoin collectif de restaurer un pouvoir d'action, quitte à ignorer comme le soulignent Boudia et Jas (2015) que, bien souvent, il n'existe pas d'autre option que de subir les effets délétères des environnements où l'on vit, et que le pouvoir réel d'influence à l'échelle individuelle est somme toute assez limité. Mais ce glissement est aussi le témoin de résultats d'années de recherche de terrain qui mettent en lumière le talent des acteurs à réinventer leur quotidien. « Faire face » ne se limite pas à résister et faire front (ne pas reculer) mais signifie reconnaître et réagir à des difficultés (Soulet 2003). Par extension le terme veut dire prendre ses responsabilités et assumer. L'inverse équivaldrait à abandonner ou « baisser les bras ». Faire Face suppose donc d'avoir identifié une menace, généralement extérieure, un « obstacle » à dépasser et de mobiliser (voire créer) des « moyens de défense » : dans cette définition, l'aléa est considéré comme *un principe moteur et extérieur* du « faire face » (Gilbert 2009). Cet aléa est généralement visible voire prévisible.

Dans le cas des aléas d'origine naturelle tels que les crues, c'est aujourd'hui évident. Le travail de prévision, malgré ses incertitudes et la place qu'y prend l'expertise, est devenu un outil fondamental de la « réponse sociale » : théoriquement du moins, mieux prévoir c'est mieux informer et donc mieux anticiper les conséquences dommageables d'un événement potentiel. A l'inverse des risques naturels, les risques environnementaux « diffus » (tels que les pollutions) inscrivent l'aléa dans des temporalités longues, des dynamiques complexes de diffusion et des spatialités difficiles à cartographier. Leur prévisibilité est un enjeu fort pour les sociétés d'abord, parce qu'ils se prêtent sans doute moins que les aléas naturels à être perçus, au sens de « saisis par les sens » (souvent invisibles) ; ensuite parce qu'ils sont dus à des activités humaines – comme les mines ou les exploitations pétrolières – qui ne sont que rarement remises en cause dans la mesure où elles structurent fondamentalement (sur le plan économique et social en particulier) l'existence et l'identité des territoires où elles sont implantées ; enfin parce qu'ils menacent insidieusement les publics exposés – à leur insu, sur le long terme et de manière durable.

Revenons donc dans un premier temps sur la spécificité des contaminations environnementales comme objets d'étude.

1. Les contaminations environnementales comme objet d'étude

En matière d'environnement, la pollution – terme dérivé du latin *pollutio* : « salissure, souillure » –, au figuré et au sens de « profanation » en latin chrétien (Blaise Lat. chrét.) est la présence, à une certaine concentration, de substances (naturelles, chimiques ou radioactives), de déchets (ménagers ou industriels) ou de nuisances diverses (sonores, lumineuses, thermiques, biologiques, etc.) principalement due aux activités humaines et conduisant à une dégradation de l'environnement. La pollution de l'eau par les pesticides perturbe par exemple les conditions de vie de la flore et de la faune aquatique mais elle compromet également les utilisations de l'eau. Le sens commun utilise ce terme comme synonyme de contamination. Or, la contamination, du latin chrétien *Contaminatio*, « contact impur », porte l'idée de « contagion » : l'introduction d'un polluant dans un organisme vivant, un écosystème ou un compartiment de l'écosystème (air, eau, sol, sédiment, etc.) qui, par transmission, menace la santé, la sécurité ou le bien-être d'une population qu'elle soit humaine animale ou végétale. Les effets sanitaires des contaminants environnementaux, qu'ils soient réversibles ou irréversibles, immédiats ou différés varient selon l'intensité, la voie, la fréquence et la durée de l'exposition mais aussi de variables individuelles (sexe, âge et état de santé préalable) et d'un ensemble d'autres facteurs appelés déterminants sociaux de la santé (Bonvallot et Dor, nd).

1.1. Les risques sanitaires environnementaux

Depuis le début du XXe siècle plus de 6 millions de substances chimiques ont été créés en laboratoire, et pour un certain nombre dispersées volontairement dans l'environnement (Chevalier *et al.* 2003). A l'évidence le milieu physique a des impacts déterminants sur la santé des populations (Dab 2007). Ces liens étroits entre qualité environnementale et état sanitaire d'une population ne sont pas nouveaux. Les organismes de santé publique dans les années 50 avaient déjà établi l'ampleur de la diffusion environnementale de substances toxiques et ses impacts pour la santé :

« Les différents cancérogènes environnementaux reconnus ou soupçonnés sont dans l'environnement naturel ou artificiel. L'exposition à ces facteurs est liée aux activités professionnelles, aux médicaments, aux régimes alimentaires, aux cosmétiques, aux matériaux de construction, aux combustibles, aux habitudes, aux coutumes, au climat, à la faune, aux contaminants de l'eau de boisson, à l'air ambiant, aux aliments et à la guerre. Les mesures préventives sont une condition importante et essentielle pour que tout programme de contrôle soit efficace ; il est donc essentiel d'avoir une connaissance détaillée des types et de la nature des agents cancérogènes environnementaux existants, ainsi que de leur distribution et de leur concentration dans notre environnement et des groupes de population qui y sont exposés. (...) Les cancers causés par des facteurs environnementaux sont, au fond, des maladies qui peuvent être évitées. En raison de leur importance croissante en tant que risques pour la santé publique, ces maladies méritent

l'attention de toutes les agences de santé publique du monde.” (Traduit de l’espagnol. Hueper, 1952)

L’OMS a établi que 23% des décès dans le monde sont liés à des risques environnementaux (risques naturels ; pollution de l’eau, de l’air intérieur et extérieur et des sols ; exposition aux substances chimiques et agents biologiques ; rayonnements ultraviolets ionisantes) sur le lieu de travail ou le lieu de vie. Ces risques contribuent également à la survenue de maladies comme par exemple les pneumonies et maladies diarrhéiques. Sur les 12,6 millions de décès par an, 8.2 millions sont liés à des maladies non transmissibles comme le cancer ou les accidents vasculaires cérébraux. Mais la signature de ces maladies environnementales n’est pas spécifique, et les médecins peuvent avoir des difficultés à les reconnaître ce qui nuit à la prévention (Chevalier *et al.* 2003 ; Le Tyrant 2013). Les maladies d’origine environnementale⁸⁶, notamment celles liées aux substances chimiques, ont tout d’une pandémie silencieuse (Zimmer 2008). Ces maladies environnementales peuvent être reconnues comme des maladies professionnelles quand elles correspondent à des risques liés aux conditions de travail.

1.2. La complexité de l’évaluation scientifique des risques sanitaires environnementaux

La complexité de l’évaluation scientifique des risques sanitaires environnementaux tient à plusieurs difficultés :

- elle tient d’abord aux *mesures de la qualité environnementale* : au choix des lieux d’étude, mais aussi des quantités, types, fréquences et saisonnalités des échantillonnages des différents compartiments environnementaux (eaux, air, sols, plantes, chaîne trophique) voire des matrices humaines (sang, urines, cheveux) ; des mécanismes de transferts de contaminants entre ces compartiments ou matrices dont les mécanismes restent souvent mal connus ; des phénomènes d’accumulation dans la chaîne trophique (bioamplification) ou de combinaisons de contaminants (effets « cocktails ») mal ou peu évalués. On sait aujourd’hui avec les notions de « faibles doses » ou « d’effets sans seuil » que la dose ne fait pas forcément le poison : une maladie peut être déclenchée lorsqu’un individu est exposé à de faibles doses de contaminants durant un temps d’exposition long ou avoir un effet toxique dont l’intensité ne dépend pas de la dose reçue.

⁸⁶ Les maladies ayant une cause environnementale peuvent être classées en plusieurs groupes (Chevalier *et al.*, 2003): les infections respiratoires aiguës liées à des virus, des bactéries mais aussi à la qualité de l’air intérieur ; les gastro-entérites liées à de mauvaises conditions hygiéniques conduisant à la contamination et des aliments; les maladies cardio-vasculaires, deuxième cause de mortalité sur la planète dont une des causes identifiée est aussi la qualité de l’air intérieur ; les cancers et les maladies respiratoires chroniques comme l’asthme dont la genèse peut être le résultat d’expositions longues à des substances toxiques.

Encadré 1 : Les substances en cause

Au cours du XX^e siècle, l'Europe a autorisé sur son marché plus de 100 000 substances non testées, ou presque. Seulement 1% d'entre elles ont été évaluées pour leur toxicité potentielle. En 1930, le monde industrialisé produisait 1 million de tonnes de produits chimiques ; aujourd'hui c'est 500 millions (Horel, 2005).

Parmi les substances chimiques ou organiques qui influencent la qualité environnementale on trouve plusieurs classes selon qu'elles ont un impact sur la santé ou sur l'environnement ou les deux :

- Les substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) : par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, elles peuvent provoquer un cancer ou en augmenter la fréquence, induire des défauts génétiques héréditaires, produire ou augmenter la fréquence d'effets nocifs non héréditaires sur la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives. Parmi celles-là, les perturbateurs endocriniens sont des substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle, étrangères à l'organisme qui peuvent interférer avec le fonctionnement normal du système endocrinien ; le bisphénol A est une des molécules de synthèse les plus connues.

- Les émissions radioactives sont de puissants cancérigènes et mutagènes, et peuvent affecter plusieurs organes dont le cœur par exemple ainsi que diminuer l'efficacité du système immunitaire.

- Les Polluants Organiques Persistants (POP) sont des substances organiques qui possèdent 4 propriétés. Elles sont persistantes (se dégradent excessivement « lentement »), bioaccumulables (s'accumulent au sein des êtres vivants) et parfois bioamplifiables (augmentation des concentrations avec le niveau trophique), toxiques (susceptibles de provoquer des effets nocifs) et mobiles sur de grandes distances (concentrations élevées dans la chaîne trophique par exemple même loin des points de rejet). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs), les biphényles polychlorés (PCB), les dioxines et les pesticides sont classés dans les POP. Ils sont mis en cause dans la perturbation des fonctions reproductrices, des systèmes immunitaires et hormonaux et liés à des troubles neurocomportementaux et au cancer (Ritter, 1995).

- Les composés organiques volatiles (COV) sont des substances organiques généralement d'origine anthropique (par exemple : dégraissants ; hydrocarbures raffinés ; solvants utilisés dans l'industrie du bâtiment ; formaldéhyde, etc.) ou naturelle (propriété de certaines plantes) dont la forte volatilité influe sur la diffusion loin du lieu d'émission, pouvant avoir des effets cancérigènes et qui sont fortement mis en cause dans les pollutions de l'air intérieur.

- Les polluants émergents : constituent un ensemble de contaminants sans statut réglementaire clairement défini parmi lesquels on peut citer les antibiotiques, les produits pharmaceutiques, les hormones, les antioxydants, les nanoparticules. Souvent toxiques pour les humains, elles démontrent aussi une écotoxicité à des concentrations très faibles. Certains sont utilisés comme marqueurs de pollution domestique et pour le suivi des sources de pollution en raison de leurs faibles taux de dégradation et de leur forte abondance dans l'environnement (Voloshenko-Rossin *et al.* 2015). Ces substances ne sont pas toujours nouvelles, mais sont nouvellement identifiées : les connaissances scientifiques à leur sujet sont parcellaires ce qui en fait un enjeu fort notamment pour la gestion des ressources en eau.

- A ces difficultés s'ajoutent les *difficultés propres aux mesures de santé* : (pré)existence de données épidémiologiques ; subjectivité des récits des malades à propos de leur trajectoire médicale ; devenir du toxique dans l'organisme ; apparition des pathologies parfois plusieurs années après l'exposition posant des problèmes de traçabilité (Dab 2007). La complexité est telle qu' « *on ne peut pas se fier aux résultats des mesures faites dans le milieu pour en déduire avec un degré raisonnable de certitude l'impact sur la santé de l'homme* » (Dab 2007 : 30).

- Une autre contrainte renvoie à *l'intégration de la variable sociétale* notamment ses aspects les plus qualitatifs qui entrent mal dans les modélisations « classiques » de sciences de la vie et de la terre. Peuvent par exemple être considérés : la vulnérabilité humaine aux contaminations (catégorie socioprofessionnelle, statut social, absence de normes et/ou de contrôles, existence d'autres enjeux prioritaires, dépendance économique, etc.), le rapport au risque des individus et communautés (savoirs profanes ; représentations sur les contaminants ; stratégies de protection ; usages et enjeux de l'environnement, etc.) ou encore les capacités sociales d'y répondre (ressources disponibles, organisation, modes de régulation, capacité d'action collective, relais politique, etc.).

- elle est donc une *problématique d'action collective* : faire travailler ensemble plusieurs disciplines ne va pas de soi, du moins en France. La démarche interdisciplinaire reste un chemin sinueux voire tortueux, dépendant de l'identification d'une question commune, d'un langage partagé, de l'harmonisation des savoirs minimum de départ et d'un paradigme qui fasse consensus (comme vu au chapitre 2).

- en outre des *incertitudes scientifiques* traversent ces différentes catégories de complexité, à tous les niveaux (paramètres de départ, moyens d'observation et de traçage des contaminants notamment volatiles, pertinence des marqueurs de contamination choisis, indicateur unique ou différant selon la zone climatique étudiée, représentativité d'un résultat d'enquête, contraintes de terrain, taille de l'échantillon, effets d'échelle, choix de la population cible, etc.), incertitudes qu'on ne sait pas toujours évaluer ou même communiquer en dehors du monde scientifique.

Ces difficultés induisent diverses questions sur le plan opérationnel notamment en termes de choix de méthodes d'évaluation, d'information (conscientiser, dire les risques), de prévention (être vigilant, alerter), mais aussi de protection des populations (mettre en sécurité ou réduire l'impact potentiel en réduisant l'exposition et/ou la vulnérabilité). Ces questions n'ont pas de réponse simple et convoquent souvent les sciences sociales en renfort.

La perspective classique adoptée en ce sens est l'étude de l'influence de « déterminants sociaux de la santé » comme le genre, le style de vie, le stress ou l'accès aux soins qui sont intimement liés aux conditions sociales de vie des individus et reflètent des inégalités sociales préexistantes. L'OMS

définit ces déterminants comme étant « *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 circonstances étant déterminées par plusieurs forces : l'économie, les politiques sociales et la politique* »⁸⁷.

Au plan institutionnel la vulnérabilité sanitaire des individus est souvent réduite à leur exposition physique aux contaminants ou à leur physiologie ou état de santé à un instant T. Des systèmes de mesure permettent alors une observation de la qualité environnementale en particulier dans les pays du Nord, comme c'est notamment le cas pour la qualité de l'air en France, un cas isolé souligne Dab (2007). L'hypothèse sous-jacente ici est que l'information permet une prise de décision rationnelle de se protéger. Les systèmes de régulation sont également fondés sur la réglementation et la normalisation des activités dans le but de réduire le danger à la source. L'hypothèse est que la réglementation contraignant, contrôlant ou interdisant l'usage de certaines substances réduit l'aléa sanitaire.

La perspective sociologique⁸⁸ permet pour sa part d'interroger « l'expérience sociale des risques » sanitaires : les déterminants qui conduisent des victimes à se mobiliser autour de l'existence de clusters de maladies comme le cancer (Akrich, Barthe et Rémy 2010 ; Calvez et Leduc 2011 ; Bissardon, Becerra et Maurice 2013 ; Barthe 2017), mais aussi les facteurs qui inhibent l'action des populations exposées (Becerra *et al.* 2015a) ou les rendent invisibles (Thébaud-Mony 2018) mais également les cadres politiques dans lesquels ces actions prennent sens et les instruments de régulation qu'ils produisent (Borraz 2008 ; Boudia et Jas 2013).

Ces travaux montrent par exemple que les systèmes de régulation sont souvent étroitement liés aux intérêts et stratégies des industriels et la mise en doute des savoirs scientifiques existant (notamment sur les cancers professionnels) rend invisible les risques mais aussi les victimes affectées par les substances toxiques tout en préservant des intérêts financiers (Thébaud-Mony 2018). Les sociologues montrent aussi la « participation » de la science à ces déterminations, les scientifiques ayant fait des compromis avec les réalités économiques et politiques en participant à la construction de normes comme la dose journalière acceptable (Jas 2015) ou les valeurs limites d'exposition professionnelle (Henry 2015), ou en laissant dans l'ombre certaines questions (Boudia et Jas 2014). Posant ces risques comme des problèmes publics, la focale est mise sur le rôle de l'expertise, les

⁸⁷ http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/key_concepts/fr/

⁸⁸ L'intérêt des sociologues pour la santé environnementale tient à plusieurs facteurs, parmi lesquels la multiplication des études épidémiologiques établissant des liens entre des expositions environnementales et la santé humaine et les programmes gouvernementaux qui ont été développés dans le même temps (André et al. 2003), mais aussi sans doute les nombreuses controverses et « affaires » qui ont défrayé la chronique dans les années 90-2000 (Gilbert et Henry 2009 ; Henry 2007), qui ont conduit à réglementer et amené l'opinion publique à prendre conscience des risques et parfois à se mobiliser.

formes de régulation des toxiques et les politiques de santé environnementale. En outre, les phénomènes de changement d'échelle des risques et leur traitement réel globalisent les problèmes (Boudia et Henry 2015) : la question « comment se protéger ? » prend alors des dimensions vertigineuses.

L'intérêt des sociologues pour la santé environnementale en France s'est développé dans différentes branches de la disciplines : au sein de la sociologie des risques et crises (Gilbert et Henry 2009), de la sociologie des organisations et des problèmes publics (Jouzel sur les éthers de glycol, 2012 ; Henry sur l'amiante, 2007 ; Barthe sur le nucléaire, 2006), de la sociologie de l'environnement (Scarwell, Roussel et Charles 2013), de la sociologie des sciences (Boudia et Jas 2013, 2014) ou au sein de la sociologie de la santé (Thébaud-Mony 2008 ; 2018). Un point de jointure entre les courants sociologiques se situe sans doute dans la représentation des impacts de l'environnement sur la santé (André *et al.* 2003).

Les difficultés d'évaluation des risques et les problèmes induits en termes de stratégies de protection de la santé publique évoqués plus haut légitiment cette approche, et plus largement une approche par la vulnérabilité et les dispositions sociales face à ces risques : les populations exposées se représentent-elles les dangers liés à leur environnement et quelle importance y accordent-elles ? Quelle évaluation font-elles de ces menaces ? Comment appréhendent-elles les risques sanitaires parmi l'ensemble des risques de la vie quotidienne auxquels elles doivent faire face ? Quels liens font-elles entre santé et environnement et pourquoi ? Quelles ressources ou dispositifs peuvent-elles mobiliser, quelles stratégies inventent-elles pour se protéger ? Que peut-on dire au final de la construction sociale des risques ordinaires ? Des études récentes se sont intéressées aux micropolluants des eaux⁸⁹ en milieu urbain (Soyer et Gauthier 2018) et ont montré que les populations ont du mal à imaginer que leurs usages quotidiens (cosmétiques, douches, médicaments, détergents) aient des impacts sur leur propre santé alors même que les produits en cause sont destinés aux soins ou à l'hygiène.

Pour ma part, l'approche en termes de vulnérabilité sociale m'a conduite à formuler le problème des risques sanitaires environnementaux en termes 1/ d'effets des politiques environnementales (et instruments d'action publique associés) sur la prise en compte et la réduction des risques sanitaires, mais aussi 2/ en termes d'expérience sociale des risques des populations exposées. Il en ressort notamment que les politiques environnementales deviennent des modes de justification de

⁸⁹ Des programmes de recherches en sciences sociales ont exploré les représentations sociales des consommateurs mais aussi des industriels et des professionnels de santé : Cosmet'eau (Paris), Lumineau (Strasbourg), Regard (Bordeaux), Rempar (Arcachon), Sipibel-Rilact (Lyon) et Migromegas (Lyon) dont certains résultats ont été synthétisés dans un document publié par l'Agence Française de la biodiversité (Soyer et Gauthier 2018).

l'absence de mesures de santé environnementale plus « directes » (en agissant sur l'environnement, on réduit les aléas donc on agit par défaut sur la santé- voir Bissardon *et al.* 2013) ou qu'elles génèrent des mécanismes pervers de *vulnérabilisation* sanitaire. Par exemple les politiques d'assainissement sensées réduire les impacts des eaux usées sur les milieux et la vulnérabilité sanitaire des mahorais et autres populations de Mayotte tendent en réalité à l'augmenter du fait de leur mode d'élaboration comme de leur mise en œuvre (Sturma et Becerra 2012). De même en Equateur, les normes environnementales pour réguler les activités pétrolières induisent des phénomènes d'instrumentalisation des contaminations au profit de la réclamation d'emplois et quitte à augmenter l'exposition sanitaire aux produits pétroliers (Becerra, Juteau-Martineau, Maestripieri et Maurice 2016 ; Juteau-Martineau 2019).

1.3. L'approche socioculturelle des pollutions et risques environnementaux

Dans « De la souillure » (2005), Douglas s'éloigne de la vision biomédicale de la pollution environnementale : synonyme de souillure, elle est définie comme ce qui n'est pas à sa place dans la structure culturelle d'une société. Pour elle, « *toutes les catastrophes qui peuvent s'abattre sur l'individu doivent être cataloguées en fonction des principes qui régissent l'univers particulier à sa culture* » (Douglas 2005 : 26). La démarche initiale de Douglas était de comprendre comment les gens expliquaient la malchance et le malheur ; elle faisait le constat qu'il existe des répertoires définis de causes possibles et qu'à chacun de ces répertoires de causes, correspond un répertoire d'actions : les communautés organisent alors leur action, en fonction de tel ou tel type dominant d'explication ; elle arguait de surcroît qu'il y avait un usage politique de l'infortune pour renforcer la cohésion sociale mise à mal par les conflits normaux (« constitutifs » dit -elle) entre ses membres. L'ordre devient alors pour elle la variable principale pour comprendre les notions culturelles de pureté et de pollution : la pollution est ce qui est dangereux pour le système social ; c'est l'effet de la transgression des règles qui permettent le maintien et la reproduction de l'ordre social « *grâce aux périls qu'encourent les transgresseurs (...) on appelle les lois de la nature à la rescousse du code moral qu'elles sanctionnent (...) tel désastre météorologique est l'effet d'une infidélité politique* ». La pollution est donc aussi une ressource politique dans la mesure où certains l'utilisent stratégiquement dans des rapports de domination. La « pollution » a ainsi un rôle fonctionnel de maintien de l'ordre social dans la mesure où, pour lutter contre, il est nécessaire de mettre en place des logiques de mise en cause et des pratiques rituelles. Douglas va plus loin en suggérant que « *tant qu'ils sont dépourvus d'identité les rebus ne sont pas dangereux* » (Douglas 2005 : 172) : un déchet n'ayant pas « d'identité » parce qu'il est devenu poussière, ne dérange pas, il est à sa place ; celui en

voie de pourrissement est encore « une partie de quelque chose qu'on a connu » et de fait il crée du désordre dans l'ordre connu des choses et donc « pollue » l'espace vécu en menaçant les distinctions et classifications établies. Les déchets et la pollution sont ainsi socialement définis et culturellement construits en rapport avec un système de références culturelles donné. En conséquences et assez logiquement, l'ordre établi (la pureté) tend à se reproduire et résiste au changement : « *la pureté est ennemie du changement, de l'ambiguïté, du compromis* » (Douglas 2005 : 174). Douglas pense que les sociétés actuelles et les sociétés primitives partagent les mêmes fondements concernant la pollution ; le terme exprimant à la fois le concept de contamination de l'environnement et celui de profanation religieuse, s'applique aussi bien à la notion de tabou qu'à celle de risque : la logique primitive de l'accusation (du tabou) et la logique moderne de rapport aux dangers (scientifique : établissement d'une connaissance objective) ont au fond toutes deux à voir avec la perception du risque et ne sont explicables que dans le contexte où elles voient le jour (Douglas 2005 : 192). Pourtant, dans la pratique, force est de constater que l'expérience ne se prête pas toujours à entrer dans ce type de catégories logiques rigides et que les schémas préconstruits sont sans cesse menacés : les activités anthropiques génèrent chaque jour des déchets, des « objets en perte d'identité », dont la longue vie dans cet « état intermédiaire » pose, au-delà de la question sanitaire, la question des catégories de définition de l'ordre social et de la place des polluants environnementaux dans les répertoires culturels de pensée et d'action.

Dans ses travaux Zinn (2004) distingue les approches « socioculturelles » (Lupton 2003) qui suggèrent l'idée d'un sujet certes fortement influencé par son contexte culturel mais qui construit sa propre connaissance des risques en faisant référence à des systèmes de connaissances différents, concurrents et parfois contradictoires, disponibles dans différentes situations et étapes de sa vie. Dans cette optique, la connaissance experte ou scientifique ou les médias sont des sources parmi d'autres d'informations (comme j'ai moi-même eu l'occasion de l'identifier à propos des risques inondations).

Plus récemment, Bretesché s'inscrit dans une approche culturelle en s'intéressant au cas des territoires uranifères en France, dont la particularité est d'avoir banalisé les anciennes mines d'uranium « *au point de les rendre invisibles dans l'espace.* » (Bretesché 2016). La question du long terme est pourtant bien un enjeu majeur de la gestion de l'après-mine d'uranium. En dépit de l'effacement organisé des traces, Bretesché (2016) montre comment le risque environnemental émerge dans certaines conditions autour des environnements miniers notamment à travers les incidents rappelant le passé territorial. Avec Gherardi, elle analyse la « culture du risque » comme un facteur de différenciation territoriale dans la mesure où, sur chaque territoire, elle peut varier dans

l'espace et le temps en rapport à l'évolution de la structure du patrimoine foncier et en fonction des groupes sociaux, de leur structuration et des valeurs qu'ils portent (Bretesché et Gherardi 2018).

2. De la vulnérabilité aux dispositions à faire face aux risques sanitaires environnementaux

2.1. Retour aux fondements de l'action

Pour comprendre la gestion sociale ordinaire des problèmes environnementaux et risques associés, j'ai vite perçu qu'analyser seulement la vulnérabilité comportait un biais épistémologique, un parti pris : celui de considérer les problèmes en mettant la focale sur les caractéristiques négatives de l'expérience sociale des risques (un manque, une faiblesse, une défaillance) et en occultant de fait le potentiel d'initiative, d'innovation et d'évolution des individus et des organisations dans lesquels ils s'insèrent. Certains d'entre eux, ignorants ou inconscients, seraient d'emblée limités dans leurs possibilités de faire face aux aléas de leur environnement. L'idée de « présumer vulnérable » des populations exposées à des risques m'est apparue en effet, et de plus en plus clairement au fil des recherches empiriques, comme un parti pris où l'idée des capacités, des aptitudes, du « talent humain » à inventer des solutions dans l'adversité était d'emblée exclue. Au fond qu'est-ce qui différencierait une telle posture de celle des théories de la domination qui observent le monde sous l'angle d'un rapport dominants/dominés et des questions d'asymétrie de pouvoir? De même l'idée de réduire la réponse sociale aux risques environnementaux, aux comportements observables apparaissait insatisfaisant, car vidant l'individu et son contexte social d'une épaisseur historique déterminante pour comprendre ses conduites. Malgré son potentiel, penser *l'agir en situation de vulnérabilité* comme un ensemble d'épreuves permettant à l'acteur de développer des apprentissages ou adaptations a présenté des limites démontrant que ce processus est loin d'être linéaire. Cela n'a pas permis notamment de comprendre les mécanismes de transformation à l'œuvre dans ces apprentissages ou les ressources disponibles pour les opérer.

Je suis alors revenue sur le postulat de départ : l'individu n'est pas juste un agent passif ou un simple calculateur sans émotions uniquement préoccupé par la minimisation des dangers immédiats, ou la maximisation de ses intérêts privés, inapte à percevoir et encore moins à prévenir un risque – même s'il en est informé ou averti. C'est un acteur dont la rationalité est certes limitée (il n'a pas toutes les données du problème sur lequel il doit agir) mais il est actif, autant guidé par des intérêts particuliers, des passions et émotions propres, conditionné par les règles du vivre ensemble que pris

dans des rapports de pouvoir qui cadrent son action et le dépassent. Pour être et rester membre d'un ou plusieurs groupes sociaux, il est nécessaire pour lui d'adhérer à certaines valeurs partagées et d'observer un certain nombre de règles de comportement qu'elles soient ou non écrites ou même conscientes. Enfin, les exigences des situations où il se retrouve engagé le mettent parfois en tension entre plusieurs ordres de valeurs, le contraignant à développer une capacité critique c'est-à-dire à élaborer des argumentaires (des justifications) pour défendre ses idées et ses actes, établir un accord ou participer à une action collective et trouver des ressources pour soutenir son action : les expériences vécues lui imposent d'être *réflexif et pragmatique, soucieux de réussir son action*.

Pour autant, je ne souhaitais pas poser la problématique en termes de résilience ou d'adaptation, ces approches étant largement labourées par les chercheurs en sciences sociales et positionnant l'agir social « en réaction à » des problèmes d'environnement plutôt qu'en termes de *cohabitation avec un environnement donné*. J'ai ainsi initié et développé une réflexion en termes de *dispositions sociales* (Becerra et Peltier 2009; Becerra 2012 ; Becerra *et al.* 2015). Cette approche est initialement liée au constat de l'extrême richesse et diversité des travaux scientifiques sur la dimension sociale des risques : à la fois ceux sur la vulnérabilité sociale face aux aléas naturels et aux stress environnementaux et ceux sur les capacités sociales à faire face aux dangers, les capacités de résilience et les modalités d'adaptation. Certains de ces travaux ont été présentés lors du colloque « Vulnérabilités, risques et environnement : comprendre, évaluer, réduire » (14-16 mai 2008) et recueillis en partie dans l'ouvrage « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés » (Becerra et Peltier, 2009). Mon intuition initiale était celle d'un lien étroit entre deux positions généralement opposées dans la littérature : celle considérant la vulnérabilité comme une *faiblesse* et celle considérant par abus de langage la vulnérabilité comme une *capacité à faire face* (Kates 1985 ; Dow 1992) : en fait, une incapacité (Bogard 1989) ou *un défaut de capacité* révélé ou aggravé par l'occurrence d'un problème environnemental. Ma collègue Anne Peltier et moi-même concluons ainsi en 2009 que la vulnérabilité était plus qu'un état, un processus :

« Un processus de construction de « dispositions socio-spatiales » face à un ensemble de menaces, renvoyant par-là aux « modes d'organisation socio-spatiale d'une société sur un territoire induisant, de manière consciente ou non, sa plus ou moins grande susceptibilité aux menaces d'origine naturelle ou environnementale – ce que les géographes appellent la vulnérabilité territoriale. Elle intègre également les manières de penser et d'agir individuelles ou collectives, acquises au cours de différents processus de socialisation ainsi que dans l'expérience (ou l'absence d'expérience) pour répondre à des situations de danger ; elle renvoie enfin aussi aux décisions et mesures prises pour réguler ces situations de danger. » (Becerra et Peltier 2009 : 552).

Depuis lors, c'est moins à partir de la littérature existante qu'au fil des recherches empiriques et « à l'épreuve du terrain » que s'est construite la réflexion présentée ici. Portant « attention à la diversité

du réel » comme nous y invite Lahire (2001), les travaux empiriques réalisés ont en effet mis en évidence la nécessité de penser non seulement la multi-appartenance des acteurs individuels mais aussi la complexité des situations et conditions de formulation de « réponses sociales » d'un territoire et ses habitants aux problèmes environnementaux qu'ils affrontent.

Comment expliquer en effet les réponses des sociétés aux changements de leur environnement et aux risques qui en découlent sur les modes de vie ou la santé sans parler des caractéristiques territoriales ou politiques des territoires concernés ? Comment comprendre ces réponses sans comprendre les pratiques et les comportements des individus aux prises directes avec les ressources et les risques environnementaux de ces territoires ? Comment le faire sans tomber dans le réductionnisme que suppose l'entrée dans la question des risques par la question de la vulnérabilité sociale ou par une approche comportementale ?

Force est d'admettre que le comportement humain n'est pas simple et qu'il est à la fois façonné par des structures mentales et des structures sociales mais que cette détermination n'est jamais totale, chacun ayant la faculté de choisir – la question de la liberté de choix restant un débat ancien que nous n'allons pas reprendre ici. Autrement dit : chacun fait le choix d'agir comme il le fait, mais sa liberté n'est jamais totale. Dans la littérature scientifique une « voie du milieu » a donc été amorcée à la fin des années 80 dans le domaine de l'environnement et des risques, entre les approches des sciences de la vie et de l'univers et celle des sciences sociales, entre les théories structuralistes (déterminisme des structures sociales) et l'existentialisme (libre choix et libre construction des individus), entre une école « objectiviste » et une approche « subjectiviste » des risques. En réalité, la concurrence entre les écoles, théories, travaux scientifiques éclaire sans doute les différentes facettes de l'expérience sociale des risques (Kasperson *et al.* 1988). Cette « voie du milieu » caractérise en France les approches dites « dispositionnelles ».

2.2. Les approches dispositionnelles en sciences sociales

Comment mon approche des dispositions sociales face aux risques et changements environnementaux s'inscrit-elle dans le cadre théorique des approches dispositionnelles précédentes et comment s'en démarque-t-elle ? La sociologie des dispositions appliquées aux problèmes d'environnement que je présente ici se nourrit des fondements de la sociologie mais également de multiples points de vue et concepts disciplinaires empruntés à la psychologie, à la géographie et aux sciences de la terre ainsi qu'à la science politique.

2.2.1. La notion d'habitus

Dans la littérature sociologique la notion de « disposition » renvoie d'abord au concept d'*habitus*, propre à l'œuvre de P. Bourdieu :

« Un système de dispositions durables et transposables, structures structurées prédisposées à fonctionner comme structures structurantes, c'est-à-dire en tant que principes générateurs et organisateurs de pratiques et de représentations qui peuvent être objectivement adaptées à leur but sans supposer la visée consciente des fins et la maîtrise expresse des opérations nécessaires pour les atteindre» (Bourdieu 1980 : 88-89)

L'habitus signifie simplement « ce que le social laisse en nous » pour paraphraser Bernard Lahire, et dont on n'a plus vraiment conscience : les conduites, les goûts, les préférences, etc. autrement dit un ensemble homogène de « dispositions sociales » que l'individu a apprises, ou pour reprendre l'expression bourdieusienne : « incorporées » aux cours de ses différentes expériences, depuis son plus jeune âge. Ces schémas d'action et de pensée (schèmes ou principes pour reprendre le vocable dédié) acquis au cours des différentes étapes de la socialisation (primaire par la famille puis secondaire par l'école ou le milieu professionnel) ont la propriété d'être acquis durablement et de pouvoir être activés dans des situations similaires à celles qui les ont vu éclore : elles sont transposables d'un champ à l'autre de la vie sociale, par exemple de la famille au domaine professionnel (Bourdieu, 1997, 2000). Sorte de « force motrice » des comportements et manières de penser, l'habitus induit l'idée que l'intention ou l'habitude, à elles seules, n'expliquent pas l'action. L'intention en effet est ponctuelle, tandis que pour P. Bourdieu l'habitus agit de manière durable et transposable d'un domaine de la vie à l'autre. Les habitudes sont individuelles et acquises par répétition, tandis que l'habitus a une véritable dimension sociale, qui l'inscrit dans la durée ; il détermine le comportement sans que l'acteur soit conscient qu'il a incorporé des rapports de classe ou de domination. Deux voies sont alors possibles pour les individus : soit reproduire à l'infini les schémas de classe (habitus de classe) dont ils sont issus ; soit les dépasser, démontrant alors leur capacité d'agir en retour sur le social. Ainsi, à partir d'un nombre limité de dispositions, l'acteur pourrait « inventer » de nouvelles stratégies et pratiques. Au final, l'individu a, selon P. Bourdieu, des capacités réflexives, mais leur place dans l'action reste résiduelle par rapport aux structures mentales incorporées.

2.2.2. Critiques et évolutions du concept de disposition

Parmi les critiques qui lui sont adressées, se pose la question de la place faite au changement : en enfermant les individus dans leurs positions dans la hiérarchie sociale, en laissant peu de place à la réflexivité individuelle et en faisant de l'habitus un mécanisme de reproduction des rapports de domination entre les individus et le groupe dans des « champs » sociaux donnés, la théorie de

Bourdieu ne permet pas d'expliquer : « *comment, dans un système social entièrement intériorisé, les acteurs peuvent parvenir à changer de position et produire de nouveaux habitus* » (Journet 2012).

Discutant la théorie sur l'habitus de P. Bourdieu dont il fut un étudiant, Lahire a graduellement mis en question l'idée d'homogénéité et de transférabilité des dispositions. Il développe ainsi, comme d'autres (Boltanski, Thevenot, 1991 ; Thévenot 2006), la théorie de la pluralité des logiques expliquant l'action ; il argue plus particulièrement de l'existence d'un acteur « pluriel » basée sur l'hétérogénéité des principes de socialisation et sur la diversité des mondes sociaux enracinant l'expérience de personnes et les modèles de l'action. Lahire explique que les acteurs ont incorporé différents modèles d'action durant leurs vies, parfois concurrents, voire contradictoires, en occupant différents rôles et positions dans divers mondes sociaux ; ils ont appris à agir différemment dans différents contextes :

« Un acteur pluriel est donc le produit de l'expérience – souvent précoce – de socialisation dans des contextes sociaux multiples et hétérogènes. Il a participé successivement au cours de sa trajectoire ou simultanément au cours d'une même période de temps à des univers sociaux variés en y occupant des positions différentes. (...) Nous sommes donc pluriels, différents dans des situations de la vie ordinaire différentes, étrangers à d'autres parties de nous-mêmes lorsque nous sommes investis dans tel ou tel domaine de l'existence sociale » (Lahire 2011 : 60-65)

Ainsi, beaucoup d'« abrégés d'expériences sociales » sont « stockés » en attendant d'être activées dans une situation semblable, à l'occasion d'interactions données, ce qui explique en partie la manière d'agir des individus : « *déposés (deponere) dans le stock, ils sont disponibles, à disposition, dans la mesure où l'on peut en disposer (disponere). Ces produits sont souvent à usage différé, mais temporairement ou durablement en réserve et attendent donc les déclencheurs de leur mobilisation.* » (Lahire 2011 : 62). La même idée est avancée par Jodelet (2006) lorsqu'elle souligne qu'un stock commun de savoirs fonde les expériences individuelles :

« On peut distinguer dans l'expérience deux dimensions : une dimension qui est de l'ordre de l'éprouvé, du vécu, mettant en jeu l'implication psychologique, l'affectivité, les émotions et la prise de conscience de la subjectivité ; une dimension cognitive dans la mesure où elle favorise une expérimentation du monde et sur le monde et concourt à la construction de la réalité selon des catégories ou des formes qui sont socialement données. Les termes dans lesquels se formule cette expérience et sa correspondance avec la situation où elle émerge, empruntent à des préconstruits culturels et à un stock commun de savoirs. »

Pour Lahire, le transfert des dispositions d'une situation à une autre, se fait à l'intérieur d'un même contexte social (ce qu'il appelle un répertoire) et rarement de manière transversale à différents contextes sociaux. Critique vis-à-vis de toute théorie écartant les questions de la mémoire, de l'habitude et du passé, il s'intéresse certes à ce qu'il appelle « le passé incorporé », mais également au rôle de la situation présente pour rendre compte et expliquer l'action. Il questionne aussi leur

interaction : le rapport entre le passé incorporé et le présent n'est pas nécessairement harmonieux. L'auteur explique les *dissonances* par la multiplicité des instances de socialisation auxquelles sont soumis les individus (Lahire, 2011 ; Lahire, 2004). Nombreuses sont en effet les situations de « crises » (au sens de contradiction, décalage, dissonance) que les individus traversent du fait que les situations qu'ils vivent à un instant présent T, ne se superposent pas à celle vécues à T-1 créant énervements, mauvaise conscience, sentiment de malaise (etc.) : c'est le cas par exemple, des ruptures biographiques comme le divorce ou le mariage, des dissonances cognitives entre la culture d'origine et la culture au travail, ou encore du basculement d'une personne saine ayant un travail, dans l'univers de la maladie et des hôpitaux. L'auteur tente ainsi de répondre à la question des modalités de déclenchement des dispositions par la configuration des situations présentes, celle-ci décidant ce qui, du passé, peut être mobilisé en faveur de l'action : ce que je vis aujourd'hui me rappelle une situation passée, ce qui me conduit à « activer » des ressources psychologiques, cognitives, comportementales que j'ai acquises alors ; à l'inverse cela m'invite à laisser dans l'ombre certaines autres expériences mémorisées.

A partir de recherches empiriques Lahire montre aussi qu'en fonction des *circonstances* un même individu peut adopter des comportements différents dans une même situation (il prend en exemple les comportements opposés d'un même élève soumis au même exercice mais dans des conditions différentes). Les dispositions « stockées » sont donc certes « activées » dans des contextes similaires, mais de manière circonstanciée. Or, dès que l'on parle de dispositions « transposables » quelle que soit la situation, comme le fait Bourdieu, on tend à éliminer le rôle joué par le contexte présent. S'il ne nie pas toutefois l'existence de dispositions qui traverseraient tous les domaines de la vie, formant ce qu'on appelle la « personnalité », Lahire invite néanmoins à la précaution :

« On ne peut jamais totalement éviter l'explication dispositionnelle si l'on veut tenir compte des expériences passées incorporées par chaque acteur, mais il faut l'utiliser avec précaution, sans généralisation abusive, en cherchant toujours les manifestations et les contre-manifestations de ces dispositions, ainsi qu'en circonscrivant leur champ d'activation et leur champ d'inhibition. » (Lahire 2011 : 100).

Les travaux de l'anthropologue britannique Mary Douglas (1967/2005) font écho à cette théorie des dispositions, sans pouvoir être confondus pour autant : elle évoque d'une part l'existence de schéma de pensées et d'action incorporés et déterminant nos comportements et notre regard sur le monde environnant et sur la catégorie de « pollution » qu'elle étudie plus particulièrement. Ce que nous percevons et notre manière conséquente de l'interpréter et d'agir sont liés aux expériences passées enregistrées et classées :

« Percevoir, ce n'est pas permettre à nos organes (l'ouïe, par exemple ou la vue) de recevoir une impression toute faite de l'extérieur, pendant que nous demeurons passifs,

comme une palette qui reçoit une tache de peinture. Reconnaître, se souvenir, ce n'est pas remuer de vieilles images et impressions du passé. On admet généralement aujourd'hui que toutes nos impressions sont déterminées schématiquement au départ. En percevant, nous choisissons, parmi tous les stimuli qui s'offrent à nos sens, ceux qui nous intéressent et nos intérêts sont gouvernés par une tendance, à créer des formes, parfois appelées schémas» (Douglas 2005 : 56)

Douglas admet aussi l'idée de « renforcement » des schémas d'action et de pensée au fil des expériences vécues: les expériences présentes confirment et légitiment les répertoires (ici appelés étiquettes) mentaux déjà existants fondés sur les expériences passées. Ceux-ci, en retour, apportent un sentiment de sécurité, de stabilité et d'harmonie en validant les expériences en cours, en leur donnant une place. D'où notre tendance à éliminer ce qui « ne rentre pas dans les cases *a priori* »:

« À mesure que le temps passe et que nous accumulons des expériences, nous investissons toujours davantage dans notre système d'étiquettes. Nous devenons partiaux, conservateurs. Ce qui nous donne confiance. Il se peut qu'à un moment quelconque nous devions modifier la structure de nos suppositions pour accueillir de nouvelles expériences. Mais plus notre expérience est conforme à notre passé, plus nous avons confiance en nos suppositions. Nous ignorons ou déformons les faits gênants qui se refusent à l'insertion dans le schéma, afin de ne pas déranger nos idées préconçues. » (Douglas 2005 : 56)

La psychologie sociale l'a aussi démontré sous le vocable de *dissonance cognitive* il y a plus de 50 ans : pour Festinger (1957) les individus aspirent en effet à éliminer les faits de pensée ou les faits comportementaux, présents en eux, qui sont *contradictaires*. Face aux nouveautés ou inconnues de l'environnement social ou idéal, Jodelet (1989/2012) évoque à l'inverse le « travail d'ancrage » visant à intégrer et transformer des idées nouvelles, pour les intégrer à l'univers de pensées et de valeurs préexistant, et ainsi garantir l'identité sociale et un certain équilibre sociocognitif, quitte à « tordre » certaines des caractéristiques des objets représentés.

De même Douglas évoque la dysharmonie possible entre les schémas incorporés et les perceptions des situations actuelles, l'acceptabilité de chaque perception étant liée à son niveau de concordance/dissonance avec les classifications déjà existantes. Le travail d'intégration de nouvelles formes de penser et d'agir n'allant pas de soi et supposant, au moins au départ, un effort cognitif de remise en cause des schèmes existant :

« En percevant, nous construisons, acceptant certaines indications et en rejetant d'autres. Les indications les plus acceptables sont celles qui s'intègrent au schéma au cours de construction. Nous traitons les indications ambiguës comme si elles devaient s'harmoniser avec l'ensemble. Nous avons tendance à rejeter les indications discordantes. Si nous les admettons, elles nous obligent à modifier la structure de nos présuppositions. En les nommant, nous modifions notre façon de les percevoir à l'avenir, car, les ayant nommées, nous les rangeons d'autant plus rapidement dans leurs compartiments. » (Douglas 2005 : 56)

Ainsi avec Wildavsky, Douglas s'interroge sur la manière dont les gens décident quels risques ils peuvent prendre et lesquels ils doivent ignorer parmi l'ensemble des risques qu'ils doivent affronter, faisant l'observation d'un décalage entre la connaissance et l'action (Douglas et Wildavski 1982). Parmi l'ensemble des risques qui le concernent, un individu doit procéder à différents arbitrages : statuer sur la classification de ce qui est risqué, mais aussi sur la quantification du danger (à quel point c'est risqué) et décider ce qu'il faut faire à son sujet (agir). Or personne ne peut s'intéresser à tous les risques et chacun doit alors établir des priorités à propos des dangers qu'il affronte. Pour les auteurs, c'est le type de société qui explique le type de danger sur lequel les préoccupations sont centrées : « *notre hypothèse directrice est que chaque forme de société produit sa propre vision choisie de l'environnement naturel, une vision qui influence le choix des dangers qui méritent attention* » (Douglas et Wildavsky 1982 : 8). La culture a donc à voir dans la constitution mais aussi la sélection d'un certain nombre d'expériences capitalisables et de risques acceptables. Cette approche a suscité de nombreuses critiques : les individus peuvent appartenir à différents groupes en fonction de leur statut social ou de leurs différents rôles sociaux mais leur appartenance à un ou plusieurs groupes n'exclut pas leur capacité à comprendre et accepter d'autres rationalités (Renn *et al.* 1992).

La psychologie s'est également interrogée sur l'incorporation des schèmes d'action et de pensée pouvant être rapportés à des dangers potentiels ; elle priorise les facteurs individuels dans l'explication. L'évaluation des dangers potentiels répond à l'influence de certains principes cognitifs généraux qui régissent l'organisation mentale des informations perçues par un individu sur son environnement : la fréquence d'une information (la plus répandue a les meilleures chances d'être retenue), la similitude (une situation similaire est prise comme référence) et l'analogie (le cas précédent est la référence même si sa complexité est très différente). Par exemple pour évaluer un risque « *nous privilégions souvent les issues qui nous semblent le plus souhaitables, celles qui sont conformes à nos attentes et schémas antérieurs* » (Leneveu et Laville 2012). Autrement dit nous faisons appel à des références préconstruites: on cherche des informations qui confirment nos idées voire valident nos préjugés et on élimine celles qui les mettent en péril. C'est le « biais de confirmation ». De nombreux autres biais d'évaluation des risques ont été identifiés par les psychologues à différents moments de la trajectoire d'un individu face au risque (Bernard 2014) : des distorsions peuvent intervenir au moment de l'acquisition de l'information (biais de perception par exemple : on voit ce qu'on s'attend à voir), au moment du traitement de cette information (biais de raisonnement), ou même de la prise de décision (par exemple généraliser à partir d'expériences passées ou surestimer sa propre capacité de contrôle). Les études psychologiques, en ce centrant sur les individus et les choix individuels, excluent cependant de l'analyse la variance sociale ou culturelle dans l'interprétation des risques (Renn *et al.* 1992).

Certains des apports du philosophe E. Bourdieu à la théorie dispositionnelle sont également intéressants appliqués à la problématique des changements et risques environnementaux – malgré un texte assez dense, parfois relativement hermétique. Dans « *Savoir-faire: contribution une théorie dispositionnelle de l'action* » (1998), E. Bourdieu définit une disposition comme étant une « loi » de fonctionnement de l'individu : en tant que telle, elle est irréductible à un fait ou un ensemble de faits actuels ou à des régularités observées car elle peut tout autant s'appliquer à des événements/comportements *possibles*, qu'à des évènements bien réels. Une disposition existe donc, que l'individu ait eu ou non l'occasion de « l'actualiser », autrement dit d'en faire l'usage dans une situation pragmatique, ce qui est valable pour les objets comme pour les individus. E. Bourdieu cite l'exemple d'un objet qui peut être fragile sans jamais avoir « actualisé » sa fragilité, c'est-à-dire sans jamais s'être cassé. De même, un homme peut être colérique sans se mettre en colère dans une situation qui peut susciter ce type d'émotion et un individu peut être conscient d'un risque tout en s'exposant volontairement au danger dans des circonstances données :

« Attribuer une disposition D à un individu X ce n'est pas nécessairement décrire l'actualisation, ici et maintenant, de cette disposition, mais c'est nécessairement poser, si l'on peut dire, la possibilité pour X d'agir selon cette disposition, à la fois dans le monde actuel et dans une famille de situations inactuelles, mais suffisamment semblables à la situation actuelle : si D est actualisée par X, dire qu'il possède D, c'est affirmer, en outre, qu'il aurait agi de même dans toute situation analogue possible » (E. Bourdieu 1998 : 49).

L'auteur affirme alors qu'il existe deux types de dispositions : *celles qui dépendent de la volonté, les « capacités » et les autres appelées « tendances »*. Une capacité est ainsi définie comme une « disposition faible » car ses effets ne sont pas nécessaires, mais seulement possibles : c'est une possibilité dont on ne sait pas les chances qu'elle a de s'actualiser car on ne peut pas la réduire à des faits ou à des séries de faits actuels. Ainsi, l'existence d'une capacité ne permettrait, au mieux, que de présumer d'un comportement ou d'une situation : « *une capacité est une disposition telle que le fait que quelqu'un la possède peut ne faire aucune différence dans le comportement de ce dernier, même sur le long terme. Bref, une capacité est la forme la plus faible que peut prendre la loi dispositionnelle* » (E. Bourdieu 1998 : 53). A l'inverse, une tendance « *est définie par le fait qu'on peut en tirer certaines conséquences et qu'on peut, en particulier s'en servir pour prévoir le comportement futur de celui qui la possède. Une tendance est une disposition qui produit, nécessairement des effets ou, au moins, une certaine proportion d'effets actuels, sur le long terme* » (E. Bourdieu 1998 : 53).

Avec la notion de *capacités*, Sen (1984, 1985) pose une idée similaire : la possession de certaines ressources qui permet un certain mode de vie (*functionnings*) n'implique en rien leur usage effectif par les individus. Il propose alors de considérer la liberté de choix de ces individus en évaluant leur capacité à tirer parti de leurs potentialités (capital physique, financier, humain, social, etc.)

autrement dit à les mettre en œuvre (à travers leurs caractéristiques personnelles et face aux contraintes sociales). Dans son approche, les individus n'ont ni les mêmes besoins, ni les mêmes possibilités d'accomplir une action ou une activité : pour lui la santé, l'éducation et les ressources monétaires sont des capacités et à ce titre la pauvreté n'est pas une simple question de revenus, mais bien une question de manque de « capacités à faire ». On revient ici à l'idée que l'existence de certaines ressources ne suffit pas à faire face au danger ou à un quelconque changement : il faut, en plus d'un contexte propice à leur mobilisation, des moyens pour "réaliser" certaines actions ou fonctions grâce à ces ressources.

Il convient donc de faire la distinction entre l'ordre du possible, l'ordre du réel et l'ordre du probable – ou ce qui peut faire l'objet d'un calcul probabiliste. Cette distinction s'illustre sur notre terrain au Mali en mettant en regard la vulnérabilité ordinaire et l'adaptation aux chocs climatiques et montre l'écart entre une capacité d'adaptation (*adaptability*) et l'adaptation future (Becerra *et al.* 2015b). La question discutée est celle du lien entre la vulnérabilité dans une situation donnée à un instant T, la capacité démontrée à transformer cette situation (les prises que les acteurs ont sur elle) et l'émergence d'un processus d'adaptation dans le futur. Pour Adger *et al.* (2005) les *capacités* d'adaptation sont seulement des ressources disponibles pour l'adaptation *qui ne présument pas* de ce qui est fait en réalité ce qui suppose un certain nombre d'incertitudes pour les processus de décision⁹⁰.

2.3. Vers un modèle d'analyse des capacités de réponse sociale aux changements et risques environnementaux

Malgré les travaux présentés ci-dessus, des questions subsistaient : comment observer les dispositions si elles ne se réduisent pas à des faits actuels alors même que seuls les faits sont observables ? Les dispositions sociales stockées par un individu pour un certain domaine de leur vie sociale (leur rapport au travail, leur relation familiale, leur pratique religieuse, etc.) se transfèrent-elles vers le domaine environnemental ? Autrement dit peuvent-elles s'actualiser dans des situations de changement ou de risque environnemental et si oui comment ? Quelles dispositions peut-on spécifiquement et concrètement lier à ce domaine et dans quelles conditions les dispositions observables de ce domaine se sont-elles actualisées ? En outre, si l'on admet que les dispositions sont majoritairement apprises aux cours de divers processus de socialisation, quel rôle réel des institutions comme la famille et le travail jouent-elles dans leur acquisition et comment se fait leur

⁹⁰ Son évaluation et sa mesure restent des objets de recherche. On peut ici saluer les tentatives du GIEC ou de chercheurs comme Simonet et Fatoric (2015) pour en identifier les leviers et les limites, ou comme Brooks *et al.* (2005) d'en identifier des indicateurs.

transmission ? Peut-on par ailleurs attribuer des dispositions à une institution, une organisation voire une action organisée ? Autrement dit, comment passer d'une analyse des logiques d'action des individus (même sociaux) à une analyse des ressorts de l'action collective ? Et enfin, une question plus opérationnelle : peut-on agir sur les dispositions, à l'un ou l'autre niveau ?

Ces questions ont dessiné de proche en proche, de terrain en terrain de recherche, les contours d'un modèle d'analyse que nous souhaitons soumettre à la discussion. Bien sûr, ce programme est loin d'être épuisé par les recherches réalisées jusqu'à présent et sera éprouvé dans le futur.

2.3.1. Prise de distance avec les approches dispositionnelles classiques

« There is no access to objective risk independent from the social, and risk interpretations are not absolutely independent from objective events although such events are not immediately and objectively accessible. » (Zinn 2004)

Le modèle analytique explicité en suivant considère trois dimensions d'analyse des dispositions sociales face à un « aléa » (comme par exemple une crue ou une contamination) ou à un risque : des dispositions socio-spatiales, des dispositions sociales, des dispositions politiques (voir figure 5). L'enjeu est de proposer un cadre unifié permettant de saisir la complexité pour comprendre en quoi l'évolution du rapport à l'environnement, met au jour (révèle) ou met à jour (renouvelle) leur capacité réflexive et les stratégies adaptatives : comprendre ce que les confrontations des acteurs avec leur environnement nous apprennent sur les relations entre le territoire, le politique et le social, entre des dynamiques structurelles (les dispositions) et les circonstances de l'action en cours.

Ce modèle sort donc de l'approche dispositionnelle classique, de sa limitation à la sphère cognitivo-comportementale, pour donner une place aux processus organisationnels et politiques, aux échelles temporelles de l'action ainsi qu'à sa dimension spatiale, en lien avec les territoires : elle appelle ainsi à l'interdisciplinarité. Au-delà du jeu sur la polysémie du mot « disposition », le but était de répondre à la question des conditions sociales (au sens large) et des ressources disponibles face aux changements et risques environnementaux (Becerra *et al.* 2015b), sans prioriser de focale : individu versus collectif ; poids de l'expérience versus poids de la situation ; effets des valeurs ou des institutions, etc. Comment ? En construisant une vision globale qui mette en regard des « individus sociaux » (leur modes d'agir et de penser), les ressources et les dispositifs techniques, politiques et juridiques à leur disposition sur les territoires où ils agissent, territoires saisis dans leur histoire et la matérialité de leurs caractéristiques organisationnelles, physiques et géographiques (qui configurent le ou les champs d'action possibles).

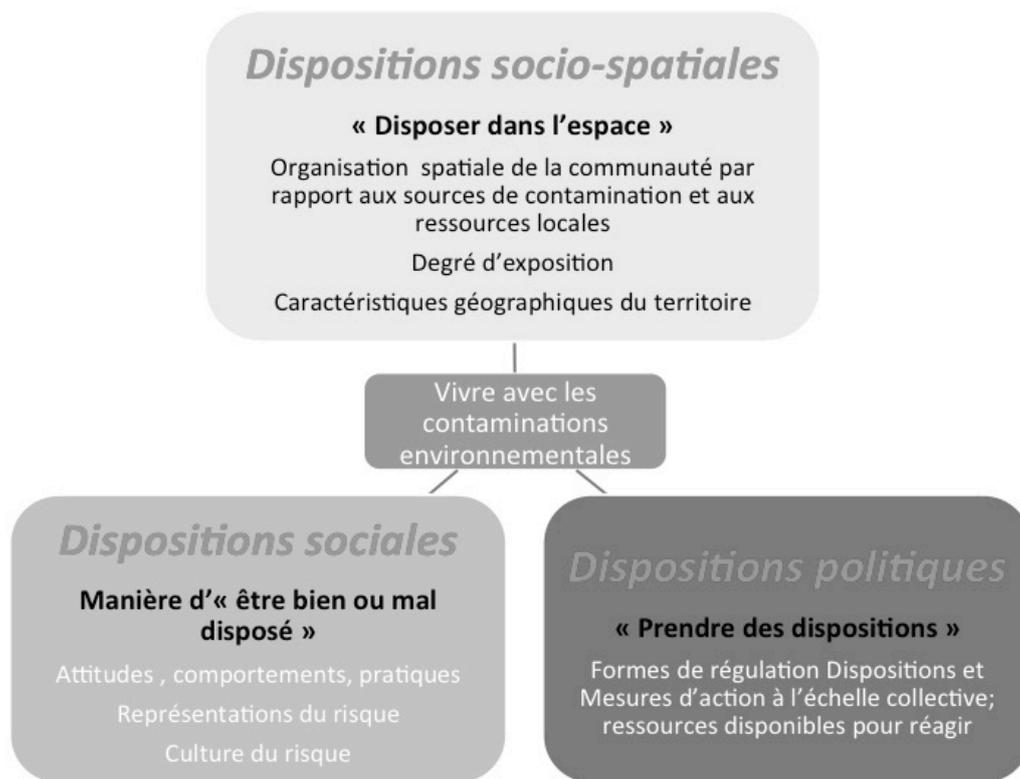


Figure 5 : Le modèle théorique des dispositions sociales face aux risques environnementaux

Dans une perspective considérant la co-existence et la co-évolution des sociétés et de l'environnement mais aussi la fabrique (anthropique et sociale) des risques, l'analyse des dispositions sociales proposée n'a de sens que rapportée aux caractéristiques de l'environnement d'action (qualité et usages des ressources naturelles, niveau de dangerosité, type de changements en cours, possible ou prévu, etc.). Notre constat empirique est que chaque configuration territoriale fait une place différente à l'aléa de sorte que sa familiarité peut différer parmi ceux qui y sont exposés : forte quand l'aléa est bien documenté, connu et déjà éprouvé ; familiarité mitigée lorsqu'il est connu mais peu expérimenté ; faible lorsqu'il est ignoré et non expérimenté. Notre idée est que ce degré de familiarité influence également la capacité à y résister : c'est bien la *perte de familiarité* d'une situation ou d'une activité qui conduit à l'interpréter en termes de risques (Borraz 2008). Cependant limiter l'analyse à l'exposition des populations et aux caractéristiques des territoires à risques est une approche insatisfaisante pour la sociologue. Force est de constater en effet que ces territoires et leurs habitants développent aussi des stratégies pour « vivre avec ». Ce « Vivre avec » renvoie donc à la résistance sociale « ordinaire », celle de la vie quotidienne mais aussi aux mesures structurelles prise à l'échelle politique pour réguler ces problèmes.

a) *La disposition sociospatiale : exposition et lien avec le territoire*

La dimension socio-spatiale du modèle a rapport avec la *matérialité de l'environnement biophysique* (ses caractéristiques et composantes, ses dimensions, ses objets, ses équipements et les dangers liés) et le rapport que la société entretient avec elle. Elle correspond à l'organisation socio-spatiale dans un environnement ayant des caractéristiques données et où se distribuent des ressources mais aussi des dangers.

- Elle renvoie d'une part à *l'exposition d'enjeux* (vivants ou matériels) c'est-à-dire toute entité susceptible d'être affectée par une menace liée à l'environnement. Ces enjeux peuvent être des biens, des ressources naturelles, des infrastructures ou des populations. Toutefois ne considérer que l'exposition conduirait à perdre de vue le fait que le rapport à l'espace et ses objets est socialement construit. Et, comme j'ai tenté de le démontrer précédemment, l'exposition environnementale (à des aléas ponctuels ou plus diffus ; ordinaires ou extrêmes) n'est pas nécessairement le déterminant principal de la vulnérabilité des populations (PNUE 2003 ; Becerra *et al.* 2015). L'exposition induit en outre l'idée d'une soumission passive, d'une situation subie, là où des choix sociaux (certes plus ou moins contraints) ont en fait été réalisés en fonction d'autres enjeux que les menaces ou dangers liés à l'environnement (par exemple la charge financière ou même la dimension esthétique du lieu de vie). Ces choix permettent d'établir un compromis acceptable dans le rapport de l'individu ou du groupe social avec son environnement, dans une échelle de valeurs données.

Par exemple le fermier migrant en Amazonie équatorienne se donnera comme première contrainte de trouver un morceau de terre libre lui permettant d'exercer son métier d'agriculteur et de maintenir son identité en dépit de la migration. Les terrains les plus près des routes ouvertes dans la forêt par les compagnies pétrolières sont les premiers appropriés par les colons. S'installer près des routes c'est avoir meilleur accès aux services et centres économiques mais c'est aussi être plus exposé aux puits de pétrole. En être éloigné suppose aussi d'être moins exposé mais plus isolé. Aussi selon le moment où il arrive, un fermier lambda pourra n'avoir pas d'autre choix que de s'éloigner de la route principale et d'accroître par conséquent la distance qui le sépare des centres urbains, des centres de santé, des espaces de commercialisation des produits agricoles que cette route lui permet d'atteindre. La première disposition renvoie ainsi à l'organisation des groupes sociaux dans l'espace comme déterminant leur degré d'exposition aux risques (Becerra *et al.* 2015). L'exposition a été décrite comme un facteur de vulnérabilité en soi – vulnérable car exposé – ou comme le reflet d'autres formes de vulnérabilité – exposé car vulnérable au plan social, économique, politique– (Becerra et Peltier, 2009) ou comme la combinaison des deux (Becerra *et al.* 2015).

- D'autre part la disposition socio-spatiale a aussi à voir avec les *enjeux majeurs du territoire qui permettent d'assurer son fonctionnement* (D'Ercole et Metzger, 2009). L'espace considéré est donc à la fois celui de l'aléa et celui des enjeux du territoire, de sorte que la notion de « distance » y est extrêmement importante : à exposition équivalente à une menace, la disposition à agir des personnes exposées à un danger ou risque environnemental peut être différente au regard de la distribution spatiale des autres ressources dont elles dépendent et de l'accès qu'elles y ont.

Ainsi par exemple une communauté A est peut être mieux disposée face aux contaminations environnementales qu'une communauté B, exposée à ces contaminations de manière comparable et ce, parce qu'elle vit près d'une route. Cette route lui donne un meilleur accès aux centres de santé, mais aussi aux réseaux de transports ou aux marchés pour commercialiser les produits agricoles. La communauté a ainsi la capacité d'augmenter des ressources qu'elle pourra mobiliser en cas de besoin : pour par exemple voir un médecin, acheter des médicaments, faire le déplacement dans l'hôpital le plus proche, etc.

b) La disposition sociale : être « bien ou mal disposé »

Etre bien ou mal disposé renvoie à l'état d'esprit, à l'humeur, mais aussi aux attitudes et aux aptitudes. Cette disposition évoque la question des diverses manières de penser et d'agir individuelles ou collectives pour répondre à des situations de danger. Saisir les « ressorts de l'action » face aux risques nécessite en effet de penser la pluralité des acteurs (Lahire, 2001) : ils sont le produit hybride entre leurs expériences passées, qui leur confèrent certaines « dispositions » et le contexte présent dans lequel ils vivent, où ils occupent une (des) position(s) donnée(s), qui façonne(nt) leurs conditions d'existence. Les dispositions sont ainsi supposées être au principe des actions et pratiques observées, en tant que schèmes d'action (d'habitudes) incorporés par les acteurs dans des situations très variées.

Concrètement, dans le domaine des changements et risques environnementaux, cette disposition renvoie au rapport à l'environnement et aux risques induits, rapport que l'on peut étudier en s'intéressant à la fois aux représentations sociales et aux comportements face au danger. La notion de *représentation sociale* est aux interfaces du psychologique et du social (Jodelet 1989/2012 ; Moscovici, 1961/1976) : formes de « savoir pratique » (connaissance produit par et pour l'expérience) d'un sujet sur un objet, elles font appel, pour se constituer et se diffuser, à de multiples interactions, valeurs, normes dans un contexte social donné. Elles ont la fonction concrète de donner du sens aux situations vécues, d'orienter les conduites et de légitimer les positions défendues face à un problème. La représentation sociale d'un problème est un « savoir de sens commun », par contraste avec le savoir scientifique. C'est la définition d'un problème, partagée par les membres

d'un même groupe, qui construit une vision consensuelle de la réalité pour ce groupe, guide les actions de ses membres et leurs échanges et les positionnent par rapport à d'autres groupes. Elles concourent « à la construction d'une réalité commune à un ensemble social » (Jodelet 2012 : 53),

« Nous avons toujours besoin de savoir à quoi nous en tenir avec le monde qui nous entoure. Il faut bien s'y ajuster, s'y conduire, le maîtriser physiquement ou intellectuellement, identifier et résoudre les problèmes qu'il pose. C'est pourquoi nous fabriquons des représentations. Et, de même que, face à ce monde d'objets, de personnes, d'évènements ou d'idées, nous ne sommes pas (seulement) équipés d'automatismes, de même ne sommes-nous pas isolés dans un vide social : ce monde nous le partageons avec d'autres, nous nous appuyons sur eux – parfois dans la convergence, parfois dans le conflit – pour le comprendre le gérer ou l'affronter. C'est pourquoi les représentations sont sociales et si importantes dans la vie courante. Elles nous guident dans la façon de nommer et définir ensemble les différents aspects de notre réalité de tous les jours, dans la façon de les interpréter, statuer sur eux et, le cas échéant, prendre une position à leur égard et la défendre. » (Jodelet 2012 : 47).

Les représentations sociales se révèlent au chercheur en sciences sociales sous des formes très différentes : conscience, informations, connaissances, croyances, normes, attitudes, opinions, sentiments (de vulnérabilité ou de sécurité), etc. La « circulation » de ces représentations dans une société suit différents processus : Jodelet (2012) souligne à cet égard le rôle fondamental de la communication, du langage mais aussi de la culture de groupe qui structurent la pensée sociale dans la mesure où ces paramètres influencent les références collectives et les interactions (dissensions versus consensus). Ainsi la communication peut créer des représentations mais celles-ci peuvent aussi lui préexister. D'autres processus comme l'identification à un groupe, la solidarité ou l'affiliation sociale sont évoqués, en lien avec l'idée que « partager une idée, un langage, c'est aussi affirmer un lien social et une identité » (Jodelet 2012 : 67). La notion de confiance est également intéressante parce qu'elle n'impose pas une conscience du risque ou une vision claire des choix dont on dispose et de leurs implications. Elle peut s'attacher à des êtres humains comme à des objets (Giddens 1994) :

« La confiance est un sentiment de sécurité justifié par la fiabilité d'une personne ou d'un système, dans un cadre circonstanciel donné et cette sécurité exprime une foi dans la probité ou l'amour d'autrui ou dans la validité de principes abstraits (le savoir technologique » (Giddens 1994 : 41).

Concernant les attitudes et comportements face aux risques, Giddens nous offre un cadre (1994) à mettre à l'épreuve des données empiriques :

- *L'acceptation pragmatique* en réponse à l'idée que beaucoup de choses dans le monde extérieur ne peuvent pas être contrôlées individuellement. Dans cette perspective, la priorité est de gérer les problèmes quotidiens, quitte à faire coexister espoir et pessimisme au sujet des risques majeurs sur lesquels on n'a pas le contrôle.

- *L'optimisme obstiné* renvoie à la confiance durable dans la science « source d'une sécurité durable inégalée » : les choses peuvent encore être gérées comme par le passé. Les concepts religieux du monde peuvent s'approcher de ce genre de conviction.

- A l'opposé, le *pessimisme cynique* est une « manière » d'amortir l'impact émotionnel, l'angoisse en lui opposant une réponse humoristique, désabusée ». Cette attitude permet de gérer activement le manque de contrôle sur l'avenir.

- *L'engagement radical* renvoie aux formes de mouvements sociaux et aux activités de contestation. Cette attitude s'enracine dans la conviction en la nécessité et la capacité à agir pour éliminer les sources de danger perçues.

c) Les dispositions politiques : des mesures d'action aux modes de régulation des risques

Les mesures d'action sont les moyens pris pour atteindre un but souvent sous la forme d'un acte officiel par exemple pris par l'administration publique, les collectivités locales ou les collectifs à risques. Cette disposition renvoie de manière plus large aux formes de régulation existant pour traiter les situations de danger à différents niveaux d'action. Dans la pratique, elle s'inscrit dans le champ politique à travers d'une part l'étude des politiques publiques qui mettent en cohérence les différentes mesures entre elles et qui s'appuient sur des instruments d'action publique donnés, et qui sont eux-mêmes des types de dispositions politiques. D'autre part elle invite également à l'étude des vulnérabilités (versus les capacités) politiques⁹¹ saisies à différentes échelles territoriales allant du local au global. Mon intérêt s'est par exemple porté sur la qualification des problèmes environnementaux ou risques (notamment sanitaires) par les autorités publiques, leur mise en agenda mais aussi sur la mise en œuvre de normes, dispositifs, instruments d'action publique pour les réguler. J'ai aussi porté attention aux capacités des acteurs territoriaux à mobiliser des « compétences pratiques » pour prendre en charge ces problèmes, mettre en œuvre les politiques environnementales ou se saisir des instruments disponibles pour répondre aux problèmes⁹².

La disposition politique renvoie donc à la politisation d'un problème, depuis sa « mise en mots » notamment à travers le vocable des risques, jusqu'à sa prise en charge, voire sa résolution. La thèse de doctorat de Guilhem Juteau-Martineau que j'ai co-encadrée (2019) a par exemple eu pour objectif

⁹¹ Thèse en cours de Guilhem Juteau-Martineau : régulations environnementales et vulnérabilités sociale aux activités pétrolières en Equateur, programme MONOIL (2014-2017).

⁹² La question des mobilisations sociales n'est pas traitée ici en tant que telle, mais c'est une perspective des travaux futurs, dans la mesure où d'autres travaux ont démontré leur rôle notamment pour la question de l'adaptation des changements climatiques.

de donner un contenu empirique aux dispositions politiques de différents territoires situés dans le nord de l'Amazonie Equatorienne face aux activités pétrolières.

2.3.2. Quelles hypothèses sont induites par une telle proposition théorique ?

Une première hypothèse de ce modèle est que le « contenu » de chaque catégorie dispositionnelle et la combinaison de ces trois types de dispositions permettent de comprendre **comment les gens « vivent avec » des risques, à la fois en permettant d'évaluer simultanément le degré de vulnérabilité sociale aux problèmes et risques environnementaux et la capacité à les intégrer comme des éléments de la vie quotidienne.** Une autre hypothèse est que l'absence de telle ou telle disposition (par exemple l'aptitude à identifier le risque et s'en protéger) ou une catégorie de disposition « faible » signalent l'existence d'un domaine de vulnérabilité face au problème environnemental étudié. Enfin, une catégorie de disposition en influence une autre.

Cette dernière hypothèse invite à se questionner sur le sens et la nature des liens qui unissent les dispositions entre elles : en quoi par exemple la culture du risque des populations influence-t-elle les dispositifs d'action publique ou les capacités politiques locales pour traiter un risque environnemental ? En quoi des instruments d'action publique portant sur les risques encourus influencent-ils la culture du risque locale ? Comment la disposition spatiale des populations par rapport à la source de risque (re)configure leurs capacités à penser et agir face à ce risque ?

Par exemple, en France, le dispositif de vigilance crue est fondé sur la classification du niveau de dangerosité et les conséquences possibles d'un événement hydrologique pour les populations et les biens exposés (4 niveaux de vigilance). Ce dispositif permettrait dès lors aux populations concernées de faire des choix en situation d'alerte aux crues, informés du danger et donc conscients de la prise de risque que supposent certains comportements (comme prendre son véhicule), des modalités de leur propre sécurité, présumé contenu dans l'adage populaire : « une personne avertie en vaut deux ». Pour autant il semble d'après le discours et les témoignages recueillis dans les bassins étudiés (Becerra *et al.* 2013 ; Becerra *et al.* 2015) que la construction sociale du risque reste dominante dans la réponse sociale, par rapport à sa définition technique : les besoins exprimés en termes d'information sont ainsi directement fonction de l'expérience des crues antérieures et les dispositifs destinés à « dire le risque » ne recevaient pas encore l'entière confiance des populations cibles au moment des études⁹³.

Au fond, ce qu'on peut appeler le « modèle » des dispositions sociales face aux changements et risques environnementaux vise non pas l'identification des risques (dont l'existence n'est pas remise

⁹³ Résultats de l'ANR AMAC : voir rapport final (2013).

en cause) à travers la mise au jour des vulnérabilités ou des capacités de l'organisation (approche prospective), ou à travers l'étude des accidents (approche rétrospective), mais la compréhension des modalités du « faire avec » à partir de la prise en compte des ressources capitalisables à différentes échelles de temps et de territoire, autrement dit dans différentes conditions (sociales, spatiales, économiques, politiques, juridiques, environnementales).

Considérant que les inégalités de pouvoir sont une clé de compréhension fondamentale de la variabilité de l'expérience sociale des risques, et notamment de leurs processus de mise en visibilité (Centemeri 2014), les rapports de force transcendent ce modèle comme une variable transversale, raison pour laquelle ils n'entrent en particulier dans aucune des trois dispositions : l'organisation socio-spatiale par rapport aux ressources naturelles ou aux sources de danger, la régulation environnementale ou la culture des risques sont autant de théâtres où se jouent les rapports de force entre acteurs impliqués dans la gouvernance des problèmes environnementaux.

Les dispositions sociales sont ainsi, pour une société et un territoire donnés, la combinaison des conditions et des ressources qui augmentent ou réduisent la capacité d'identifier ou de percevoir et de prendre en charge les problèmes et risques environnementaux sur trois plans : territorial, social et politique. Par le terme de « ressources », nous entendons les éléments « *à disposition de l'actant dont il se saisit et qu'il va transformer (convertir) en moyen pour soutenir une capacité à agir dans une situation donnée* » (Soulet 2003 : 195). Les dispositions sont socialement construites. Héritées de situations passées, d'apprentissages antérieurs, d'habitudes créées au fil d'expériences répétées, elles ont parfois été redéfinies, éprouvées dans des contextes d'action spécifiques ou redéfinies par des événements. Mais elles sont aussi alimentées par les conditions présentes, tant sur le plan social, économique que politique (Becerra *et al.* 2015). Elles sont donc évolutives et s'influencent mutuellement. Ainsi une politique publique peut conduire à consolider la culture du risque ou à réduire la proximité spatiale à un aléa donné ; cette proximité spatiale (surtout si elle ne fait pas l'objet d'une prise en charge par le politique) peut nourrir la perception sociale et l'expérience du risque au point de conduire à une mobilisation collective (pour revendiquer plus d'information, de protection etc.) qui, à son tour, donne lieu à la mise en agenda du problème, à sa normalisation (élaboration de textes juridiques dédiés ; élaboration d'un plan d'action) et/ou à l'évolution de la régulation publique existante (par exemple création d'un nouvel instrument d'action publique ou réforme d'une loi).

2.4. Du modèle au terrain : l'opérationnalisation du cadre théorique

Les trois dispositions étudiées (socio-spatiale, sociale et politique) ne supposent pas les mêmes approches ni les mêmes méthodologies, comme on peut intuitivement le concevoir. Allons plus loin dans les détails de la réflexion pour voir de quelle manière j'ai opérationnalisé le modèle analytique pour permettre l'enquête de terrain et la confrontation aux données empiriques (figure ci-après).

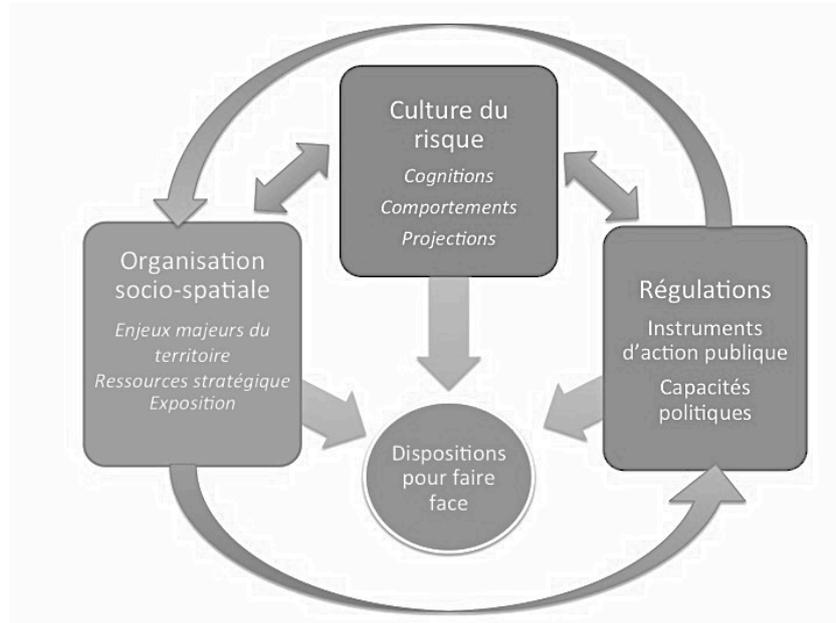


Figure 6 : schéma du modèle opérationnalisé des dispositions sociale face aux problèmes environnementaux

La construction du modèle théorique est le fruit d'un aller et retour incessant entre les données empiriques et la réflexion théorique. Les terrains qui ont nourri ma réflexion concernant les dispositions sociales face aux problèmes environnementaux sont principalement des terrains au sud, que j'ai investis notamment aux côtés des collègues du laboratoire GET. En outre, les données recueillies au Mali, en Tunisie, au Laos et en Equateur varient en fonction des programmes de recherche dans lesquels chacun de ces terrains s'est inscrit. Aussi, seuls les plus aboutis seront exposés dans ce mémoire.

2.3.1. Disposition socio-spatiale : caractériser l'exposition en lien avec le territoire

Il est généralement possible de quantifier des expositions ponctuelles aux contaminants environnementaux, voire de modéliser des expositions passées et futures à partir de mesures

combinées : de l'aléa dans les différents compartiments de l'environnement, de la distance à la source de risque et du temps d'exposition (Becerra *et al.* 2015a ; Ghorbel 2012 ; Ghorbel *et al.* 2010).

Toutefois, les évaluations prennent généralement peu en compte *les pratiques et usages de l'espace* ayant une influence sur chacun de ces éléments. Or une telle approche, plus qualitative, renseigne sur la complexité des risques encourus (ceux pris par ignorance, par choix ou absence de choix) et souligne leur évolution possible au cours du temps. Ainsi, il s'agit d'aller au-delà de la plus ou moins grande proximité d'une population vulnérable par rapport à un aléa qui la menace, vers la compréhension des déterminants de l'organisation socio-spatiale du territoire, notamment en identifiant les enjeux majeurs des territoires.

La disposition socio-spatiale invite aussi à caractériser *le rapport aux ressources du territoire* influant sur l'exposition des biens et des personnes aux menaces environnementales. Ainsi on tiendra compte de la manière dont l'espace est partagé, organisé voire réglementé (règles de propriété foncière, accessibilité des ressources, etc.). L'organisation spatiale a souvent historiquement à voir avec des ressources naturelles stratégiques (comme l'eau, le pétrole et les métaux sur mes terrains de recherche) ou avec la nature du foncier (Breteché et Gherardi 2018) et les rapports sociaux qui les fondent. Gangneron (2013) montre par exemple qu'il existe au Mali des arrangements locaux pour gérer et partager les ressources pastorales (eaux, pâturages) au profit des humains et des animaux (entre eau de boisson et eau pour l'abreuvement du bétail) qui dépendent des statuts et maitrises du foncier par les usagers de ces ressources.

Cette dimension socio-spatiale du modèle est donc en soi un objet d'étude à forte dimension interdisciplinaire. La géographie et ses méthodes (cartographie ; systèmes d'information géographique ; zonages à dire d'acteurs etc.) permettent de saisir les caractéristiques et l'influence de la variable spatiale (distance à la source de danger) dans le rapport au risque. Des disciplines comme la biochimie, physicochimie, géochimie ou écotoxicologie des contaminants permettent de comprendre l'extension de l'aléa de contamination (mesures de concentration) dans les compartiments de l'environnement (eaux, sols, air, plantes) mais également la complexité des transferts des contaminants entre ces compartiments (jusqu'à l'homme) et leurs impacts notamment en termes de santé (humaine, végétale ou animale). Des méthodes socio-anthropologiques d'observation, d'analyse documentaire et d'entretiens semi-directifs (avec les populations locales, les administrations de l'Etat, les gouvernements décentralisés, les associations) peuvent permettre de resituer l'évolution de ces dynamiques territoriales en rapport à l'espace et à ses ressources dans le temps long.

2.3.2. Disposition sociale : l'étude de la culture du risque de contamination

a) La culture du risque : de l'injonction à l'évaluation

La notion de « culture du risque » est présentée depuis 40 ans comme un élément majeur de la prévention des catastrophes naturelles et moins employé pour les risques sanitaires et/ou contaminations environnementales. Pour réduire les impacts d'évènements dommageables le discours politique exhorte à « développer une culture du risque » qui aurait valeur de norme dans la société contemporaine (Peretti-Watel 2005) : il s'agit de développer un ensemble de cognitions sur les risques encourus (perception, conscience, connaissances, mémoire) permettant l'adoption de « bons » comportements ou pratiques pour faire face en cas de survenu d'un danger plus ou moins tangible (Blesius 2013 ; Durand 2014). Pour l'*International Risk Governance Council*, la culture du risque s'applique autant aux risques que l'on prend, qu'à ceux que l'on veut éviter ; elle désigne des valeurs, des perceptions, des normes, des réglementations, des comportements et des attitudes :

« Risk culture is understood as the set of values, perceptions, norms, regulations, behaviours and attitudes in which risk taking and risk avoidance can develop in a viable, sustainable and fair manner. » (Florin and Xu 2014).

Pour Douglas et Wildavsky (1983), le rapport au risque est le *fruit d'une influence culturelle* : chaque culture choisit les dangers qui méritent attention parce qu'ils sèment l'incertitude dans l'ordre social ; ainsi les choix faits reflètent une vision du monde spécifique ainsi que la défense de certaines valeurs. Pour Fabiani et Theys (1987), dans les sociétés industrielles la culture du risque est plutôt fonction des évènements que de la culture : c'est alors un *processus pédagogique d'apprentissage de la catastrophe* autrement dit un processus de mémoire qui rendrait nos sociétés moins vulnérables dans la mesure où, suite à des accidents ou catastrophes et à leur mise en scène médiatique et politique sur un territoire donné, elles prendraient les dispositions adéquates pour les prévenir dans le futur. Giddens, lui, l'envisage comme « *un aspect culturel fondamental de la modernité, par lequel la conscience des risques encourus devient un moyen de coloniser le futur* » (Giddens 1991 : 244) dans le cadre d'une théorie globale de la société contemporaine. La notion de culture du risque implique alors que l'individu se considère maître de ce qui lui arrive et de son avenir, grâce à la mise en œuvre d'une rationalité instrumentale, qui suppose l'abandon de toute croyance « superstitieuse » relative à la chance ou au destin (Giddens, 1994 ; 1999). A sa suite, Peretti-Watel, qui étudie la culture du risque au sein de la société française (2005), analyse dans le même mouvement les « attitudes à l'égard du risque et de l'avenir » comme les deux dimensions cardinales de la culture du risque contemporaine. L'attitude se définit comme un ensemble de *dispositions mentales* à agir de telle ou

telle façon et n'est pas directement observable car elle relève plutôt de l'intention⁹⁴. Elle est cependant influencée par certaines variables sociales comme le genre, l'origine sociale, les conditions de vies actuelles et passées, la trajectoire sociale des individus :

« Outre l'origine sociale et les conditions de vie passées et présentes, l'avancée dans le cycle de vie et en particulier les modifications de la structure du ménage qui en découlent (mise en couple, enfants...), semble donc jouer un rôle central dans l'évolution des attitudes à l'égard du risque et de l'avenir. En particulier, la mise en couple et la maternité pourraient accroître l'aversion à l'égard du risque et/ou diminuer la préférence pour le présent (...) La précarité raccourcit l'horizon temporel, au point que l'incapacité à faire des projets de long terme a pu apparaître comme un trait distinctif d'une « culture de la pauvreté » (Halbwachs [1913] ; Lewis [1969]). (...) Lorsque les aléas de la vie bousculent ces rôles, la femme « s'émanciperait » en assumant une attitude plus aventureuse.» (Peretti-Watel 2005)

b) Les problèmes posés par la notion de culture du risque

La notion de culture du risque pose différents problèmes théoriques ou pratiques.

- *Sa définition est aléa-centrée.* Les évaluations de la culture du risque (généralement sous forme d'enquêtes statistiques) se rapportent généralement à un aléa donné (les crues ; les dangers de la route, etc.) et éludent de l'analyse d'une part les ressorts de l'action (Lahire 2001) – ce qui motive les comportements de prises de risques (Zinn 2015), d'auto-protection, voire d'exposition consciente et volontaire (Becerra *et al.* 2016) – et ce qui influence ces comportements depuis les échelles microsociologiques de la famille ou du groupe professionnel à l'échelle macrosociologique des politiques publiques. Rarement ces approches examinent l'aléa en question parmi un ensemble d'autres risques du quotidien (sauf si les études sont spécifiquement dédiées au classement des risques dans l'opinion publique).

- Comme le souligne Peretti-Watel (2005), *les savoirs experts, provisoires, controversés, incomplets, ne suffisent pas à procurer le sentiment de sécurité* que garantissaient la religion ou la magie, d'où la persistance de certaines croyances superstitieuses qui pourraient en fait exprimer l'attachement de l'individu à la norme contemporaine, qui l'exhorte à prendre son destin en main et restaure symboliquement sa capacité d'action.

- La culture du risque se fonde par ailleurs sur *le présupposé que l'autoprotection résulte d'un processus linéaire* entre information et action, là où il s'agit d'un problème plus complexe. Si notamment pour Giddens (1994) la culture du risque renvoie à la prise de conscience des risques permettant de « coloniser l'avenir », son analyse comporte plusieurs biais :

⁹⁴ Son étude fait débat chez les psychologues et les modèles d'analyse sont nombreux. Pour Zanna et Rempel (1988), l'attitude s'articule autour de trois composantes distinctes : cognitive (connaissances que l'on possède sur l'objet de l'attitude) ; affective (affects, sentiments, états d'humeurs que l'objet suscite) ; conative (disposition à agir de façon favorable ou défavorable vis-à-vis de l'objet).

- D'une part si elle vise à coloniser le futur, cette culture est aussi ancrée dans le passé puisqu'elle est pour une part héritée ; la profession du père par exemple est un facteur significatif de même que les croyances anciennes :

« Ces attitudes (à l'égard du risque) peuvent, par exemple, être acquises au cours d'un processus de socialisation sexuellement différencié, ou évoluer d'une génération à l'autre. (...) Il semble aussi que ces attitudes ne sont pas acquises une fois pour toutes, mais au contraire évoluent au cours du cycle de vie, les modifications de la structure du ménage jouant probablement un rôle primordial pour impulser ces évolutions.» (Peretti-wattel 2005)

- La définition omet ensuite l'existence de motivations supérieures à la réduction de l'exposition dans la rationalité des décisions face aux risques. Or elle peut susciter des *comportements déraisonnables* comme le suggère Peretti Watel à propos des sports extrêmes. Certains individus mettent ainsi leur vie en danger, sans en retirer de bénéfice matériel et pour satisfaire un besoin de réalisation de soi (via la maîtrise du danger).

- D'autre part elle réduit la « culture du risque » aux « bons comportements », autrement dit aux comportements sensés réduire l'exposition pour préserver la santé ou la sécurité. Certains travaux ont montré l'absence de continuité entre la conscience d'un risque, la connaissance d'un danger et l'action, comme l'ont mis en évidence Langumier (2006) mais aussi Weiss *et al.* (2011), l'existence de la première ne garantissant pas la seconde. En outre la culture du risque ne constitue pas la nature profonde de l'individu et agit plutôt comme une norme à laquelle celui-ci est sommé de se conformer, comme le souligne Peretti-Watel (2005).

- La définition donnée situe la culture des risques dans une logique de temps linéaire (passé, présent futur) connotée au plan culturel : elle ne se valide pas chez certaines populations notamment indigènes qui ont une conception circulaire du temps (le passé est devant car on le connaît, le futur derrière car on ne le voit pas encore).

Enfin, si on part de l'idée qu'elle existe vraiment dans certains contextes, *son évaluation reste simpliste*. Pour l'évaluer, les sondages d'opinion assimilent la culture au « rapport au risque » et la réduisent à un écart entre : d'un côté des données objectives car mesurables, par exemple les caractéristiques du danger (hauteurs d'eau pour une crue par exemple) ou ses impacts (nombre de personnes évacuées, hospitalisées ou décédées ; coûts des dégâts matériels) et, d'un autre côté, les représentations et comportements que les personnes exposées ont adopté pour s'en protéger. L'existence de cet écart est alors analysée tantôt comme une « déficience » d'information, un manque de sensibilisation, tantôt comme un signe de vulnérabilité justifiant le développement de mesures préventives. A l'inverse, l'absence d'écart équivaldrait à posséder cette culture du risque,

qui serait alors une caractéristique vertueuse, un élément de robustesse de la réponse individuelle et/ou collective face à un risque. Or les risques environnementaux ne sont pas fabriqués « hors sol ». Replacée dans la vie quotidienne des individus et groupes sociaux, leur prise en compte se heurte à un processus de hiérarchisation des risques opéré pragmatiquement au regard du degré de gravité et d'urgence attribué à chacun de ceux identifiés comme tel, et de l'évaluation des moyens disponibles pour les réduire concrètement.

c) Relever un défi : tester la culture du risque « grandeur nature »

Agacée par l'usage conventionnel de la culture du risque et souhaitant tester empiriquement la définition de Giddens, j'ai défini opérationnellement la « culture du risque » comme l'articulation entre la représentation et la connaissance (empirique et/ou technique) des risques ; les pratiques adoptées en conséquence ; et les stratégies pour se protéger et organiser sa vie future. Avec Saqalli, Dia et Gangneron j'ai alors défini la culture du risque comme « capital » pratique mobilisable pour affronter les risques : « capital » parce qu'un individu peut l'accumuler au cours du temps et, dans une certaine mesure, le transmettre aux générations suivantes (Becerra *et al.* 2015 ; Becerra *et al.* 2016).

La manière d'imaginer un risque n'est pas uniquement une perception sensorielle dans la mesure où elle implique un jugement qui influence les décisions et les comportements face au danger (Slovic 1987 ; De Vanssay 1994 ; Ruin et Lutoff 2004 ; Grothmann et Reusswig 2006 ; Becerra *et al.* 2013). Les perceptions sensorielles comme les images qu'on en construit, permettent donc (ou pas) « d'appivoiser les menaces » (Peretti-Wattel 2000), d'adopter un comportement qui nous expose au danger ou nous rend vulnérables ou, au contraire, capables de voir le danger et de nous y préparer, comme le souligne Aboagye *et al.* (2013). Enfin, pour couper court à la tentation de limiter le rapport au risque à une comparaison entre les dangers objectifs et leurs représentations subjectives, ajoutons simplement avec Rojas et Martin (1996) que les représentations d'un problème environnemental sont au moins réelles dans les conséquences qu'elles peuvent avoir sur la prise de décision, l'agenda politique ou les comportements et ce, indépendamment de leur véracité.

Mais les représentations et connaissances du risque n'influencent pas, seules, le comportement et le résultat final du « faire face » (protection effective contre un danger ou prévention des impacts d'un changement environnemental). D'autres auteurs montrent qu'interviennent aussi l'évaluation de sa propre capacité d'action par un individu, de l'efficacité perçue des moyens disponibles pour « lutter contre » ou des coûts effectifs de l'action (Grothmann et Reusswig 2006) ; par exemple la confiance dans les systèmes de protection contre les risques naturels réduit la perception du danger et donc la vigilance (Aboagye *et al.* 2013 ; Becerra *et al.* 2013).

✓ De la recherche qualitative...

Pour observer concrètement la culture du risque, j'ai d'abord adopté une posture qualitative permettant de comprendre le sens et la valeur que les personnes interrogées donnent à leurs formes de penser et à leurs comportements. Les recherches de terrain s'attachent à informer les thématiques suivantes par des méthodes d'enquête classiques d'entretiens semi-directifs et d'observation :

1- Le rapport au risque, défini à la fois par les perceptions et les représentations de la santé, de l'environnement, des activités humaines et des risques ainsi que par les comportements actuels pour gérer la pollution;

2- Les valeurs et les capacités d'action et d'initiative transmises aux générations suivantes ; cette thématique est abordée au moyen de questions autour des attentes sociales sur l'avenir des proches et notamment de « ce qu'il est important pour l'avenir » de transmettre aux enfants pour qu'ils puissent planifier leur futur et accomplir leurs projets ;

3- Les visions et stratégies pour le futur : des variables comme la capacité à formuler des projets à long terme et à trouver les moyens de les réaliser et le regard porté sur sa propre vie future comme sur le futur de son lieu de vie.

✓ ...A une approche semi-quantitative : la construction d'un indice de culture du risque

La perspective d'intégrer des données interdisciplinaires m'a invitée à m'interroger, au plan méthodologique, sur les possibilités de couplage de mes données qualitatives et de données de nature souvent quantitative chez les sciences de la vie et de la terre. C'est un autre défi que j'ai essayé de relever avec des étudiants de master de Sciences Po. et des collègues de l'observatoire Midi-Pyrénées dans le cadre de l'action transversale Environnement Santé et Société (ESS).

J'ai travaillé en deux temps à la construction d'un *indice de culture du risque de pollution* en partant des travaux de Plate (2006) qui définit un indicateur comme étant « un facteur converti en nombre ». Dans le cadre de l'ANR MONOIL (contaminations pétrolières en Amazonie équatorienne) j'ai, avec M. Calès (2016) et D. Racinés (2017), recueilli plus de 160 entretiens qualitatifs avec des personnes exposées de différentes familles et nationalités (métisses ou indigènes) renseignant la trajectoire de vie des personnes exposées, leurs représentations des risques, leurs connaissances sur les phénomènes de contamination pétrolière et leurs impacts, leurs pratiques face aux contaminants et leur capacité à se projeter dans le futur. Cette grille nous a permis d'identifier des données qualitatives convertibles en valeurs quantifiées de 0 ou 1, autrement dit des items auxquels il était possible de répondre par oui (1) ou non (0). Nous avons ainsi arrêté 12 indicateurs formant, une fois

agrégés, un indice de culture du risque (ICR). L'alpha de Cronbach de l'ICR est de 0,76 ce qui valide sa cohérence⁹⁵.

Nous avons ensuite testé la pertinence de cet indice sur un deuxième terrain concernant la pollution de l'air (en l'adaptant), grâce aux données qualitatives recueillies par Marie Belland (2017) dans le cadre du programme européen DACCIWA (work package santé-environnement) et de l'axe transverse ESS de l'OMP. Nous partions de l'idée que la modélisation intégrée des pollutions de l'air dans les grandes cités ouest-africaines permettait certes de faire des simulations concernant l'effet d'une réduction des émissions de polluants sur la mortalité (due aux maladies respiratoires) sur la base de données statistiques et de simulations permettant de les extrapoler dans le temps. Mais elle permettrait d'établir des scénarios plus réalistes en intégrant des données sociologiques qualitatives notamment des tendances de comportement ou des actions publiques. L'ICR est alors apparu comme un début de réponse à ce défi⁹⁶.

2.3.3. Disposition politique : comprendre l'engagement des élus et la portée des instruments d'action publique

Ici ce sont prioritairement les théories de l'action organisée mais surtout celles autour de l'action publique et des instruments d'action publique qui ont été mobilisées pour comprendre les ressorts de l'action politique face aux risques. Pour opérationnaliser la recherche nous avons ciblé deux dispositions politiques :

1- Les *instruments d'action publique* (échelle nationale) : ce sont concrètement les outils et dispositifs qui permettent de matérialiser et d'opérationnaliser l'action gouvernementale et que Lascoumes et Le Galès (2004) ont classé en 5 grands modèles : 1- législatifs et réglementaires ; 2- économiques et fiscaux ; 3- conventionnel-incitatifs ; 4- informatifs et communicationnels ; 5- normatifs (best practices). La sociologie politique s'est penchée sur l'action collective, les acteurs, leurs stratégies, leurs bonnes raisons d'agir, mais s'est assez peu intéressée aux dispositifs cadrant l'action collective (Lorrain 2004). Or les instruments d'action publique sont des dispositifs à la fois techniques (reposant sur des mesures, des règles de droit, des procédures) et sociaux (porteurs de représentations et de symboles) « *qui organise[nt] des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires en fonction des représentations et significations ont il est porteur* » (Lascoumes et Le Galès 2004 : 13). Ils véhiculent ainsi une conception concrète du rapport politique/société et de fait

⁹⁵ C'est un indice statistique variant entre 0 et 1 qui permet d'évaluer l'homogénéité (la consistance ou cohérence interne) d'un instrument d'évaluation ou de mesure composé par un ensemble d'items qui, tous, devraient contribuer à appréhender une même entité (ou dimension) « sous-jacente ». La consistance interne d'un indice est d'autant plus élevée (e) que sa valeur est proche de 1.

⁹⁶ Nous ne sommes pas encore parvenus à la définition d'un module supplémentaire pour la modélisation intégrée.

« déterminent en partie la manière dont les acteurs se comportent, créent des incertitudes sur les effets des rapports de force, conduisent à privilégier certains acteurs et intérêts et en écarter d'autres » (Lascoumes et Le Galès 2004, p 16). Aussi, pour étudier les instruments il est nécessaire d'aller au-delà de leur description, pour en saisir les effets spécifiques indépendants des objectifs assignés. Il est également nécessaire de les saisir dans leur dimension temporelle pour en voir les évolutions et les adaptations qui révèlent des changements d'orientation dans l'art de gouverner (Lorrain 2004). C'est ce que Juteau-Martineau (2019) s'est attaché à faire dans sa thèse de doctorat sur les activités pétrolières en Equateur.

2- En écho à la définition de Wilches-Chaux des vulnérabilités politiques, les *capacités politiques* reflètent l'aptitude des gouvernements décentralisés pour identifier les risques, identifier des solutions, et accéder aux centres de décision afin qu'ils soient mis en agenda et pris en charge dans des contextes territoriaux spécifiques dont l'histoire « compte » (Juteau-Martineau 2019). Il s'agit par exemple de comprendre comment les élus territoriaux se saisissent ou non des instruments d'action publique existant dans les politiques publiques pour réguler les risques identifiés, ou les détournent en privilégiant d'autres intérêts ; quelles ressources et stratégies ils mobilisent pour faire de ces risques des problèmes publics ou encore pourquoi ils s'en désintéressent.

3- Le *mode de gouvernance de l'environnement et des risques* : la question de la gouvernance se distingue de l'idée classique de « gouvernement » en ce qu'elle rend compte des transformations des formes de l'action publique et met l'accent sur la multiplicité des échelles d'action et la diversité des acteurs qui interviennent ou peuvent intervenir dans la gestion des « affaires publiques ». Elle exprime un bouleversement radical du rapport à l'autorité publique (de la verticalité à l'horizontalité) marqué par l'interaction d'une pluralité d'acteurs qui ne sont pas toujours étatiques ni même publics, par le privilège donné aux procédures de négociation -qui remplacent les injonctions-, par de nouveaux critères de légitimation de l'action (non plus liée au projet mais plutôt aux résultats à court terme) (Rousseau 2005). Comprendre les transformations de l'action publique permet d'identifier en quoi celle-ci « équipe » les acteurs en ressources et moyens d'agir ou au contraire les en prive.

3. Résultats de recherches empiriques

3.1. Vivre avec la pénurie d'eau au sahel : retour sur le terrain Malien

Nos résultats de ré-analyse des données collectées à Hombori au Mali nous ont conduit à mettre en regard les dispositions sociales face aux risques de pénurie d'eau et la capacité d'adaptation des villageois aux crises futures qui peuvent être attendues comme plus intenses au regard du réchauffement climatique (résultats publiés en 2015).

Nos observations et notre connaissance de l'historique de l'approvisionnement en eau du village de Hombori ont d'abord montré que les habitants sont exposés de manière inégale aux problèmes posés par les ressources en eau. Il existe des dispositions socio-spatiales inégales face aux pénuries dans le village, en raison de la structuration spatiale des ressources et des circonstances saisonnières pesant sur l'organisation de l'accès à l'eau (cf. Becerra *et al.* 2015 pour les détails). En effet, les puits, principales ressources en eau du village, sont situés dans la partie basse du village, rendant les habitants du Haut de Hombori (sur la colline) plus vulnérables au stress hydrique (Mougin *et al.* 2009). Il faut ici imaginer le portage de l'eau sur la tête au long d'une pente très caillouteuse.

Aller chercher de l'eau incombe traditionnellement à la femme. Pour elle, la difficulté de la tâche varie en fonction de la distance qui la sépare des puits et du nombre d'enfants disponibles pour l'aider, notamment en saison sèche. Traditionnellement les plus jeunes aident les plus âgés. Pour ceux d'entre eux (et notamment des femmes) qui vivent dans le Haut Hombori, plus faibles ou plus isolés, se procurer de l'eau a parfois un coût financier : sans aide, se déplacer est un défi et ils n'ont alors d'autre choix que de payer des porteuses d'eau. La présence de certaines de ces personnes âgées aux puits en saison sèche peut être un signe non seulement de délitement du lien social mais aussi de situations extrêmes de vulnérabilité (en plus d'être seuls, ils n'ont pas les moyens de payer les porteuses d'eau). Or pendant la saison sèche, le puisage devient une véritable épreuve, une activité difficile voire à risques, où populations et animaux se rencontrent aux puits dans de longues files d'attentes où la règle du « premier arrivé premier servi » est de mise. Le tarissement de la plupart des puits conduit à en effet à concentrer la demande sur les maigres ressources restantes ; il faut même parfois se battre pour ne pas se faire prendre la place. Un membre de la famille est alors désigné comme collecteur d'eau pendant 24 h ; certains ne puisent que durant la nuit afin de réduire la difficulté de la tâche ; des « tours d'eau » entre les différents quartiers du village peuvent aussi être déclarés par les autorités ; et certains en font le commerce.

Les modalités du « vivre avec » la pénurie d'eau sont aussi ancrées dans des représentations sociales structurelles des problématiques d'eau. Le terme de crise n'est d'ailleurs utilisé qu'en saison sèche (notamment quand les puits sont taris et que les pluies de mousson ne sont pas encore là) et en références aux grandes sécheresses des années 70 et 80 au Sahel qui ont généré une rupture entre ce qui est dangereux (car met en jeu les vies humaines) et ce qui ne l'est pas. L'accès à l'eau est ainsi jugé « normal » le reste de l'année (alors même que dans certains secteurs de la commune il n'y a pas de ressources à plusieurs kilomètres de distance). Les seules stratégies observées sont, sans étonnement, des formes de résistance à la pénurie à court terme (stockages dans des bidons), plus que de prévention. Qui plus est, la problématique n'est pas posée en termes de qualité : le puisage tient compte du goût, mais pas des contaminations chimiques ou fécales possibles. Ainsi les mêmes ressources servant pour l'eau de boisson ou de cuisson servent aussi pour la baignade ou les jeux (voir image 14).

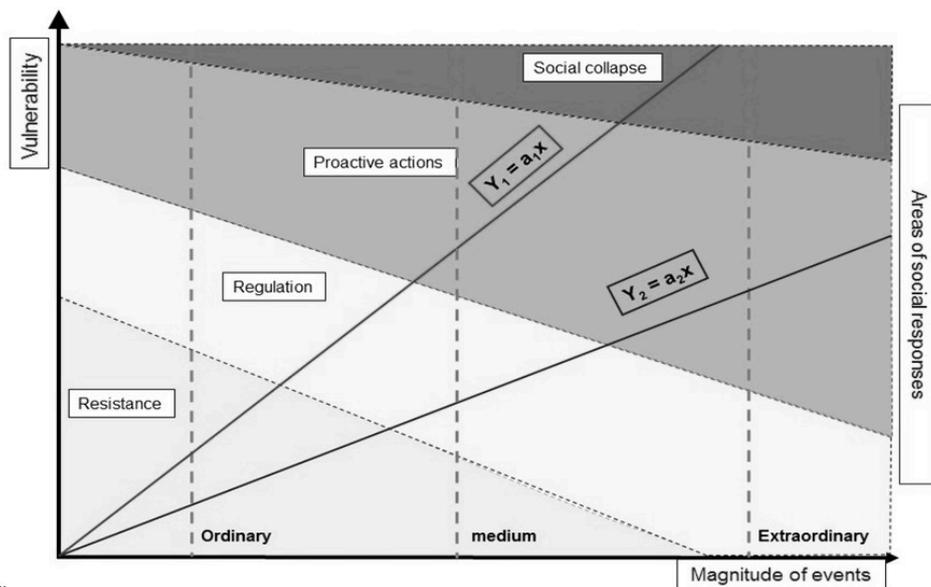
Dans une perspective plus large sur la commune de Hombori (villages dispersés autour du centre urbain), nous montrons que plus est que les mesures d'action politique cristallisées dans de nombreux textes (lois, directives, plans, projets) fabriquent une dépendance croissante plus que de l'autonomie des villageois en matière d'accès à l'eau, en particulier envers les bailleurs de fonds et opérateurs locaux des projets d'eau financés. Le dispositif sociotechnique que constituent les pompes à motricité humaine (qui équipent les puits pour faciliter le puisage) est un cas école : *« les matériaux fabriqués ailleurs sont achetés, les savoirs constitués ailleurs sont monnayés, les règles du jeu viennent de l'extérieur. Or, faiblement dotés en capital économique, et sans capital social mobilisable sur la scène politique et administrative, les usagers n'ont pour l'heure que peu de maîtrise de ces règles du jeu »* (Gangneron, Becerra, Dia 2010).

En outre les dispositions sociales existantes sont liées aux normes sociales sur ce territoire: ainsi le droit d'ainesse empêche en particulier la prise d'initiative des plus jeunes qui sont confinés à appliquer les injonctions de leurs aînés sans pouvoir ni exprimer ni mettre en œuvre leurs idées d'amélioration du rapport à leur environnement.

Enfin les élus présentent de faibles capacités politiques notamment dues au système électoral basé sur le clan plus que sur le programme d'action mais aussi à des raisons institutionnelles (transfert de compétences en hydraulique villageoise sans moyens, voir 4.3.3). Si l'eau fait peu partie des sujets traités en conseil municipal, c'est cependant un objet de pouvoir entre les autorités élues (qui occupent le bas du village) et la chefferie traditionnelle (localisée en haut de Hombori) qui défendent des options différentes en matière d'accès à l'eau : ici la lutte de pouvoirs s'inscrit elle aussi dans l'espace.

Avec Saqalli, Dia et Gangneron, nous avons donc construit un modèle théorique associant la vulnérabilité sociale à l'intensité des aléas (Becerra *et al.* 2015b). Ce modèle conceptuel (figure 7) formalise les relations entre l'intensité d'un événement, les réponses sociales à cette situation (résistance, régulations, actions proactives et effondrement social) et la vulnérabilité sociale des personnes ou des entités collectives (le village ou la famille). Le graphique n'inclut pas la dimension temporelle et constitue, comme tout exercice de modélisation, une simplification de la réalité sociale.

Au fond l'hypothèse que l'on souhaitait tester portait sur l'apprentissage social face aux crises (chocs) mettant donc principalement en question le rôle de l'expérience passée: l'idée initiale (voir chapitre 1) était que la multiplication des événements (d'intensités variables) ne favorisait pas nécessairement ou de manière linéaire l'adaptation des réponses face à des événements plus forts parce que chaque personne/ ménage ou communauté avait une vulnérabilité ordinaire différente au départ et se saisissait de manière différenciée des opportunités qui se présentent en élaborant des stratégies d'action dans différentes temporalités et selon les ressources disponibles et les conditions du moment.



Caption:
 - Resistance: practices or strategies used to mitigate the impact of expected events on a case-by-case basis. The first strategy is to reduce consumption.
 - Regulation: measures taken regularly to maintain access to resources, e.g. the annual maintenance of wells.
 - Proactive actions: measures to reduce exposure to future events and their potential long-term consequences. A new water conveyance system, for example, would increase the population's access to water.
 - Social collapse: a drastic drop in human population (Diamond 2005), such as an environmental migration
 - Y1: a village, family or individual particularly vulnerable to the magnitude of events; (a_1) represents an estimation of the social dispositions employed that enable the village, family or individual to cope; the steep slope of this equation means that the stage of collapse is reached quickly.
 - Y2: a village, family or individual less vulnerable to the magnitude of events taking into account the social dispositions employed (a_2); the gradient of this equation's slope is not as steep.

Figure 7 : modèle conceptuel de réponses sociales face aux changements et risques environnementaux liés au climat (source : Becerra *et al.* 2015)

Dans le graphique (figure 7): (x) représente l'importance de l'événement, (y) le degré de vulnérabilité sociale. Les différentes aires de couleurs représentent les réponses sociales à la crise : résistance, régulation, adaptations proactives ou effondrement social. Les lignes droites grises représentent des exemples de projection d'un événement sur une trajectoire sociale. Les fonctions linéaires du type $y = ax$ représentent les trajectoires des personnes ou des groupes face à une crise, dépendante du type d'événement et de leur propre capacité d'y répondre. La pente de ces trajectoires dépend des facteurs qui peuvent défavoriser ou au contraire renforcer les réponses sociales. Par exemple les dispositifs techniques (comme une adduction d'eau) peuvent être considérés comme facteur de Y, car ils permettent d'augmenter la capacité d'une famille ou d'une personne de faire face aux pénuries d'eau ordinaires, aussi bien que d'améliorer potentiellement leur préparation face aux ruptures d'approvisionnement, en leur permettant de la stocker ou de pallier l'assèchement des puits traditionnels ou modernes. Plus la pente de la trajectoire est raide, plus la famille/personne est vulnérable et progresse rapidement vers un seuil de rupture irréversible avec la situation initiale.

3.2. Vivre avec les activités pétrolières en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles⁹⁷

Publications

Becerra S., Maurice L. & Desprats-Bologna S. (2018). Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles/ Nuestro vivre en la Amazonia, entre la finca y el Petroleo. Quito : Abya-Yala et Editions IRD.

Becerra S., Juteau G., Maestriperi N., & Maurice L. (2016). Vivre avec le risque sanitaire environnemental et les activités pétrolières en Amazonie équatorienne : une culture d'urgence. In Becerra S., Lalanne M., & Weisbein J., Faire face au risque dans les sociétés contemporaines. Toulouse: Octares.

Becerra S., Ignorance et contaminations pétrolières : l'expérience sociale du risque en Equateur. Dossier sur l'Ignorance comme objet des sciences sociales et humaines, Lettre de l'InSHS de novembre 2016. http://www.cnrs.fr/inshs/Lettres-information-INSHS/lettre_infoinshs44hd.pdf

Becerra S., Paichard E., Sturma A., & Maurice L. (2013). Vivir con la contaminación petrolera en el Ecuador: percepciones sociales del riesgo sanitario y capacidad de respuesta. LIDER, 23, 102-120.

Bissardon P., Becerra S., & Maurice L. (2013). Le risque sanitaire lié aux activités pétrolières en Amazonie Equatorienne : des alertes aux décisions. *Environnement Risques Santé*, 12(4), 338-344.

Articles déposées

Becerra S., Cadot E., Calès M., Quiroga D., Racines D. (2019). Evaluer la culture du risque : le cas des contaminations environnementales en Équateur, 44-49 In: S. Bretesché, C. Harpet, S. Ollitrault, V.

⁹⁷ Cette section tente de condenser 7 ans de recherches qui ont fait l'objet de plusieurs articles ainsi que d'un ouvrage collectif que j'ai codirigé avec Laurence Maurice et Sabine Desprats Bologna, publié en 2018 aux Editions Abya-Yala-IRD.

Hequet : Le risque environnemental. De la mesure à la perception. Entre sciences physiques et sciences humaines, déposé aux Presse des Mines.

Maurice L., López F., Becerra S., Jamhoury H., Le Menach K., Dévier M.-H., Budzinski H., Prunier J., Juteau G., Ochoa-Herrera V., Quiroga D., and Eva Schreck (2018). Drinking water quality in areas impacted by oil activities in Ecuador: associated health risks and social perception of human exposure. *Science of total Environment*, 690 : 1203-1217.

3.2.1. La problématique pétrolière : le contexte équatorien

Rappelons en préambule que l'abondance énergétique et plus particulièrement celle du pétrole a transformé la face du monde. Le pétrole, matrice de l'humanité, est pourtant devenu sa potentielle force destructrice ou, pour reprendre les mots de Mathieu Auzanneau (2015) sa « nemesis ». L'histoire pétrolière mondiale (Auzanneau 2015) est fort complexe dans la mesure où elle affecte de nombreux secteurs de la vie sociale et politique : conflits armés, jeux d'influence entre Etats, équilibre financier international, économies nationales, responsabilité sociale et environnementale des entreprises, impacts environnementaux (production de gaz à effet de serre et épuisement des stocks d'énergie fossile), etc. Cette histoire comporte quelques surprises, eut égard à l'image que l'on se fait intuitivement du pétrole et des forages pétroliers : l'exploitation du pétrole aurait conduit d'une part à « sauver » des symboles de la biodiversité planétaire, comme les baleines, les cachalots, les phoques, les éléphants de mer et les autres mammifères marins pourchassés pour leurs graisses (servant comme moyen d'éclairage et de chauffage). Une autre surprise est celle des utilisations médicinales anciennes de ce qui était au début (bien avant l'ère chrétienne) appelé « l'huile de pierre », et qui a été repris par des entreprises pétrolières comme un argument auprès des populations locales, pour faire accepter les forages et surtout leurs conséquences environnementales (notamment les piscines de déchets bruts associées et les fuites d'oléoducs).

Cinquième producteur d'hydrocarbures en Amérique latine, l'Equateur tire une grande partie de sa richesse économique de l'exploitation des ressources pétrolières de la région amazonienne. Si le caractère stratégique de ces ressources en fait un enjeu national, il n'en est pas moins en contradiction avec la protection de la biodiversité considérée comme la plus dense de la planète au regard de la superficie nationale (Dangles 2009) mais aussi avec la pauvreté de la région (75% de la population contre 41% au niveau national en 2010). Malgré son incroyable croissance démographique en quelques 40 ans (de 75 000 à 548 000 habitants entre 1962 et 2001), la population amazonienne ne représente que 4,7% de la population équatorienne en 2010 (Larrea *et al.* 2009). Or le territoire amazonien représente en surface plus de la moitié du pays ; la faible densité démographique induit un faible poids politique de la région à l'échelle nationale.

a) Une problématique de pollution généralisée ayant des impacts multiples

En Amazonie équatorienne, la contamination générée par plus de 40 ans d'activités pétrolières se compte en millions de barils déversés dans les cours d'eau et les sols, en millions de tonnes de gaz émises dans l'atmosphère au moyen de torchères, en milliers de déversements accidentels de pétrole dans les pâturages et en milliers de piscines ou de fosses de stockage des produits pétroliers enfouis dans le sol et encore présentes dans l'environnement aujourd'hui.

Entre les années 1970 et 1990, l'entreprise américaine Texaco et l'entreprise nationale CEPE ont régulièrement recouvert les routes de pétrole brut (entretien et dépoussiérage) et rejeté délibérément dans l'environnement des tonnes de déchets toxiques de forage et d'exploitation, en plus de quelques 19 milliards de gallons d'eaux de formation, sans traitement ni surveillance, contaminant d'innombrables rivières et cours d'eau utilisés par les communautés locales (Kimerling 1993 ; 2006). Après son départ du Pays au début des années 90 ce sont des entreprises nationales qui ont repris les exploitations, et reproduit des pratiques pourtant largement dénoncées jusqu'à ce que l'entreprise actuelle Pétroamazonas affiche (au moins dans l'image donnée) de nouveaux standards environnementaux (Juteau-Martineau 2019).

Pour mieux considérer la contribution du pétrole en termes d'agents chimiques à risques pour la santé, l'inventaire des composants est particulièrement instructif. Non seulement, il est question d'hydrocarbures mais aussi d'une multitude d'autres composés formant un produit complexe (soufre, azote, oxygène, composés organométalliques, métaux traces). Les principaux contaminants générés par les activités de production ou de raffinage du pétrole sont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organiques volatils (COV), les métaux et les métalloïdes. A ces composants s'ajoutent des pesticides, fongicides, coagulants, nettoyeurs, dispersants, détartrants, retardateurs de mousse, inhibiteurs de corrosion qui sont autant de produits chimiques utilisés dans les phases d'exploration, d'exploitation ou d'entretien des puits (Kimerling 1993).

Les trois principales voies d'exposition humaine aux contaminants pétroliers sont l'ingestion d'eau et de produits cultivés, l'inhalation de particules atmosphériques et le contact cutané (Barraza *et al.* 2017). Peu d'évaluations des risques sanitaires ont été faites jusqu'à présent hormis la vague de publications en épidémiologie au début des années 2000⁹⁸, mettant en évidence les impacts et risques environnementaux et sanitaires liés aux activités industrielles, notamment pour certaines catégories de population (San Sebastian *et al.* 2001, 2002 ; Hurtig *et al.* 2002, 2004). La plus récente étude des risques sanitaires en Amazonie équatorienne a été publiée par notre équipe (Barraza *et al.*

⁹⁸ Non sans controverses sur la validité des résultats ; voir le détail dans Bissardon Becerra Maurice 2013.

2017). Elle montre que l'exposition des populations équatoriennes aux produits pétroliers génère des valeurs de risques cancérigènes et non cancérigènes supérieures aux limites recommandées par l'Agence de protection de l'Environnement des Etats-Unis (US EPA).

L'hypothèse de base est que, en Amazonie équatorienne, les populations ne sont pas uniformément vulnérables à la contamination et qu'elles ont une capacité hétérogène pour en atténuer les impacts ou s'y adapter : *elles sont inégalement disposées à y faire face*. Une idée de départ était que compte tenu de leur trajectoire sociale (colonisation depuis d'autres territoires du pays), leur expérience et l'omniprésence des contaminations diffuses et des accidents près de chez eux (fuites ; fosses ; piscines de déchets) ces populations avaient développé une « culture du risque de contamination ». Je souhaitais alors renseigner cette culture du risque de contamination : ce terme a-t-il un sens dans un pays du Sud ? Qu'est-ce qui la caractérise ? Comment se transmet-elle entre des générations de parents (migrants) et d'enfants (natifs) qui n'ont ni la même trajectoire sociale ni les mêmes aspirations économiques ou identitaires ? Quel est le rôle de variables comme l'appartenance ethnique, le genre ou l'expérience professionnelle ? Quels liens existent entre culture du risque et impacts vécus de la contamination ? Entre culture du risque et contexte de développement local ? Entre culture du risque et capacité politique des gouvernants ? Entre culture du risque et régulation environnementale ?

b) Une histoire de la construction progressive des produits pétroliers en risques pour la santé (Bissardon Becerra et Maurice 2013).

L'ignorance est aux fondements de la « dette environnementale et sociale » des entreprises pétrolières envers les populations amazoniennes. Dans les années 70 quand l'exploitation commence, aucune expertise n'existe sur les effets sanitaires ou environnementaux des produits pétroliers et de leurs transformations par l'industrie pétrolière et aucun dispositif n'est prévu pour recevoir les plaintes émanant de la population (Bissardon *et al.* 2013). Le gouvernement équatorien et ses administrations de l'époque sont alors « novices » dans la gestion et le contrôle de telles activités de sorte qu'ils délèguent ce travail à l'entreprise elle-même (Kimerling 2006).

Dans les années 1990 les consciences s'éveillent notamment à la faveur de plusieurs études épidémiologiques et de la controverse contre l'entreprise Texaco portée en justice au même moment. Mais la valeur accordée à cette connaissance reste fragile dans un contexte où les populations colonnes de la zone pétrolière voient s'effondrer leurs ressources économiques et n'ont plus que l'entreprise pour accéder à un emploi rémunéré (Juteau-Martineau 2019). Qui plus est, cette connaissance dérange car elle vient mettre en cause la manne financière annoncée par les gisements découverts à cette époque. Le procès contre Texaco devient l'occasion de la mettre en

cause : dans le documentaire *Toxico Texaco Toxico*⁹⁹ on voit comment l'avocat de l'entreprise met en doute que le pétrole qui souille les terres des plaignants « appartienne bien » à Texaco, déniant même leur implication dans la construction du problème¹⁰⁰. Semer la confusion sur la responsabilité des pollutions est bien l'enjeu dans un contexte où Texaco a quitté le pays au début des années 90 et l'Etat équatorien signé des « accords de libération » de toute responsabilité en lien avec les impacts environnementaux de ses activités en Equateur¹⁰¹.

Quatre périodes de gouvernance énergétique et environnementale ont été identifiées entre 1967 et 2017 caractérisées par l'évolution de la conscience des impacts pétroliers, la normalisation des relations communautaires (entreprise/communautés rurales) et l'évolution de la réglementation environnementale comme des pratiques industrielles. Elles constituent une histoire de la vulnérabilité sociale aux activités pétrolières en région amazonienne (Juteau-Martineau *et al.* 2014).

3.2.2. Dispositions socio-spatiales face aux produits pétroliers : une exposition chronique

La particularité du territoire amazonien est la concomitance d'une agriculture de colonisation¹⁰² et de l'activité pétrolière depuis un demi-siècle de telle sorte que le rapport des habitants aux ressources naturelles et au pétrole est une histoire de distance et de proximité.

Les colons du District amazonien ont été exposés de manière chronique depuis l'installation des premiers puits pétroliers, à divers aléas de contamination en particulier à travers la consommation des eaux de surface et les nombreux contacts directs ou plus indirects avec le pétrole : respiration d'un air contaminé, déplacements sur des routes recouvertes de pétrole, toilette dans des cours d'eau contaminés, etc. Certaines sources de contamination ont diminué en intensité (Juteau-Martineau 2019) dans le temps du fait :

- ✓ De pratiques industrielles améliorées dans le temps ;
- ✓ De plans de remédiations qui se sont multipliés ;
- ✓ D'une réglementation étoffée (compensations, monitoring, études d'impact, etc.)

⁹⁹ Plusieurs morceaux du documentaire sont visibles sur le web : <https://www.youtube.com/watch?v=-iyRposwVdk>

¹⁰⁰ Ces faits peuvent être mis en référence à la culture des problèmes publics de Gusfield (2009) et ses catégories de *propriété* et de *responsabilité* dans leur définition.

¹⁰¹ Le bail d'exploitation de Texaco prend fin en 1992. La restitution des champs pétroliers et des infrastructures d'exploitation à l'entreprise nationale Petroecuador, qui remplace CEPE en tant qu'entreprise publique, donne lieu à un audit environnemental, qui débouche sur l'identification de « passifs environnementaux » en lien avec les activités du consortium Texaco-CEPE (puis Petroecuador). En 1994, un « mémorandum d'accord » est signé avec le gouvernement équatorien, qui définit les conditions que l'entreprise doit respecter pour remettre définitivement les sites qu'elle exploitait à l'entreprise nationale. Entre 1995 et 1998, Texaco met en oeuvre un plan de remédiation de sites en proportion de sa participation de 37,5% (pour 40 millions de \$US). En 1998 Texaco signe avec ces organisations des « accords de libération » de toute responsabilité en lien avec les impacts environnementaux de ses activités dans le pays. Dans ces accords, l'Etat équatorien reconnaît sa coresponsabilité à hauteur de 62,5% des passifs environnementaux identifiés, et son entière responsabilité pour les impacts postérieurs à la sortie de Texaco.

¹⁰² Pour une compréhension des logiques spatiales voir Gondar et Mazurek 2001.

Cependant le traçage des contaminants dans l'environnement dans le cadre de MONOIL a mis en évidence la présence de divers toxiques :

- Du Ba, Cr, Cd et Co dans les chairs de crevettes et de poissons ont été observés dans les rivières qui sont régulièrement affectées par des fuites de pétrole, en particulier dans la paroisse de Pacayacu (Mena 2016 ; Moreno 2017).

- De fortes concentrations en métaux lourds affectent des cultures faisant partie de la consommation ordinaire des populations. Les concentrations de baryum dans les sols, de cadmium dans le cacao et de plomb dans le manioc (Barraza *et al.* 2017) dépassent les normes dans la majorité des échantillons. Des sources d'origine naturelle (substrat rocheux, cendres volcaniques) et anthropique (activités pétrolières, produits agrochimiques) expliquent la forte teneur de certains métal(loid)es dans l'environnement.

- Les eaux de consommation (eaux de sources, eaux de pluies, eaux de puits profonds, eaux de surface) sont de faible qualité (Maurice *et al.* 2019) : les eaux souterraines issues de puits profonds utilisés par certains ménages sont caractérisées par de très fortes concentrations en HAP, sodium et chlorures dans ; les eaux de pluies sont très peu minéralisées (Mg, Ca, Fluor) et enrichies en Zn et Mn qui peuvent causer d'autres types de problèmes sanitaires que les produits pétroliers.

- Le suivi mensuel des aérosols sur des capteurs situés chez l'habitant à proximité de torchères a montré que les émissions atmosphériques en Amazonie sont principalement naturelles dites biogéniques : la matière organique représente 40 à 50% de la masse reconstruite de l'aérosol et provient de composés émis par la végétation et des oxydes d'azote émis par les sols. Cependant, très localement, la qualité de l'air peut être perturbée par les émissions d'origine anthropique liées aux activités pétrolières (molybdène).

Le risque sanitaire lié aux effets cumulés de divers éléments toxiques encouru par les populations de la zone pétrolière a également été caractérisé par l'équipe (Barraza *et al.* 2017 ; Maurice *et al.* 2019). Ainsi la consommation de produits cultivés représente plus de 50% du *risque non cancérigène* (liés principalement à la contamination en Manganèse des bananes et ananas et des citrons en Baryum) et est lié pour près de 20 % à la consommation d'eau enrichie en zinc provenant des toitures permettant de récolter l'eau de pluie. Le *risque cancérigène* est quant lui lié à 80% à l'inhalation d'aérosols contaminés par l'élément chrome (non lié aux activités pétrolières) et à l'arsenic contenu dans l'eau de consommation qui est, lui, responsable de 19 à 27% de ce risque respectivement chez les adultes et les enfants.

Toutefois ces évaluations quantitatives de risques prennent des individus exposés « standards » et n'intègrent pas les aspects culturels, par exemple, qui peuvent influencer le contenu du bol alimentaire (Barraza *et al.* 2017).

3.2.3. Dispositions sociales : la culture du risque de contamination des populations

Si certaines pratiques industrielles ainsi que de nouvelles réglementations ont permis de réparer certains des impacts sociaux (réglementation et politique de compensations sociales) et environnementaux (politiques de remédiation des passifs environnementaux et relogement des personnes exposées), l'expérience sociale de la contamination de l'environnement est relativement stable : « tout est contaminé » ; « on est tous concernés » ; « les entreprises nous mentent », etc.

Au-delà du constat, la question qui se pose est celle du rapport au risque : qu'est-ce qui est défini comme risqué localement ? Quelles sont les attitudes face au risque ? Quelles visions du monde circulent et se transmettent ? Comment les populations préparent leur futur dans ces situations incertaines ? Les positions et représentations sont-elles les mêmes entre métisses et indigènes ?

L'étude de la « culture du risque » invite à jeter un pont entre passé, situation présente et perspectives sur le futur : des connaissances et expériences passées permettant la définition et la hiérarchisation de ce qui est risqué, des capacités d'évaluation permettant de prendre la mesure des dangers en temps réel (à quel point c'est risqué) et des capacités d'action (comment agir à son sujet dans le présent) permettant de faire des projets (pour le futur) en se sentant relativement protégé.

a) L'enquête en Amazonie équatorienne : données et méthodes

Il s'agissait ici de comprendre, caractériser et évaluer le rapport aux activités pétrolières et risques induits sur le territoire pétrolier par ces activités, des populations plus ou moins exposées selon leur localisation sur le territoire par rapport aux infrastructures pétrolières et aux impacts présents dans l'environnement (piscines, fosses, fuites). Notre hypothèse centrale était qu'il y a une transmission de la culture du risque au sein de la famille et que la dimension ethnique était structurante.

Nous avons recueilli 160 entretiens semi-directifs avec des populations métisses et des populations indigènes (Calès 2016 ; Racinès 2017). Les individus interrogés ont été sélectionnés dans la zone pétrolière, sur deux sites d'étude, de proche en proche ; à partir du premier individu, nous avons cherché à rencontrer des personnes de la même famille. L'échantillon final comportait 51 familles (distinguées en 30 métisses et 21 indigènes). Des données sociologiques et biographiques (âge, sexe, profession, religion, etc.) ont été recueillies pour chaque individu.



Image 25 : Des sources d'exposition ordinaires en Amazonie (crédit photo. S. Becerra, 2016)

Puis, nous avons calculé sur cette base un Indice de Culture du Risque –ICR (Calès 2016 ; Racines 2017 ; Becerra *et al.* 2018), pour chaque individu, chaque famille et chaque groupe d'appartenance (métisses versus indigènes).

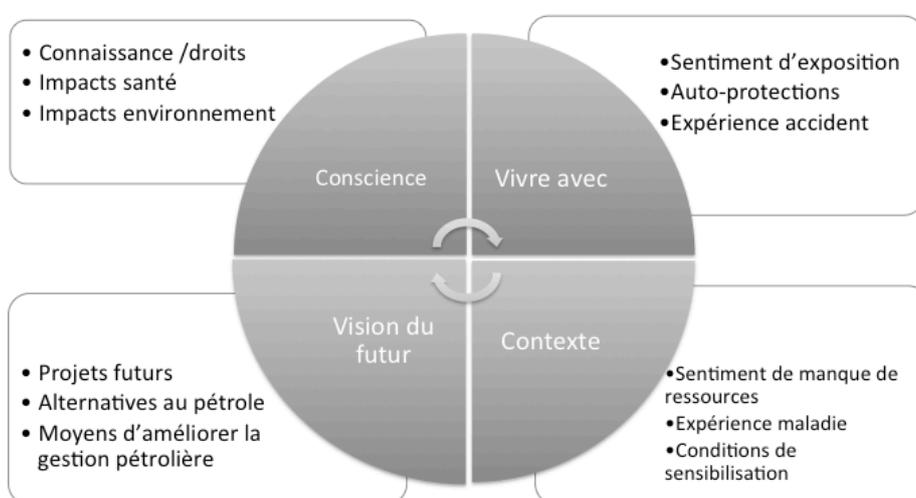


Figure 8 : Grille des composantes de l'ICR pour la région amazonienne d'Equateur

L'indice de culture de risque (ICR) comprend 4 composantes inspirées par Giddens (voir figure 8):

- 1) domaine cognitif : conscience et connaissances des risques (représentations) ;
- 2) domaine de l'action : « vivre avec » la pollution (comportements et pratiques) ;
- 3) les visions de l'avenir et projets des individus (colonisation du futur) ;
- 4) les influences : le contexte et les conditions favorisant ou affaiblissant la perception du risque selon l'idée d' « amplification sociale du risque » (Renn *et al.*, 1988, 1992).

Chacune des 4 composantes était déclinée en 3 items, totalisant 12 critères (voir tableau 1). Une note de 0 à 1 était attribuée à chaque critère en fonction de la situation exprimée en entretien.

b) résultats : une culture d'urgence plus qu'une culture des risques

La contamination est principalement perçue de *manière empirique*, directement dans l'espace des fermes ou indirectement par une diminution des autres ressources naturelles de la forêt (gibier ; biodiversité aérienne ou aquatique).

*Le danger est *appris* par des expériences sensibles. Ces « savoirs d'expérience » (Akrich, Barthe, Rémy 2010) se sont consolidés dans le temps dû à la multiplication des accidents de pollutions mais aussi au croisement des récits de victimes et au support rhétorique « à charge » porté par les activistes environnementaux. Or, étant donné que les effets de l'exposition environnementale sur la santé ne sont pas immédiats, les populations exposées ont tendance à ne pas modifier leurs pratiques. Des déterminants sociaux tels que les taux élevés de chômage et de pauvreté (Larrea et Camacho 2013) expliquent la difficulté à sortir de cette situation de « souffrance environnementale ».

*Le *manque d'accès à l'eau potable* est la principale préoccupation exprimée par les communautés (voir figure 9) vivant à proximité des infrastructures pétrolières, non seulement pour les habitants mais aussi pour le bétail. La perception du risque de contamination de l'eau notamment est largement partagée par les familles interrogées, 72% d'entre elles y associant des risques sanitaires.

Connaître le risque ne signifie pas toujours agir (Maurice *et al.* 2019 ; Calès 2016) : des cognitions et des comportements inverses cohabitent :

* Une conscience certaine mais des connaissances confuses : notamment sur l'extension de la contamination (« *Tout est contaminé, on est tous touchés* ») et sur l'origine des maladies (Paichard 2012 ; Becerra, Paichard, Sturma et Maurice 2013) toutes considérées comme liées au pétrole (depuis les rhinites jusqu'au cancers) ; les discours sont clairement « à charge » contre les entreprises pétrolières (registres de la tromperie, du doute, de la méfiance sur la

qualité de l'air, des eaux, des institutions comme le Ministère de l'environnement ou des pétroliers) ;



Figure 9 : Les mots-clés des risques perçus pour les personnes interrogées. Analyse de fréquence de mots par le logiciel NVIVO.

L'eau au centre et la contamination, le pétrole ainsi que le danger (accidents de lignes de flux et liés au travail) apparaissent comme les plus cités.

* En outre la contamination *semble davantage acceptable sur un territoire si la terre cultivable est fertile*. C'est ainsi que les options de migration pour quitter une ferme contaminée concernent paradoxalement des zones davantage contaminées : malgré leur mauvaise réputation en termes d'impacts, les territoires de Sacha ou Shushufindi représentent un idéal pour les colons agriculteurs étant connus pour leurs sols noirs : des terres fertiles pour l'agriculture. Ainsi une vulnérabilité (sanitaire) pourrait être compensée par une autre (identitaire et économique).



Image 26 : Yaritza auprès du bidon qui sert au stockage de l'eau de pluie, Dayuma, 2014 (Crédit photo. S ; Desprats Bologna-IRD-CNRS, 2014)

* *Les comportements face aux impacts pétroliers sont ambigus.* La dénonciation de ces impacts est un régime d'action prépondérant dans la population mais il se combine, dans les mêmes familles ou chez les mêmes individus, avec la revendication d'emplois pétroliers. Ces emplois sont considérés comme une « juste » compensation des dommages éprouvés. Plutôt que *d'acceptation pragmatique* (Giddens 1994) de la contamination environnementale, il conviendrait ici de parler de « contestation stratégique ». Cette contestation prend appui sur les associations environnementales militantes ou de défense des droits humains, suit parfois la voie judiciaire et trouve écho dans l'histoire d'un territoire « éveillé » après avoir été dans l'ignorance (Becerra 2016).

* *Le risque tourné en opportunité.* La stratégie adoptée en cas de contamination accidentelle n'est pas de limiter l'exposition comme on pourrait intuitivement le penser. Une fuite de pétrole peut ainsi être « conservée » comme preuve des dommages pétroliers potentiels par un riverain dont les champs et le bétail ont été endommagés, pour s'assurer l'obtention une compensation matérielle (biens d'usage immédiat ; emplois) ou monétaire (Becerra *et al.* 2016 ; Becerra *et al.* 2018).

**Croyances religieuses.* Les données recueillies lors d'entretiens avec des populations métis ont montré que la culture du risque est fortement influencée par des valeurs religieuses (voir figure suivante). Celles-ci sont supportées par des références aux écritures bibliques et considérées comme des transmissions importantes pour les générations suivantes (avec les valeurs d'éducation, de travail, et des droits humains). Certaines personnes ne se soucient pas de l'avenir puisque « Dieu décide pour elles ». La foi peut ainsi amener une certaine forme de fatalisme par rapport à sa propre existence.



Figure 10 : « Ce qu'il est important de transmettre aux générations suivantes » pour les personnes interrogées. Analyse de fréquence de mots dans les entretiens avec le logiciel NVIVO.

**Idéaux et pratiques culturelles.* Dans la forêt amazonienne, les communautés Shuar et Kichwa dépendent fortement de la nature et des eaux de surface en raison de leur culture. Leur spiritualité est basée sur le principe de la Terre Mère ainsi que sur les divinités de la jungle, du jardin agricole ("chacra") et de l'eau (Mama Yacu, déesse de l'eau par exemple pour les kichwa). Ils vivent généralement loin des centres urbains ou des infrastructures pétrolières. Même si ces groupes tendent à évoluer vers un hybridisme culturel (intégrant par exemple des denrées industrielles à leur alimentation), ils préfèrent les aliments naturels et l'eau de la ferme, des rivières ou de la montagne (Beguet 2015). En outre, dans les groupes autochtones, la pollution de l'environnement est perçue de manière inégale, moindre chez les femmes que chez les hommes, sans doute en raison de leur rôle confiné à l'espace domiciliaire et de leur absence d'expérience professionnelle dans les compagnies pétrolières (Racines 2017).



Image 27 : Mission de terrain partagée. Ici Oscar partage ses doutes sur la qualité de l'eau de son système de filtration d'eaux de pluie, Dayuma 2014 (Crédit photo. S. Desprats Bologna)

- *Méfiance chronique et historique des communautés envers les compagnies pétrolières.* En raison des nombreux passifs sociaux entre les compagnies pétrolières et les communautés amazoniennes, les problèmes de santé liés à la contamination de l'eau sont très souvent attribués par les habitants aux activités pétrolières. Cette mise en cause a au moins deux conséquences : 1/ elle contribue à masquer la complexité des causes, en négligeant tout le contexte historique et politique responsable de la mauvaise santé des habitants notamment l'absence de l'Etat en Amazonie durant plusieurs décennies ; 2/ cette posture, alignée sur une rhétorique largement véhiculée par les organisations militantes telles que Accion Ecologica (Juteau-Martineau 2019) limite la perception de leur propre responsabilité par les riverains et empêche les changements de pratiques : les populations ne modifient pas leurs pratiques quotidiennes, dans l'espoir qu'au final, il y aura une reconnaissance de leur souffrance et des compensations pour les dommages causés par les compagnies pétrolières au cours des dernières décennies. Chaque nouveau cas de cancer, quelle que soit son origine, alimente ainsi la piste d'une dette environnementale historique et la liste des preuves à charge contre les activités pétrolières. L'invocation de la responsabilité sociale des entreprises agit alors paradoxalement comme un verrou psychologique des changements de pratiques.

-La *définition concurrente des problèmes de potabilité de l'eau* par les compagnies pétrolières : la contamination fécale apparaît comme un paramètre fréquemment retrouvé dans les analyses d'eau ce qui n'est pas étonnant au regard de l'absence de systèmes d'assainissement collectif dans les communes rurales. Ce paramètre devient une « explication concurrente » des problèmes de qualité de l'eau opposée aux communautés par les compagnies pétrolières (et parfois supportée par certains gouvernements locaux, voir Juteau-Martineau 2019) et de fait une manière de minimiser l'impact relatif de leurs activités et de reporter la responsabilité à l'échelle des pratiques d'hygiène individuelles (Maurice *et al.* 2019).

c) Résultats de l'indice de culture du risque

Le retraitement des données d'entretien pour constituer l'Indice de Culture du Risque (ICR) des individus, ménages et groupes ethniques interrogés a permis de mettre en relief la dispersion des scores mais aussi l'influence significative de 4 variables sur la valeur individuelle des scores : le niveau d'éducation, la trajectoire politique, l'activité professionnelle principale et l'ethnie. Pour l'ensemble de l'échantillon, les scores ICR sont en effet compris entre 1 et 12, le score moyen étant de 7,7 et la médiane étant à 8 (figure 11).

Plus les personnes interrogées ont fait d'études, plus leur ICR est élevé (figure 12). En revanche, ICR et niveau d'éducation ne sont pas corrélés pour la population indigène interrogée : 99% de cette partie de l'échantillon a un niveau d'éducation primaire.

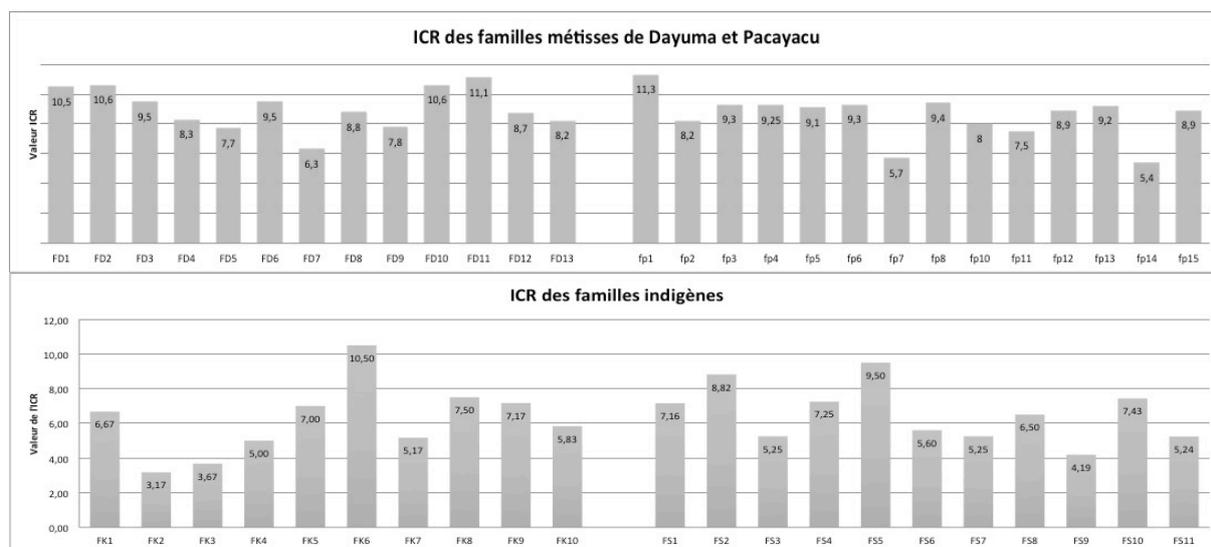


Figure 11 : dispersion des valeurs des ICR par groupes familiaux dans le nord de la région Amazonienne (source des données : ANR MONOIL) Légende : FD : familles de Dayuma, FK : familles de Pacayacu ; FS : familles shuar ; FK : familles Kichwas

- Ceux qui ont exercé des fonctions politiques ou de leadership (43 des 160 individus interrogés) ont également un score significativement plus élevé (9,3) que les autres (7,1) : le pétrole étant une « cause publique » (recherche d'emploi ; captage de la rente pétrolière) et une opportunité politique pour les leaders locaux (Juteau-Martineau 2019), ce résultat est cohérent.

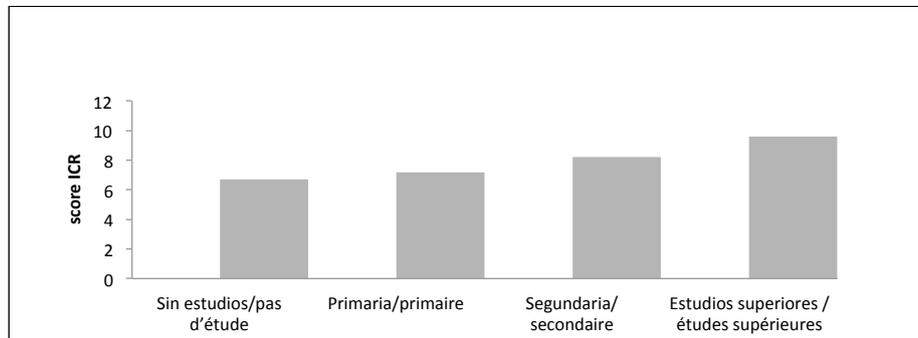


Figure 12 : Scores ICR moyens par niveau d'étude

Composition de l'échantillon par niveau d'éducation : sans études: 6,5% ; primaire: 56,5% ; secondaire: 29,2 % ; supérieur : 7,8%

- En outre, les personnes ayant déjà occupé ou occupant un emploi pétrolier ont aussi un score significativement plus élevé (figure 13) que les autres (9,2/12). L'accès à l'activité pétrolière crée en effet des opportunités de nature à forger une culture du risque, au contact direct des produits pétroliers : d'abord la prise de conscience et l'expérience concrète des dangers qui y sont liés ; ensuite la circulation d'informations et d'anecdotes de dangers affrontés ou évités entre les ouvriers, mais aussi de connaissances acquises au moment des formations reçues en matière de sécurité industrielle.

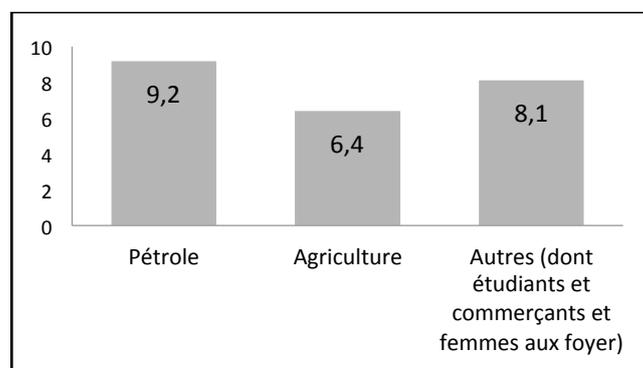


Figure 13 : Scores d'ICR moyens en fonction de l'activité principale des individus

Composition de l'échantillon : industrie pétrolière : 21,8% ; agriculture : 35,4 % ; autres emplois : 42,9%

-Au niveau familial, *l'homogénéité des scores ICR obtenus par les individus dans une même famille* plaide en faveur du rôle joué par les liens familiaux dans la construction et la transmission de la culture du risque. L'influence d'un parent militant pour la protection de l'environnement ou la défense des droits de l'homme induit des représentations partagées au sein des familles sur les contaminations et une perception élargie des responsabilités (chacun contamine) par rapport à la tendance générale de focalisation sur les entreprises pétrolières. Les contaminations environnementales et les emplois pétroliers sont des thèmes centraux dans les échanges entre les membres de ces familles.

- Au niveau ethnique, *les populations indigènes obtiennent des scores ICR plus bas* que les métisses (figure 14). Les populations indigènes ont en effet un rapport au temps qui diffère du monde occidental (Quiroga, Becerra 2018) par une vision circulaire du temps (cycles de la nature) et non linéaire (passé-présent-futur). D'autre part, la représentation des risques des indigènes est plus largement liée aux dangers de la forêt tropicale qu'à la contamination environnementale. Une pique de serpent est perçue comme plus dangereuse que les impacts sanitaires possibles des activités pétrolières. Enfin, pour les populations indigènes, les femmes présentent un plus faible score de l'ICR (ce qui n'est pas chez les métisses). L'hypothèse serait que le contact réduit avec le monde extérieur à la communauté explique un manque de connaissances de la question « pétrolière » et une difficulté à dialoguer sur le sujet, observé particulièrement chez les femmes.

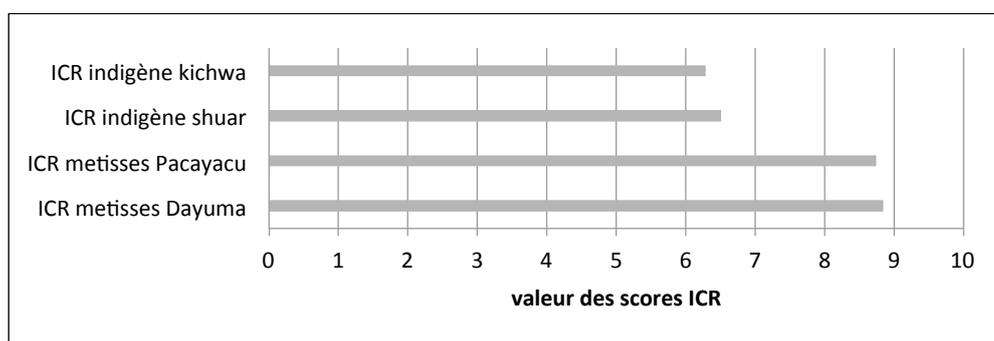


Figure 14 : Scores ICR moyens par groupes ethniques et paroisses

- Lorsqu'on entre dans le détail des 4 catégories composant l'ICR (figure 15), on remarque que la variable comportements est similaire pour tous les groupes étudiés. La variable « projection du futur » est la plus faible pour les indigènes et semble discriminante par rapport aux scores des groupes de métisses. Pour les familles métisses, ce sont les composantes « conscience et connaissance des risques » et « comportements » qui influencent le plus le rapport au risque.

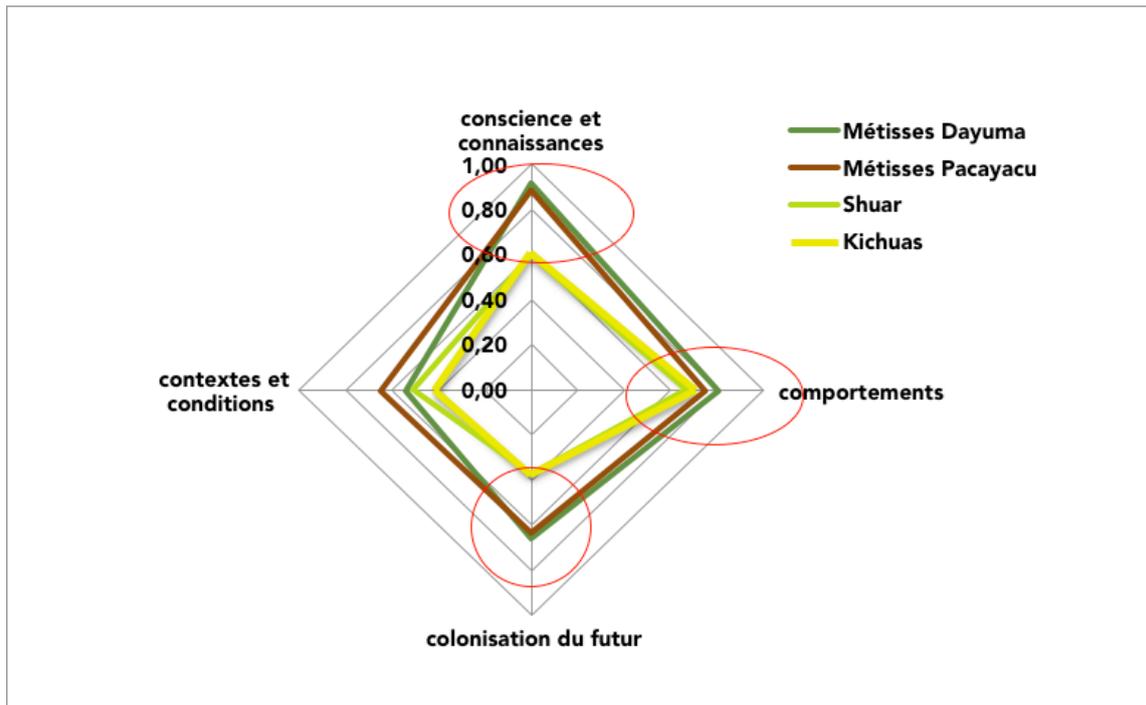


Figure 15 : Schéma de comparaison de la structuration des scores ICR selon les 4 catégories définies, et pour les 4 groupes ethniques (2 par zones d'étude)

d) Conclusions : avoir une forte culture du risque est-ce être moins vulnérable aux impacts pétroliers notamment sanitaires ?

Résumons les points forts des résultats. La culture du risque de contamination en Amazonie est une forme pragmatique du « vivre avec » : la capacité à transformer les risques en opportunités, ou ce qu'on pourrait assimiler à une « Culture d'urgence » (Becerra, Juteau, Maurice 2016). Ainsi peuvent cohabiter une forte conscience des risques notamment sanitaires et une exposition consciente ; de même cohabitent des régimes de dénonciation d'impact et de revendications d'emplois dans le secteur pétrolier. « La colonisation du futur » ne va pas de soi pour des populations non seulement exposées aux contaminants environnementaux mais également (et peut-être surtout) vulnérabilisées sur le plan politique, social et économique comme le montre Juteau-Martineau dans sa thèse de doctorat (2019).

La contamination suscite d'une part un sentiment d'impuissance qui amène à l'inaction : « Pourquoi devrais-je m'inquiéter? Oui..., à cause de la pollution, ...mais que puis-je faire? Il n'y a rien à faire ! » (E61, Nuevo Amencer, 2016). Le déni ou l'ignorance volontaires permettent alors de donner priorité à l'ordinaire : « s'inquiéter, c'est mettre fin à sa vie. Mieux vaut faire comme si on ne savait rien » (E6, Pacayacu, 2014). En outre le manque d'opportunités économiques ou d'alternatives au pétrole limite

une vision à longue échéance pour beaucoup de personnes : « *quand il n’y aura plus de pétrole, il n’y aura plus rien* » (E85 Dayuma 2016). Un enjeu prioritaire est alors d’améliorer dans les faits les conditions de vie à court terme concernant prioritairement l’eau, l’éducation et la fertilité des terres pour pouvoir « en vivre ».

3.2.4. Les dispositions politiques : entre bonnes intentions et effets réels

(Ces quelques points clés sont développées tout au long de la thèse de Juteau-Martineau, 2019)

Avant 2008, la politique environnementale équatorienne était essentiellement centrée sur une approche sectorielle des impacts des activités pétrolières, découplant d’un côté les enjeux économiques et industriels, gérés dans un objectif de rentabilité à court/moyen terme (extraction sans investissement direct) et de l’autre, les enjeux sociaux et l’environnementaux sur les sites exploités, d’abord non pris en compte (jusqu’aux années 1990) puis gérés au cas par cas dans l’objectif principal de maintenir une paix sociale sur les champs pétroliers. Ce découplage détermine une politique publique pétrolière centrée, du point de vue environnemental, sur l’identification et le traitement ponctuels, non systématiques et incomplets des passifs environnementaux et des accidents industriels.

- *Un état plus présent en Amazonie depuis le début des années 2000.* Avec l’arrivée de Correa au pouvoir en 2007, l’Etat équatorien réaffirme la souveraineté nationale (Fontaine 2003) assortie d’un objectif de gestion environnementale responsable et « intégrale » de l’exploitation pétrolière, en « rupture avec le passé », sur la base de la réforme constitutionnelle (Juteau-Martineau 2012). Une série de textes semble alors annoncer l’arrivée d’un Etat régulateur social et environnemental en Amazonie. En effet, si dès les années 1990, la Loi de gestion environnementale (1999), le Règlement Environnemental pour les Opérations Hydrocarburifères en Équateur (RAOHE, de 1995 révisé en 2001), le Règlement de consultation et participation (2002) et le Texte Unifié de Législation Environnementale Secondaire (TULAS, 2003) posent des principes et entérinent l’adoption d’instruments de gestion environnementale, ils ne sont pas systématiquement appliqués, faute de moyens et de volonté politique. Les dispositifs existants (indemnisation, compensation sociale, remédiation de passifs environnementaux) sont alors utilisés de manière sporadique pour calmer les conflits qui émergent localement avec les populations. Une norme de régulation émerge alors : l’exposition des populations amazoniennes à la pollution devient monnayable, que ce soit sous forme d’argent (indemnisation), de projets de développement (compensation sociale) ou encore d’emplois (dans le nettoyage ponctuel et partiel de la pollution).

- *Des instruments en apparence prometteurs.* Avec la constitution de 2008, est née la politique de «réparation intégrale », une politique codifiée non seulement comme un droit des citoyens mais comme une obligation pour l'Etat et les entreprises pétrolières. Elle promeut 4 types d'instruments d'action publique :

- de remédiation : ensemble des mesures et techniques permettant de restaurer les impacts négatifs d'une activité humaine sur l'environnement naturel.

- des compensations : mesures et actions prises par le responsable d'une activité productive ou extractrice qui visent à améliorer les conditions de vie d'un groupe de personnes affectées par les impacts négatifs de ces activités.

- des indemnisations : compensations monétaires que chaque sujet de droit reçoit pour avoir subi un dommage matériel ou immatériel, fonction du niveau des dommages ainsi que de la perte éventuelle de valeur d'usage liée à l'impossibilité pour le propriétaire d'utiliser les espaces et ressources concernés par le dommage jusqu'à leur remédiation et restauration.

- de surveillance socioenvironnementale : construction d'indicateurs et d'un système de monitoring intégral censés garantir « la non-répétition des faits ».

Sur le plan réglementaire, la LGE et le RAHOE imposent la rédaction d'une Étude d'impact environnemental (EIA) et la consultation des populations préalable à toute activité représentant un risque pour l'environnement. Ensuite, ils fondent un système décentralisé de gestion environnementale, qui prévoit l'auto-suivi de la contamination par les entreprises pétrolières suivant le plan de gestion environnementale (PMA) et attribue des compétences propres aux gouvernements décentralisés. Juteau-Martineau (2019) montre alors que, suite à la réforme constitutionnelle, les pratiques évoluent vers une application plus systématique de ce cadre normatif, qui date de la fin des années 1990, mais elles ne s'alignent pas sur le nouveau principe de réparation intégrale : les différents instruments continuent d'être principalement utilisés dans le cadre d'une gestion des conflits socio-économiques.

Malgré un cadre séduisant, force est de constater que la régulation équatorienne des contaminations environnementales a moins cherché à réduire la présence de substances toxiques dans l'environnement qu'à *autoriser et légitimer leur plus grande circulation et occulter leurs impacts* notamment sanitaires, faisant écho à ce qui a été montré dans les travaux de Soraya Boudia et Nathalie Jas (2013). En effet, la montée en exigence des principes de gestion environnementale s'accompagne d'une plus grande tolérance dans la mise en œuvre des normes techniques leur correspondant.

- *Des normes plus permissives* (Maurice, Lopez, Becerra *et al.* 2019, article déposé). Les réglementations INEN 1-108 (eaux traitées pour la consommation humaine) et TULSMA, ont non seulement réduit le nombre de paramètres de contrôle de la qualité de l'eau, mais également proposé des valeurs moins restrictives sans tenir compte des recommandations internationales (Santé-Canada, OMS, US-EPA et Union européenne). Dans INEN certains paramètres, tels que le pH, la conductivité ou le pourcentage d'oxygène, ont été omis de la dernière version de 2014 par rapport à celle de 2006. En ce qui concerne les composés inorganiques, seuls 18 ont été proposés en 2014 sur 34 paramètres pris en compte en 2006. Même les limites maximales admissibles sont devenues moins restrictives, comme par exemple les valeurs limites de Mn qui sont passées de 0,1 mg.L-1 en 2006 à 0,4 mg .L-1 en 2011, à supprimer complètement en 2014. De 5 HAP réglementés en 2006, il ne reste plus dans la réglementation INEN qu'une seule molécule en 2014, le Benzo (a) Pyrène, avec une valeur maximale admissible supérieure à celle de la version de 2006. Pour les molécules BTEX, le benzène et le xylène sont restés inchangés, tandis que la limite maximale autorisée pour le toluène est plus permissive, passant de 0,17 ng.L-1 en 2006 à 0,7 ng.L-1 dans la version actuelle ; enfin la régulation de l'éthylbenzène a disparu dans le dernier texte. Pour les paramètres microbiologiques la limite a été abaissée pour les coliformes fécaux de 2 NMP.100 ml-1 en 2006 à 1,1 NMP.100 ml-1.

Dans sa dernière version de novembre 2015, le TULSMA, aussi applicable aux sources d'eaux naturelles destinées à la consommation humaine avant tout traitement, présentait un nombre de paramètres à considérer inférieur à celui de l'ancien texte. Les concentrations de HAP et de BTEX dans les sources d'eau potable ne sont pas réglementées. Concernant les coliformes fécaux pour les eaux nécessitant un traitement conventionnel, la version actuelle (novembre 2015) fixait une concentration inférieure (1000 NMP.100 ml-1) à celle des précédentes (2000 NMP.100 ml) mais restait toujours très élevée.

-*Des effets pervers des politiques de compensation en termes d'occultation des risques.* Elles ont conduit notamment à multiplier la contractualisation d'accords entre des victimes et les entreprises pétrolières ou à légitimer des pratiques de négociation de gré à gré dans toute situation visant à réparer les impacts négatifs de l'exploitation pétrolière : toute source de contamination, ancienne ou nouvelle, est dès lors considérée par les riverains comme une ressource potentielle, comme une « monnaie d'échange ». L'enjeu est l'obtention d'une contrepartie négociée de la contamination environnementale : compensation financière des dommages, postes de travail, projets d'infrastructures ou de développement. Cette situation a plusieurs effets induits : d'une part l'inflation des relations communautaires « légales » autour des thèmes de compensation et d'indemnisation, de sorte que la remédiation des passifs ou des dommages environnementaux passe

progressivement au second plan ; d'autre part, la banalisation des impacts environnementaux et l'invisibilisation des risques sanitaires : la question des impacts à long terme de la contamination est complètement occultée du moment où la compensation est actée.

- La thèse de Juteau-Martineau (2019) permet enfin de comprendre de manière globale *l'indisposition politique* face aux risques sanitaires et environnementaux en montrant :

1/ *l'incapacité structurelle des normes environnementales* à prendre en charge la protection de l'environnement sous couvert de démocratie environnementale ;

2/ *la conséquence des dispositions politico-institutionnelles en termes de traitement de la question environnementale* (et plus encore de la question sanitaire). Au fil du temps on observe la substitution des revendications socioenvironnementales des populations par des demandes de contreparties économiques et sociales de telle sorte qu'en 2018, la qualité de l'environnement n'est plus une préoccupation centrale pour les populations locales étudiées : « *l'enjeu environnemental est semblé-il devenu une utopie inatteignable* » comme l'énonce Juteau-Martineau. En témoigne notamment la rhétorique développée par les représentants de l'Etat et de l'entreprise publique Petromazonas lors de la présentation des programmes de remédiation : le principal aspect positif mis en avant est non pas l'amélioration de la qualité de l'environnement mais la création d'emplois locaux.

3/ *la capacité politique limitée* des élus locaux pour réduire la vulnérabilité socioenvironnementale locale au regard des jeux d'acteurs présents avec les services de l'Etat (politique partisane ; court-circuitage des gouvernements autonomes décentralisés) et avec l'entreprise pétrolière (relations communautaires) mais aussi des héritages politiques passés : un « *habitus de négociation* » de compensations socioéconomiques s'est constitué selon l'ancienneté des champs pétroliers, et différencie les territoires. Juteau-Martineau (2019) montre que des capacités politiques se développent de manière circonstancielle autour de la réduction de la vulnérabilité économique et sociale. Dans ce contexte, la problématique environnementale n'est plus tant une cause en soi que le moyen d'obtenir des réponses à des nécessités socio-économiques : les contaminations environnementales deviennent alors des opportunités d'accéder à des *faveurs* notamment des emplois alors même que la législation fixe les *droits* à la santé pour les communautés et la nature. A cette échelle communautaire, la capacité politique dépend alors beaucoup de l'exercice d'un leadership capable d'obtenir les faveurs de l'entreprise. Celui-ci porte le plus souvent sur l'accès aux emplois pétroliers, un enjeu central de la plupart des mobilisations locales ; le leader communautaire se pose en interlocuteur privilégié de l'entreprise, et acquiert ainsi un espace de pouvoir dont il fait le plus souvent bénéficier un sous-groupe de proches. Il peut également tirer un bénéfice personnel en recevant une partie du salaire des travailleurs. Si cette stratégie est largement partagée, tous les

leaders n'ont pas le même profil au regard de leur degré d'engagement dans la communauté. Trois profils ont été identifiés dans la thèse : le leader fondateur ayant une vision territoriale et des réseaux ; le leader militant, lanceur d'alertes ou défenseur de causes morales en relais d'ONG ; et le « président de communauté par défaut » en poste faute d'autre candidat, ce qui témoigne le plus souvent d'une démobilité de la communauté comme acteur socio-politique suite à un échec de négociations avec l'entreprise pétrolière.. Les communautés d'Amazonie étudiées développent par ailleurs des *incapacités structurelles* à se positionner comme un acteur politique stable (polarisation des postures parmi les membres, divisions en interne, pertes de cohésion sociale) dans la gouvernance environnementale.

Finalement, la « communauté » ressort comme un acteur central de la gestion socioenvironnementale des activités pétrolières, en ce sens qu'elle fournit un interlocuteur à l'Etat et aux entreprises pétrolières, à la fois représentatif des populations (ce qui permet de légitimer les négociations) et faible politiquement (intérêts divergents en son sein, concurrence avec les autres communautés pour la négociation de faveurs), ce qui permet le maintien d'un statu quo dans les relations de pouvoir : les entreprises, qui bénéficient de l'appui systématique (administratif, judiciaire, policier/militaire) de l'Etat, imposent leurs conditions d'exploitation aux populations, contraintes de choisir entre soumission/accès aux faveurs et résistance/exclusion des négociations.

3.3. « Vivre avec » la pollution de l'air à Abidjan, Cote d'Ivoire: la culture du risque dans trois secteurs professionnels¹⁰³

Publication

Becerra S., Belland M., Bonnassieux A., Liousse C. (2020). "Living with" air pollution in Abidjan: a study of risk culture in three occupational areas. *Health, Risk and Society*. 22:1, 86-106, DOI: 10.1080/13698575.2020.1721443

La pollution de l'air ambiant est un risque environnemental majeur pour la santé à l'échelle mondiale. L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) estime que cette pollution cause plus de 3 millions de décès prématurés chaque année dans le monde (maladies cardiovasculaires et

¹⁰³ Les données ont été recueillies par Marie Belland, dans le cadre de son master 1 puis 2 à Sciences Po Toulouse. Son travail de terrain a été encadré par Alain Bonnassieux, sociologue CNRS au Lisst-Dynamiques Rurales et discuté par Cathy Liousse, géochimiste de l'atmosphère, pilote de l'axe de recherche santé-environnement dans le programme de recherche DACCIWA. La présente section a été soumise pour publication en anglais.

respiratoires et cancers)¹⁰⁴. La pollution atmosphérique urbaine est imputable à des sources anthropogéniques de combustion telles que le trafic routier ou les industries.

En Afrique, les données relatives à la pollution atmosphérique des grandes capitales restent très lacunaires malgré de récents efforts de mesure. En dehors de conditions météorologiques favorables, des niveaux élevés de pollution gazeuse et particulaire sont produits par la concentration accrue des activités anthropiques en ville (feux domestiques, trafic, etc.). Cette concentration est liée à la forte croissante démographique (plus forts pourcentages de population jeune), à l'exode rural et à l'importante progression de la population urbaine dans les villes, notamment des grandes métropoles, ainsi qu'au manque de régulations des émissions polluantes. La simulation des impacts des émissions anthropiques sur la qualité de l'air et la santé en 2030 en Afrique montre d'ailleurs que si aucune mesure n'est prise pour réguler les émissions, celles-ci pourraient être multipliées par 3, ainsi que le risque de mortalité associé (Lioussé *et al.* 2014).

Ces estimations d'impact sur la santé ainsi que celles de l'OMS sont toutefois fondées sur des données occidentales du lien pollution-santé appelé « fonctions doses-réponses ». Ces fonctions font défaut pour certaines capitales africaines particulièrement concernées, comme Abidjan en Côte d'Ivoire. L'étude environnementale et épidémiologique lancée en 2014 à Abidjan à travers le programme de recherche DACCIWA visait d'une part à caractériser les pollutions propres à certaines sources de combustion considérées comme particulièrement dangereuses pour la santé, d'autre part à mesurer les réponses biologiques et pathologiques en termes de maladies et de mortalité des individus, afin d'adapter la modélisation en fonction des doses-réponses mesurées en Afrique. Toutefois, l'absence d'analyse des dimensions sociales de la santé dans le programme limitait la portée de l'étude en termes d'évaluation intégrée des risques sanitaires mais aussi d'action publique.

Un premier objectif du travail ici présenté était de comprendre l'expérience sociale de la pollution atmosphérique, particulièrement dans certains secteurs professionnels identifiés, comme des sources majeures de pollution et en l'absence de réponse collective réellement efficace en la matière (Belland 2017). Un autre objectif, à plus longue échéance, était de développer un outil permettant d'évaluer la culture du risque de pollution afin de pouvoir à terme, intégrer des données sociologiques sous forme de module au même titre que des données environnementales dans une modélisation des interactions environnement-santé-société.

¹⁰⁴ OMS, Les niveaux de pollution atmosphérique en hausse dans un grand nombre de villes parmi les plus pauvres au monde, Communiqué de presse, 12 mai 2016 | GENÈVE. En ligne : <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-rising/fr/>

3.3.1. L'hypothèse d'une culture du risque dépendant de l'activité professionnelle

Les sociologues ont montré l'inégale distribution des risques sanitaires en fonction des professions, des statuts socioprofessionnels et des rapports de forces qui les sous-tendent et la faible prise en compte de la dimension environnementale de la santé au travail (Council et Henry 2016). Ces questions restent peu étudiées dans les pays africains. Or les expositions professionnelles y constituent un réel enjeu de santé publique compte tenu de la faiblesse, voire de la malléabilité des cadres de régulation. Ces expositions reposent sur un rapport ambigu à l'activité professionnelle. D'un côté, moyen de subsistance économique et de résilience sociale, le travail devient, d'un autre côté, une source de risques sanitaires. Evaluer ces risques suppose de les insérer dans le cadre plus large de l'ensemble des risques affrontés au quotidien, afin de comprendre le « faire face ordinaire » (Becerra, Lalanne, Weisbein 2016).

Comment se caractérise la culture du risque dans le cas des professionnels exposés à la pollution urbaine d'Abidjan ? Notre hypothèse de départ ici est que la culture du risque permet moins de « coloniser le futur », pour reprendre Giddens (1991) que d'arbitrer entre différentes sources de risque ordinaire dans le présent. Pour tester cette hypothèse, nous avons couplé une analyse qualitative et une évaluation semi-quantitative de la culture du risque de différents groupes socioprofessionnels face à la pollution de l'air d'Abidjan en Côte d'Ivoire. Une autre hypothèse est que, couplée à des données environnementales (et non pas comparée à elles), cette évaluation de la culture du risque permet d'améliorer la compréhension et les calculs d'exposition environnementale des populations dans une perspective de santé environnementale joignant la compréhension des effets des conditions de vie aux effets des contaminations environnementales (Barraza *et al.* 2017).

3.3.2. Données et méthodologie

Dans le cadre de l'étude de la pollution atmosphérique du programme européen DACCIIWA, trois sites d'étude ont été sélectionnés pour leur représentativité de différentes sources majeures de pollution à Abidjan : le trafic routier, les feux de bois utilisés dans les activités domestiques et artisanales et les incendies de décharge. Les mesures de la composition de l'air ont été effectuées sur le carrefour dit d'Adjamé-Liberté (commune d'Adjamé), le site de fumage de poisson et de viande du marché de Lubafrique (Yopougon) et sur la décharge d'Akouédo (Cocody).

L'étude ici présentée porte sur trois groupes socioprofessionnels bien implantés sur ces 3 sites de mesure (Belland, 2017) : les chauffeurs de taxi-compteur à Adjamé, les fumeuses de poisson et de viande à Yopougon et les travailleurs de la décharge d'Akouédo. L'enquête qualitative s'est appuyée sur des personnes-ressources qui ont facilité l'accès au terrain ; elle a couplé différentes méthodes :

entretiens semi-directifs, focus groupes, observations, conversations informelles. Une soixantaine d'interviews a été réalisée avec des travailleurs ayant des profils différant en fonction de l'âge, du genre, de la nationalité, de l'ancienneté sur le site d'étude et du statut social dans l'activité. Les données recueillies ont été complétées par des focus groups permettant de caractériser les relations sociales (pouvoir, concurrence, entraide, etc.) au sein de chaque activité professionnelle. Des entretiens « contextuels » ont aussi été menés avec des acteurs majeurs de ces secteurs professionnels (membres de syndicats et d'associations professionnelles ; représentants des institutions publiques) dans le but de comprendre le rapport du groupe étudié au territoire et les conditions sociopolitiques globales d'exercice de l'activité. Les observations de terrain et les entretiens ont fait l'objet d'une retranscription et d'une analyse qualitative de contenu.

Cette première analyse a été complétée par une approche semi-quantitative des données recueillies : un *Indice de Culture du Risque* (ICR) a été élaboré à partir des entretiens, sur la base d'une méthodologie élaborée dans le cadre du programme MONOIL (Calès 2016 ; Racines 2017) comme je l'ai présenté dans la section précédente¹⁰⁵. D'une part des données socio-biographiques (âge, sexe, profession, religion, etc.) ont été recueillies pour chaque individu. D'autre part, l'ICR était élaboré pour chaque individu, mais également chaque groupe professionnel, à partir de 4 composantes: 1) le contexte et les conditions favorisant ou affaiblissant la perception du risque selon l'idée d'amplification sociale du risque (Renn *et al.* 1992) ; 2) les connaissances et représentations du risque ; 3) la façon de « vivre avec » la pollution renvoyant essentiellement aux pratiques des individus ; 4) les stratégies et projections dans le futur. Chacune des 4 composantes était déclinée en 4 items, totalisant 16 critères (voir tableau 1). Par rapport à la première version (dans MONOIL 12 critères) l'ICR a donc été adapté au terrain ivoirien.

¹⁰⁵ Programme ANR MONOIL 2014-2018. Web : www.monoil.ird.fr

Contexte et condition de perception (4 points)	1.1 Absence de sentiment de précarité (1 point : pas de sentiment d'être limité-e dans son action par son manque de ressources économiques et sociale)
	1.2 Capacité d'implication dans une action collective (1 point : « être engagé » dans une association professionnelle ou un syndicat)
	1.3 Expérience passée face au risque (1 point : A fait l'expérience personnelle d'une situation de fort risque par le passé)
	1.4 Impact perçus dans l'entourage (1 point : A déjà observé ou eu connaissance d'effets de la pollution dans son entourage notamment sanitaires)
Représentations du risque : avoir conscience et connaissance de la pollution atmosphérique et ses effets (4 points) → <i>Domaine cognitif</i>	2.1 Hiérarchisation des risques (1 point : La pollution de l'air est citée comme principal risque encouru)
	2.2 Connaissance des effets de la pollution atmosphérique sur l'environnement (1 point : Peut citer des effets de la pollution sur l'environnement)
	2.3 Connaissance des effets de la pollution atmosphérique sur la santé (1 point : Peut citer des effets de la pollution sur la santé)
	2.4 Sentiment d'exposition (1 point : A le sentiment d'être personnellement exposé à la pollution atmosphérique)
Vivre avec la pollution : comportements, pratiques, actions (4 points) → <i>Domaine de l'action individuelle ou collective</i>	3.1 Expérience personnelle directe des effets sur la santé (1 point : A déjà fait l'expérience de maladies liées à la pollution)
	3.2 Mise en œuvre de pratiques ou mesures de régulation (1 point : A déjà fait l'expérience des conséquences économiques ou sociales des mesures de régulation de la pollution)
	3.3 Profil d'action face au risque (0 point : Inaction, 0,5 point : Action curative, 1 point : Action de mitigation, 2 points : Action proactive)
Se projeter dans le futur (4 points)	4.1 Capacité à penser le futur (1 point : Montre une intention de mettre en place des projets personnels (individuels ou familiaux) à moyen ou long terme)
	4.2 Volonté de réduire concrètement son exposition à la pollution dans le futur individuel (1 point : Formule un projet individuel ou familial permettant de cesser ou fortement atténuer l'exposition à la pollution)
	4.3 Capacité à penser un futur global collectif pour le territoire (1 point : Propose des changements globaux (amélioration des conditions de travail, politique publique) permettant d'atténuer l'exposition à la pollution d'un groupe)
	4.4 Capacité à mettre en œuvre des projets futurs (1 point : mobilise des moyens d'action pour mettre en place les projets formulés et s'estime capable de dépasser les obstacles à ces projets)
Total : 16 points	

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des seize critères utilisés dans la construction de l'ICR (Belland 2017, adapté de: Calès, 2016 ; Racinés 2017)

Pour chacun des seize critères entrant dans la composition de l'ICR, une note de 0 à 1 était attribuée en fonction de la situation exprimée en entretien. L'indice final pour chaque individu correspondait à la somme de toutes les valeurs, soit un score compris entre 0 et 16 : 0 étant considéré comme l'ICR le plus bas et 16 comme le plus élevé. Dans le cas où les entretiens ne permettaient pas d'attribuer une valeur à chaque item, une pondération était appliquée au score final. Au-delà de la valeur du score, la formalisation des résultats des ICR individuels ou de groupes sous forme de diagrammes-radar devait révéler leur structuration, autrement dit la contribution de chaque composante à la valeur de l'ICR mais aussi de comparer entre eux les individus ainsi que les groupes socioprofessionnels.

L'ICR est fondé sur des hypothèses issues des analyses des entretiens semi-directifs réalisés à Abidjan mais aussi d'autres travaux (Becerra et al. 2015 ; Calès 2016 ; Racines 2017 ; Sturma 2013) :

- ✓ La perception et la conscience du risque sont favorisées par divers éléments de contexte : l'absence de sentiment de limitation dans ses ressources matérielles, la capacité d'implication dans le groupe professionnel, le fait d'avoir déjà fait l'expérience d'une situation de danger et d'avoir observé les impacts sanitaires de la pollution sur soi ou sur des personnes de son entourage proche.
- ✓ Le fait d'avoir des connaissances sur les effets sanitaires et environnementaux de la pollution, de prioriser le risque de pollution sur les autres risques encourus dans la vie quotidienne et de s'y sentir exposé, participe à une culture du risque propice à l'auto-protection.
- ✓ L'expérience des effets sur la santé et des conséquences économiques et sociales de la pollution induit des actions d'adaptation à la situation d'exposition.
- ✓ La capacité d'envisager son propre avenir ou celui du territoire traduit une disposition à dépasser les risques et à maîtriser sa trajectoire.

3.3.3. Caractérisation du terrain de recherche

a) Comprendre Abidjan et son développement

Abidjan, la capitale économique de la Côte d'Ivoire, compte environ 4 288 000 habitants¹⁰⁶ (ONU Habitat, 2014) et s'étend sur une zone très vaste d'Anyama au Nord à Port Bouët sur la bande côtière au Sud et de Bingerville à l'Est à Songon au-delà de Yopougon à l'Ouest. La ville se limitait à l'origine à quelques villages ébriés (une ethnie de Côte d'Ivoire). Elle a connu un développement très rapide à

¹⁰⁶ La population d'Abidjan dépasse certainement 5 millions d'habitants en 2018 mais il est difficile de donner un chiffre précis.

partir de la moitié du XXème siècle à cause de la forte croissance de l'économie ivoirienne jusqu'à la fin des années 1970.

Cette expansion a entraîné l'afflux d'Ivoiriens de toutes les ethnies et régions du pays et de travailleurs étrangers pour la majorité du Burkina Faso et du Mali. L'implantation de cette population très différenciée s'est réalisée dans des zones d'habitat présentant de fortes disparités : quartiers résidentiels occupés par les élites ivoiriennes et expatriées, quartiers d'habitat de moyen standing ou économique majoritairement destinés aux salariés ivoiriens des classes moyennes supérieures et inférieures, vieux quartiers d'habitat populaire et quartiers précaires irréguliers regroupant une proportion élevée des populations immigrées. Dans les villages inclus dans la ville d'Abidjan, les autochtones ébrié ont maintenu leurs structures de pouvoir et leur emprise sur le foncier.

La crise économique qu'a connue la Côte d'Ivoire à partir du début des années 1980 et les conflits politico-militaires qui l'ont affectée de 1999 à 2010 ont gravement altéré les conditions de vie des abidjanais. L'indice de pauvreté a triplé entre 1985 et 1993. Les tensions opposant ivoiriens et immigrés se sont accrues. En dépit de leur contribution à la croissance de l'économie ivoirienne, beaucoup d'immigrés ont été exclus des emplois subalternes du secteur moderne et écartés de certaines activités du secteur informel¹⁰⁷. L'habitat et la voirie se sont dégradés, notamment dans les quartiers d'habitat économique, populaires et précaires. L'insalubrité s'est accrue à cause des déficiences des systèmes de collecte des ordures et du dépôt de déchets toxiques en 2006. L'extension de la ville de 580 km² en 1990 à 2199 km² en 2010 (Yao-Kouassi 2010) s'est accompagnée d'un décalage croissant entre les zones d'habitat et d'emploi. La réduction drastique des emplois dans le secteur moderne et l'appauvrissement de la population ont favorisé la croissance des quartiers situés au Nord (Abobo-Gare, Anyama) et à l'Ouest de la forêt du Banco (Yopougon, Adjamé, Attecoubé) où le foncier et les prix des logements sont plus bas. Ils regroupent près des deux-tiers de la population abidjanaise¹⁰⁸ alors que les emplois administratifs et les activités industrielles sont fortement concentrés dans les quartiers moins peuplés du centre (Plateau) et du Sud de la ville. La mutation du transport urbain, caractérisée par une *informalisation* du système, a permis l'accès à des quartiers plus excentrés à un coût relativement modeste (Kassi 2010). La réduction du rôle de l'Etat et la libéralisation de l'importation de véhicules en 1997 ont entraîné une augmentation du nombre de véhicules d'occasion utilisant du gazoil et un accroissement de la circulation contribuant à la hausse de la pollution atmosphérique (Liousse *et al.* 2014). La figure 8 (ci-après) montre l'augmentation des émissions de polluants particuliers à l'échelle de la Côte d'Ivoire

¹⁰⁷ Les Dioula/Sénoufo du Nord du pays, nombreux à Abidjan et considérés comme proches culturellement des immigrés maliens et burkinabè, ont subi aussi des discriminations du fait de l'affirmation d'une conception restrictive de « l'Ivoirité ».

¹⁰⁸ Les deux communes les plus peuplées d'Abidjan en 2014, sont Yopougon, avec 1072. 543 h et Abobo-Gare, avec 1031.000 h

de 1990 à 2014 non seulement en raison du trafic mais également des feux domestiques et des décharges.

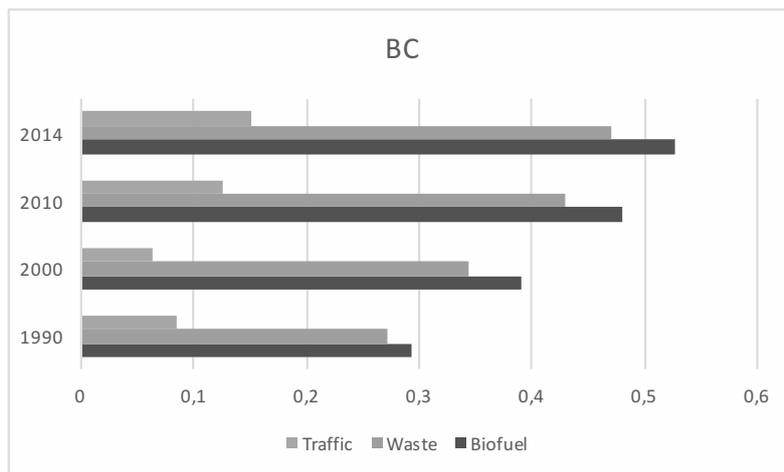


Figure 16 : Evolution des émissions d'un polluant particulaire (le carbone suie) pour trois sources (le trafic, les feux de décharges et les feux domestiques) entre 1990 et 2014 (données issues de Keita et al. 2018).

De façon plus globale, depuis les années 2010, l'élection et la réélection d'Alassane Ouattara ont permis une stabilisation des institutions étatiques et un redressement économique, ce qui incite les investisseurs étrangers à revenir dans la région. La croissance de l'économie depuis 2011 (8 à 10% par an) ne permet toutefois qu'une réduction lente des déséquilibres à cause de la répartition inégale de ses retombées ; le taux de pauvreté est ainsi passé de 51% à 46% entre 2011 et 2015.

La mutation de l'économie abidjanaise au cours des années de crise se matérialise aujourd'hui dans l'importance du secteur informel qui représente 75% des emplois selon une étude de l'Observatoire de l'Emploi effectuée en 2008. Parmi ceux-là, les activités de fumage du poisson et de récupération (ici étudiées) appartiennent en grande partie au registre des micro-activités de subsistance.

b) Caractéristiques socio-économiques des sites d'étude

1/ Lubafrique, situé dans la populaire commune de Yopougon, est un exemple de marché tenu par et pour des femmes (voir photo 27). Il se développe depuis les années 1980 pour faire face à la nécessité d'accroître les revenus par ménages, à la détérioration des conditions de vie et à l'aggravation de la pauvreté à Abidjan. Une trentaine de fumeuses de poisson et de viande exercent sur un site de fumage en bordure du marché. Cet espace est structuré par une hiérarchie liée à l'âge qui distingue plusieurs statuts : les fumeuses plus âgées propriétaires de leur activité, leurs employées rémunérées et les jeunes aides familiales, qui sont souvent des adolescentes placées dans une relation à la fois de dépendance et d'apprentissage vis-à-vis de leurs aînées.



Image 28 : Vue du site de fumage de Lubafrique en mars 2017 (Crédit photographique : M. Belland, 2016).

Les propriétaires, appelées « mamans », sont des femmes âgées de 35 à 50 ans et qui ont précédemment exercé diverses activités de vente peu rentables ayant périclité. Leur mari exerce souvent une activité précaire, absent ou est à l'étranger et elles ont des enfants à charge. Aussi, l'activité de fumage constitue généralement un revenu essentiel pour le foyer.

2/ Le site d'étude de pollution atmosphérique liées au trafic routier se situe à Adjamé-Liberté, l'un des carrefours majeurs de la ville d'Abidjan (voir photo 28). Les enquêtes ont été menées auprès des chauffeurs de taxi qui font des lignes régulières à partir de ce carrefour mais aussi des chauffeurs sans trajet fixe qui circulent dans toutes les communes d'Abidjan. Les grandes sociétés de taxi ont disparu suite à la libéralisation du système d'importation des véhicules en 1997 et ont laissé la place à une majorité de petits propriétaires. Le propriétaire, lorsqu'il ne conduit pas son taxi, recrute un chauffeur dit « titulaire » qui conduit le véhicule et doit lui verser une recette journalière de 17 500 FCFA (soit env. 27 euros) : ce qu'il gagne au-delà de cette somme forfaitaire et, après paiement de l'essence, constitue sa rémunération. Le chauffeur titulaire choisit à son tour un « second », également rattaché à ce propriétaire, avec lequel il alterne la conduite du véhicule. Enfin, les chauffeurs titulaires et seconds louent leur taxi à des chauffeurs « occasionnels ». Ces « occasionnels » se multiplient à cause des difficultés d'accès à l'emploi salarié ; il s'agit de jeunes qui ne sont employés par aucun patron et sont recrutés « à la demande ». Une relation hiérarchique existe ainsi entre propriétaires, « titulaires », « seconds » et « occasionnels » et la reconnaissance

sociale de chacun diffère. Les rapports d'exploitation procèdent du degré de proximité avec le propriétaire avec une incidence sur le niveau de revenu individuel. A ce titre, nous avons opéré une distinction entre ces statuts lors de l'analyse de la culture du risque.



Image 29 : Carrefour de Adjamé Liberté, Abidjan (Crédit photographie : S. Becerra, juillet 2017)

3/ La décharge à ciel ouvert d'Akouédo (voir photo 29), opérationnelle depuis 1965, tient son nom du village ébrié qu'elle borde. Auparavant situé hors de la ville d'Abidjan, elle y est aujourd'hui incluse mais le territoire appartient encore à la chefferie du village d'Akouédo qui en contrôle la gestion. Un monde économique complexe s'est développé autour de la décharge où se côtoient une chaîne de récupération, des activités de stockage, de recyclage et de revente des matériaux collectés, ainsi que des activités de service destinées aux travailleurs et enfin du maraîchage (voir photo). Régulièrement les déchets sont brûlés, causant d'importantes émissions polluantes dans l'atmosphère.

Quatre sous-groupes ont été distingués selon leurs activités : les fouilleurs, les travailleurs pluri-actifs (fouille et maraîchage ou fouille et transformation des déchets notamment), les travailleurs effectuant des activités de service (transport et restauration) et les acheteurs de déchets qui vendent en gros les matières récupérées à des usines de la zone industrielle de Yopougon.



Image 30 : Localisation des habitations, activités économiques et de la décharge à ciel ouvert à Akouédo (Crédit photographique : Marie Belland, juillet 2016).

Les fouilleurs et travailleurs pluri-actifs, majoritairement des immigrants maliens et burkinabés habitant à Akouédo dans des logements sommaires loués par les ébriés, travaillent pour certains de jour, pour d'autres de nuit. Les travailleurs de nuit sont plus souvent de jeunes hommes ; des femmes, enfants et personnes âgées représentent une forte proportion des travailleurs de jour. La décharge constitue la source de revenu majeure de la chefferie d'Akouédo qui perçoit de multiples bénéfices liés à la propriété de la terre¹⁰⁹. Le site est donc marqué par les tensions économiques et les jeux de pouvoir entre autorités centrale et traditionnelle pour l'appropriation de ces richesses.

3.3.4. Résultats : des indices de culture du risque hétérogènes

a) Les fumeuses de Lubafrique : le choix du transfert de vulnérabilité vers les aides de statut social inférieur

L'ICR moyen des fumeuses est 9,42/16 avec un écart-type de 1,75 (nettement plus faible que sur les autres sites d'étude). L'ICR moyen des « mamans » aidées (10,83/16) est supérieur à celui des « mamans » sans aide (9,07/16), le score moyen des employées est 10,13/16 et les aides familiales

¹⁰⁹ La chefferie d'Akouédo perçoit un droit de passage pour chaque camion déversant ou prélevant des déchets du site, un droit est payé par les autorités pour louer la décharge, la présence des fouilleurs louant des emplacements pour le maraichage et des logements constitue une autre manne financière. Enfin la chefferie a bénéficié d'indemnités importantes après le scandale du Probo Koala.

ont les résultats les plus faibles (8,39/16, sur les 6 ICR inférieur à 8/16, soit la moitié des points, 5 sont ceux d'aides familiales).

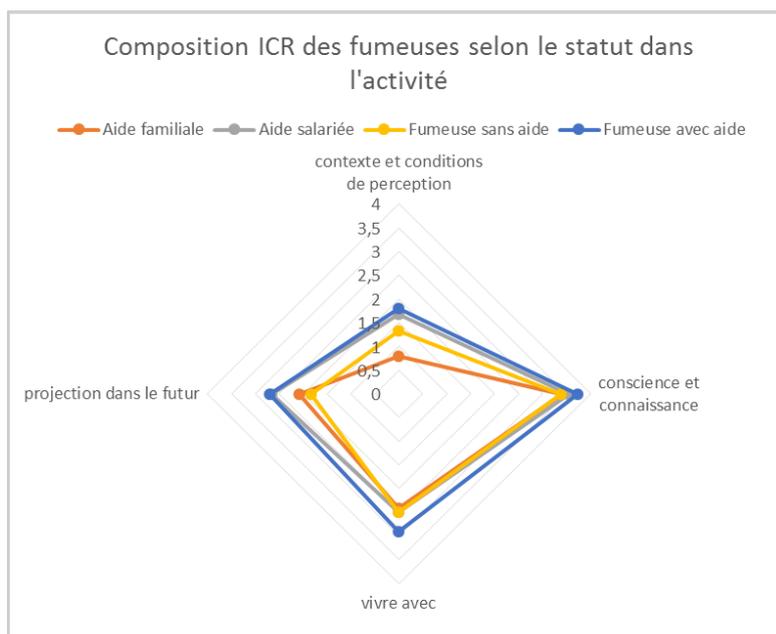


Figure 17 : Composition des ICR des fumeuses de Lubafrique selon leur statut dans l'activité (source : M. Belland, S. Becerra, A. Bonnassieux)

1- L'analyse des discours et de l'ICR des fumeuses (cf. la figure 17) démontre d'abord une conscience et une connaissance élevées du risque lié à la pollution de l'air, liée à une expérience sensorielle forte des fumées du fait de la proximité avec les fours de fumage dans un espace confiné. Les discours sur la fumée sont d'une grande homogénéité et décrivent ses multiples effets sur le corps :

« [La fumée] chauffe le corps et fume les yeux. Donc quand tu es là [sur le site de fumage], tu sens la chaleur dans ton corps parce que tu es en contact avec le feu et tu sens des brûlures. Et ça touche les yeux, tu n'arrives plus à voir correctement. » (Fumeuse propriétaire de son activité, mars 2017)

Les discours s'accordent sur le double constat : « la fumée salit » et la « fumée chauffe ». Les effets décrits touchent également à l'apparence et à la féminité : les fumeuses soupçonnent un impact des fumées sur les yeux, le corps, la peau (sa texture, sa couleur), mais aussi sur leur cycle menstruel pour certaines d'entre elles. Ces représentations sociales des impacts de la pollution atmosphérique sont d'abord ancrées dans l'uniformité des gestes professionnels pour le fumage de poisson et du matériel utilisé (bidon en métal recyclé servant de four). Ensuite, le site de fumage est un lieu essentiellement féminin où les femmes discutent : les « mamans » plus âgées transmettent alors ces représentations aux femmes plus jeunes (employées et aides familiales) qui se conforment aux

visions et pratiques véhiculées par leurs aînées (droit d'ainesse)¹¹⁰. Le discours produit par les « mamans » et partagé avec le groupe des fumeuses porte également sur les bonnes pratiques professionnelles à adopter et les mesures de mitigation des effets de la pollution : les gestes de fumage de la viande ou du poisson ainsi que des remèdes pour atténuer les effets de la fumée sur le corps (médicament, alimentation). Ces discours ont un effet pragmatique en termes de régulation des comportements sur le site avec pour objectif d'assurer la rentabilité économique de l'activité plutôt que de réduire la vulnérabilité au risque sanitaire lié à la pollution de l'air, comme on pourrait le penser en première analyse.

2- En outre, l'analyse conduit à un second résultat : l'existence d'un risque professionnel perçu comme élevé conduit à des stratégies de réduction de l'exposition de nature à renforcer les liens de domination préexistants et à créer des inégalités socio-environnementales. Ce fait se traduit d'une part dans la composition de l'ICR des fumeuses: on distingue d'un côté des fumeuses aidées et aides salariées avec un ICR plus élevé (dont l'ICR moyen est supérieur à 10/16) et de l'autre côté, les fumeuses ayant un statut social inférieur d'« aides familiales » (dont les résultats sont nettement inférieurs à 10) ou « sans aides », avec un ICR moins élevé et un niveau d'exposition plus élevé. Le nombre d'heures passées quotidiennement sur le site de fumage est en effet plus élevé en moyenne pour les aides familiales (6h) que pour les autres statuts (3h30 pour les mamans, 4h30 pour les aides salariées en moyenne par jour travaillé pour l'échantillon de personnes interrogées).

D'autre part, du point de vue empirique, la protection vis à vis des fumées n'est pas conciliable avec l'activité de fumage : les fumeuses perçoivent le port d'équipements de protections lors du fumage comme incommode ; le masque par exemple est trop chaud, réduit la vision, gêne la respiration ; le port d'équipements est aussi perçu comme inefficace : « *Se protéger de la fumée ? Avec le poisson, je ne vois pas comment tu peux faire. Pour se protéger il ne faut pas rester sur le feu, il faut se retirer.* » (Aïcha, aide familiale, février 2017). En outre, le changement de pratiques professionnelles (utilisation de combustibles alternatifs ou d'un four de fumage amélioré) n'est pas envisagé car il est perçu comme pouvant altérer le goût du produit ou diminuer leur revenu.

Dès lors, s'éloigner du site de fumage est le seul moyen de réduire sa vulnérabilité sanitaire : soit en se faisant employer à un autre endroit soit en montant son commerce (aides salariées et aides

¹¹⁰ Le droit d'ainesse est une norme sociale définissant une hiérarchie entre la pensée, la décision et l'action : les plus âgés raisonnent et décident là où les plus jeunes exécutent. Ici par exemple les mamans n'incluent pas les aides dans les processus de décision (« *Elles font leurs trucs en cachette là-bas. Elles font leurs trucs en secret, c'est pour les grandes personnes, c'est pour les « mamans ». Toi, tu ne peux pas y aller.* » Mireille D., aide familiale, mars 2017). Pour d'autres exemples voir : Becerra, Saqalli, Dia, Gangneron 2015.

familiales)¹¹¹, soit en employant quelqu'un pour tenir le poste devant le four (« fumer ») à sa place et se rabattre sur la fonction de mise en vente des produits fumés en retrait du poste de fumage (« mamans »). Ces stratégies se traduisent dans l'ICR par une capacité de projection dans le futur inégale : entre « mamans » aidées (composante de l'ICR « projection dans le futur » moyenne de 2,67/4) qui sont parvenues à remplir cet objectif et « mamans » sans aide (1,83/4) ; entre aides salariées (2,67/4) et aides familiales (2,08/4).

3- Ainsi, et c'est un 3ème résultat, les personnes initialement les plus vulnérables socialement sont aussi les plus exposées à la pollution car les moins à même de s'en éloigner. Cette vulnérabilité sociale est fondée sur les rapports de force internes au groupe cristallisés dans le degré d'autonomie des fumeuses, à la fois au plan social et économique. Les « mamans » qui ont des aides salariées sont organisées en association : « les femmes battantes de Lubafrique », association initiée par une fumeuse de poisson qui est pasteure dans une église locale et a un rôle de leader sur le groupe. Cette idée de mise en commun d'une partie des bénéficiaires personnels pour aider les fumeuses en difficulté et, à termes, permettre l'achat de marchandises en gros et d'équipements (réfrigérateurs par exemple) peut leur permettre d'augmenter nettement leur niveau de vie. Or les aides familiales, souvent très jeunes, ne sont pas incluses dans les structures de solidarité non familiales, étant de fait dépendantes des autres membres de la famille.

En somme, l'autonomie dans l'activité est un facteur important de réduction de la vulnérabilité à la pollution : il se traduit par un pouvoir différencié d'influer sur ses conditions de travail et la possibilité d'exercer d'autres tâches (plutôt que rester sur le site de fumage). A l'intérieur d'un groupe qui semblait au premier abord exposé de façon homogène aux effets sur la santé de la pollution de l'air, les hiérarchies statutaires liées à l'âge structurent des degrés d'exposition différents et par conséquent une inégalité devant le risque sanitaire environnemental.

*b) Les chauffeurs de taxi-compteur d'Abidjan : une approche de la pollution
« mécaniste » forgée par les pratiques individuelles*

Le calcul de l'ICR des chauffeurs de taxi (figure 4) montre des résultats plus élevés que sur les autres sites : il n'y a pas d'ICR inférieur à 7/16 et la moyenne du groupe est de 9,74/16. Il y a une dispersion

¹¹¹ Tout comme les aides salariées qui exercent l'activité de fumage « faute de mieux » en espérant pouvoir s'insérer dans une autre profession, les aides familiales aspirent à quitter l'activité et parfois même le foyer familial afin de s'extraire d'une situation de dépendance qui les contraint à effectuer un travail pénible et dangereux. Etant en situation de domination dans la hiérarchie familiale et du fait de leur âge, elles sont dans l'impossibilité de monter dans la hiérarchie du groupe professionnel. Elles préfèrent alors concentrer leurs efforts vers une stratégie de sortie de l'activité qui les éloignera des mamans mais aussi de la pollution : elles projettent alors leur autonomie dans l'ouverture d'un petit commerce, projet que seules certaines d'entre elles parviendront à réaliser. La capacité à réaliser ce projet est plus élevée pour les aides salariées que pour les aides familiales qui n'ont pas ou peu d'économies.

moyenne (l'écart-type est de 1,85) entre des résultats moyens et élevés. Si l'on compare les ICR par statut, on observe une graduation entre la moyenne des « seconds » et « occasionnels » ayant les ICR les plus faibles (respectivement 8,95/16 et 9,1/16), « les titulaires » (moyenne de 10,38/16) et les propriétaires qui ont un ICR très élevé (13,18 en moyenne).

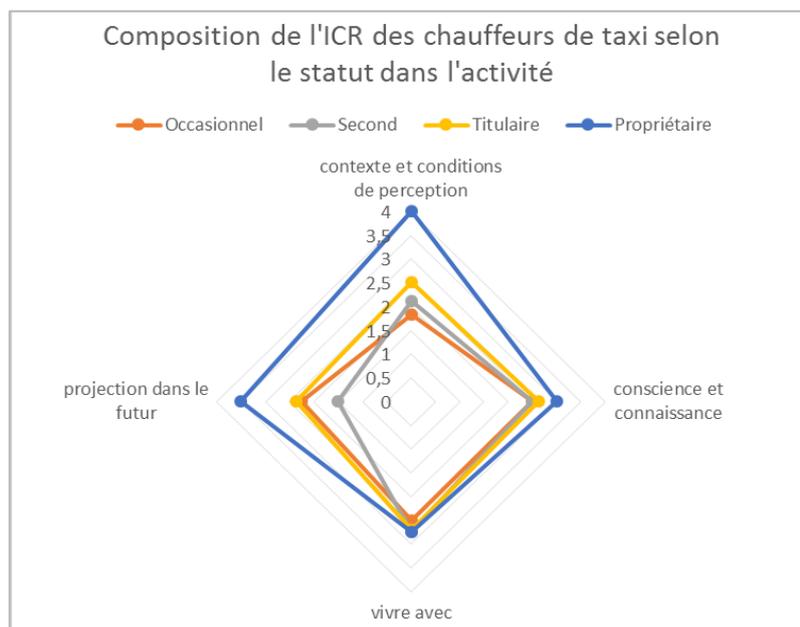


Figure 18 : Composition de l'ICR des chauffeurs de taxi selon le statut dans l'activité (source : M. Belland, S.Becerra, A.Bonnassieux)

1- Tout d'abord, les chauffeurs de taxi d'Abidjan sont confrontés à une multiplicité de risques dans le cadre de leur activité à la fois d'ordre économique, physique, social et technique. A cause de la gravité attribuée à plusieurs risques professionnels (cf. tableau 2), la pollution de l'air est perçue comme un problème de second ordre, voire une simple « gêne ». Face aux risques majeurs que constituent un accident ou une agression, dont l'impact est aggravé par l'absence de système de sécurité sociale et de contrat de travail, la pollution apparaît dans le discours comme une nuisance « ordinaire » : il convient de la « supporter » ou d'y résister plus que de chercher à la prévenir.

2- Ensuite, on observe que l'ICR des chauffeurs est fortement influencé par les composantes « vivre avec » et « connaissances et représentations de la pollution », et ce, pour les différents sous-groupes de chauffeurs. Cette homogénéité s'explique par les caractéristiques de l'activité elle-même : les

véhicules sont similaires¹¹² tout comme la tarification des courses malgré la non-utilisation du compteur et les réglementations encadrant la profession.

Type de risques	Principales craintes	Causes
Risques économiques	Recette incomplète (journalière déficiente) Baisse de la recette	Concurrence interne Concurrence externe Policiers « gourmands » Escroqueries
Risques techniques	Détérioration de l'outil de travail Perte de l'outil de travail	Mauvaise conduite Mauvais état des routes Mauvais choix du second chauffeur
Risques physiques	Blessures Décès Fatigue Douleurs musculaires Stress	Accidents de la route Agressions Horaires lourds Chaleur Circulation anarchique
Risques sociaux	Chômage	Absence de retraite Facilité de remplacement des conducteurs

Tableau 2 : Types de risques identifiés par les chauffeurs de taxi (Source : Marie Belland, 2016)

Par ailleurs, la pression exercée par « un patron » sur les chauffeurs non propriétaires pour fournir une recette journalière les contraint à circuler souvent depuis 6h le matin jusqu'à plus de 20h en soirée, ce qui explique en partie des pratiques polluantes au sein de la profession : conduite saccadée, extension des heures de conduites empêchant le repos du moteur, recours à des carburants frelatés, fraude lors du contrôle et manque d'entretien notamment. Sur la question des représentations de la pollution au sein de la profession, les chauffeurs de taxi affichent une posture spécifique. Leur perspective est proche de celle du mécanicien : ils ont une connaissance fine des conséquences des défauts des véhicules et de leur entretien (récupération du filtre à air, type de moteur ou qualité du carburant notamment) sur la qualité de l'air. Leurs représentations des moyens de protection contre les effets de la pollution sont donc influencées par ce prisme technique. Il n'est ainsi pas étonnant que l'unique moyen pour eux de se protéger de la pollution de l'air soit d'avoir un véhicule climatisé de manière à pouvoir clore l'habitacle et réduire leur exposition directe aux gaz d'échappement. En outre, dans leur projection dans le futur, l'exposition à la pollution de l'air est pour la plupart des chauffeurs une variable mineure : le plus souvent les chauffeurs souhaitent monter dans la hiérarchie du secteur et devenir propriétaires mais continuer à conduire (en s'exposant à la pollution) pour maximiser leurs gains. La variété des aléas affrontés induit leur nécessaire hiérarchisation ; pour certains chauffeurs elle réduit même l'horizon temporel, la priorité

¹¹² Des véhicules de la marque Toyota âgés de 15 à 20 ans dans la plupart des cas.

étant donnée à la recette du jour, c'est-à-dire au risque économique à court terme. C'est particulièrement visible chez les « seconds » chauffeurs confrontés parfois à des revirements professionnels brutaux¹¹³.

3- Enfin, le statut dans l'activité, défini ici par la propriété de l'outil de travail, est un facteur déterminant sur le niveau de culture du risque. On s'aperçoit en effet que les niveaux d'ICR des propriétaires sont de très loin supérieurs aux autres statuts car ceux-ci réunissent des conditions favorables au développement d'une culture du risque élevée, telles qu'un niveau de revenu bien supérieur aux autres¹¹⁴, une capacité forte d'insertion dans des structures collectives et une longue expérience dans la profession. Ils se distinguent aussi en ce qui concerne la composante « projection dans le futur » car ils ont les moyens (financiers, cognitifs, réseau social etc.) de faire et de réaliser des projets personnels et sont capables de penser le futur au niveau de la profession. Au contraire, les autres chauffeurs développent des stratégies avant tout individuelles pour améliorer leurs conditions de vie et réduire leur niveau d'exposition. Cela tient à l'atomisation du secteur d'activité qui réduit le lien entre chauffeurs de taxi à des associations de type « tontines » dont le but est économique¹¹⁵ ou qui ne concernent qu'une minorité de chauffeurs privilégiés¹¹⁶.

c) Les travailleurs sur la décharge d'Akouédo : la pollution de l'air occultée par les enjeux économiques

La comparaison des ICR entre professions sur la décharge montre de fortes inégalités. Les fouilleurs monoactifs se distinguent fortement des autres travailleurs par un ICR extrêmement bas (6,49/16 en moyenne). L'ICR moyen des acheteurs est très élevé (11,89/16) soit deux points de plus que les travailleurs offrant des services de restauration et de transformation des déchets (8,89/16) et les travailleurs exerçant plusieurs activités en plus de la fouille et de la récupération (8,27/16). La

¹¹³ Un jeune chauffeur (second devenu occasionnel) explique par exemple qu'il a eu un accident récemment, avec un blessé. Il explique que son propriétaire officiel l'a « laissé tomber » à cause de l'accident -il n'a plus de taxi. Il habite à Anyama et doit prendre plusieurs transports collectifs informels (gbakas) pour venir à Adjamé chaque jour voir si un taxi est disponible pour lui, ce qui occasionne des frais de transport importants (*Aboubacar, chauffeur occasionnel, 11.03.2017*).

¹¹⁴ Le bénéfice journalier moyen des chauffeurs propriétaires interrogés est de 38 500 FCFA contre 8 700 en moyenne pour les autres statuts. Un chauffeur conduisant son propre véhicule a une recette journalière 4 fois plus importante que son collègue qui loue un taxi.

¹¹⁵ Le secteur est en effet organisé d'une part, par les syndicats qui sont en réalité des structures informelles régulant les pratiques de lignes intercommunales ; leur principale action est de prélever une part de la recette du chauffeur sur chaque course, et ce, en faisant usage de la force si nécessaire ; d'autre part le secteur s'organise autour des tontines, des associations informelles entre chauffeurs de taxi qui fonctionnent comme un « filet de sécurité » car permettent de mettre en commun des ressources au profit d'un des membres en cas d'événement grave.

¹¹⁶ Il existe en effet l'ACTC (Association des Chauffeurs de Taxis Compteurs d'Abidjan) qui regroupe environ 3 000 chauffeurs de taxis et est l'interlocuteur du Ministère des Transports dans la mise en place des réformes concernant leur domaine, or les règles d'entrée sont très restrictives et excluent de fait les chauffeurs occasionnels. De plus, son bureau est exclusivement composé de Dioulas et de Sénoufos, ce qui est loin de représenter la diversité ethnique de la profession où exercent beaucoup de Peuls.

décharge est donc le site où la moyenne de l'ICR est la plus faible (8,81/16) et l'écart-type est le plus élevé (2,59).

1- Pour les acheteurs, les résultats sont élevés dans toutes les composantes de l'ICR (figure 19). On se trouve ici dans le cas décrit par Giddens d'un groupe qui a fait l'expérience du danger mais est parvenu à maîtriser son exposition par la connaissance de l'environnement dans lequel il évoluait et à réduire sa vulnérabilité globale.

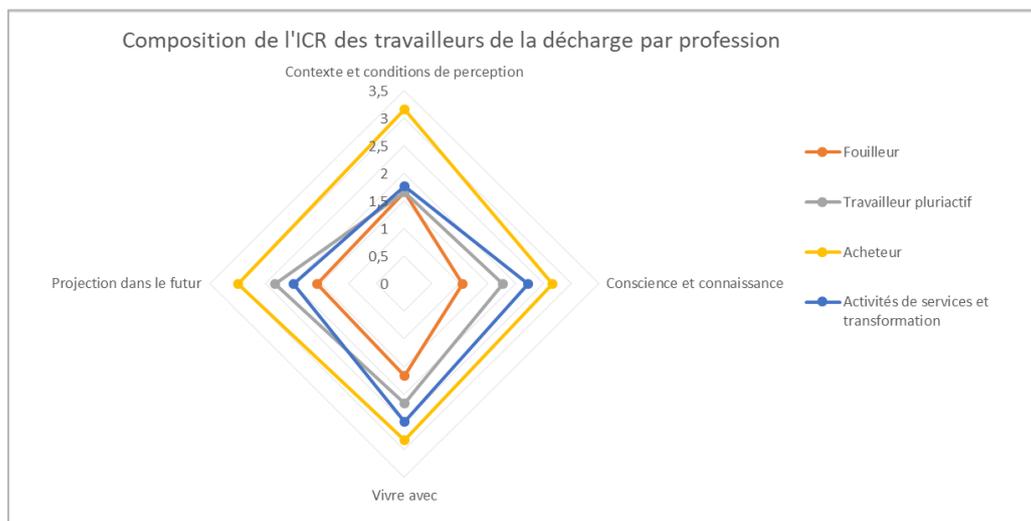


Figure 19 : Composition de l'ICR des travailleurs de la décharge par profession (Auteurs: M. Belland, S.Becerra, A.Bonnassieux)

2- Pour les fouilleurs et travailleurs pluriactifs, il s'agit de « conjurer le sort » lié à leur précarité socioéconomique en transmutant les risques vécus en opportunités à saisir. La décharge publique d'Akouédo est en effet un lieu dangereux : les déchets de toutes sortes y sont déversés sans tri préalable et les activités de récupération s'effectuent fréquemment sans protection ; en outre le sol est contaminé par les déversements de déchets toxiques en provenance du Probo Koala depuis 2006¹¹⁷. Les travailleurs sont à la fois exposés aux maladies pulmonaires et infectieuses et à un risque important et permanent d'accidents. L'immédiateté de la menace physique supplante pourtant le risque sanitaire potentiel dans les discours de ces deux groupes les plus exposés. C'est davantage une « culture du danger » (Turner 1981) qu'une culture du risque qui se développe au sein de ces travailleurs de la décharge : les groupes professionnels distinguent différents types de dangers dans la pratique, les plus immédiats étant les plus pris en compte, les plus extraordinaires étant observés

¹¹⁷ Le 20 août 2006, des déchets pétroliers (boues riches en hydrocarbures) en provenance des Pays-Bas sont transportés à Abidjan par le bateau « Probo Koala » pour la compagnie Trafigura. Les déchets sont déversés dans la décharge d'Akouédo et en 18 autres locations à Abidjan et les déchets hautement toxiques contaminent des centaines de milliers de personnes. Selon les registres, il y a eu 15 décès et 100 000 personnes sont enregistrées pour des soins dans les hôpitaux de la ville.

avec fatalisme. Un travailleur ayant amassé un capital suffisant pour pouvoir quitter la décharge après les déversements de déchets toxiques de 2006 (il était fouilleur mono-actif avant cette date) qui ont causé le décès de sa mère, décrit ainsi sa perception du danger toxique pour lui toujours présent, qu'on reconnaît à l'odeur et qui ne peut être réduit :

« Jusqu'à aujourd'hui c'est dans le corps ! Même si ça fait deux ans que tu ne tombes pas malade, aujourd'hui, ça peut arriver dedans, chaque jour, ça pose problème, parce que c'est dans le cœur. Par exemple s'il pleut tout de suite vous allez en sentir l'odeur. (...) C'est comme si tu avais mis du parfum, au milieu des gens qui n'ont pas de parfum, ça sent toujours ton parfum. Voilà, c'est comme ça. Il y a une odeur bizarre, ça te donne la nausée » (Vendeur de bouteilles en gros, Ivoirien, mars 2017).

Les fouilleurs et travailleurs pluri-actifs tentent de tirer profit des risques encourus. Priorité est alors donnée aux risques qui peuvent être maîtrisés, ici les risques socioéconomiques :

« Il y a des gens qui passent juste devant et disent : « je suis malade aujourd'hui, je suis allé sur la décharge, ça ne va pas », mais nous qui sommes dedans, on est déjà contaminés ! (...) On est déjà dedans donc il faut se donner ! » (Travailleur Burkinabé pluri-actif : fouilleur et couseur de sacs en toile, avril 2017).

Le risque sanitaire environnemental est ainsi transmuté en opportunité, comme d'autres travaux ont pu le montrer sur des environnements à risques de pollution (Becerra et al. 2016). Observons que la qualification de la décharge comme dangereuse est supplantée dans les discours par celle d'une « décharge salvatrice », lieu d'opportunités car pourvoyeuse de travail, de revenus, voire de chance :

« Il y a beaucoup d'amis qui me traitent de fou (...) « F., il est devenu fou ! On l'a vu dans les ordures ! ». Ils n'arrivent pas à comprendre, or pourtant ici, on sait ce qu'on gagne, tu vois ? Souvent ici je peux avoir de l'or, une fois j'ai trouvé de l'or, c'était avec de l'argent blanc, j'ai vendu ça. Je voulais 150 000 FCFA, mais le gars m'a donné, combien ? 90 000, 90 000, t'as vu. (...) Demain je peux avoir de la chance. C'est un truc vraiment, on peut avoir beaucoup d'argent, souvent il y en a qui ramassent de l'or ici, on peut avoir des kilos d'argent, c'est des millions même qu'ils gagnent. » (Travailleur Peul pluri-actif, fouilleur et chauffeur de taxi, avril 2017).

Cette représentation se traduit dans l'ICR par un score très faible de la composante « conscience et connaissance du risque de pollution » (1,05/4 en moyenne quand les résultats en-dessous de 2 sont rares sur les autres sites d'étude) pour les fouilleurs, le groupe le plus directement exposé.

Les rapports de force propres au microcosme de la décharge expliquent cette situation. Les fouilleurs (monoactifs) de la décharge, souvent des immigrants issus de la sous-région, sont dans une situation d'urgence et de précarité ; pour eux la décharge est la seule source possible de travail et de revenus. Leur situation est aggravée par la relation avec la chefferie à laquelle ils louent leurs emplacements de maraichage et leurs logements. Transformer les difficultés et risques de leur quotidien en opportunités est alors une forme de résilience dans un environnement hautement risqué de la décharge dont ils sont captifs.

3- Les écarts entre les scores de ces 3 groupes (fouilleurs, travailleurs pluriactifs et acheteurs) pour les composantes « conscience et connaissance du risque », « pratiques permettant de vivre avec la pollution » et « projection dans le futur » montrent une corrélation entre le statut social au sein de la profession et le niveau d'ICR. Il y a en effet une hausse graduelle des résultats (ICR plus élevé) dans ces composantes à mesure que s'élève le statut social. Par exemple pour la composante « capacité à se projeter dans le futur », on remarque que l'horizon temporel des fouilleurs est réduit (l'indice notant la capacité de « projection dans le futur » est de 1,57/4) mais que les travailleurs qui ne dépendent pas de la seule activité de fouille-récupération pour vivre ont un résultat un peu plus élevé (2/4 pour les activités de service, 2,33/4 pour les fouilleurs exerçant plusieurs activités) ; les acheteurs qui ont des employés et peuvent choisir de ne pas être physiquement sur la décharge ont un résultat moyen de 3/4. Les scores ICR sont faibles et homogènes pour les trois catégories de travailleurs qui sont présents sur le site de la décharge quotidiennement¹¹⁸ dans la composante « contexte et condition de perception » ; ces scores traduisent la faiblesse des facteurs de nature à augmenter les connaissances des risques de pollution. Les catégories en question comportent une large part de personnes âgées, femmes et enfants. Les enfants appartiennent à la seconde génération voire la troisième génération de fouilleurs sur la décharge (parents arrivés dans les années 90 sur le site) : travailler sur la décharge pendant plusieurs décennies ne produit pas (ou très peu) de mobilité ascendante. Cette incapacité à s'extraire économiquement du monde de la décharge confine les individus et les familles dans une situation de « conscience captive » dans le rapport à la contamination de leur environnement (Becerra 2016).

3.3.5. Discussion : diversité des représentations et similitude dans les stratégies au sein des groupes professionnels

Qu'enseigne la comparaison des résultats obtenus pour chaque profession (figure 19) ?

a) Un ICR qui diffère en fonction des professions et des statuts

La comparaison (tableau 3 ; figure 20) montre d'abord que la profession est un facteur explicatif de la culture du risque). Il existe en effet, d'une part, une différence de valeur des ICR moyens des trois professions étudiées : 8,73/16 en moyenne pour les travailleurs de la décharge, 9,42/16 pour les fumeuses et 10,21/16 pour les chauffeurs de taxi. On observe d'autre part une structuration de l'ICR propre à chaque groupe professionnel. Le cas des fumeuses de poisson et de viande est l'exemple le plus indicatif : la composante cognitive de leur ICR est largement dominante sur les autres composantes. A niveau d'ICR inférieur à celui des chauffeurs de taxi, leur niveau de conscience et

¹¹⁸ Le résultat moyen des fouilleurs est de 1,66/4, celui des travailleurs pluriactifs 1,67/4 et celui des personnes proposant des services aux travailleurs de 1,77/4.

connaissance du risque est pourtant supérieur aux autres groupes. Les caractéristiques de l'activité professionnelle (exposition directe et continue aux sources de combustion) expliquent qu'elles aient mieux incorporé les effets sur la santé de la pollution atmosphérique.

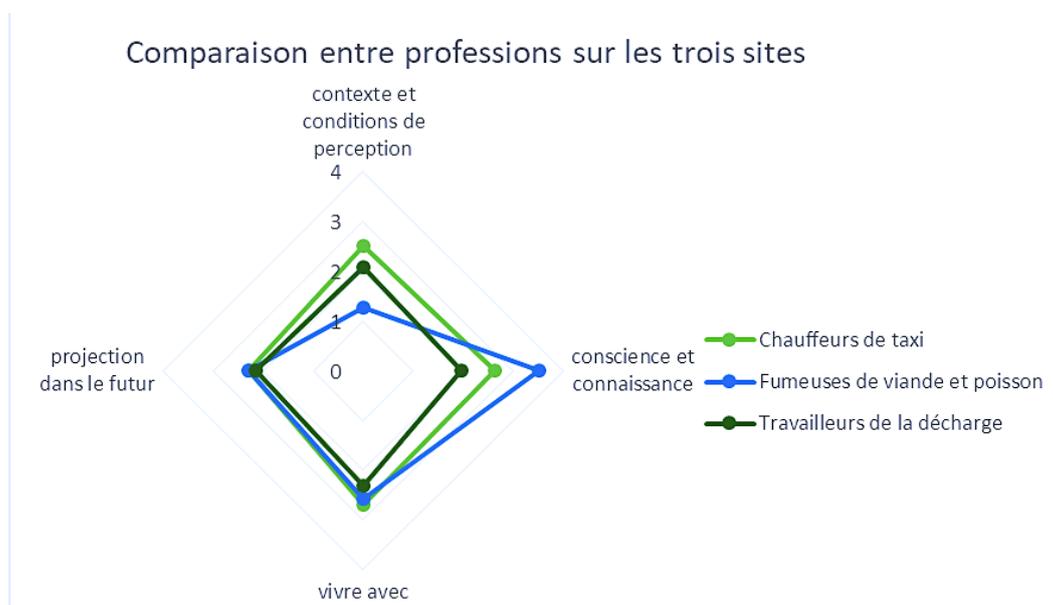


Figure 20 : Comparaison de la composition de l'ICR entre les trois professions étudiées (source : auteurs)

Il existe également une corrélation positive forte entre indice de culture du risque élevé et statut élevé dans l'activité (coefficient de corrélation : 0,70). Le groupe où la corrélation ICR – statut socioprofessionnel est la plus forte est celui des travailleurs de la décharge avec un coefficient de corrélation de 0,86 pour cet échantillon. En revanche sur la globalité de l'échantillon, l'indice est peu corrélé avec des variables classiquement utilisées dans l'évaluation de la culture du risque. Le coefficient de corrélation est faible entre niveau d'éducation et ICR (0,40), entre ICR et âge (0,34) et entre ICR et ancienneté dans l'activité (0,30), et même très faible pour les travailleurs de la décharge avec 0,17. Le tableau 3 (ci-après) rappelle les activités réalisées, par profession et par statut socioprofessionnel, associées à la valeur des ICR correspondants.

b) Un ICR qui diffère en fonction des émissions ?

Afin de caractériser les émissions auxquelles sont exposées les différentes populations étudiées, nous avons choisi les valeurs de facteurs d'émissions (FE) des particules toutes tailles confondues (TPM : *total particulate matter*, valeurs issues de : Keita *et al.* 2018).

Site d'étude	Profession	Description de l'activité	ICR moyen par statut	ICR moyen par profession
Site de fumage de Lubafrique <i>Espace confiné organisé autour des fours de fumage de poisson et de viande ; exposition directe des fumeuses Marché fait par et pour les femmes Hiérarchie liée à l'âge</i>	Fumeuse aidée	Propriétaire de barils servant à fumer de la viande et du poisson qui emploie des aides (salarisées ou familiales). Elle s'occupe majoritairement de la vente des produits.	11,5	9.42
	Fumeuse non aidée	Propriétaire de barils de fumage travaillant seule. Accomplit les activités de fumage et de vente.	8,53	
	Aide salariée	Jeune femme employée à la journée par une "maman" pour fumer une quantité déterminée de produits.	9,6	
	Aide familiale	Jeune femme travaillant pour sa mère, une tante ou une sœur. Elle n'est pas rémunérée mais nourrie et logée.	8	
Carrefour Adjamé-Liberté <i>Espace ouvert ; trafic intense ; exposition médiatisée par le véhicule Libéralisation du secteur ; très nombreux petits propriétaires Hiérarchie liée à la propriété du véhicule</i>	Propriétaire	Propriétaire d'un ou plusieurs véhicules. Peu conduisent leur véhicule.	13,18	10.21
	Chauffeur Titulaire	Chauffeur de taxi choisi par le propriétaire qui lui confie son véhicule en échange d'une recette journalière.	10,38	
	Second Chauffeur	Chauffeur de taxi choisi par le titulaire. Il ne connaît pas forcément le propriétaire.	8,95	
Décharge d'Akouédo <i>Espace de stockage et brûlage de déchets ; activités de récupération, recyclage et vente ; maraichage ; exposition directe des fouilleurs Microcosme social Chefferie de village percevant redevances Nombreux immigrants très précaires Hiérarchie liée à la nationalité</i>	Acheteur	Situé hors ou en périphérie de la décharge, il achète les déchets récupérés par les fouilleurs au kilo, les stocke puis les revend en gros à des industries.	11,89	8.73
	Activité de service et transformation	Travailleur en périphérie de la décharge. Ce sont des vendeurs (nourriture, du tabac, des boissons), transporteurs et des hommes qui transforment des déchets pour les revendre plus cher (par exemple en cousant des sacs pour en faire des sacs à charbon).	8,89	
	Travailleur pluriactif	Exerce une activité de fouille et récupération des déchets sur la décharge et une ou plusieurs activités complémentaires moins exposées (maraichage, transformation des déchets, vente, etc.).	8,27	
	Fouilleur mono-actif	Exerce une activité de fouille dans la décharge pour revendre des matériaux au kilo.	6,49	

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des professions et statuts-professionnels et de leur ICR sur chaque site d'étude (Belland, 2017)

Les facteurs d'émissions représentent les quantités de particules émises dans l'atmosphère pour chaque source étudiée, par kg de produits brûlés : bois (valeurs utilisées pour les femmes fumeuses), déchets (pour les travailleurs de la décharge) ou gasoil consommé (pour les chauffeurs de taxis). En première observation, il semble que les valeurs de l'ICR soient, au moins pour deux valeurs, inversement proportionnelles à celle des émissions mesurées sur les sites d'étude (tableau 4). On constate que le groupe des travailleurs de la décharge ayant le score ICR le plus bas de l'échantillon est aussi le plus exposé.

	<i>ICR (sur 16)</i>	<i>FE(TPM) g/kg</i>
<i>Travailleurs décharge</i>	<i>8.73</i>	<i>88</i>
<i>Femmes fumeuses</i>	<i>9.42</i>	<i>55</i>
<i>Chauffeurs de taxis</i>	<i>10.21</i>	<i>53</i>

Tableau 4 : mise en perspective des valeurs ICR et des niveaux d'émissions par catégories de professions exposées (Auteurs : S.Becerra, M.Belland, A.Bonnassieux, C.Liousse)

Il est intéressant de noter que les premières études d'exposition aux particules menées dans l'étude de Xu *et al.* (com. pers.) sur des femmes fumeuses, sur des enfants vivant sur la décharge et sur des chauffeurs de taxi, tous équipés d'instruments portables, montrent un bon accord entre valeurs de facteurs d'émission ici utilisés et niveaux d'exposition des différentes populations.

A ce stade, la comparaison ICR/FE reste limitée pour les différentes catégories de travailleurs enquêtés. Nous pouvons souligner cependant que, outre la puissance polluante de la source, deux paramètres semblent importants dans le lien ICR-expositions. Premièrement, la durée d'exposition : les variations des valeurs d'ICR observées pour les différentes catégories de femmes fumeuses sont corrélées à la durée d'exposition à la source polluante. Ainsi, l'ICR le plus faible est relié à la durée d'exposition la plus élevée. Deuxièmement, la distance à la source polluante : sur la décharge, ce sont les travailleurs les plus proches de la source qui ont l'ICR le plus faible.

Pour intégrer les variations d'ICR liées au statut et ainsi mieux quantifier les risques sanitaires, ces relations doivent être explorées plus avant sur des cohortes de personnes suivies en même temps pour leur exposition à la pollution, leurs problèmes de santé et leur vulnérabilité.

c) Des pratiques pour mieux vivre avec la pollution

La comparaison entre groupes permet de distinguer deux types de pratiques sur les trois sites pour « mieux vivre avec » la pollution de l'air. Il existe d'une part les pratiques permettant de *diminuer l'exposition*. Cet ensemble comprend le port de protections (masques principalement) qui reste rare

sur les trois sites, mais également toutes les adaptations des pratiques professionnelles à la pollution, comme la diversification des activités sur la décharge (ne pas dépendre de l'activité de fouille qui est la plus harassante et la plus exposée aux émanations de la décharge), l'adaptation des horaires (et donc du temps d'exposition pour les fumeuses et les chauffeurs de taxi), ou l'entretien du véhicule par les chauffeurs.

D'autre part on peut observer des pratiques permettant *d'augmenter la disposition à agir sur les effets de la pollution* : l'épargne, la diversification des sources de soin (médecine traditionnelle, dite « moderne » et « de rue ») et les pratiques de résistance aux effets de la pollution sur la santé. Cette dernière catégorie est jugée la plus efficace par les enquêtés toutes professions confondues : elle consiste dans l'adoption de règles de vie, concernant principalement l'alimentation, l'hygiène et la pratique d'une activité physique qui permettent au corps « de résister » à la pollution. En particulier la consommation de lait concentré (la marque « Bonnet Rouge » tout particulièrement) est une pratique jugée aussi efficace qu'accessible. Dans les représentations le lait a la double fonction de fortifier le corps et de « nettoyer » la pollution, la fumée, la poussière. La noirceur évacuée du corps semble être le signe d'une efficacité du remède.

«Le lait fait que la fumée, quand je tousse..., le noir sort ; le crachat devient noir. Moi-même je sais que les saletés sortent, donc (...) le lait, ça nettoie dans mon cœur. »
(Mariam, aide familiale, février 2017).

Comme dans d'autres cultures, il y a également une référence à un système de croyances « chaud-froid » qui considère la maladie comme le résultat d'un déséquilibre humoral et influe fortement sur le choix du traitement (Garcia Hernandez *et al.* 2015). Ainsi le froid du lait viendra non seulement apaiser mais aussi compenser énergétiquement¹¹⁹ la sensation de brûlure occasionnée par l'irritation de la trachée.

c) Des stratégies de transfert de la vulnérabilité aux pollutions entre individus de statuts différents

On observe des stratégies de transfert de vulnérabilité entre travailleurs de statuts différents, ce qui renvoie, d'une part, au pouvoir individuel de faire des choix adaptés aux conditions réelles de travail, d'autre part, à l'exercice d'une domination sociale et économique qui se traduit dans les conditions d'exposition environnementale. D'un côté les travailleur(se)s occupant les statuts les plus élevés de leur catégorie déplacent le risque vers les travailleurs situés en bas de la hiérarchie en se détachant

¹¹⁹ La santé de l'esprit ou du corps varie en fonction de l'équilibre des humeurs dans le corps selon certaines médecines antiques ou traditionnelles. Selon cette théorie, le corps est constitué des quatre éléments fondamentaux, air, feu, eau et terre possédant quatre qualités : chaud ou froid, sec ou humide. Le maintien d'un équilibre entre ces éléments est nécessaire pour que la personne soit en bonne santé. Tout déséquilibre mineur entraîne des « sautes d'humeur », tout déséquilibre majeur est un risque de maladie.

des activités les plus exposées : les chauffeurs de taxi embauchent un second ou un chauffeur occasionnel ; les mamans recrutent une aide fumeuse ; les travailleurs qui parviennent à amasser un petit capital sur la décharge délèguent les activités les plus pénibles aux nouveaux venus (comme le nettoyage, le transport et la transformation des déchets).

Pour les plus exposés dans chaque secteur d'activité, l'ascension professionnelle, lorsqu'elle est possible, est une stratégie permettant de diminuer à long terme le niveau d'exposition directe à la pollution de l'air. Ces travailleurs(es) étant généralement ceux qui ont les statuts professionnels les plus bas de leur hiérarchie socioprofessionnelle adoptent également des stratégies de « sortie » de l'activité : le seul moyen d'espérer un avenir meilleur est pour eux de changer de travail. Cette stratégie suppose toutefois d'épargner suffisamment pour commencer leur propre activité dans un secteur non exposé à la pollution ou se former à une autre profession.

Enfin il existe une stratégie (plus rarement mise en œuvre) d'investissement à très long terme dans les générations futures qu'on retrouve principalement chez les femmes et les travailleur(se)s plus jeunes, en particulier sur le site de fumage et de la décharge. C'est ce que note Moussa : « *On doit faire quelque chose pour nos enfants pour que quand ils sont devenus grands, qu'ils ne travaillent pas aussi dans [la décharge], qu'ils ne soient pas fatigués comme nous. Donc si on se bat encore, c'est à cause de ça, c'est à cause d'eux. (...) Déjà si tu as une maison, tu l'as construit pour tes enfants, ce n'est pas pour toi-même.* » (Vendeur intermédiaire sur la déchargé d'Akouédo, Ivoirien, avril 2017). On remarque toutefois que l'accès à l'éducation et, *in fine*, à un métier épargné par la pollution de l'air n'est pas toujours assuré avec l'existence d'une seconde génération de fouilleurs sur la décharge d'Akouédo.

3.3.6. Portée des résultats et conclusions

- *Sur le plan méthodologique*, la double approche qualitative (compréhensive) et semi-quantitative (calcul d'un indice de culture du risque - ICR) a permis de révéler et d'illustrer la granularité de la vulnérabilité socioprofessionnelle aux conditions environnementales. Si la méthodologie ICR mérite d'être confrontée à d'autres terrains pour éprouver son potentiel scientifique, elle revêt un caractère pragmatique que ce soit en matière de mise au jour des inégalités sociales et professionnelles en matière de pollution atmosphérique mais aussi de prévention des risques sanitaires : elles permettent en effet d'aller au-delà des évaluations quantitatives classiques des risques, vers la compréhension et la prise en compte de la dimension sociale et culturelle des expositions. Si nous pensons que les scores ICR peuvent être analysés seuls, nous recommandons toutefois de trianguler les scores obtenus avec

des méthodes qualitatives pour avoir une perspective approfondie et une analyse efficace des données de terrain.

- *Sur le plan empirique*, l'étude a permis de montrer d'une part la singularité du rapport au risque propre aux groupes professionnels qui caractérisent les sites d'étude, mais également le rôle du statut socioprofessionnel dans la réduction de l'exposition aux contaminants. Les conditions de travail et pratiques professionnelles de chaque groupe façonnent des représentations spécifiques de la pollution de l'air et des ICR variables.

Des similitudes existent toutefois entre ces groupes lorsque l'on s'intéresse aux modalités du « vivre avec » (court terme) : des stratégies partagées ont été identifiées, stratégies qui permettent à court terme de « faire face » aux effets de la pollution de l'air. En revanche, la « colonisation du futur » (long terme) repose sur une stratégie de diminution de la vulnérabilité globale s'exprimant différemment en fonction des statuts socioprofessionnels : 1/ pour ceux ayant le plus de pouvoir dans leur secteur professionnel, il s'agit de transférer à court terme le risque vers les travailleurs situés en bas de la hiérarchie professionnelle, donc à mieux « résister » individuellement et se projeter (à long terme) dans le même secteur d'activités ; 2/ pour les plus vulnérables elle suppose d'« espérer » une possible ascension dans la hiérarchie du secteur (permettant une plus grande liberté de choix dans le niveau d'exposition) ou d'épargner à long terme pour s'extraire définitivement de l'activité à risques.

Outre l'effet polluant de la source, différents paramètres semblent particulièrement pertinents pour comprendre la relation entre les facteurs d'émission de polluants, l'exposition et les scores ICR :

- Premièrement, la durée d'exposition : les variations des valeurs de l'ICR observées pour les différentes catégories de femmes fumeuses étaient corrélées avec la durée d'exposition à la source de pollution. L'ICR le plus bas était lié à la plus longue durée d'exposition.

- Deuxièmement, la distance par rapport à la source de pollution : sur la décharge, les travailleurs les plus proches de la source avaient les ICR les plus faibles. Ainsi, l'exposition directe à la pollution de l'air ne prédisait pas la perception sociale du risque vécu, dans ce cas simplement considéré comme une caractéristique du travail. Pour intégrer les changements d'ICR liés au statut social et mieux quantifier les risques pour la santé, ces relations devraient être étudiées plus avant sur des cohortes de personnes pour lesquelles seraient simultanément étudiés pour l'exposition à la pollution, les problèmes de santé et la vulnérabilité sociale.

- Troisièmement, la détermination sociale de la santé. Les stratégies d'adaptation pour résister aux effets de la pollution sur la santé ont révélé des relations de domination au sein des groupes professionnels : les travailleurs détenant les statuts professionnels les plus élevés dans leur secteur ont transféré le risque aux travailleurs au plus bas de la hiérarchie en se retirant des tâches les plus exposées. À la lumière d'une littérature plus large, nous suggérons de comprendre ces stratégies d'adaptation comme des mécanismes renforçant les hiérarchies sociales. De tels mécanismes ont été largement analysés par Bourdieu dans un contexte occidental. Nous proposons de faire référence à ces positions dominantes en suivant son concept de « capital ». Les travailleurs qui étaient mieux à même de réduire leur exposition à la pollution disposaient également d'un capital économique plus élevé renvoyant à la possession des moyens de production (four à fumer ou voitures par exemple) et à un revenu plus élevé, et jouissaient également d'un plus grand capital social (relations personnelles et professionnelles) qui pouvait être mobilisés dans la poursuite de leurs intérêts. Ces ressources leur ont permis d'ajuster leurs pratiques professionnelles afin de réduire les effets sanitaires de la pollution atmosphérique. En outre, les travailleurs «dominants» (mamans, propriétaires de taxis, acheteurs de déchets sur la décharge d'Akouedo) avaient de facto une autorité sur les travailleurs de niveau inférieur dans la hiérarchie (autorité liée à l'âge, au pouvoir économique, aux connaissances et au réseau professionnel) qui supposait l'obéissance et dépendance induite des autres travailleurs à leur égard.

Cette étude apporte de nouvelles perspectives sur la pertinence de la définition la culture du risque de Giddens dans un contexte non occidental. La culture du risque de pollution à Abidjan se présente comme la combinaison des *apprentissages liés à l'expérience tangible* de la pollution faite à travers les sens (cognitions et modes de protection), des *médiations techniques* (objets et équipements) qui orchestrent cette expérience, ainsi que des *rappports sociaux existants* (rappports de pouvoir). Ces résultats suggèrent d'aller plus loin que la conception d'une culture du risque comme capacité à penser le futur pour revenir à ce qui la rend possible et la caractérise dans le présent et le court terme. En outre ces résultats invitent à ne plus concevoir la culture du risque comme un écart entre des données qui seraient par nature objectives (mesures environnementales) et des données subjectives (sociales) mais comme une partie intégrante du calcul des risques sanitaires (Becerra et al. 2020).

- *Sur le plan théorique*, dans notre étude, les risques liés spécifiquement à la pollution de l'air font partie d'un panel de risques plus larges, liés à la pauvreté ou la hiérarchie sociale. Comme Van Voorst (2015) l'a démontré au sujet des expériences quotidiennes et vécues du risque d'inondation à Jakarta, nos résultats montrent que cette approche holistique du risque et de l'incertitude est utile

pour parvenir à une compréhension plus adéquate des expériences sociales quotidiennes du risque. Nous partageons son idée de constituer une théorie spécifique du risque, des classes et du pouvoir dans des contextes non-occidentaux, au lieu d'utiliser des théories du risque générales. Nos travaux s'inscrivent ainsi dans une sociologie de la domination (notamment Bourdieu 1980, 1994, 2003) qui permet de situer la culture du risque face à la pollution atmosphérique comme un « effet de classe ». Nous avons en effet montré que face à la pollution de l'air, les travailleurs reproduisaient les inégalités sociales existantes liées à leur domaine professionnel.

Nos résultats (Becerra et al. 2020 dans *Health Risk and Society*) contribuent ainsi également aux travaux de recherche sur les inégalités environnementales, en particulier ceux montrant que les individus et les communautés avec un statut socio-économique inférieur sont exposés à des concentrations plus élevées de polluants atmosphériques principaux (Hajat, Hsia et O'Neill, 2015). Nos résultats démontrent à la fois le rôle des conditions environnementales dans la reproduction de l'ordre social existant et le rôle des pratiques sociales et de la hiérarchie dans la préservation ou la détérioration des conditions environnementales. Ils contribuent notamment à la recherche sur la « souffrance environnementale » (Auyero & Swistun, 2007; 2009) en mettant en évidence la dimension « silencieuse » des risques dans les situations professionnelles (Thébaud-Mony, 2019).

Synthèse et conclusions du chapitre 2 (Partie 2)

Forte des recherches empiriques de la première période (chapitre 1) j'ai proposé dans ce chapitre 2 une approche dispositionnelle nouvelle pour l'analyse de la manière dont les populations vivent avec les risques sanitaires environnementaux. J'ai en particulier cherché à renseigner empiriquement la culture du risque de contamination.

Mes recherches montrent qu'il existe *différents degrés de conscience* des risques malgré des expositions chroniques dans la vie courante, allant de leur ignorance à leur connaissance éclairée. La conscience des risques diffus est ainsi très inégale sur les territoires. Là où elle est partagée, elle précède la mise en œuvre de stratégies de faire face sans toutefois donner lieu systématiquement à des comportements d'auto-protection et ce, parce que d'autres enjeux sont priorisés.

Les comportements en situation de risques sont ainsi soumis à *diverses influences* : 1/au rapport à l'espace et à la matérialité des ressources physiques, produits ou objets (dont il peut être usager occasionnel, dépendant ou victime) 2/mais aussi à l'« espace intérieur » des acteurs composé d'expériences, de souvenirs, de normes sociales, d'injonctions familiales, d'émotions, d'habitudes, bref d'une multitude de « schèmes d'action incorporés » ou pour reprendre Lahire (2001) « d'abrégés d'expériences sociales » qui sont « disponibles » et dont il peut donc disposer ; 3/ et à des dispositions politiques qui offrent des ressources pour agir ou encadrent l'action mais aussi aux circonstances même de l'action où ils sont pris.

Vivre avec les risques renvoie le plus souvent à des *logiques sociales de court terme*. La carence de services de base (assainissement, eau potable, santé, etc.) ou de dispositifs de protection sociale sur les territoires étudiés (au sud en particulier) nourrissent une vision négative du développement local et la difficulté à se projeter dans l'avenir. L'accès à l'eau, la précarité de l'emploi, les conditions de travail sont des préoccupations centrales. Ainsi il semble que l'affirmation de Giddens sur le lien entre conscience des risques et colonisation du futur ne surmonte pas l'épreuve des faits empiriques.

Dans les cas étudiés, du fait des incertitudes sur la causalité entre occurrence des contaminations de l'environnement et maladies, *la santé est un enjeu supplanté par d'autres objectifs à l'échelle individuelle* notamment monétaires (avoir un salaire, obtenir des compensations financières ou matérielles dues aux activités extractives) professionnels (décrocher ou garder un emploi ou une source de revenu) ou matériels (garder la maison, la terre ou la ferme souvent en dépit de l'absence de titre de propriété). Mais l'existence de certitudes modifierait-elle ce mécanisme ?

La réduction de l'exposition se heurte à différentes contraintes. Ainsi même ceux qui sont malades ou revendiquent leur droit à la santé, retournent travailler ou continuent d'habiter et d'agir sur les lieux où ils sont exposés aux contaminations environnementales. L'absence de ressources économiques pour partir vivre ailleurs est certes une première explication (matérielle) de cette exposition consciente mais elle est insuffisante. Les victimes potentielles ont d'autres bonnes raisons de « rester ». Emotionnelles d'une part : l'attachement à la terre, à leur maison, mais aussi à l'histoire familiale matérialisée dans les objets du quotidien et les réalisations concrètes, ainsi qu'aux relations de voisinage et d'amitié tissées dans le temps, donnent du sens à la vie quotidienne. Identitaires aussi, avec par exemple l'idée que partir vivre à la ville quand on est agriculteur serait une perte plus grande que le risque (potentiel) de contracter une maladie environnementale, voire un renoncement inacceptable.

Cultures d'urgence dans un monde toxique. La notion de « culture d'urgence » née dans des recherches de sociologie en Amérique Latine (Pedrazzini et Sanchez 1998) peut être utilement appliquée à la problématique du « vivre avec » dans des environnements toxiques. Elle se présente comme une forme de résistance ordinaire (Becerra *et al.* 2016) dans des contextes caractérisés par l'asymétrie de pouvoir entre communautés locales et acteurs économiques et entre dispositions sociales et dispositions politiques, de nature à fabriquer des compétences circonstancielles à transmuter les risques en opportunités mais aussi à entretenir des trajectoires de vulnérabilité.

L'Indice de culture du risque testé sur deux terrains d'étude s'est avéré être un outil de comparaison particulièrement intéressant et efficace pour comprendre et évaluer les différences de conscience, pratiques et capacités de projections dans le futur entre différents individus ou groupes sociaux. Son intérêt est d'autant plus fort qu'il permet de traiter un échantillon important d'entretiens.

CHAPITRE 3 : PERSPECTIVES

« Je ne connais pas d'objets sur lesquels je ne me sois pas rendu compte après lecture, que les idées que je croyais inventer avaient été largement produites par d'autres avant moi. On ne fait jamais que broder, ajouter une touche, orienter vers telle ou telle direction, ce qui n'est déjà pas si mal, surtout si on reconnaît la dette que l'on doit à nos devanciers. » (Olivier De Sardan 2001)

Sur la base des divers terrains de recherche présentés dans ce travail, le « vivre avec les risques environnementaux » se présente comme une caractéristique majeure des sociétés contemporaines. Pour mieux le comprendre, j'ai exploré différentes configurations sociales et territoriales caractérisées par la vulnérabilité ordinaire des populations dans des situations de risques et par les dispositions différentielles qu'elles peuvent activer dans ces situations. J'ai notamment montré les fonctions inattendues que remplissent les vulnérabilités ordinaires des personnes exposées : une mise à distance symbolique du danger en matière de crues et inondations (Becerra *et al.* 2013) ; une fonction de justification de certaines formes d'action publique en matière de contaminations environnementales (Becerra et Roussary, 2008 ; Thèse de G. Juteau 2019) ou de soutien d'une identité de victimes et de fait « ayant-droits » à des compensations (Becerra, Juteau-Martineau, Maestriperi, Maurice 2016). J'ai aussi identifié que la vulnérabilité ordinaire s'accompagne bien souvent de mécanismes d'ignorance, de déni, de minimisation des risques mais aussi de transfert de l'exposition vers les statuts sociaux inférieurs au sein d'une même catégorie professionnelle, mécanismes permettant de « continuer à vivre avec », en l'absence d'alternatives. La notion d'épreuve a finalement été convoquée pour faire le lien entre vulnérabilité, résilience et adaptation.

Mais l'analyse des situations ne suffisait pas pour comprendre pourquoi les personnes exposées acceptent le plus souvent de le rester même en ayant des alternatives possibles ; il était notamment question de « prendre au sérieux » les caractéristiques physiques de l'environnement et l'objectivité des aléas dans un ensemble d'autres contraintes de la vie quotidienne, et identifier en quoi ceux-ci *forcent* ou du moins contraignent les réponses sociales. J'ai donc souhaité « modéliser » l'imbrication des paramètres à prendre en compte pour comprendre la capacité d'un individu ou groupe social à se protéger : les dispositions socio-spatiales de leur lieu de vie, les dispositions politiques de nature à encadrer la régulation des risques, et leur propre disposition à les prendre en compte (en termes de représentations et pratiques face aux risques). J'ai notamment exploré ce que la « culture du risque » représente dans la vie quotidienne des personnes exposées et montré qu'elle renvoie à leur capacité à intégrer les risques environnementaux dans une hiérarchie d'incertitudes du quotidien et à les convertir en opportunités. Face à la nécessité d'établir des ponts avec les sciences de la vie et de la terre (au-delà de la prise en compte du territoire et de sa dimension environnementale), j'ai aussi proposé une manière de mesurer la culture du risque, qui peut être utilisée pour une évaluation interdisciplinaire des risques environnementaux.

Comment poursuivre ce travail ?

1. Les ressources minérales, des ressources stratégiques pour le futur

1.2. Constats

Si l'exploitation des ressources naturelles génère des dommages connus et des risques parfois incommensurables pour les groupes sociaux qui en dépendent, pour la santé humaine ou pour la survie des écosystèmes, elle reste centrale dans le fonctionnement des sociétés contemporaines mais aussi celui des générations futures. La demande en ressources naturelles notamment minérales est exponentielle notamment en lien avec l'expansion des technologies de pointe et des énergies renouvelables nécessaires à la transition énergétique (Bihouix et De Guillebon 2010 ; Pitron 2018 ; Lepesant 2018). Certains arguent que ce système conduira à sa propre décroissance (ou même à un effondrement), les ressources n'étant pas infinies (Cf. notamment les travaux de Servigne). En dépit des risques, les pouvoirs politiques ferment les yeux, l'objectif sans cesse renouvelé étant de « gagner des points » de croissance. Le constat de départ est donc que l'exploitation des ressources minérales et notamment minière ne s'arrêtera pas dans un tel contexte ; cependant elle peut (doit) devenir responsable (Labbé 2016).

1.2. Opportunités

L'étude du cycle de vie des métaux va dans le sens de la responsabilité, consistant à les « suivre à la trace » depuis leurs gisements jusqu'à leur recyclage en passant par leur extraction, transformation, consommation et gestion, afin de soulever les points d'achoppement et leviers d'améliorations et d'actions possible. C'est l'objectif de la future équipe *Géorressources : Genèse Et Gestion Durable* (G³) du laboratoire dans laquelle je souhaite inscrire mes futures recherches. Son objectif est de couvrir la compréhension des processus allant de la genèse des ressources minérales jusqu'à leur gestion durable. Elle sera issue de la fusion de deux équipes actuelles du GET, T1- *Géorressources* et T6- *Interfaces*, la première travaillant sur la géodynamique et la métallogénie¹²⁰, la seconde sur les impacts des activités extractives¹²¹, autrement dit deux grands pôles du laboratoire (qui lui ont donné son nom actuel en 2011) jusque -là séparés.

¹²⁰ Les recherches portent sur les concentrations métalliques de la croûte continentale replacées dans leur contexte géodynamique (événements magmatiques et tectoniques), mais aussi en rapport aux processus de surface qui contrôlent la formation et la modification de nouveaux gisements. Elles s'étalent depuis la genèse des gisements : source des métaux, modalités de transfert des fluides et métaux dans la croûte, jusqu'à la caractérisation physico-chimique du magma et des fluides minéralisateurs et des processus de dépôt. Les principaux projets se focalisent sur l'or, le cuivre, les gemmes et les métaux rares (Zr, REE, Nb, Ta et U).

¹²¹ Plus précisément sur les interactions entre contaminants, exposition et vulnérabilités socio-écosystémiques.

A ceux qui penseraient que ce « mariage » est un mariage blanc ou contraint, je répondrais qu'il est n'en est rien. Pour moi, il va « dans le sens de l'histoire » contée ci-dessus. Cette fusion est en effet le fruit d'une intention (ambition ?) commune de revenir à la *complémentarité* nécessaire pour relever le défi d'une éthique de responsabilité collective : autrement dit pour mettre en concordance nos actes avec les valeurs que nous voulons incarner comme scientifiques au service du public, mais aussi (soyons visionnaires) celles que nous portons comme « parties » de la biosphère à *un moment donné de l'histoire humaine*. Une éthique éclairante et éclairée, c'est –à dire consciente de l'avenir (fournir aux générations futures les moyens, connaissances et conditions nécessaires pour agir à leur échelle), mais aussi très au fait du passé (« on n'est pas arrivé là aujourd'hui sans raisons » ; on est « dans » le système, pas « hors-sol »). Or si chaque discipline impliquée prend un chemin différent vers cet édifice commun, chacune y apporte sa compétence propre, sa pierre, pierre sans laquelle les autres « ne tiennent pas ». Ainsi, je souhaite croire que c'est bien une transformation politique de la pratique scientifique qui anime les changements en cours.

A ceux qui doutent, je répondrais merci car le doute est bien une posture sociologique mais avant tout scientifique, suscitant le débat, obligeant chacun à évaluer, justifier voire changer sa position et, quoi qu'il en soit, à revenir à la question fondamentale de savoir le mouvement que l'on veut voir advenir dans la vie (et même dans le monde) et à l'incarner (pour reprendre l'idée de Gandhi).

2. Projet de recherche

2.1. Les minéraux pour objet : des ressources aux résidus

Partons de l'idée que les minéraux stratégiques sont des *ressources* et à la fois des *sources de résidus*.

Ressources. Les ressources d'origine naturelle sont définies par leur utilité pour l'homme qui est fonction à la fois des besoins existants (demande), de la disponibilité des éléments en question (autrement dit des gisements et des concentrations en minerais) et de leur accessibilité, c'est-à-dire des moyens technologiques et des coûts financiers nécessaires pour y accéder. L'économie des ressources naturelles distingue des stocks et des flux, autrement dit des ressources épuisables et des ressources renouvelables (Rotillon 2005). Théoriquement les ressources minérales font partie de la première catégorie ; dans les années 2010 à peu près 10% des mines du monde sont des mines métalliques d'importance industrielle (Bihouix et de Guillebon 2010).

Résidus. La lutte contre la pollution et la toxicité des contaminants environnementaux a tendance à mettre l'accent sur le contrôle de leurs effets futurs plutôt que sur le traitement de la contamination accumulée résultant d'activités industrielles passées et leurs impacts antérieurs favorisant les processus d'oubli (Bretesché 2016) ou de compensations sociales (Juteau-Martineau 2014 ; Juteau-Martineau 2019). Boudia *et al.* (2018) proposent d'utiliser le concept de « résidus » en tant qu'entités à la fois matérielles et politiques invitant les chercheurs comme les pouvoirs publics à aller au-delà des « impasses de l'exaspération, de la complaisance ou du désespoir » concernant la santé environnementale. Ils arguent que « suivre les résidus » (ce que les collègues du GET ou de l'IMT Atlantique pourraient appeler « *tracer* » des contaminants) nous aide à comprendre comment les activités et décisions passées ont construit nos environnements toxiques et des systèmes de réglementation au contrôle desquels de nombreux contaminants semblent échapper.

Ils identifient cinq propriétés des résidus particulièrement intéressantes:

1 – *Irréversibilité* : En tant que résultats d'un processus terminé, ce sont des restes, des vestiges. En ce sens les résidus « ne peuvent pas échapper à leur histoire » et sont des indices pour reconstruire le passé chimique d'un territoire. Cette propriété des résidus provient non seulement de la nature même des substances chimiques, mais aussi des choix politiques et économiques qui les ont générés ainsi que des décisions de ne pas nettoyer les restes dans l'environnement (ce qu'on trouve sous le terme de « passifs socio-environnementaux » dans le cas d'étude équatorien).

2 – *Ce sont des objets matériels*, bien souvent négligés ou traités comme immatériels, leur visibilité étant faible (tailles ; volumes ; effets cumulatifs ; existence même).

3 - *Ils sont difficiles à saisir*, « glissants », « fuyants ». Les auteurs soulignent que « parfois, nous ne regardons tout simplement pas. Ils sont à la fois « là, mais pas là ».

4- *Les résidus sont indisciplinés* : ils se comportent et se transforment de manière imprévisible. Une fois libérés dans l'environnement, ils interagissent les uns avec les autres et avec l'environnement de manière complexe tantôt en cumulant leurs effets tantôt en neutralisant leurs effets spécifiques.

5- *Il ont une identité négative* compte tenu que la vie utile de ce qui les a produit est effectivement terminée : ils ne sont pas censés avoir de l'importance. En outre lorsqu'ils sont étiquetés comme déchets, les résidus nécessitent davantage de travail ou d'énergie pour être nettoyés, dissous, éliminés.

« Residues are transgressive. They disobey boundaries, appear where they shouldn't appear, alter environments, and enter communities and bodies without permission.¹⁰

Following them around, rooting them out, holding them up to the light, allows a different world to come into view, a world we cannot see so clearly if we begin our exploration with the economics of chemical production or the legal studies of chemical regulation or the chemical politics of sick communities. (...) Our mistake, and sometimes our political folly, lies in believing that a little bit of something is the same as none at all (...) In one sense (a material sense), residues *are* the Anthropocene—incontrovertible evidence of human activity that has become sedimented into the planet's terrestrial record (...) Residues are the chemical and elemental signals that physical geologists are using to identify a new epoch, mark its origins in time and space, and trace out the stratigraphic consequences of human history for Earth history. (...) Residue offers a way to reckon with environmental change and regulation in terms of its materiality and irreversibility» (Boudia *et al.* 2018)

Dans les environnements miniers les résidus sont inhérents à l'exploitation des minerais. Ils se présentent comme « *des produits naturels ou des produits artificiels, issus des phases de traitement et d'enrichissement du minerai contenant d'éventuels additifs chimiques, minéraux ou organiques, ou générés lors d'une étape de fusion métallurgique* » (Bihoux et De Guillebon 2010 : 73). Les volumes et compositions chimiques des résidus sont directement liés à la méthode d'exploitation (mine à ciel ouvert ou souterraine), elle-même dépendante des paramètres du gisement (morphologie, topographie, géométrie). Ainsi les résidus dans ces environnements sont des « restes » de l'activité humaine qui peuvent se présenter autant comme des morceaux de roches (dits *stériles* de découverte) que comme des particules finement broyées, sables, limons (*résidus de traitement*) ou des *scories* de fusion associées à des suies (liées aux fumées d'évacuation des fonderies). Les résidus peuvent contenir des métaux dont la toxicité pour le vivant est variable selon leurs caractéristiques propres mais aussi en fonction des caractéristiques chimiques des milieux où ils sont déposés.

Paradoxalement ces métaux commencent à présenter un danger lorsqu'ils servent les besoins humains : ils vont alors être libérés et s'accumuler dans l'environnement de manière complexe. Ainsi, ils ont un potentiel toxique dès leur extraction et à chaque phase de l'activité minière et dans la phase d'après mine mais également à la faveur d'autres activités humaines appelées « usages dispersifs » par Bihoux et de Guillebon, activités durant lesquelles ils sont utilisés comme composés chimiques (textiles, cosmétiques, peinture, lubrifiants, agriculture etc.), ou d'autres activités qui libèrent les métaux naturellement présents dans les sols comme la déforestation. Par exemple, le cuivre et l'arsenic sont utilisés comme composés chimiques dans le traitement de la vigne.

2.2. La santé à l'épreuve des résidus

Les pays d'Amérique latine misent sur l'exploitation des ressources du sous-sol pour développer leur économie depuis des décennies, et ce malgré les conflits avec les populations locales et les menaces pesant sur leur santé, comme on l'a vu dans ce mémoire avec le pétrole en Equateur, mais comme

l'actualité le montre au Chili ou au Pérou, entre autres. Comme le souligne Deshaies (2016) « *le mythe de l'Eldorado ne suffit plus à faire accepter les grands projets d'exploitation minière* » parce que les activités minières bouleversent les équilibres sociaux économiques et environnementaux locaux, qu'elles produisent beaucoup moins d'emplois qu'elles ne le laissent supposer, de sorte qu'au final les richesses espérées sont bien moins disponibles pour le « commun des mortels » que pour une minorité. Si l'environnement semble un enjeu de plus en plus objet de politiques de responsabilité sociale, la santé, elle, reste souvent une problématique invisible en proie à ce que Thébaud-Mony (2017) appelle le « paradigme du doute » dominant le champ de la santé publique et consistant à semer l'incertitude sur les causalités des maladies. Les processus de reconnaissance des maladies dans le domaine professionnel sont longs et complexes en France : qu'en est-il dans les pays du sud où la présence d'un état régulateur a souvent été moindre ?

2.3. Emergence d'une problématique : suivre à la trace les résidus depuis l'exploration jusqu'au recyclage et leur mise en risques

Une première ébauche de projet pourrait se structurer autour de deux objectifs. Un premier serait de poursuivre l'évaluation de l'expérience et la régulation sociale des activités extractives et leurs risques associés, en particulier sanitaires, dans le cadre de chantiers interdisciplinaires de la future équipe (Chili, Pérou, Equateur, Espagne, France) :

- ✓ Caractériser la culture du risque dans les environnements miniers : représentation des risques, pratiques d'auto-protection et visions du futur ; test et consolidation de l'ICR comme outil de dialogue interdisciplinaire.
- ✓ Identifier les processus (politiques, culturels, etc.) de mise en visibilité (reconnaissance) ou invisibilité des maladies notamment les cancers professionnels, ainsi que les formes de production et de capitalisation des savoirs en santé ;
- ✓ Comprendre la formation des capacités versus vulnérabilités politiques locales pour prendre en charge les problèmes qui sont liés à l'exploitation minière, notamment sanitaires.
- ✓ Identifier les mécanismes de la régulation des risques sanitaires, autour notamment des controverses que l'impact des sites en exploitation suscite et de l'évolution réglementaire dans le domaine de l'environnement mais aussi celui du travail.

Un second objectif serait d'identifier et comprendre les transformations de l'exploitation minière dans un monde en transition :

- ✓ *Mines en exploitation et responsabilité sociale des entreprises* qui ont compris que la réussite de leurs projets reposait de plus en plus sur l'obtention d'une paix sociale avec les communautés

affectées. L'activité minière peut-elle être responsable et comment ? Comment tient-elle ou non ses engagements et répond-t-elle de ses actes ?

- ✓ *Mines en projets* : quelles visions du monde révèlent les controverses autour des projets d'exploitation ? Dans quelles conditions des contre-projets de développement peuvent-ils se construire et sur quels registres d'engagement ?
- ✓ *Après-mine et mine urbaine ou des moments où les résidus peuvent devenir des ressources* : trajectoires des territoires et des populations après l'arrêt de l'exploitation minière ; processus de requalification des déchets miniers ; recyclage et ré-usage des métaux dans les objets en fin de cycle : quelles pratiques ? Quelles opportunités ? Quelles contraintes et impacts ?

Une ébauche de programme qui sera peaufinée dans le dialogue interdisciplinaire et à l'épreuve du terrain.

BIBLIOGRAPHIE DE REFERENCE

- Aboagye D., Dari T., & Koomson J. (2013). Risk Perception and Disaster Management in the Savannah Region of Ghana. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(3), 85–96.
- Adam B. and Ulrich B. and Van Loon J. (Eds) (2000). *The Risk Society and Beyond: Critical Issues for Social Theory* (Sage). London.
- Adger W. N. (2003). Social capital, collective action and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79(4), 387–404.
- Adger W.N., Tompkins Emma L., & Nigel Arnell W. (2007). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15, 77–86.
- Adger W.N., Vincent K. (2005). Uncertainty in adaptative capacity. *Compte Rendus Geoscience*, 337, 399-410. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2004.11.004>
- Adger W.N., Dessai S., Goulden M., Hulme M., Lorenzoni I., Nelson R.D., Otto Naes L., Wolf J., Wreford A. (s. d.). Are there limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, 93, 335-354.
- Akrich M., Barhe Y. et Remy C. (2010). *Sur la piste environnementale. Menaces sanitaires et mobilisations profanes*. Paris: Presses des Mines.
- Alkire S. (2007). *Choosing dimensions: the capability approach and multidimensional poverty*. Chronic Poverty Research Centre.
- André P., Vaillancourt J-G., Plante S., Bibeau G., Cotnoir L., Fournier C., Marois C., Parenteau R., Piché V., Thouez J-P., Vidal J-M. (2003). L'apport des sciences sociales en santé environnementale. In Gérin M., Gosselin P., Viau C., Quénel P., & Dewailly E. (Éd.), *Environnement de santé publique – Fondements et pratiques* (Edisem/ Tec et Doc Acton Vale, p. 227–276). Paris. Consulté à l'adresse <http://www.dsest.umontreal.ca/documents/15Chap09.pdf>
- Auyero J. & Swistun D. (2007). Confused Because Exposed. Towards an Ethnography of Environmental Suffering. *Ethnography*, 8(2): 123-144.
- Aubertin C. (2005). Aires protégées et changement global : redéfinir limites et formes de la conservation? In Marty P., Vivien F.-D., Lepart J., & Larrere R. (Éd.), *Biodiversités : objets, théories, pratiques* (p. 100-101). Paris: CNRS Editions.
- Aubertin C., & Damian M. (2010). L'actualité des conventions sur le climat et la biodiversité : convergences et blocages. In Aubertin C. & Vivien F.-D. (Éd.), *Le développement durable : enjeux politiques, économiques et sociaux* (p. 47–75). Paris: La Documentation Française.
- Aubertin C., & Rodary E. (2008). *Aires protégées : espaces durables ?* I.R.D.éditions : Marseille.
- Auzanneau M. (2016). *Or noir. La grande histoire du pétrole*. Essai (Poche) : Paris.
- Baland J-M., & Platteau J-P. (1996). *Halting Degradation of Natural Resources: Is There a Role for Rural Communities?* New York: FAO and Clarendon press.
- Bankoff G. (2003). *Cultures of disaster: Society and natural hazard in the Philippines* (Routledge). London.

- Barbault R. (2013). Résilience et adaptabilité des écosystèmes. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 2013/4(72), 176.
- Barbier R., & Larrue C. (2011). Démocratie environnementale et territoires : un bilan d'étape. *Participations*, 1(2011), 67–104. <https://doi.org/10.3917/parti.001.0067>
- Barbier R., Ph. Boudes, J.-P. Bozonnet, J. Candau, M. Dobré, N. Lewis et F. Rudolf (dir.). (2012). *Manuel de sociologie de l'environnement*. Presses de l'Université Laval.
- Barbier R., Barreteau O., Breton C. (2007) *Gestion de la rareté de l'eau: entre application négociée du décret " sécheresse " et émergence d'arrangements locaux*. Ingénieries - E A T, IRSTEA, 3 -19. Sur : hal-00601912
- Barraza F., Maurice L., Uzu G., Becerra S., Ochoa-Herrera V., Lopez F., Ruales J., and Schreck E. (2017). Distribution, content and health risk assessment of metal(loid)s in small-scale farms in the Ecuadorian Amazon: an insight on oil activities impacts, (622-623), 106-120. <https://doi.org/DOI:10.1016/j.scitotenv.2017.11.246>
- Barthe Y. (2006). *Le pouvoir d'indécision. La mise en politique des déchets nucléaires*. Paris : Economica
- Barthe Y. (2017). *Les retombées du passé. Le paradoxe de la victime*. Paris : Le Seuil
- Barthe Y., & Lemieux C. (2002). Quelle critique après Bourdieu ? *Mouvements*, 24(5), 33-38. <https://doi.org/10.3917/mouv.024.0033>
- Barthe Y., De Blic D., Heurtin J., Lagneau É., Lemieux C., Linhardt D., Moreau de Bellaing C., Rémy C. et Trom D. (2013). Sociologie pragmatique : mode d'emploi. *Politix*, 103(3), 175-204. doi:10.3917/pox.103.0173.
- Becerra S. (2004). Analyse des dynamiques sociales de conservation de la nature entre politiques publiques et scènes d'action locales. Le cas de la conservation des zones humides en Espagne et en France. In *Contraintes environnementales et gouvernance des territoires*. Lille: éditions de l'Aube.
- Becerra S. (2012). Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain. *Vertigo, revue des sciences de l'environnement*, 12. Consulté à l'adresse <http://vertigo.revues.org/11988>
- Becerra S., Maurice L. & Desprats-Bologna S. (2018). *Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles/ Nuestro vivre en la Amazonia, entre la finca y el Petroleo*. Quito : Abya-Yala et Editions IRD.
- Becerra S., Ghorbel M., Munoz M., Sappin,-Didier V., Kolsi-Bensina N., Touati N., & Mouri H. (2015a). Comprendre la vulnérabilité sociale aux contaminations minières en Tunisie : exposition chronique et construction sociale des risques sanitaires. In Béringuier P., Blot F., Desailly B., & Saqalli M (Éd.), *Environnement, politiques publiques et pratiques locales*. Paris: L'Harmattan.
- Becerra S., Juteau G., Maestriperieri N., & Maurice L. (2016). Vivre avec le risque sanitaire environnemental et les activités pétrolières en Amazonie équatorienne : une culture d'urgence. In Becerra S., Lalanne M., & Weisbein J., *Faire face au risque dans les sociétés contemporaines*. Toulouse: Octares.
- Becerra S., Lalanne M., & Weisbein J. (2016). *Faire face aux risques dans les sociétés contemporaines*. Toulouse: Octares.
- Becerra S., Paichard E., Sturma A., & Maurice L. (2013). Vivir con la contaminación petrolera en el Ecuador: percepciones sociales del riesgo sanitario y capacidad de respuesta. *LIDER*, 23, 102-120.
- Becerra S. & Peltier A. (2012). De la crise écologique à l'affirmation du concept de vulnérabilité : la construction progressive d'un champ scientifique interdisciplinaire. In Barbier R., Boudes P., Bozonnet J-P., Candau J., Dobré M., Lewis N., et Rudolf F. (Éd.), *Manuel de sociologie de l'environnement*. Québec: Presses de l'Université Laval.
- Becerra S. & Peltier A. (2011). L'information préventive pour réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation : élaboration et efficacité d'une réponse sociale. In Labranche S. (Éd.), *Le Changement climatique: du métarisque à la métagouvernance*. Paris: Ed. Lavoisiers.

- Becerra S. & Peltier A. (Éd.). (2009). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan.
- Becerra S., Peltier A., Antoine J.M., Labat D., Chorda J., Ribolzi O., Daupras F., Dartus D. (2013). Comprendre les comportements face à un risque d'inondation modéré. Etude de cas dans le périurbain toulousain (Sud-Ouest de la France). *Hydrological Science Journal*, 58(5), 945–965.
- Becerra S., Saqalli M., Gangneron F., & Dia H. A. (2015b). Everyday vulnerabilities and “social dispositions” in the Malian Sahel, an indication for evaluating future adaptability to water crises? *Regional Environmental Change*. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0845-7>
- Beck U. (2000). Retorno a la teoría de la sociedad del riesgo. *Boletín de la AGE*, 30, 9–20.
- Beck U. (2001). *La société du risque sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Aubier.
- Beguet E. (2015). *Alimentation et contamination en Amazonie équatorienne : Ethnographie des comportements de subsistance et des réseaux trophiques Shuar*. Mémoire de master, Université Paris Ouest Nanterre La Défense.
- Belland M. (2017). *Pollution de l'air et culture du risque à Abidjan. Etude de trois professions évoluant sur des sites fortement pollués à Abidjan* (Unpublished master's thesis). Sciences Po Toulouse.
- Béringuier P., Blot F., Desailly B., & Saqalli M. (Éd.). (2015). *Environnement, politiques publiques et pratiques locales*. Paris: L'Harmattan.
- Berkes F. (2009). Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management*, 90, 1692–1702.
- Berkes F., & Folke C. (Éd.). (1998). *Linking Social and Ecological Systems*. Cambridge : Cambridge Univ. Press.
- Bernard B. (2014). *Comprendre les Facteurs Humains et Organisationnels. Sûreté nucléaire et organisations à risques* (Éditions Sciences). Paris.
- Beuret J. E., Pennanguer S., Tartarin F. (2006). D'une scène à l'autre, la concertation comme itinéraire. *Natures Sciences Sociétés*, 14(1), 30–42.
- Beuret J.-E. (1999). Petits arrangements entre acteurs : les voies d'une gestion concertée de l'espace rural. *Nature Sciences Sociétés*, 7(1), 21–30.
- Bidou J.-E. & Droy I. (2007). Pauvreté et vulnérabilité alimentaire dans le sud de Madagascar : les apports d'une approche diachronique sur un panel de ménages. *Mondes en développement*, 2007(4), 45–64.
- Bidou J.-E. & Droy I. (2013). De la vulnérabilité individuelle aux syndromes de vulnérabilité : quelles mesures ? *Revue Tiers Monde*, 1(2013), 123–142.
- Bihoux P. & De Guillebon B. (2010). *Quel futur pour les métaux ?* EDP Sciences.
- Billé R. (2004). *La gestion intégrée du littoral se décrète-t-elle ? Une analyse stratégique de la mise en œuvre entre programmes et cadre normatif* (Thèse pour l'obtention du grade de Docteur de l'ENGREF). ENGREF, Paris.
- Birkmann J. (2006). *Measuring Vulnerability to Natural Hazards. Towards disaster-resilient societies*. Tokyo, New York: UNU Press.
- Birkmann J., Fernando N., & Hettige S. (2007). Rapid Vulnerability Assessment in Sri Lanka. *Studies of the university: research, counsel, education-Publication Series of UNU-EHS*, (7/2007). Consulté à l'adresse <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1874/pdf3992.pdf>
- Birkmann J., & Wisner B. (2006). Measuring the un-measurable. The challenge of vulnerability. *Source*, 5(2006). Consulté à l'adresse <http://www.ehs.unu.edu/file.php>
- Bissardon P., Becerra S., & Maurice L. (2013). Le risque sanitaire lie aux activités pétrolières en Amazonie Equatorienne : des alertes aux décisions. *Environnement Risques Santé*, 12(4), 338-344.
- Blanc M., Mormont M., Remy J., & Storie T. (1994). *Vie quotidienne et démocratie. Pour une sociologie de la transaction sociale (suite)*. Paris: L'Harmattan.
- Blanchon D., Gardin J., et Moreau S. (dirs.). (2012). *Justice et injustices environnementales*. Nanterre: Presses universitaires de Paris Nanterre. Consulté à l'adresse <http://books.openedition.org.insu.bib.cnrs.fr/pupo/3402>

- Blanchy-Daurel S. (1990). *La vie quotidienne à Mayotte*. Paris : L'Harmattan.
- Blesius Jean-Christophe. (2013). Discours sur la culture du risque, entre approches négative et positive. Vers une éducation aux risques ?, (88). Consulté à l'adresse <http://gc.revues.org/3141> ; DOI : 10.4000/gc.3141
- Blondel J. (2005). Biodiversité et sciences de la nature. In Marty P., Vivien F.-D., Lepart J., & Larrere R. (Éd.), *Biodiversités : objets, théories, pratiques* (p. 23-36.). Paris: CNRS Editions.
- Blondeau C. & Sevin J-C. (2004). *Entretien avec Luc Boltanski, une sociologie toujours mise à l'épreuve*. Ethnographiques.org, (5) avril 2004 [en ligne]. <http://www.ethnographiques.org/2004/Blondeau,Sevin.html> (consulté le [26 février 2019]).
- Blondiaux L., & Fourniau J.-M. (2011). Un bilan des recherches sur la participation du public en démocratie : beaucoup de bruit pour rien ? *Participations*, 1, 8–35.
- Bogard W.C. (1989). Bringing social theory to hazards research: conditions and consequences of the mitigation of environmental hazard. *Sociological perspectives*, 31, 147-68.
- Bohle, H. G., Downing, T. E., & Watts, M. J. (1994). Climate change and social vulnerability: the sociology and geography of food insecurity. *Global Environmental Change*, 4 (1), 37–48. Consulté à l'adresse [https://doi.org/10.1016/0959-3780\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0959-3780(94)90020-5).
- Bohle H.-G. (2007). Living with vulnerability. Livelihoods and human security in risky environments. *Inter-Sections*, 6, 32.
- Boidin B. & Lallau B. (2007). Introduction. *Monde En Développement*, 140(2007/4), 7–8.
- Boltanski L., & Thévenot L. (1991). *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris, Gallimard.
- Boltanski L. & Chiapello E. (2001). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Gallimard : Paris.
- Boltanski L. (2009). *De la critique. Précis de sociologie de l'émancipation*. Paris : Gallimard, Nrf Essais.
- Bonvallet N. & Dor F. (nd). *Valeurs toxicologiques de référence : méthodes d'élaboration*. Institut National de veille sanitaire. Consulté à l'adresse sante.gouv.fr/IMG/pdf/Les_valeurs_toxicologiques_de_reference_methodes_d_elaboration.pdf
- Borderon M., Buchs A., Leblan V., Vecchione E. (2015). Réflexivité et registres d'interdisciplinarité. Une boussole pour la recherche entre natures et sociétés. *Nature Sciences, Sociétés*, 23 (4), 399-407. Published online: 2016-02-15 DOI: <https://doi.org/10.1051/nss/201506>
- Borraz O. (2005). *Vers une sociologie du risque. Risques, crises et incertitudes : pour une analyse critique*. (Borraz O., Gilbert C., & Joly P-B., Éd.) (MSH Alpes). Grenoble.
- Boudia B., Creager A. N. H., Frickel S., Henry E., Jas N., Reinhardt C., Roberts J. A (2018). Residues: Rethinking Chemical Environments. *Engaging Science, Technology, and Society*, 4 (2018), 165-178 DOI:10.17351/ests2018.245
- Boudia S., & Henry E. (2015). *La mondialisation des risques. Une histoire politique et transnationale des risques sanitaires et environnementaux*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Boudia S., & Jas N. (2013). *Toxicants, Health and Regulation since 1945*. Londres: Pickering and Chatto.
- Boudia S., & Jas N. (2014). *Powerless Science? The making of the Toxic World in the Twentieth Century*. Oxford: Berghahn Books.
- Boudia S., & Jas N. (2015). Gouverner un monde contaminé. Les risques techniques, sanitaires et environnementaux. *Histoire des sciences*, 3, 380-397.
- Boudières V et Marcelpoil E. (2009). Avalanches et territoires touristiques de montagne. Pour une prise en compte des facteurs actifs de vulnérabilité propres aux modalités de réponse au problème « risque ». In : Becerra S., A. Peltier, 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris, L'Harmattan, pp. 457-467.
- Bourdieu E. (1998). *Savoir-faire : contribution une théorie disposition d'elle de l'action*. Paris: Le Seuil.
- Bourdieu P. (1980). *Le Sens pratique*. Paris: Editions de Minuit.
- Brédif H. et Carré C. (2009). Réussir l'autonomisation des acteurs afin de réduire la vulnérabilité à l'inondation. Premiers résultats d'un processus engagé dans le département des Hauts-de-Seine. In : Becerra S., A. Peltier, 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris, L'Harmattan, pp. 495-510.

- Bretesché S. (2016). Le risque environnemental entre traces et mémoire : le cas de l'uranium. In Becerra S. Lalanne M., Weisbein J., Faire face aux risques dans les sociétés contemporaines. Toulouse : Editions Octares, 223-233
- Bretesché S. et Gherardi A. (2018). Pour une approche culturaliste du risqué environnemental. L'exemple des mines d'uranium. *Développement durable et territoires*, 9 (3).
- Brook N., Adger W.N., & Kelly P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environ. Change*, (15): 151-163.
- Brun É., Betsch J., Blandin P., Humbert G., Lefeuvre J. & Marinval M. (2007). Postures des scientifiques et interdisciplinarité dans le champ de l'environnement. *Natures Sciences Sociétés*, 15(2), 177-185.
- Bustamante T. (2007). *Detras de la cortina de humo, dinámicas sociales y petróleo en Ecuador* (FLACSO). Quito.
- Calès M. (2016). La culture du risque de contamination en territoire pétrolier, L'exemple de Dayuma et Pacayacu en Amazonie Equatorienne. (Unpublished master's dissertation). Sciences Po Toulouse. Online: <http://www.monoil.ird.fr/communication-et-valorisation/memoires-d-etudiants>
- Callon M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques dans la Baie de Saint-Brieuc. *L'Année sociologique*, (36).
- Callon M., Lascoumes P. & Barthe Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris: Le Seuil.
- Calvez M., & Leduc S. (2011). Introduction. In *Des environnements à risques : Se mobiliser contre le cancer* (p. 7-13). Paris: Presses des Mines. Consulté à l'adresse <http://books.openedition.org/pressesmines/553>
- Caputo M. G., Herzer H. y Morello J. (coords.) (1985). *Desastres naturales y sociedad en América Latina*. Grupo Editor Latinoamericano : Buenos Aires.
- Cardona O.D. (2004). The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management. In Bankoff G., Frerks G., & Hilhorst D. (Éd.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. London: Earthscan Publishers. Consulté à l'adresse http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/nrcvrfhp/nrcvrfhp_ago-04-2003.pdf
- Carrere G. & Salles D. (2015). Le chimiste, le sociologue et les résidus médicamenteux. L'interdisciplinarité saisie par la pratique. *Sciences de la société*, 96, 70-83. En ligne: <https://journals.openedition.org/sds/3456>
- Carson R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.
- Carter N. (2015). *The politics of the environment: ideas, activism and policy* (2d édition). Cambridge University Press. Consulté à l'adresse <https://www.cambridge.org/fr/academic/subjects/politics-international-relations/comparative-politics/politics-environment-ideas-activism-policy-3rd-edition?format=PB&isbn=9781108459242>
- Castaneda C., & Herrero J. (2008). Assessing the degradation of saline wetlands in an arid agricultural region in Spain. *Catena*, 72, 205–213.
- Catton W. R., & Dunlap R. E. (1979). Environmental sociology: A new paradigm. *American Sociologist*, (13), 41-49.
- Catton W.R. & Dunlap R.E. (2017). Un nouveau paradigme écologique pour une sociologie post-abondance. *Questions de communication*, (32), 125-152. <https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.11461>
- Centemeri L. (2014). What kind of knowledge is needed about toxicant related Health issues?. In Boudia S. & Jas N. (Éd.), *Powerless science, science and politics in a toxic world* (Berghahn, p. 134-151). New-York.
- C.G.E.D.D. (2013). *Évaluation du Plan national d'action pour les zones humides 2010-2013 (PNZH)* (p. 123). Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'environnement.

- Chabbal J. (2007). Le risque invisible, la non-émergence d'un problème public. *POLitix*, (70), 169-195.
- Chapin F. S., Zavaleta E.S., Eviner V.T., Naylor R.L., Vitousek P.M., Reynolds H.L., Hooper D.U., Lavorel S., Sala O., Hobbie S.E., Mack M.C., Diaz S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405, 234–242. <https://doi.org/DOI:10.1038/35012241>
- Charles L., Emelianoff C., Ghorra-Gobin C., Roussel I., Roussel F.-X. et Scarwell H.-J. (2007). Les multiples facettes des inégalités écologiques. *Développement durable et territoires*, 9. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.3892>
- Chateauraynaud F. & Torny D. (1999). *Les Sombres précurseurs, une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*. Paris : Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Chevalier P., Cordier S., Dab W., Gérin M., Gosselin P., & Quénel P. (2003). Santé environnementale. In Michel Gérin, Pierre Gosselin, Sylvaine Cordier, Claude Viau, Philippe Quenel, & Éric Dewailly (Éd.), *Environnement de santé publique – fondements et pratiques* (p. 59). Paris: Edisem/ Tec et Doc Acton Vale. Consulté à l'adresse <http://www.dsest.umontreal.ca/documents/09Chap03.pdf>
- Chuine I., & Thuiller W. (2005). Impact du changement climatique sur la biodiversité. *Le Courrier de la nature*, 223, 20–26.
- CMED-ONU (Commission mondiale sur l'environnement et le développement -Organisation des Nations unies). (1987). *Notre avenir à tous (version française de Our Common Future)*. http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/sites/odyssee-developpement-durable/files/5/rapport_brundtland.pdf
- Commissariat General Au Plan. (1994). *Zones humides, rapport d'évaluation*. Paris: La Doc. Française.
- Commission Européenne. (2015). *Directive-cadre sur l'eau et directive sur les inondations -mesures à prendre pour atteindre le bon état des eaux de l'Union européenne et réduire les risques d'inondation*. (Communication de la commission au parlement européen et au conseil,). Bruxelles. Consulté à l'adresse http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/4th_report/COM_2015_120_fr.pdf
- Corcuff P. (2012). Respect critique. *Sciences Humaines, N° Spécial, 15* (L'oeuvre de Pierre Bourdieu. Sociologie, Bilan critique, Héritage). Consulté à l'adresse http://www.scienceshumaines.com/l-oeuvre-de-pierre-bourdieu-sociologie-bilan-critique-heritage_fr_450.htm
- Couffignal G. (2012). *Amérique latine 2012 : Une Amérique latine toujours étonnante* (La Documentation française). Paris.
- Counil É., & Henry, E. (2016). Produire de l'ignorance plutôt que du savoir ? L'expertise en santé au travail. *Travail et emploi*, 148(4), 5-29.
- Courjault-Radé P. et Munoz M., (2009). Regard critique : les sciences de la terre confrontées à la vulnérabilité. In: Becerra, S, Peltier, A. (Dir). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris : l'Harmattan : 547–549.
- Créton-Cazanave L., Lutoff C., Soubeyran O. (2009) Alerte aux crues rapides: de l'utilité d'une nouvelle approche. In: Becerra, S, Peltier, A. (Dir). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris : l'Harmattan : 483–494.
- Cutter S. (2003). The Vulnerability of Science and the Science of Vulnerability". *Annals of the Association of American Geographers*, 93(1), 1–12.
- Cutter, S. L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20(4), 529–539. <https://doi.org/10.1177/030913259602000407>
- Cutter S. (1993). *Living with risk. Geography of technological hazard*. London: Edward Arnold.
- Dab W. (2007). *Santé et environnement*. Puf: « Que sais-je ? » n° 3771.
- Daily G.C., Alexander S., Ehrlich P.R., Goulder, L., Lubchenco J., Matson P.A., Mooney H.A., Postel S., Schneider S.H., Tilman D., Woodwell G.M. (1997). Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. *Issues in Ecology*, (2). Consulté à l'adresse <http://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2013/03/issue2.pdf>
- Daniellou F. (2012). Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : des questions pour progresser. *Cahiers de la sécurité industrielle*. Toulouse: FonCSI.
- Dangles O., Nowicki F., Valencia R. (2009). *Biota máxima : Ecuador biodiverso* (IRD/PUCE). Quito.

- Daupras F. (2015). *Envisager la vigilance crues comme système organisationnel : les conditions de sa robustesse en territoires inondés dans le bassin Adour-Garonne (Sud-Ouest de la France)* (Géographie). Université de Toulouse, Toulouse. Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01277932>
- Daupras F., Antoine J.M., Peltier A., & Becerra S. (2015). The adaptation process of the French flood warning system at the local scale: a study based on a typical flooding case on the Garonne River. *Natural Hazards*, 75(1). <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1318-x>
- De Vanssay B. (1994a). Comportements et modes d'acquisition de l'information sur les risques naturels en Guadeloupe. *Cahiers d'Anthropologie et biométrie humaine*, 3(4), 191–215.
- De Vanssay B. (1994b). Information, prévention et reconstruction. "si vis pacem, para bellum". In *Crues et inondations* (p. 789–795). Paris: Société Hydrotechnique de France.
- Decamps H. (2007). La vulnérabilité des systèmes socioécologiques aux événements extrêmes : exposition, sensibilité, résilience. *Natures Sciences Sociétés*, 15, 48–52.
- Decrop G. et C. Dourlens P. A. Vidal-Naquet, D. Cœur (1997). *Les scènes locales du risque*. En ligne : <http://www.genevieve-decrop.fr/pdf/lessceneslocales.pdf>
- Decrop G. (2014). Temps de crise et temps ordinaire. Un itinéraire de recherche à côté de l'institution. *Communications*, 2014/1, (94) : 31-46.
- Deshaies M. (2016). Mines et environnement dans les Amériques : les paradoxes de l'exploitation minière. *IdeAs* [En ligne], 8 | Automne 2016 / Hiver 2017, mis en ligne le 14 décembre 2016. URL: <http://journals.openedition.org/ideas/1639> ; DOI : 10.4000/ideas.1639
- Deleage J.-P. (2008). Des inégalités écologiques parmi les hommes. *Ecologie & politique*, 1 (2008-35), 11-17.
- D'Ercole R., Thouret J.-C., Dollfus O., & Asté J.-P. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de géographie alpine*, 82(4), 87–96.
- Descola P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Paris: Gallimard.
- Dia A. H., Becerra S., Gangneron. F. (2017). Chronique d'une gouvernance bloquée de la délocalisation de l'action publique environnementale. Quelles implications dans l'adaptation des communautés de base au Sahel ? Le cas du Mali. *Revue sénégalaise de sociologie*, 11: 251-276.
- Di Mauro C. & Bouchon S. (2009). Mieux évaluer la vulnérabilité et la résilience territoriales pour améliorer la gestion de crise ; le cas de la province de Varese. In Becerra S. & Peltier A. (Éd.), *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés* (p. 403–416). Paris: L'Harmattan.
- Diamond J. (2004). *Collapse : How Societies Choose to Fail or Succeed*. (traduction française par Agnès Botz et Jean-Luc Fidel sous le titre *Effondrement Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Trad.). Paris: Viking Adult.
- Doidy E. et Gramaglia C. (2012). Politiques et pragmatiques de la nature. In R. Barbier, J.-P. Bozonnet, P. Boudes, J. Candau, M. Dobre, N. Lewis, F. Rudolf (eds), *Manuel de sociologie de l'environnement*, Presses Universitaires de Laval (Québec).
- Donald P.F., Sandersone F. J., Burfield I.J., Bierman S.M., Gregory R.D., & Waliczky Z. (2007). International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. *Science*, 317(5839), 810–813. <https://doi.org/DOI: 10.1126/science.1146002>
- Douglas M., 1982. *In the Active Voice*. London/ Boston, Routledge and Kegan Paul with Russell Sage Foundation, Londres, 183-254.
- Douglas M. (1986). *Risk Acceptability According to the Social Sciences*. New York, Russell Sage Foundation.
- Douglas M. (2005). *De la souillure: essai sur les notions de pollution et de tabou*. (Traduit de l'anglais par Anne Guérin (à partir de l'édition F.Maspero, Trad.). Paris: Ed. La Découverte.
- Douglas M. and Wildavsky A. (1982). *Risk and Culture: An Essay on Selection of Technological and Environmental Dangers*. Berkeley: California University Press.
- Doumas P., Munoz M., Banni M., Becerra S., Bruneel O., Casiot C., Cleyet-Marel J.-C., Gardon J., Noack Y., Sappin-Didier V. (2016). Polymetallic pollution from abandoned mines in Mediterranean

- regions: a multidisciplinary approach to environmental risks. *Regional Environmental Change*, 18(3), 677-692. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0939-x>
- Dunlap Riley E., Catton, William R. Jr. (1979). Environmental Sociology, *Annual Review of Sociology*, (5), 243-273. DOI : 10.1146/annurev.so.05.080179.001331
- Durand S. et Richard-Ferroudji A. (2016). Du principe de prévention aux cultures locales du risque inondation. In *Les Villes à la croisée des stratégies globales et locales des enjeux climatiques*. Quebec: Presses universitaires de Laval.
- Dow K. (1992). Exploring differences in our common future(s): the meaning of vulnerability to global environmental change. *Geoforum*, 23, 417-436.
- Eakin H. (2005). Institutional change, climate risk, and rural vulnerability: cases from central Mexico. *World Development*, 33, 1923–1938.
- Eakin H., & Luers A.L. (2006). Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 31, 365–394.
- Ellis F. (1998). Household strategies and rural livelihood diversification. *Journal of Development Studies*, 35(1), 1–38.
- Fabiani J.-L. et Theys J. (1987). *La société vulnérable. Evaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de l'École Normale Supérieure.
- Festinger L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Few, R., Lake, I., Hunter, P. R., & Tran, P. G. (2013). Seasonality, disease and behavior: Using multiple methods to explore socio-environmental health risks in the Mekong Delta. *Social Science & Medicine*, 80, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.12.027>
- Fillion E. (2005). Que font les scandales : La médecine de l'hémophilie à l'épreuve du sang contaminé. *Politix*, 71(3), 191-214. doi:10.3917/pox.071.0191.
- Florin M.-V., & Xu J. (2014). Risk governance: An overview of drivers and success factors. Input paper prepared for the Global Assessment. In *Global Assessment Report*. Consulté à l'adresse <http://www.irgc.org/wp-content/uploads/2015/01/IRGCpaperGAR15-Jan2014.pdf>
- Folke C. and Steve Carpenter, Thomas Elmqvist, Lance Gunderson, CS Holling, Brian Walker, Jan Bengtsson, Fikret Berkes, Johan Colding, Kjell Danell, Malin Falkenmark, Line Gordon, Roger Kasperson, Nils Kautsky, Ann Kinzig, Simon Levin, Karl-Göran Mäler, Fredrik Moberg, Leif Ohlsson, Per Olsson, Elinor Ostrom, Walter Reid, Johan Rockström, Hubert Savenije and Uno Svedin (2016). *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*. (Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government). Stockholm. Consulté à l'adresse <http://era-mx.org/biblio/resilience-sd.pdf>
- Fontaine G. (2007). Verde y negro: ecologismo y conflictos por petróleo en el Ecuador. In Fontaine G., Vliet G.Van, & Pasquis R. (Éd.), *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina*. FLACSO: IDDRI, CIRAD.
- Fortier A. (2010). Quand la concertation produit de l'évitement. La mise en œuvre de Natura 2000 en région Nord-Pas de Calais. *Développement durable et territoires*. Consulté à l'adresse <http://developpementdurable.revues.org/4602>
- Freudenburg W.R. (1997). Corrosion and the Social Order: An Overview. *Current Sociology*, 45, 19–39. <https://doi.org/10.1177/001139297045003002>
- Fuentes M.C., Otón M.P., Quintá F.J.A., & Arce X.C.M. (2011). The Natura 2000 network in Spain and its lack of protection. *European Journal of Geography*, 1, 51–60.
- Gado B.A. (1993). *Une histoire des famines au Sahel : étude des grandes crises alimentaires (19ème-20ème siècle)*. Paris: L'Harmattan.
- Galochet M., Longuépée J., Morel V., Petit O. Conclusion. In : Galochet M., Longuépée J., Morel V., Petit O. *L'environnement, discours et pratiques interdisciplinaires*. Arras : Artois Presses Université, pp. 273-288.
- Gangneron F. (2013). Ressources pastorales et territorialité chez les agro-éleveurs sahéliens du Gourma des buttes. [*VertigO*] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, 13 (3).

- Gangneron F., Becerra S., & Dia A. H. (2010). Des pompes et des hommes : état des lieux des pompes à motricité humaine d'une commune du Gourma malien. *Autrepart*, 55, 39–56.
- Gangneron F., Becerra S., & Dia A-H. (2010). L'étonnante diversité des ressources en eau à Hombori : entre contrastes environnementaux, pratiques locales et technologies extérieures. *Tiers monde*, 204.
- Garcia T., Moyano E., & Becerra S. (2008). Red Natura 2000, biodiversidad y desarrollo rural. Una comparación entre Francia y España. *Agricultura Familiar en España*, 153–157.
- Gasmi N., & Grolleau G. (2003). Spécificités des innovations environnementales. *Innovations*, 18, 73–89. <https://doi.org/DOI.10.3917/inno.018.0073>
- Gautier C. & Laugier S. (éds.). (2006). *L'Ordinaire et le politique*. Paris, PUF, 2006
- GEAM (UCA). (1998). *Las aves y el parque natural de la Bahía* (Vol. 0). La Coñeta.
- Ghis M. (2013). Compte rendu de Luc Boltanski 2009. De la critique. Précis de sociologie de l'émancipation. Paris : Gallimard (Nrf Essais). En ligne sur: lss.hypotheses.org.
- Ghorbel M. (2012). *Contamination métallique issue des déchets de l'ancien site minier de Jebel Ressas : modélisation des mécanismes de transfert et conception de cartes d'aléa post-mine dans un contexte carbonaté et sous un climat semi-aride. Evaluation du risque pour la santé humaine*. Thèse de doctorat des universités de Toulouse et de Tunis El Manar, 231p.
- Ghorbel M., Courjault-Radé P., Munoz M., Maire É., Destrigneville C., Souissi R., Souissi F. (2009). Un risque d'origine anthropique : la contamination chronique par les métaux lourds à proximité d'anciens sites miniers le cas de la mine (plomb, zinc, cadmium) de Jebel Ressas (Tunisie nord-orientale). In: Becerra S. & Peltier A. (Éd.). (2009). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 271-284.
- Ghorbel M., Munoz M., Courjault-Radé P., Destrigneville C., Souissi R., Souissi F., Ben Mammou A. et Abdeljaouad S. (2010). Health risk assessment for human exposure by direct ingestion of Pb, Cd, Zn bearing dust in the former miner's village of Jebel Ressas (NE Tunisia). *European Journal of Mineralogy*, 22: 639-649.
- Giddens A. (1994). *Les conséquences de la modernité* (1990 pour la version anglaise, Cambridge: Polity Press). Paris: l'Harmattan.
- Gilbert C. (2003). La fabrique des risques. *Cahiers internationaux de sociologie* (1-114) : 55-72. DOI : 10.3917/cis.114.0
- Gilbert C. (2009). La vulnérabilité: une notion vulnérable ? À propos des risques naturels. In Becerra S. & Peltier A. (Éd.), *Risques et Environnement : recherches interdisciplinaires sur la Vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 23–40.
- Gilbert C. (2011). Quand l'extraordinaire devient ordinaire : À propos de la crise nucléaire au Japon. *Natures Sciences Sociétés*.
- Gilbert C. & Henry E. (2009). *Comment se construisent les problèmes de santé publique*. Paris: La Découverte.
- Goma R. & Subirats J. (1998). *Políticas públicas en España. Contenidos, redes de actores y niveles de gobierno*. Barcelona: ARIEL.
- Grossetti M. (2011). Les ressources de l'activité sociale. Commentaire de l'ouvrage de Laurent Thévenot. L'Action au pluriel: Sociologie des régimes d'engagement. *Sociologies* [En ligne], URL : <http://sociologies.revues.org/index3575.html>
- Grothmann T. & Patt A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15, 199-213.
- Grothmann T., & Reusswig F. (2006). People at risk of flooding: why some residents take precautionary action while others do not. *Natural Hazards*, 38, 101–120.
- Gunderson L. H., & Holling C. S., editors. (2002). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington D.C., USA.
- Gusfield J. (2009). *La culture des problèmes publics: L'alcool au volant, la production d'un ordre symbolique*. Paris: Economica (Ed. 1981. *The culture of public problems. Drinking Driving and the symbolic order*. The university of Chicago Press).

- Hajat, A., Hsia, C. & O'Neill, M.S. (2015). Socioeconomic Disparities and Air Pollution Exposure: a Global Review. *Current Environmental Health Reports*, 4(2), 440-450
- Halbwachs M. (1913). *La classe ouvrière et les niveaux de vie. Recherches sur la hiérarchie des besoins dans les sociétés industrielles contemporaines*. Paris: Félix Alcan.
- Hardin G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162, 1243–1248.
- Hardin G. (1998). Extensions of « The Tragedy of the Commons »? *Science*, 280(5364), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.280.5364.682>
- Hardy S. (2009). Explorer la construction de la résilience. Expériences de recherche à La Paz : In : Becerra S., A. Peltier, 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris, L'Harmattan, pp. 469-482.
- Hassenteufel P. (2008). *Sociologie politique : l'action publique*. Paris: Armand Colin.
- Hecht G. (2019). Air in the Time of Oil. Provocations series, in conjunction with UCI's "Fire & Ice: The Shifting Narrative of Climate Change" conference. Retrieved from: https://www.academia.edu/38274479/Air_in_the_Time_of_Oil
- Henry E. (2007). *Amiante : un scandale improbable. Sociologie d'un problème public* (Presses universitaires de Rennes).
- Henry E. (2015). L'importation des valeurs limites d'exposition professionnelle en France: convergence transnationale ou redéfinition du rôle de l'État et des modes d'intervention publique? In *La mondialisation des risques. Une histoire politique et transnationale des risques sanitaires et environnementaux* (p. 181–196). Rennes: PU.
- Herrero Corral G. (2008). Configuración de la Red Natura 2000 en España: Análisis comparativo por Comunidades Autónomas. *Anales de Geografía*, 28(2), 85–109.
- Hewitt K. (1995). Excluded perspectives in the social construction of disaster. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 13(3), 317–339.
- Holling C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4:1-23. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Horel S. (2008). *La grande invasion, enquête sur les produits qui intoxiquent notre vie quotidienne*. Edition du moment: Paris.
- Hueper W. (1952). Factores ambientales en la génesis del cáncer, aspectos de salud pública. *Boletín de la oficina sanitaria panamericana*. Consulté à l'adresse <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/11939/v33n1p21.pdf>
- Hufty M. (2009). La sécurité environnementale : un concept à la recherche de sa définition. In *une économie politique de la sécurité*. Paris : Karthala.
- Hurtig A.K., & San Sebastian M. (2004). Incidence of childhood leukemia and oil exploitation in the Amazon basin of Ecuador. *Int J Occup Environ Health*, 10(3), 245–50.
- Hurtig A.K., San Sebastian M., & Siemiatycki J. (2002). Geographical differences in cancer incidence in the Amazon basin of Ecuador in relation to residence near oil fields. *Journal of Epidemiology*, 1021–1027.
- I.F.B. (2004). *Biodiversité et changement global : dynamique des interactions, Actes des deuxièmes journées de l'Institut français de la biodiversité*. Marseille.
- INERIS (2005). *Hydrocarbures aromatiques polycycliques : Guide méthodologique. Acquisition des données d'entrée des modèles analytiques ou numériques de transfert dans les sols et les eaux souterraines* (Rapport d'étude pour le Ministère de l'écologie et du Développement durable) (p. 85). INERIS. Consulté à l'adresse http://www.ineris.fr/centredoc/66244-DESP-R01_.pdf
- INERIS (2011). *Cadmium et ses dérivés. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques*. (3.2), septembre, 82p.
- InVS/Afsset (2007). *Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires* (p. 162). Ed. InVS/Afsset. Consulté à l'adresse http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=3246
- Jas N. (2015). Une histoire d'accommodements la constitution d'une expertise internationale sur les additifs et contaminants alimentaires dans les années 1950. In Boudia S. & Henry E. (Éd.), *La*

- mondialisation des risques. Une histoire politique et transnationale des risques sanitaires et environnementaux* (p. 45–60). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Jochnick C. (1994). *Violaciones de derechos en la Amazonía Ecuatoriana. Las consecuencias humanas del Desarrollo Petrolero*. Edil. CERS : Quito.
- Jodelet D. (1989). *Les représentations sociales*. Paris: PUF.
- Jollivet M. (1992). *Sciences de la nature, sciences de la société : Les passeurs de frontières*. (CNRS Editions). Paris. Consulté à l'adresse <http://books.openedition.org/editions-cnrs/4154>
- Jollivet M. (1998). Eléments pour une réflexion interdisciplinaire sur le concept de développement durable. Un point de vue des sciences sociales. *Natures Sciences et Société*, 6(4), 50–52.
- Jonas H. (1990). *Le principe responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique* (Le Cerf). Paris.
- Journet N. (2012). Est-il vrai que rien ne change ? *Sciences Humaines*, (15-L'oeuvre de Pierre Bourdieu.). http://www.scienceshumaines.com/l-oeuvre-de-pierre-bourdieu-sociologie-bilan-critique-heritage_fr_450.htm
- Jouzel J.-N. (2013). *Des toxiques invisibles : Sociologie d'une affaire sanitaire oubliée* (EHESS). Paris.
- Juteau-Martineau G. (2019). *Quand les instruments de participation reconduisent l'incapacité politique : Le cas de la régulation sociale et environnementale des activités pétrolières en Equateur*. Thèse de doctorat de sociologie de l'Université de Toulouse. Ecole doctorale TESC. Sous la direction de Vincent Simoulin et Sylvia Becerra, 699 p + annexes.
- Juteau-Martineau G. (2018). Le dispositif de compensation sociale des impacts négatifs de l'exploitation pétrolière. In Becerra S., Maurice L. & Desprats-Bologna S. (2018). *Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles/ Nuestro vivir en la Amazonia, entre la finca y el Petroleo*. Quito : Abya-Yala et Editions IRD, 185-190.
- Juteau-Martineau G., Becerra S., & Maurice L. (2014). Ambiente, petróleo y vulnerabilidad política en Ecuador: ¿Hacia nuevas formas de gobernanza energética? *América Latina Hoy*, 67, 119-137. <https://doi.org/10.14201/alh201467119137>
- Kalaora B., & Vlassopoulos C. (2013). *Pour une sociologie de l'environnement. Environnement, société et politique*. Seyssel. Paris: Champ Vallon.
- Kalaora B. (2008). De l'interdisciplinarité à la réflexivité engagée. In : Galochet M., Longuépée J., Morel V., Petit O. *L'environnement, discours et pratiques interdisciplinaires*. Arras : Artois Presses Université, pp. 137-150.
- Kalaora B., & Charles L. (2000). Intervention sociologique et développement durable : le cas de la gestion intégrée des zones côtières. *Nature Sciences Sociétés*, 8(2), 31–38.
- Kasperson R.E., Renn O., Slovic P., Brown H., Emel J., Goble R., Kasperson J.X., Ratick S. (1988). The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. *Risk Analysis*, 8(2), 177–187. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1988.tb01168>.
- Kates R.-W. (1985). The interaction of climate and society. In: Kates R. -W., Ausubel J.H. and Berberian M. (eds-) *Climate impact assessment*. SCOPE (27), New-York: Wiley, pp.3-36.
- Kauffman, C. M., & Martin, P. L. (2017). Can Rights of Nature Make Development More Sustainable? Why Some Ecuadorian lawsuits Succeed and Others Fail. *World Development*, 92, 130-142. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.017>
- Kimerling J. (1991). *Crudo Amazónico*. Quito, Equateur : Abya-Yala.
- Kimerling J. (2006). Indigenous Peoples and the Oil Frontier in Amazonía: The Case of Ecuador, Chevron Texaco and Aguinda. *International Law and Politics*, 38(413), 413-664.
- Kimerling J. (2006b). *¿ Modelo o mito? Tecnología de punta y normas internacionales en los campos petroleros de la Occidental*. Quito, Equateur : Abya Yala.
- Lafaye C., & Thevenot L. (1993). Une justification écologique ? Conflits dans l'aménagement de la nature. *Revue française de sociologie*, 34(4), 495–524.
- Laffont L., Sonke J.E, Maurice L., Hintelmann H., Pouilly M., Sanchez Y., Perez T., Behra P. (2009). Anomalous mercury isotopic compositions of fish and human hair in the Bolivian Amazon. *Env Sci.Technol*, 43, 8985–8990. <https://doi.org/43: 8985-8990>

- Laffont L., Sonke J.E., Maurice L., Luna-Monroy S., Chincheros J., Amouroux D., & Behra P. (2011). Hg isotope signatures of human hair: a comparative study between fish-eating people and gold-miners in Bolivia. *Env Sci.Technol*, 45(23), 9910–9916.
- Lagadec P., & Salomon J.-J. (1981). *La civilisation du risque : catastrophes technologiques et responsabilité sociale*. Paris : éditions Seuil.
- Lahire B. (2004). *La culture des individus – Dissonances culturelles et distinction de soi* (La Découverte). Paris.
- Lahire B. (2011). *L'homme pluriel : les ressorts de l'action* (Armand Colin). Millau.
- Lallau B., & Rousseau S. (2009). De la vulnérabilité à la résilience une approche par les capacités de la gestion des risques. In *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan.
- Lambert R. (1989). La moyenne Garonne Aval : géomorphologie et dynamique de crues. *Revue de géographie des Pyrénées du Sud-Ouest*, 60(4), 555-567.
- Langumier J. (2006). *Survivre à la catastrophe: paroles et récits d'un territoire inondé. Contribution à une ethnologie de l'événement à partir de la crue de l'Aude de 1999* (Ethnologie et anthropologie sociale). Lyon. Consulté à l'adresse <http://www.sudinondation.com/documentation/divers/02041107.pdf>
- La RED (n.p). *Estado del arte en los temas centrales de la Red*. En ligne : https://societydariesgo.red/wp-content/uploads/2016/10/Estado-del-Arte_2.pdf
- La RED (2001). *Vulnerabilidad. El Entorno social, político y económico de los desastres*, Bogotá, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina-Tercer Mundo Editores, 2001.
- Larrea C. et Camacho G. (2013). *Atlas de las desigualdades socioeconomicas del Ecuador*. Quito, Equateur : Senplades
- Larrère C. (2017). *Vunérabilité et responsabilité : un autre Jonas ?* Alter [En ligne], 22 | 2014, mis en ligne le 01 décembre 2017, consulté le 03 mai 2019. En ligne : <http://journals.openedition.org/alter/304>. DOI : 10.4000/alter.304
- Lascoumes P. (1994). *L'écopouvoir, Politiques et environnements*. Paris: La Découverte.
- Lascoumes P. & Le Galès P. (2004). *Gouverner par les instruments* (Presses de Science Po). Paris.
- Laugier S. (1999). *Du réel à l'ordinaire, Quelle philosophie du langage aujourd'hui ?* Paris: Vrin.
- Le Breton D. (2012). *Sociologie du risque* (PUF). Paris. Consulté à l'adresse <http://www.cairn.info/sociologie-du-risque--9782130581079.htm>
- Le Gall D., Martin C., & Soulet M-H. (1986). Editorial. *Les cahiers de la recherche sur le travail social « Faire avec », 10*.
- Le Moigne J.L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*, PUF: Que sais-je?.
- Lemieux C. (2008). De la théorie de l'habitus à la sociologie des épreuves : relire L'expérience concentrationnaire. In: Israël (L.), Voldman (D.), dir, Michaël Pollak. *De l'identité blessée à une sociologie des possibles*, Paris, Complexe, pp. 179-205.
- Lemieux C. (2018). *La sociologie pragmatique*. Paris: La Découverte.
- Leneveu J. & Laville M.M. (2012). La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique. *Vertigo*, 12(1).
- Léone F. (2007). *Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes « naturelles » : contribution à une évaluation géographique multirisques (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones)* (mémoire d'habilitation à diriger des recherches). Université Paul Valéry, Montpellier III.
- Lepesant G. (2018). *La transition énergétique face au défi des métaux critiques. Une domination de la Chine ?* IFRI. Consulté à l'adresse 978-2-36567-784-4
- Lewis O. (1969). *On understanding poverty: perspectives from the social sciences*. New York: Basic Books.
- Lidskog R. (2015). Towards a global environmental sociology? Legacies, trends and future directions. *Current Sociology*, 63(3), 339–368. <https://doi.org/10.1177/0011392114543537>

- Lin K.-H. & Chang, C.-Y. (2013). Everyday crises: Marginal society livelihood vulnerability and adaptability to hazards. *Progress in Development Studies*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.1177/146499341201300101>
- Liousse C., Assamoi E., Criqui P., Granier C., & Rosset R. (2014). Explosive growth in African combustion emissions from 2005 to 2030. *Environ. Research Letters*, 9(3), 1-10.
- Nweke O. C. & Sanders III, W. H. (2009). Modern Environmental Health Hazards: A Public Health Issue of Increasing Significance in Africa. *Environmental Health Perspectives*, 117(6), 863–870. <http://doi.org/10.1289/ehp.0800126>
- Locher F. (2013). Les pâturages de la Guerre froide : Garrett Hardin et la Tragédie des communs. *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 60(1), 7-36.
- Lorrain D. (2004). Les pilotes invisibles de l'action publique, le désarroi du politique ? In Lascoumes P. & Le Galès P. (Éd.), *Gouverner par les instruments* (Presses de Science Po.). Paris.
- Lupton D. (ed.) (1999). Introduction. In: *Risk and sociocultural theory: new directions and perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MacLaughlin P. & Dietz T. (2008). Structure, agency and environment: Toward an integrated perspective on vulnerability. *Global Environmental Change*, 18(1), 99–111.
- Magnan A., Duvat V. et Garnier E. (2012). Reconstituer les « trajectoires de vulnérabilité » pour penser différemment l'adaptation au changement climatique. *Natures Sciences Sociétés* 20, 82-91.
- Maldonado A. & Narváez A. (2003). *Ecuador ni es, ni será ya, país amazónico. Inventario de impactos petroleros I.* (Acción Ecológica). Quito.
- Mar Ndeye F. et Magrin G. (2008). Peut-on décentraliser la gestion des ressources naturelles stratégiques? L'articulation des niveaux de gestion autour du lac de Guiers (Sénégal). *Mondes en développement*, 2008/1 (14): 47-61.
- Marie J. L., Dujardin P. & Balme R. (éds.). (2002). *L'ordinaire : modes d'accès et pertinence pour les sciences sociales et humaines*. Paris: L'Harmattan.
- Martin Beristain C., Paez D., & Fernandez I. (2009). *Las palabras de la selva: Estudio psicosocial del impacto de las explotaciones petroleras de Texaco en las comunidades amazónicas de Ecuador* (Hegoa). Bilbao.
- Martinez Alier J. (2014). *L'écologisme des pauvres. Une étude des conflits environnementaux au Sud* (Editions les Petits matins en coédition avec l'Institut Veblen).
- Martinez-Alier J. (1994). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria Antrazyt.
- Martinez-Alier J. (2005). *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración* (Icaria Antrazyt). Barcelona.
- Martuccelli D. (2015). Les deux voies de la notion d'épreuve en sociologie. *Sociologie*, vol. 6(1), 43-60. doi:10.3917/socio.061.0043.
- Maskrey A. (1993). *Los desastres no son naturales. LA RED, Tercer Mundo, Colombia* (La red). Colombia: Tercer Mundo. Consulté à l'adresse <http://www.la-red.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Maxton Graeme, & Randers Jorgen. (2016). *Reinventing Prosperity: managing economic growth to reduce unemployment, inequality and climate change*. Club de Rome.
- Meadows D., Meadows D., & Randers J. (2013). *Les limites à la croissance (dans un monde fini) : Le Rapport Meadows, 30 ans après* (Editions Ecosociété). Montréal: Chelsea Green Publishing.
- Mena J. (2016). *Impactos de las actividades antropogénicas discriminados por elementos mayores y traza en el camarón de río Macrobrachium brasiliense en la Amazonía ecuatoriana*. Informe de Master en Ecología, Estudios Amazónicos de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Mercure D. (2000). *Une société-monde ? Les dynamiques sociales de la mondialisation*. Presses de l'Université Laval et De Boeck université.
- Mermet L. (1992). *Stratégies pour la gestion de l'environnement. La nature comme jeu de société ?* (L'Harmattan). Paris.

- Mermet L., Billé R., Leroy M., Narcy J.-B., & Poux X. (2005). L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement. *Natures Sciences Sociétés*, 13(2), 127–137.
- Metzger P. & D'Ercole R. (2009). La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain. *Cybergeo : European Journal of Geography*, 447. <https://doi.org/DOI.10.4000/cybergeo.22022>
- Metzger P. & D'Ercole R. (2009). Enjeux territoriaux et vulnérabilité une approche opérationnelle. In : Becerra S. & Peltier A. (Éd.). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 391-402.
- Metzger P. (2017). *Connaissance et relations de pouvoir : les sciences sociales, les risques et l'environnement*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches. Géographie. Université Grenoble Alpes.
- Ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE). (2014). *3e plan national d'action en faveur des milieux humides (2014-2018)*. Consulté à l'adresse http://www.zones-humides.eaufrance.fr/sites/default/files/3e_plan_national_d_action_en_faveur_des_milieux_humides_2014-2018_.pdf
- Michel J.-K. (1989). Hazard research. In: Gaile J.-L. and Willmott (ed.) *Geography in America*. Columbus O.H.:Merrill, 410-424.
- Misztal B.A. (2011). *The Challenges of Vulnerability. In Search of Strategies for a Less Vulnerable Social Life*. Palgrave Macmillan.
- Morel V., Deboudt P., Deldrève V., Longuépée J., Maillefert M., Masson E., Meur-Férec C., Petit O., Zuideau B. (2010). Risques environnementaux : lectures disciplinaires et champs de recherche interdisciplinaires. In Petit O. & Herbert V. (Éd.), *Risque environnemental et action collective, application aux risques industriels et d'érosion côtière dans le Pas-de Calais* (Ed. Tec et Doc). Lavoisiers.
- Moreno C. (2017). *Impactos de la actividad petrolera en peces de la Amazonía ecuatoriana*. Informe de Master en Ecología, Estudios Amazónicos de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Mormont M. (2014). Le sociologue dans l'action collective face au risque. *Développement durable et territoires. Varia*. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.8235>
- Mortimore M.J., & Adams W.M. (2001). Farmer adaptation, change and crisis' in the Sahel,. *Global Environmental Change Human and Policy Dimensions*, 11, 49-57.
- Moscovici S. (1961). *La psychanalyse son image et son public* (PUF). Paris.
- Mougin E., Hiernaux P., Kergoat L., Grippa M., de Rosnay P., Timouk F., Le Dantec V., Demarez V., Lavenu F., Arjounin M., Lebel T., Soumaguel N., Ceschia E., Mougénot B., Baup F., Frappart F., Frison P.L., Gardelle J., Gruhier C., Jarlan L., Mangiarotti S., Sanoua B., Tracol Y., Guichard F., Trichon V., Diarra A., Soumaré M., Koité F., Dembélé C., Lloyd, N.P., Hanan C., Damesin C., Delon D., Serça C., Galy-Lacaux L., Seghieri J., Becerra S., Dia H., Gangneron F., Mazzega P. (2009). The AMMA-CATCH Gourma observatory site in Mali: Relating climatic variations to changes in vegetation, surface hydrology, fluxes and natural resources. *Journal of Hydrology*, 375, 14–33.
- Nadaud S (2013). *Guattari : Qu'est-ce que l'écophilosophie*. Textes agencés par S Nadaud. Editions Lignes.
- Nathan F. (2009). Comprendre le risque et la vulnérabilité à partir des glissements de terrain a La Paz. In Becerra S. & Peltier A. (Éd.), *Risques et Environnement : recherches interdisciplinaires sur la Vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 117-128.
- Nations Unies. (2005). *Rapport de la Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes*. Kobe (Hyogo, Japon). Consulté à l'adresse http://www.unisdr.org/files/1037_finalreportwcdfrfrench1.pdf
- Nunes Correia, F., Fordham, M., da GRAÇA Saraiva, M., & Bernardo, F. (1998). Flood Hazard Assessment and Management: Interface with the Public. *Water Resources Management*, 12(3), 209-227. <https://doi.org/10.1023/A:1008092302962>
- Nussbaum M. (2000). *Women and Human Development. The Capabilities Approach*. Cambridge: CUP.

- Obrist B. (2006). Risque et vulnérabilité dans la recherche en santé urbaine, In : Santé et vulnérabilité des populations défavorisées en milieu urbain de l'Afrique de l'Ouest. Etudes de cas en Côte d'Ivoire, Mauritanie et au Tchad. *Vertigo*, Hors-série 3, décembre.
- Ogien A. (2012). La perspective de l'ordinaire. p.163-177 In: R. Keucheyan & G. Bronner (éds.), *La théorie sociale contemporaine*. Paris: PUF.
- Olivier de Sardan J.-P. (2001). L'enquête de terrain socio-anthropologique. *Enquête*, 8, 63–81.
- Olivier de Sardan J.-P. (2008). *La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*. Louvain-La-Neuve: Academia-Bruylant.
- Olivier de Sardan J.-P., & Dagobia. E. (2000). La gestion communautaire sert-elle l'intérêt public ? Le cas de l'hydraulique villageoise au Niger. *Politique Africaine*, 80, 153–168.
- Ollagnon H. (1989). Une approche patrimoniale de la qualité du milieu naturel. In Matthieu N. & Jollivet M. (Éd.), *Du rural à l'environnement* (ARF/l'Harmattan, p. 256-268). Paris.
- Olson M. (1966). *The Logic of Collective Action (Public Goods and The Theory of Goods)*. Harvard University Press.
- OMS (2005). *Air Quality Guidelines For Europe*. 2nd edition. WHO Regional Publications, European series, (91), 273p.
- Orta-Martinez M., Napolitano D.A, MacLennan G.J, O'Callaghan C., Ciborowskiand S., & Fabregas X. (2007). Impacts of petroleum activities for the Achuar people of the Peruvian Amazon: summary of existing evidence and research gaps. *Environ. Res. Lett.*, 2(4). <https://doi.org/DOI:10.1088/1748-9326/2/4/045006>
- Ostrom E. (1990a). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrom E. (1990b). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Indiana University: Cambridge University Press.
- Ostrom E. (Éd.). (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Science*, 104, 15181–15187.
- Paavola, J. (2008). Livelihoods, vulnerability and adaptation to climate change in Morogoro, Tanzania. *Environmental Science and Policy*, 11, 642–654.
- Paddeu F. (2013). De la santé environnementale à la justice environnementale : l'enjeu de l'asthme infantile dans le South Bronx (New York). *Développement durable et territoires*, 4(2). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9779>
- Padiou J-G. (1993). *L'ordre social. Principes d'analyse sociologique*. Paris: L'Harmattan.
- Paz-y-Miño C., López-Cortés A., Arévalo M., & Sánchez M. E. (2008). Monitoring of DNA damage in individuals exposed to petroleum hydrocarbons in Ecuador. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1140(1), 121–128.
- Pedrazzini Y. & Sanchez M. (1998). *Malandros, Bandes, gangs et enfants de la rue: culture d'urgence à Caracas* (Desclée de Brouwer).
- Pelling M. (2003). *The Vulnerability of Cities. Natural Disasters and Social Resilience*. London: Earthscan Publications.
- Pelling M. (2004). *Visions of Risk: A Review of International Indicators of Disaster Risk and its Management*. (UNDP—Bureau for Crisis Prevention/Recovery (BRCP), Éd.). Geneva.
- Peretti-Watel P. (2000). *Sociologie du risque*. Paris: Armand Colin.
- Peretti-Watel P. (2005). La culture du risque, ses marqueurs sociaux et ses paradoxes. *Revue économique*, 56(2/2005), 371–392. <https://doi.org/10.3917/reco.562.0371>
- Perles Roselló M.J., Vías Martínez J.M., & Navarro Andreo. (2009). Vulnerability of human environment to risk: Case of groundwater contamination risk. *Environment International*, 35, 325–335.
- Petit J. & Prudent G. (2010). *Changement climatique et biodiversité dans l'outre-mer européen.. Belgique : U.I.C.N. Éd.*
- Pitron G. (2018). *La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique*. Editions Les liens qui libèrent.

- Plate Erich J. A. (2006). Measuring vulnerability to natural hazard. In Birkmann J. (Éd.), *A human security index* (UNU-Teri Press, p. 246–268). New- Dehli.
- P.N.U.E. (2001). *L'avenir de l'environnement mondial 3 : le passé le présent et les perspectives d'avenir* (De Boeck Université, Vol. 3). Paris. Consulté à l'adresse http://apps.unep.org/publications/pmtdocuments/GEO-3%20REPORT_French.pdf
- P.N.U.E. (2003). *Assessing Human Vulnerability due to Environmental Change: Concepts, Issues*. Nairobi (Kenya): P.N.U.E./D.E.W.A./T.R. Consulté à l'adresse <http://www.unep.org/geo/pdfs/assessinghumanvulnerabilityc.pdf>
- P.N.U.E. (2012). *GEO-5 L'avenir de l'environnement mondial, Programme des Nations Unies pour l'environnement* (Résumé à l'attention des décideurs) (p. 20). Nairobi (Kenya): PNUE/DEWA/TR. Consulté à l'adresse http://www.unep.org/geo/pdfs/GEO5_SPM_French.pdf
- Post J.C., & Lundin C.G. (1996). *Guidelines for integrated coastal zone management*. (Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series.). Washington, D.C.: World Bank.
- Poteete, Ar, Ostrom E. (s. d.). Fifteen years of empirical research on collective action in natural resource management: Struggling to build large-N databases based on qualitative research. *World Development*, 36, 176-195.
- Presley T.D., Morgan A.R., Bechtold E., Clodfelter W., Dove R.W., Jennings J. M., Kraft R. A., King S.B., Laurienti P.J., Rejeski W.J., Burdette J.H., Kim-Shapiro D.B., Miller G.D. (2011). Acute effect of a high nitrate diet on brain perfusion in older adults. *Nitric oxide : biology and chemistry / official journal of the Nitric Oxide Society*. 24(1), 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2010.10.002>.
- Pretty J. (2003). Social Capital and the Collective Management of Resources. *Science*, 302(5652), 1912-1914. <https://doi.org/10.1126/science.1090847>
- Quiroga D. et Becerra S. (2018). Cambios y resiliencia de las comunidades indígenas tradicionales de la Amazonía durante la época petrolera. Dans : Becerra S., Maurice L., Desprats-Bologna. 2018. *Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles/ Nuestro vivir en la Amazonia, entre la finca y el Petróleo*. Abya-Yala et Editions IRD, Quito, 168-177.
- Racinés Izquierdo D. (2017). *Cultura de riesgo: impacto social de la actividad petrolera en comunidades shuar y kichwa de la parroquia de Dayuma, Francisco de Orellana* (Master's dissertation). Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7077>. Universidad San Francisco de Quito.
- Ramat E. (2006). Introduction à la modélisation et à la simulation à évènements discrets. In : Amblard F., Phan D., *Modélisation et simulation multi-agents application pour les sciences de l'Homme et de la société*, Lavoisier.
- Reguezza M. (2007). La vulnérabilité un concept problématique. *Géorisques*, 1.
- Renaud F.G. (2006). Environmental components of vulnerability. In Birkmann J. (Éd.), *Measuring vulnerability to natural hazards* (Unu-Teri Press, p. 117-127). New- Dehli.
- Renault E. (2008). Souffrances sociales. Philosophie, psychologie et politique. Paris: La Découverte.
- Renn O., Burns W. J., Kasperson J.X., Kasperson E. R., & Slovic P. (1992). The Social Amplification of Risk: Theoretical Foundations and Empirical Applications. *Journal of Social issues*. 48(4): 137-160.
- Requier-Desjardins D. (2012). Chapter one- The LAS approach: a scheme for a sustainable local development of latin american rural areas? In : Filippo Arfini, Maria Cecilia Mancini, Michele Donati, *Local Agri-food Systems in a Global World: Market, Social and Environmental Challenges*, 153-171.
- Revel M., Blatrix C., Blondiaux L., Fourniau J.-M., Dubreuil B.-H., & Lefebvre R. (2007). *Le débat public : une expérience française de démocratie participative*. Paris : La Découverte.
- Revet S. (2009). De la vulnérabilité aux vulnérables: Approche critique d'une notion performative. In B. S. & A. Peltier (Éd.), *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 89–99.
- Riaux J., & Massuel S. (2014). Construire un regard sociohydrologique (2). Le terrain en commun, générateur de convergences scientifiques. *Nature, Sciences et Sociétés*, 22(4), 329-339.

- Riaux J., Barbier R., Barreteau O. (2009). Construire et argumenter des enjeux de vulnérabilité en comité sécheresse. In: Becerra S. & Peltier A. (Éd.). (2009). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 75-88.
- Rippl S. (2002). Cultural theory and risk perception: a proposal for a better measurement. *Journal of Risk Research*, 5(2), 145-167.
- Ritter L., Solomon K.R., Stemeroff M., & O'Leary C. (1995). *Les polluants organiques persistants*. (Rapport d'évaluation.). Programme international sur la sécurité des substances chimiques. Consulté à l'adresse <http://www.pops.int/documents/background/assessreport/fr/ritterfr.pdf>
- Rogers M. E. (1983). *Diffusion of innovations*. The Free Press (Macmillan Publishing Co.).
- Rojas A. F., & Martin F. C. (1996). *Percepciones de amenaza: el conflicto ambiental*. Chile : FLACSO-Chile.
- Rotillon G. (2005). *Economie des ressources naturelles*. Paris : Editions La découverte, collection "Repères", 123 p.
- Rousseau I. (2005). Réforme de l'État et gouvernance dans les pays en voie de démocratisation. In Hermet G., Kazancigil A., & Prud'homme J-F (Éd.), *La gouvernance, un concept et ses applications*. Edition Sciences-po. : Clamecy.
- Ruin I. (2007). Conduite à contre-courant. Les pratiques de mobilité dans le Gard : facteur de vulnérabilité aux crues rapides. Thèse de Géographie. Université Joseph-Fourier - Grenoble I. Consulté à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00258018>
- Ruin I. (2010). Conduite à contre-courant et crues rapides, le conflit du quotidien et de l'exceptionnel. *Annales de géographie*, 674(4), 419-432. DOI : 10.3917/ag.674.0419.
- Ruin I., & Lutoff C. (2004). Vulnérabilité face aux crues rapides et mobilités des populations en temps de crise. *La Houille Blanche*, 6, 114-119.
- Ruin I., Lutoff C., Boudevillain B., Creutin J.-D., Anquetin S., Rojo M.B., Boissier L., Bonnifant L., Borga M., Colbeau-Justin L., Creton-Cazanave L., Delrieu G., Douvinel J., Gaume E., Grunfest E., Naulin J.-P., Payrastre O., Vannier O. (2013). Social and Hydrological Responses to Extreme Precipitations: An Interdisciplinary Strategy for Postflood Investigation. *Weather, Climate, and Society*, 6(1), 135-153. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00009.1>
- Rumpala Y. (2003). Risques collectifs et situations de crise apports de la recherche en sciences humaines et sociales. In Gilbert C. (Éd.), *Qualification de problèmes comme « risques environnementaux » : l'exemple des déchets et des transports routiers* (L'Harmattan, p. 79-92). Paris.
- Sakdapolrak P. (2007). Water Related Health Risk, Social Vulnerability and Pierre Bourdieu. *Studies of the University: Research, Counsel, Education-Publication Series of UNU-EHS*, 6/2007, 50-59.
- San Sebastián M, Armstrong BY, Stephens C. (2001) La salud de mujeres que viven cerca de pozos y estaciones de petróleo en la Amazonía ecuatoriana. *Revista Pan Salud Publica/Pan. Am. J. Public Health*, 9 : 375-84.
- San Sebastián M, Armstrong B, Stephens C. (2002). Outcomes of pregnancy among women living in the proximity of oil fields in the Amazon basin of Ecuador. *Int J Occup Environ Health*, 8 : 312-9.
- Salles D. (2006). Les défis de l'environnement : démocratie et efficacité. Syllepse – Collection Ecologie & Politique.
- San Sebastian M., Armstrong B., & Stephens C. (2002). Outcomes of pregnancy among women living in the proximity of oil fields in the Amazon basin of Ecuador. *Int J Occup Env Heal*, 8(4), 312-319.
- Scarwell H.-J., Roussel I. et Charles L. (2013). Environnement et santé : quels enjeux, quels acteurs, quelle intelligibilité ? *Développement durable et territoires* [En ligne], 4(2) | Juillet 2013, mis en ligne le 16 juillet 2013, URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/9848> ; DOI: 10.4000/developpementdurable.9848
- Sen A.K. (1984). *Resources, Values and Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sen A. K. (1985). *Commodities and Capabilities*. Oxford: Elsevier Science Publishers.
- Short J-F. (1984). The social fabric at risk: toward the social transformation of risk analysis. *American Sociological Review*, 49, 711-725.

- Sierra A. (2016). Espaces à risque et marges : méthodes d'approche des vulnérabilités urbaines à Lima et Quito. *Cybergeog : European Journal of Geography*, 456, 2009. <https://doi.org/10.4000/cybergeog.22232>
- Simonet G. & Fatoric S. (2015). Does "adaptation to climate change" mean resignation or opportunity? *Regional environmental change*, published online: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10113-015-0792-3/fulltext.html>
- Slovic P. (1987). Perception of risk. New Series. *Science*, 236(4799), 280-285.
- Slovic P. (2002). *Perception of Risk Posed by Extreme Events. Discussion at the conference "Risk Management strategies in an Uncertain World*. New York: Palisades.
- Soulet M.-H. (2009). La souffrance sociale, pathologie des sociétés contemporaines. *Ethique publique*, 11(2). [En ligne] : <http://journals.openedition.org/ethiquepublique/107> ; DOI : 10.4000/ethiquepublique.107
- Soulet M.-H. (2005). La vulnérabilité comme catégorie de l'action publique. *Pensée plurielle*, 10(2), 49-59. doi:10.3917/pp.010.0049.
- Soulet M.-H. (2005b). Reconsidérer la vulnérabilité. *Empan*, 60(4), 24-29. doi:10.3917/empa.060.0024.
- Soulet M.-H. (2003). Faire face et s'en sortir vers une théorie de l'agir faible. In Châtel V. & Soulet M.-H. (Éd.), *Agir en situation de vulnérabilité* (Les presses Universitaires de Laval, p. 167-213). Québec.
- Soyer M. & Gauthey J. (2018). *Lutter contre les micropolluants dans les milieux aquatiques : quels enseignements des études en sciences humaines et sociales ?* Agence française pour la biodiversité. Collection Comprendre pour agir. 20 pages.
- Sturma A et J.-M. Antoine, S. Becerra, A. Peltier (2017). La crue de juin 2013 dans les Pyrénées garonnaises : de la crise hydrologique au territoire en crise. *Sud-Ouest Européen*, 44.
- Sturma A. (2013). *Les défis de l'assainissement à Mayotte : dynamiques de changement social et effets pervers de l'action publique*. Thèse de doctorat en Sociologie codirigée par S.Becerra et M.Grossetti. Université de Toulouse, ED. TESC, Toulouse.
- Sturma A. & Becerra S. (2012). L'assainissement à Mayotte à quel prix ? Entre vulnérabilité institutionnelle et sociale. In : Poirot-Delpech s. & Raineau L. (Éd.), *Pour une socio-anthropologie de l'environnement. Tome 1 : Par-delà le local et le global - tome 2 : Regards sur la crise écologique*. Paris: L'Harmattan, 207-222.
- Tansey J. & O'Riordan T. (1999). Cultural theory and risk: a review. *Health, risk and society*, 1 (1), 71-90.
- Thébaud-Mony A. (2008). Construire la visibilité des cancers professionnels. Une enquête permanente en Seine-Saint-Denis. *Revue française des affaires sociales*, 2-3, 237-254.
- Thébaud-Mony A. (2017). Science asservie et invisibilité des cancers professionnels : études de cas dans le secteur minier en France. *Relations industrielles*, 72(1), 149-172. <https://doi.org/10.7202/1039594ar>
- Thévenot L. (1996). Mettre en valeur la nature. Autres Temps. *Cahiers d'éthique sociale et politique*, 49(1), 27-50.
- Thévenot L. (2006). *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement* (La Découverte). Paris.
- Thomas H. (2008). Vulnérabilité, fragilité, précarité, résilience etc. De l'usage et de la traduction de notions éponges en sciences de l'homme et de la vie. *Recueil Alexandries*, 13(25). Consulté à l'adresse <http://www.reseau-terra.eu/article697.html>
- Thouret J.-C., & D'Ercole R. (s. d.). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. *Cahier des sciences humaines*, 2(32), 407-422.
- Tschakert P. (2007). Views from vulnerables : understanding climatic and other stressors in the Sahel. *Global Environmental Change*, 17, 381-396.
- Turner, B.L., Kasperson E. R., Matson P.A., Mccarthy J.J., Corell R.W., Christensen L., Eckley N., Kasperson Jeanne X., Luers A., Martello Marybeth L., Polsky C., Pulsipher A., Schiller A. (2003). A

- framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8074-8079.
- UNEP. (2011). *Keeping track of our changing environment: from Rio to Rio +20 (1992-2012)* (Division of early warning and assessment). Nairobi. Consulté à l'adresse http://www.unep.org/GEO/pdfs/Keeping_Track.pdf
- UNESCO-ORGANISATION DES NATIONS UNIES. (1970). *Utilisation et conservation de la biosphère*. Paris: UNESCO. Consulté à l'adresse <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000677/067785fo.pdf>
- Unesco-organisation des nations unies. (1993). *La conférence de la biosphère 25 ans après, en ligne* : Consulté à l'adresse <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001471/147152fo.pdf>
- Unión de Promotores Populares de Salud de la Amazonía Ecuatoriana –UPPSAE-. (1993). *Culturas bañadas en petróleo. Diagnóstico de salud realizado por promotores* (Abya Yala). Quito.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2004). *Reducing disaster risk. A challenge for development* (A Global Report) (p. 161). New York: —Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BRCP).
- Urbano Fra. Paleo. (2015). *Risk Governance, the articulation of hazard, politics and ecology*. London: Springer.
- US-EPA (2005). *Toxicological Review Of Zinc And Compounds* (EPA/635/R-05/002). US Environmental Protection Agency, Washington D.C., USA, 71p.
- Van Voorst R. (2015). Applying the risk society thesis within the context of flood risk and poverty in Jakarta, Indonesia. *Health, Risk & Society*, 17(3-4), 246-262.
- Villagrán de León J-C. (2006). Vulnerability: A conceptual and methodological review. *Studies of the university: research, counsel, education-Publication Series of UNU-EHS*, 4/2006. Consulté à l'adresse <http://www.ehs.unu.edu/file/get/3904>
- Villalba-Eguiluz, C. U., & Etxano, I. (2017). Buen Vivir vs Development (II): The Limits of (Neo-) Extractivism. *Ecological Economics*, 138, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.010>
- Voloshenko-Rossin A., Gasser G., Cohen K., Gun J., Cumbal-Flores L., Parra-Morales W., Sarabia F., Ojeda F., Lev O. (2015). Emerging pollutants in the Esmeraldas watershed in Ecuador: discharge and attenuation of emerging organic pollutants along the San Pedro–Guayllabamba–Esmeraldas rivers. *Environ. Sci. Processes Impacts*, 17(41). <https://doi.org/10.1039/c4em00394b>
- Walker B. and Salt D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington DC: Island Press.
- Walker B., Carpenter S., Anderies J., Abel N., Cumming G., Janssen M., Lebel L., Norberg J., Peterson G.D., Pritchard R. (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology*, 6 (1)(14). Consulté à l'adresse <http://www.ecologyandsociety.org/vol6/iss1/art14/print.pdf>
- Walsh C. (2010). Development as Buen vivir: institutional arrangements and (de)colonial entanglements. *Development*, 53(1), 15-21.
- Warner K. (2007). Perspective on social vulnerability. *Studies of the university: research, counsel, education-Publication Series of UNU-EHS*, 06/2007. Consulté à l'adresse https://www.gwu.edu/~icdrm/publications/PDF/SOURCE%206_Inhalt.pdf
- Weiss K., Girandola F., & Colbeau-Justin L. (2011). Les comportements de protection face au risque naturel: de la résistance à l'engagement. *Pratiques psychologiques*, 251–262.
- Wilches-Chaux G. (1989). *Desastres, ecologismo y formación profesional: Herramientas para la crisis*. SENA: Popayan-Colombia.
- Wilkinson I. (2001). Social Theories of Risk Perception: At Once Indispensable and Insufficient. *Current Sociology*, 49 (1), 1-22.
- Wilkinson I. (2009). *Risk, Vulnerability and Everyday Life*. London: Routledge.
- Williams J. (1998). Knowledge, consequences, and experience: The social construction of environmental problems. *Sociological Inquiry*, 68(4), 476-497.

- Wisner B., Blaikie P., Cannon T., & Davis I. (1994). *At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. London: Routledge.
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T., & Davis I. (2004). *At Risk Second Edition. Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. London: Routledge.
- World Bank. (1993). Noordwijk guidelines for integrated coastal zone management. In *World Coast Conference 1993, November 1- 5*. Noordwijk, Netherlands.
- World Health Organization (WHO):
- (2005). *Petroleum Products in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality*. Consulté à l'adresse http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/Petroleum%20Productsrev071105.pdf
 - (2008). *Guidelines for drinking-water quality -3rd edition. Volume 1: Recommendations*. Geneva. Consulté à l'adresse http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204411/1/9789241547611_eng.pdf?ua=1
 - (2011). *Guidelines for drinking-water quality - 4th edition*. Geneva. Consulté à l'adresse http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf
 - (2016). *Air pollution rising in many of the world's poorest cities*, Press release, 12.
- WWF & Global Foodprint Network. (2018). *L'autre déficit de la France: 5 mai 2018: Jour du dépassement pour la France*. France. Consulté à l'adresse https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-05/180504_Rapport_Jour_du_depassement_France.pdf
- Yao-Kouassi C. (2010). *A la recherche d'une synergie dans la gestion des déchets ménagers en Côte d'Ivoire, cas du district d'Abidjan*. Doctoral dissertation. Retrieved from: <http://cyberdoc.univ-lemans.fr/theses/2010/2010LEMA3006>). Université du Maine : Le Mans.
- Zimmer A.-C. (2008). *Polluants chimiques, enfants en danger* (Les Editions de l'atelier).
- Zinn J.O. (2004). *Literature Review: Sociology and Risk*. Canterbury. En ligne: <https://www.kent.ac.uk/scarr/papers/Sociology%20Literature%20Review%20WP1.04%20Zinn.pdf>
- Zinn J. O. (2006). Risk, Affect and Emotion. *Forum Qualitative Social Research*, 7(1). Consulté à l'adresse <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0601293>

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figures

- Figure 1 : Effectifs annuels des crues du Touch supérieures à 60 m³/s à Saint-Martin-du Touch, entre 1968 et 2010 (Source : Banque Hydro) 95
- Figure 2 : Effectifs annuels des crues de la Lèze supérieures à 40 m³/s à Labarthe-sur-Lèze, entre 1968 et 2010 (Source : Banque Hydro) 95
- Figure 3 : Anomalies pluviométriques moyennes annuelles [mm] à Hombori, 1920-2014 (moyenne = 375 mm), source: DNM / AMMA-CATCH. La valeur 0 sur le L'axe des y représente la valeur moyenne des précipitations pour cette période; les anomalies sont des écarts par rapport à cette moyenne 108
- Figure 4 : Facteurs de vulnérabilité en matière de risque sanitaire lié au défaut d'assainissement. (Source : Thèse de doctorat de sociologie d'A. Sturma 2013) 132
- Figure 5 : Le modèle théorique des dispositions sociales face aux risques environnementaux 183
- Figure 6 : schéma du modèle opérationnalisé des dispositions sociale face aux problèmes environnementaux 190
- Figure 7 : modèle conceptuel de réponses sociales face aux changements et risques environnementaux liés au climat (source : Becerra et al. 2015) 201
- Figure 8 : Grille des composantes de l'ICR pour la région amazonienne d'Equateur 209
- Figure 9 : Les mots-clés des risques perçus pour les personnes interrogées. Analyse de fréquence de mots par le logiciel NVIVO 211
- Figure 10 : « Ce qu'il est important de transmettre aux générations suivantes » pour les personnes interrogées. Analyse de fréquence de mots dans les entretiens avec le logiciel NVIVO. 213

Figure 11 : dispersion des valeurs des ICR par groupes familiaux dans le nord de la région Amazonienne (source des données : ANR MONOIL) Légende : FD : familles de Dayuma, FK : familles de Pacayacu ; FS : familles shuar ; FK : familles Kichwas	215
Figure 12 : Scores ICR moyens par niveau d'étude	216
Figure 13 : Scores d'ICR moyens en fonction de l'activité principale des individus.....	216
Figure 14 : Scores ICR moyens par groupes ethniques et paroisses	217
Figure 15 : Schéma de comparaison de la structuration des scores ICR selon les 4 catégories définies, et pour les 4 groupes ethniques (2 par zones d'étude)	218
Figure 16 : Evolution des émissions d'un polluant particulaire (le carbone suie) pour trois sources (le trafic, les feux de décharges et les feux domestiques) entre 1990 et 2014 (données issues de Keita et al. 2018).	230
Figure 17 : Composition des ICR des fumeuses de Lubafrique selon leur statut dans l'activité (source : M. Belland, S. Becerra, A. Bonnassieux).....	234
Figure 18 : Composition de l'ICR des chauffeurs de taxi selon le statut dans l'activité (source : M. Belland, S.Becerra, A.Bonnassieux).....	237
Figure 19 : Composition de l'ICR des travailleurs de la décharge par profession (Auteurs: M. Belland, S.Becerra, A.Bonnassieux).....	240
Figure 20 : Comparaison de la composition de l'ICR entre les trois professions étudiées (source : auteurs).....	243

Photographies

Image 1 : Pont sur la route de Macas, Amazonie équatorienne. (Crédit photo. S. Becerra, février 2015)	12
Image 2 : Schéma de synthèse du parcours : thématique et programmes.....	26
Image 3 : Crue de l'Agly à Rivesaltes (Pyrénées Orientales), juin 2013. (Crédit photo: S. Becerra).....	29
Image 4 : Mont Hombori et mares temporaires de la saison des pluies (Crédit photo. S Becerra, 2008)	31
Image 5 : Mangrove à Mayotte (Crédit. photo. S. Becerra 2007)	33

Image 6 : Station d'épuration dysfonctionnelle à Mayotte (Crédit photo. S. Becerra, 2008).....	34
Image 7: SPMD (Semi permeable membrane device). (crédit photo. S. Becerra, 2013)	51
Image 8: Terrain partagé avec L. Maurice. Ici à Esmeraldas en Equateur sur un site destiné l'auto-contrôle de la raffinerie de pétrole et supposé « propre ». (Crédit photo. S. Becerra 2012)	53
Image 9: Marguerite Munoz expliquant le fonctionnement des impacteurs d'air posés sur le toit d'une maison à Jebel ressas, Tunisie (Crédit photographique : S. Becerra, 2011).....	55
Image 10 : Raffinerie d'Esmeraldas, Equateur (Crédit photographique : S. Becerra, août 2012).....	61
Image 11: L'espoir à l'épreuve. Planche de l'exposition photographique du programme ANR MONOIL (Crédit photographique : Sabine Desprats Bologna –IRD-CNRS)	71
Image 12: L'ordinaire des populations du Gourma Malien. Ici, puisage d'eau en saison des pluies à Hombori, Mali (Crédit photographique : S. Becerra, août 2008).	87
Image 13: Le déni du risque. Seysses, vallée du Touch (Crédit photgraphique : A.Peltier, 2013)	97
Image 14: Enfant au bord d'un puits abandonné hors saison sèche. Hombori, Mali	111
Image 15: Jebel Ressas (Tunisie) : « la montagne de plomb » (Crédit photo. M.Munoz, 2008)	114
Image 16 : Localisation géographique de l'ancien site minier et du village de Jebel Ressas (DI, DII et DIII désignent les 3 terrils de déchets miniers).	116
Image 17 : Terril minier central de Jebel Ressas (Crédit photographique : S. Becerra, 2012)	117
Image 18 : Les terrils miniers appropriés par les enfants comme terrain de football. Tunisie, Jebel Ressas (Crédit photo. S. Becerra, 2011).	119
Image 19 : Nouvelles constructions à Jebel Ressas. Tunisie (Crédit photo. S. Becerra, 2011).	119
Image 20: Vue sur l'ancienne laverie de Jebel Ressas, Tunisie (crédit Photo. : S. Becerra 2008).	127
Image 21 : Heurts et malheurs de l'assainissement à Mayotte (Crédit : S.Becerra, 2008)	129
Image 22: vie de quartier à Mayotte (crédit photo. S. Becerra 2008)	135
Image 23: La pollution comme problème de justice (Crédit photographique : S. Becerra, 2016).	150
Image 24 : Pâturages pétroliers (Aurora et son fils dans leur ferme à Pacayacu, 2014) (Crédit photographique : S. Desprats Bologna, 2014)	161
Image 25 : Des sources d'exposition ordinaires en Amazonie (crédit photo. S. Becerra, 2016).....	209

Image 26 : Yaritza auprès du bidon qui sert au stockage de l'eau de pluie, Dayuma, 2014 (Crédit photo. S ; Desprats Bologna-IRD-CNRS, 2014)	212
Image 27 : Mission de terrain partagée. Ici Oscar partage ses doutes sur la qualité de l'eau de son système de filtration d'eaux de pluie, Dayuma 2014 (Crédit photo. S. Desprats Bologna)	214
Image 28 : Vue du site de fumage de Lubafrique en mars 2017 (Crédit photographique : M. Belland, 2016).	231
Image 29 : Carrefour de Adjamé Liberté, Abidjan (Crédit photographie : S. Becerra, juillet 2017)	232

Tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des seize critères utilisés dans la construction de l'ICR (Belland 2017, adapté de: Calès, 2016 ; Racinés 2017).....	227
Tableau 2 : Types de risques identifiés par les chauffeurs de taxi (Source: Marie Belland, 2016)	238
Tableau 3 : Tableau récapitulatif des professions et statuts-professionnels et de leur ICR sur chaque site d'étude (Belland, 2017)	244
Tableau 4 : mise en perspective des valeurs ICR et des niveaux d'émissions par catégories de professions exposées (Auteurs : S.Becerra, M.Belland, A.Bonnassieux, C.Liousse).....	245

Encadrés

Encadré 1 : Les substances en cause.....	166
--	-----