



B

Renouveau et second cycle de l'orpaillage (1975-2020)



- 34 ■ 1 - Évolution récente du cours de l'or
- 35 ■ 2 - Innovations technologiques au service de la prospection
- 36 ■ 3 - Nouvelle mécanisation pour des exploitations modernes et industrielles
- 40 ■ 4 - Le paradoxe guyanais
- 48 ■ 5 - Les acteurs de l'orpaillage légal
- 49 ■ 6 - L'orpaillage illégal



1 - Évolution récente du cours de l'or

Un regain de l'activité aurifère apparaît effectivement dès le début des années 1970 sous l'influence de deux facteurs essentiels dont le premier est l'augmentation de la valeur de l'or (Annexe 3).

Le 15 août 1971, le président Nixon décide de fermer le guichet de l'or : le régime de Bretton Wood et sa convertibilité directe du dollar en or sont ainsi progressivement abandonnés. Il en résulte un véritable engouement pour la ressource en or. Cet engouement est rapidement amplifié par les deux chocs pétroliers successifs de 1973 et 1979 qui contribuent à fortement augmenter le prix des métaux. Le cours de l'or connaît ainsi une croissance vertigineuse de plus de 1 750 % entre 1970 et 1980 (atteignant même temporairement 850 \$/once en janvier 1980). À cette période d'euphorie succède une période de stabilisation relative de la valeur de l'or (autour de 400 \$/once) jusqu'au milieu des années 1990.

Si les chocs pétroliers ont contribué à accroître l'intérêt pour l'or, ils ont contraint dans le même temps les possibilités d'approvisionnement en hydrocarbures, qui constituent évidemment une ressource essentielle pour la production aurifère sur les gisements isolés de Guyane. Ceci explique en partie la stagnation de la production d'or jusqu'au début des années 1980. Puis, une très forte reprise de la production guyanaise s'opère : de 0,1 tonne en 1980 elle passe à plus de 3,5 tonnes en 2000. Cette envolée de la quantité d'or produite est également observée à l'échelle du plateau des Guyanes (Hammond *et al.*, 2007). En 1999, plusieurs banques centrales et compagnies minières vendent leur stock et leur production afin de se prémunir de la chute du cours qui diminuera jusqu'en 2001, où il atteint son niveau le plus bas depuis 22 ans. Le Royaume-Uni annonce notamment la vente de 415 tonnes d'or l'année suivante.

Pour stabiliser rapidement les marchés, les banques centrales des principaux pays détenteurs d'or signent le *Central Bank Gold Agreement*, par lequel elles s'accordent à limiter collectivement leurs ventes d'or à 400 tonnes par an. Les marchés s'intéressent alors fortement à l'or « assuré », qui constitue une valeur refuge majeure dans une période de crises économiques¹⁹ doublée d'un contexte géopolitique mondial instable. En forte croissance depuis le début des années 2000, la valeur de l'or atteint ainsi son apogée historique en septembre 2011 (près de 1 830 \$/once). Malgré un court repli entre 2013 et 2015, son cours repart à la hausse depuis, pour atteindre 1 700 \$/once en mars 2020, poussé notamment par la croissance économique forte des pays émergents puis par la dimension « refuge » de la valeur dans un contexte de crise sanitaire mondiale lié au Coronavirus Covid-19. *In fine*, cette explosion de la valeur de l'or (multipliée par 43 en moins de 50 ans) incite logiquement les États et les industriels miniers à la prospection et l'exploitation de (nouveaux) gisements.

19 - Notamment la crise des Subprimes en 2008 aux États-Unis, mais aussi les crises successives inhérentes à l'endettement des certains pays européens (Grèce, Espagne).



2 - Innovations technologiques au service de la prospection

Le perfectionnement des connaissances et des méthodes de prospection et d'extraction constitue, avec la forte augmentation de la valeur de l'or, le second facteur permettant d'expliquer la progression de l'activité aurifère en Guyane à partir de 1975.

En Guyane, le fort regain d'intérêt pour la ressource en or force l'État et le BRGM (appuyé par l'ORSTOM²⁰) à relancer, dès 1974 et jusqu'en 1995, l'inventaire minier et la cartographie géologique initiés par le BMG en 1949, avec pour objectif de réaliser une évaluation qualitative, voire quantitative, des ressources minérales (aurifères notamment) guyanaises. Les progrès technologiques permettent alors d'engager dès 1975 un relevé aéromagnétique sur plus de la moitié du territoire (46 000 km²) pour identifier les formations rocheuses favorables. Ils permettent aussi de définir les zones probables de gisements d'or directement sur le terrain, par une série de levés géologiques et d'échantillonnages géochimiques (Picot *et al.*, 1995). Une seconde campagne géophysique (par magnétisme et radiométrie) à maillage fin est menée en 1996 (Thomassin *et al.*, 2017). Le traitement de l'ensemble des informations acquises a permis l'établissement en 2001 de la dernière version de la carte géologique de la Guyane au millièmième, ainsi que la mise à disposition de nombreuses données géoréférencées utiles aux exploitants.

Ces prospections globales « institutionnelles » ont pour vocation de susciter l'intérêt d'investisseurs. En parallèle, un Bureau d'assistance technique et minière (BATM)²¹ est créé et rattaché à la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire) de Guyane. Ce bureau a pour mission d'accompagner les petits opérateurs miniers en leur apportant appuis et conseils techniques de géologues spécialisés (souvent détachés du BRGM) directement sur le terrain. L'obtention de titres miniers est, elle-aussi, facilitée par les services administratifs qui souhaitent alors dynamiser le secteur minier en attribuant des autorisations personnelles minières (APM)²², tolérantes et peu cadrées (Lecerf & Blanc, 1999 ; Oder, 2011). On compte ainsi près de 200 différents titres miniers en cours dans les années 1990.

En s'appuyant sur la publication des résultats de l'inventaire minier et sur les conseils du BATM, une cinquantaine d'exploitations fonctionnent alors en Guyane. Elles appartiennent très majoritairement à des PME et produisent les $\frac{3}{4}$ de l'or guyanais²³ (Drire, 1995). Une dizaine de multinationales commencent également à s'intéresser au potentiel minier guyanais mais concentrent exclusivement leurs activités sur l'exploration et la prospection (Picot *et al.*, 1995 ; Orru, 1998) ; du reste, la situation économique et le cours de l'or, à la fin des années 1990, n'encouragent pas les investissements lourds de ces multinationales en Guyane. Elles préfèrent souvent exploiter d'autres gisements amazoniens (au Suriname, au Pérou ou au Vénézuëla) bénéficiant d'un rendement plus favorable et d'un coût de main d'œuvre inférieur.

20 - L'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (ORSTOM), est aujourd'hui devenu l'Institut de recherche pour le développement (IRD).

21 - Le BATM devient Service minier régional (SMR) en 1992.

22 - Autorisation délivrée par arrêté préfectoral à un individu ou à une société pour prospecter sans contrainte de localisation et sans périmètre déterminé. C'est une étape préalable à la titularisation (obtention d'un permis de recherche ou d'un titre d'exploitation).

23 - Le dernier $\frac{1}{4}$ est produit par de petits artisans locaux.



3 - Nouvelle mécanisation pour des exploitations modernes et industrielles

Dans le sillage des Trente Glorieuses, la généralisation et le perfectionnement de la mécanisation bénéficient grandement aux outils de l'exploitation aurifère (primaire comme alluvionnaire), et les contraintes techniques et structurelles d'autrefois sont repoussées. C'est notamment la démocratisation du moteur à explosion au cours du XX^e siècle en général, et après la Deuxième Guerre mondiale en particulier, qui a largement bénéficié à l'activité aurifère en multipliant les outils disponibles et en facilitant leur utilisation. On s'affranchit ainsi des nombreuses contraintes qui limitaient le développement de l'activité lors du premier cycle de l'or guyanais.

Dans le détail, l'accessibilité des zones d'orpaillage est désormais facilitée par les véhicules tout-terrain, les pirogues à moteur ou même les avions et hélicoptères (à partir de la fin des années 1970 pour ces derniers), puisque sur certains gisements des aérodromes, héliports ou simples *drop-zones* sont rapidement ouverts (comme à Sophie, Élysée, Boulanger ou Saül). Au niveau des flats alluvionnaires, la mécanisation par les draglines²⁴ (Figure 15) et les pelles mécaniques augmente fortement la quantité de matériaux alluvionnaires traités et donc d'or récolté. Enfin, au sein même du lit des criques et des fleuves, les premières barges ou dragues suceuses* font leur apparition en 1978 et 1979 (sur le Courcibo, la crique Cokioko, la Mana et l'Inini) avant de se multiplier dans les années 1980 et de s'étendre à l'ensemble des cours d'eau navigables²⁵. Dès 1982 les problèmes environnementaux liés à la prolifération des dragues à succion sont déjà soulevés par le BATM, au regard notamment de la situation sur l'Oyapock (Pétot, 1993).

La mécanisation est un moteur essentiel de la ruée vers « l'or amazonien » initiée en 1980 au Brésil (Orru, 2001a) et qui se propage rapidement au territoire guyanais. Elle facilite le développement d'exploitations plus « industrielles », par ailleurs encouragées par les services de l'État (appui technique et conseil). Les chantiers alluvionnaires restent de taille relativement modeste (inférieure à 1 ou 2 km²) mais les nouvelles méthodes d'exploitation déployées sont simples, extrêmement efficaces, mobiles, et parfaitement adaptées aux criques guyanaises. Se généralisent alors sur les flats guyanais, les pelles mécaniques, bulldozers, pompes hydrauliques, pompes à graviers, trommels et laveries mécaniques, tables à secousses*, lances monitor ou simples tronçonneuses. Pour Thomassin *et al.* (2017), ces outils, et tout particulièrement les pelles hydrauliques, permettent d'augmenter d'un facteur supérieur à 100 la productivité des petites exploitations et ouvrent le champ à l'extraction primaire, même si l'orpaillage alluvionnaire prédomine toujours largement. La production progresse ainsi de manière exponentielle jusqu'en 2001 où plus de 4 tonnes d'or sont extraites, soit une augmentation de plus de 1 200% (!) en 15 ans et ce, malgré un cours de l'or relativement bas sur cette période (voir Annexe 3).

Au-delà de la mécanisation, de nouveaux procédés d'extraction chimique sont développés (Matheus, 2018) et notamment la lixiviation* en tas de minerais traités par cyanuration²⁶. Ce procédé, s'il est connu depuis le début du XX^e siècle (Dangoise, 1909), se généralise dans les années 1980 (Thomassin *et al.*, 2017). En Guyane, il est uniquement mis en œuvre sur le gisement primaire de Changement à partir de 1987 (Matheus & Libaude,

24 - Des draglines sont successivement mises en service sur les placers Paul Isnard (1949 puis 1966), Boulanger (1954) et Délice (1955).

25 - La directive préfectorale du 3 juillet 1997 portant sur l'organisation de la gestion de l'activité aurifère statue « L'exploitation alluvionnaire au moyen de barges demeure interdite en raison des nécessités de santé publique et environnementale jusqu'à nouvel ordre ». On en décompte pour autant plus d'une trentaine en 2000 (Taubira, 2000). En 2018, il subsiste de nombreuses barges sur le Maroni, fleuve frontalier avec le Suriname.

26 - Il s'agit de mettre en contact du minerai aurifère broyé avec une solution cyanurée (cyanure de sodium essentiellement). La solution permet de dissoudre l'or qui est par la suite précipité sur charbon actif.

1987) et jusqu'en 1996. Plusieurs essais de performance de cette méthode furent menés dans le cadre de l'inventaire minier, mais sa difficulté technique de réalisation et les risques environnementaux et sanitaires qui lui sont inhérents limitent sa mise en œuvre. Une vaste usine de traitement par lixiviation a cependant été autorisée en 2018 à la société Auplata.

Depuis le début des années 2000, suite à l'inventaire minier et face à l'écrémage progressif avéré des gisements alluvionnaires guyanais, une réorientation de la prospection et de l'exploitation vers les gîtes* primaires (dont le potentiel en Guyane est relativement intact) est observée. Ces exploitations bénéficient également d'une mécanisation plus performante (engins, broyeurs, concentrateurs, etc.), nécessitant toutefois une forte capacité industrielle (Aertgeerts *et al.*, 2018). Plusieurs projets miniers de grande ampleur ont ainsi récemment émergé, à l'image des projets *Cambior* sur la montagne de Kaw (2008) et *Montagne d'Or* sur le gisement Paul Isnard (2018).

Figure 15



© Poirot, 2011

Draglines du gisement Paul Isnard : (A) en service sur l'exploitation alluvionnaire de la crique Petit Léopard au début des années 1970 (in Blancaneaux, 1974). (B) En service sur le placer Élysée (en 1984) (in Matheus, 2019). (C) Aujourd'hui abandonnée sur le placer Élysée.

Encart 3 **Fonctionnement d'un chantier « moderne »**

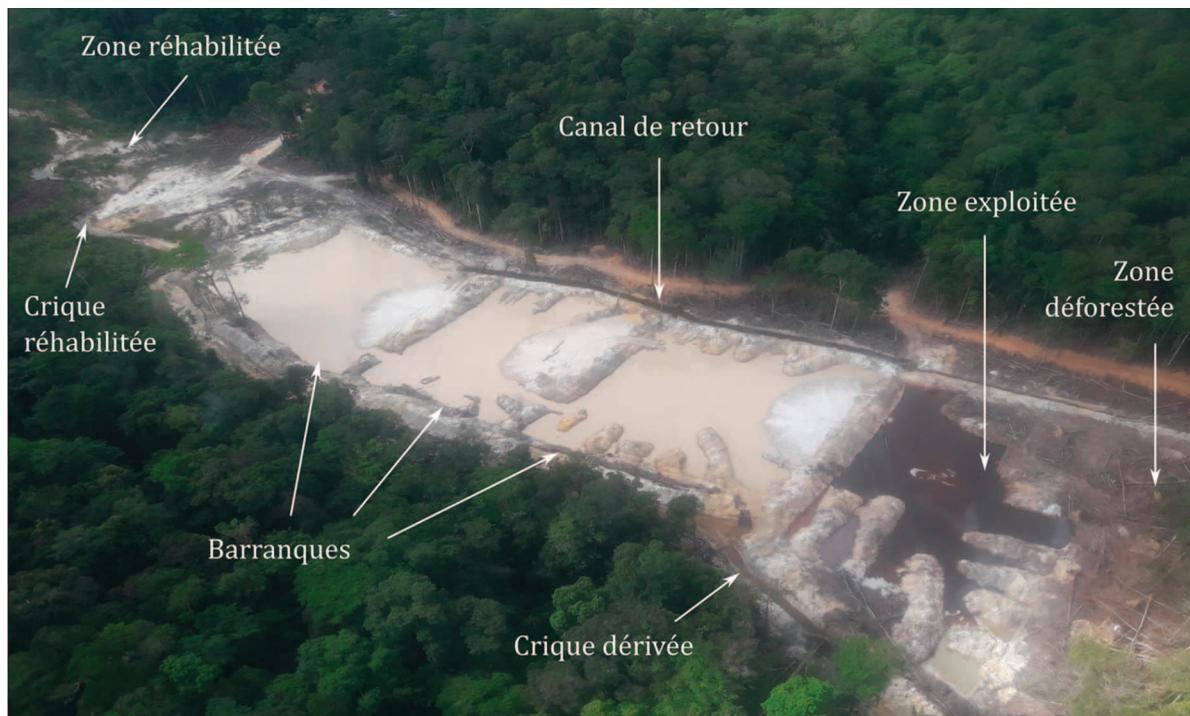
Le chantier s'étend en fond de vallée et « remonte » généralement la zone exploitable vers l'amont, alors qu'une réhabilitation des secteurs (ou "panneaux") déjà exploités doit être menée au fur et à mesure. Le chantier présente donc une succession de 3 espaces : une zone amont déforestée (et bientôt exploitée), une zone exploitée, et une zone aval réhabilitée après exploitation. Pour éviter un relargage massif de matière en suspension (MES) vers la crique par les eaux d'exhaure*, le chantier fonctionne sur le principe d'un circuit fermé (Figure 16).

Sur la zone exploitée, la crique est dérivée, canalisée et rabattue à proximité du versant (Figure 17A). Sur le flat, les matériaux extraits par une pelle mécanique sont déposés sur une table de tri en « z » pour y être débouffés et criblés (tri de matériaux) grâce aux lances monitor, elles-mêmes alimentées par des pompes hydrauliques (Figure 17B). Les éléments les plus grossiers retombent directement devant la table (surverse), et seuls les éléments plus fins (<1,5 ou 2,5 cm), dont l'or, traversent l'unité de criblage. Le piégeage de l'or s'opère alors sur 2 ou 3 pans concentrateurs (Figure 17C et 17D), couverts de riffles (Figure 17E), sur lesquels les particules aurifères se déposent (Figure 17G). En sortie de table, les alluvions plus fines (sables, graviers) se déposent et les eaux chargées en MES sont évacuées vers les barranques* afin de favoriser les processus de décantation (Fig.17 F).

Le chantier comprend généralement 3 barranques successives qui permettent de décanter les eaux. Un canal de retour récupère les eaux en partie décantées en sortie de 3^e barranque pour alimenter grâce aux pompes les lances monitor (Figure 17H). Le creusement de la zone exploitée fournit la prochaine barranque.



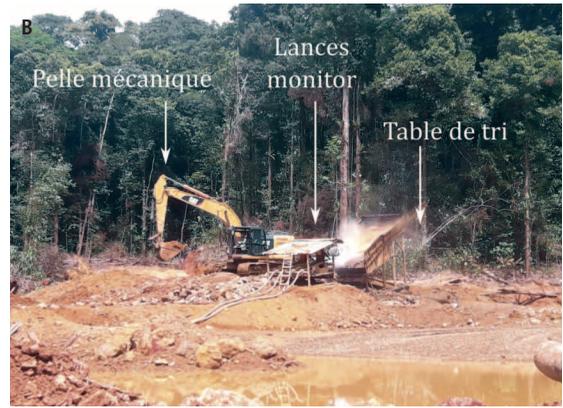
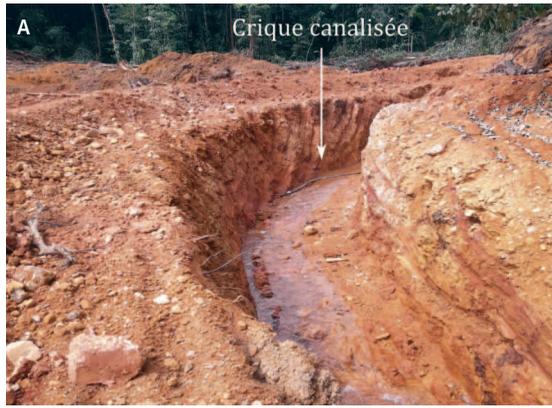
Figure 16



© G. Melun et M. Le Bihan - OFB

Aperçu de l'organisation-type d'un chantier d'orpaillage actuel.

Figure 17



Engins et unités d'un chantier d'orpaillage légal.

A, B, C, E, F, G, H © G. Melun et M. Le Bihan - OFB ; D © DGTM



4 - Le paradoxe guyanais

L'intensification de l'activité aurifère au cours des années 1990 est consacrée par l'envolée du nombre de titres miniers qui passe de 82 en 1994 à près de 200 en 1999 (Taubira, 2000). À partir de 2001, une inflexion croisée du cours de l'or et de la production aurifère guyanaise s'opère, illustrant le « paradoxe guyanais » (Oder, 2011). Alors que le cours de l'or repart à la hausse, une diminution de la production a lieu dans le même temps en Guyane (Annexe 3). On peut distinguer deux facteurs corrélés à ceci : l'émergence d'une conscience environnementale forte autour de l'orpaillage, et l'augmentation consécutive des contraintes administratives.

D'une manière générale, les années 1970 et 1980 ont vu se développer une conscience et une législation environnementale forte en lien avec la gestion et la sauvegarde des milieux aquatiques, consécutivement aux grandes catastrophes écologiques nationales et internationales²⁷ (Bouleau & Richard, 2008). En Guyane, cette démarche globale en faveur de la protection des milieux et de préservation de la biodiversité est rapidement actée par la création de plusieurs réserves naturelles nationales, comme celles des Nouragues (1995), de la Trinité (1996), de Kaw-Roura ou de l'Amana (1998) ; mais aussi et surtout par la création du Parc amazonien de Guyane (PAG). Initiée dès 1992 suite au sommet de Rio, la mise en place du parc relève d'un long processus lors duquel différents intérêts - dont l'orpaillage - se sont confrontés (Nagel, 1996 ; Tsayem Demaze, 2008). Le parc est officiellement créé par décret du 27 février 2007.

Suivant cette dynamique, les premières critiques quant à l'impact environnemental de l'orpaillage apparaissent. C'est en premier lieu la problématique mercurielle qui émerge, et dès septembre 1990 la revue *Le Pou d'agouti* évoque les problèmes et risques sanitaires (via le réseau trophique) qui découlent de l'utilisation du mercure en Guyane. En 1994, une première étude du Réseau national de santé publique (RNSP) fait apparaître un fort degré de contamination des populations amérindiennes Wayanas du haut-Maroni par le méthylmercure, forme la plus toxique et bioaccumulable du mercure. En 1997, le CNRS entame la première phase d'un programme de recherche pluridisciplinaire « Mercure en Guyane²⁸ », avec pour objectif d'améliorer la connaissance sur la contamination mercurielle des hydrosystèmes guyanais et ses impacts, suspectés de très longue date. C'est dans ce cadre que sont publiées plusieurs études épidémiologiques institutionnelles (Grasmick *et al.*, 1998 ; Cordier *et al.*, 1997 ; Fréry *et al.*, 2001 ; Grimaldi *et al.*, 2001) mettant en exergue les risques sanitaires (Cardoso *et al.*, 2010) et environnementaux inhérents à la forte concentration en mercure dans les cours d'eau. À la fin des années 1990, les rejets historiques issus de l'orpaillage en Guyane sont déjà estimés entre 230 et 300 tonnes (Picot *et al.*, 1993 ; Boudou, 1996 ; BRGM, 2018). Ces valeurs sont d'ailleurs, pour l'ensemble des auteurs, largement sous-estimées en raison notamment de l'impossibilité de prise en compte des quantités de mercure mobilisées par l'orpaillage illégal (voir page 54). En 2003, le reportage de Philippe Lafaix, *La Loi de la Jungle*, condamne l'absence d'enquête épidémiologique globale et évoque le risque de catastrophe sanitaire auquel sont particulièrement exposées les populations amérindiennes. En 2005, un second reportage, *Comment l'or empoisonne la Guyane*, de Patrice des Mazery et Philippe Lafaix concrétise les dégâts sanitaires liés au mercure dans plusieurs villages Wayanas (Antécuma Pata, Kayodé, Élahé). L'ensemble de ces éléments conduit les services de l'État à acter l'interdiction du mercure dans l'exploitation aurifère, par un arrêté préfectoral (AP n° 1232/SG du 08 juin 2004) entrant en vigueur au 1^{er} janvier 2006. Aujourd'hui, dans le cadre des exploitations légales, la récupération de l'or alluvionnaire n'est donc réalisée que par des procédés gravimétriques.

27 - Parmi celles-ci : Tchernobyl (1986), l'incendie de l'usine Sandoz à Bâle (1986), l'explosion de l'usine Union Carbide à Bhopal (1984), ou la marée noire de l'Exxon Valdez (1989). En France, les incendies des entrepôts d'engrais Loiret-Haentjens à Nantes en 1987 et de l'usine Protex à Auzouer en 1988 sont également à l'origine de fortes pollutions.

28 - Mercure en Guyane Phase I (1998-2001) et phase II (2002-2006).

« Le mercure et les vapeurs mercurielles empoisonnaient tout, les mineurs ne prenaient aucune précaution, chauffant des kilos d'amalgame sur les mêmes foyers qui servaient à cuire leurs aliments ; de là les accidents à la bouche et aux gencives d'abord, puis des coliques, des diarrhées et souvent la mort »

(Brousseau [1901] à propos de la ruée du Carsewène en 1894).

La France confirme son engagement pour un orpaillage sans mercure en ratifiant la convention internationale de Minamata, entrée en vigueur le 16 août 2017. Guédrón rappelle dès 2008 l'importance de la réhabilitation morphologique des sites orpaillés pour limiter leur relargage de méthylmercure : « Seule la modification des pratiques minières et la réhabilitation des sites après exploitation peuvent limiter l'impact du mercure sur les hydrosystèmes et plus particulièrement sur la bioaccumulation du méthylmercure ».

Encart 4 **Mercure**

Dans l'environnement, le mercure (Hg) existe sous trois formes principales : le mercure élémentaire (Hg^0) volatil et peu réactif, le mercure inorganique divalent ($Hg(II)$) sous sa forme cationique (Hg^{2+}), et les composés organiques du mercure, comprenant notamment le monométhylmercure (MMHg ou CH_3Hg). Ce mercure des sols guyanais a deux origines.

Une origine naturelle. Les sols guyanais, très anciens, ont accumulé au cours des temps géologiques de grandes quantités de mercure provenant des processus d'altération naturelle du substrat rocheux, favorisés par des conditions climatiques chaudes et humides et des retombées atmosphériques des émissions provenant du dégazage de l'écorce terrestre et des océans. Les sols sont ainsi comparables à un « puits de mercure » (Mason *et al.*, 1994) et stockent naturellement cet élément sous sa forme inorganique combinée ($Hg [II]$) dans des concentrations 10 fois plus élevées que celles des sols en régions tempérées (Grimaldi *et al.*, 2001). Ce fonds géochimique est cependant extrêmement variable, selon notamment les caractéristiques pédologiques. D'une manière générale, ce mercure est peu mobile et reste piégé dans les sols.

Une origine anthropique, localement très importante en Guyane et majoritairement induite par les 160 dernières années d'exploitation aurifère. Ce mercure anthropique a en réalité 3 origines :

- il provient avant tout des pertes lors de l'amalgamation (une partie du mercure élémentaire Hg^0 est entraînée sous forme liquide par l'eau, une autre partie est volatilisée lorsque l'amalgame est brûlé pour récupérer l'or). Cette pratique, historiquement massive se poursuit aujourd'hui encore dans la filière illégale ;
- les méthodes actuelles d'extraction alluvionnaires et éluvionnaires (déforestation puis extraction hydraulique) amplifient fortement les processus d'érosion des sols, et donc la remobilisation des stocks naturels de mercure du fond géochimique ;
- le perfectionnement progressif des méthodes d'extraction a historiquement favorisé le développement d'un orpaillage « en repasse » sur des flats déjà exploités et contenant donc potentiellement d'importantes quantités de mercure anthropique (Goix *et al.*, 2019).

La méthylation : 99 % du mercure présent dans l'eau l'est sous sa forme inorganique, forme peu biodisponible pour les organismes aquatiques (Boudou *et al.*, 2006). C'est sous sa forme organique (MMHg), que le mercure posera les risques environnementaux et sanitaires les plus grands. Le méthylmercure est un puissant neurotoxique qui traverse facilement les membranes biologiques. Il est accumulé en grande quantité dans les organismes exposés, et bio-amplifié dans les réseaux trophiques, où sa concentration est susceptible de provoquer des effets écotoxicologiques délétères chez certaines espèces prédatrices (Figure 18) : poissons piscivores, oiseaux aquatiques, mammifères piscivores, dont l'Homme bien entendu (Fréry *et al.*, 2001 ; Boudou *et al.*, 2006 ; Laperche *et al.*, 2007 ; Laperche *et al.*, 2008).



Impacts : dans les écosystèmes aquatiques, la méthylation est un processus principalement biologique se déroulant sous l'effet de bactéries sulfato-réductrices, bien que la production abiotique puisse également se dérouler dans les eaux naturelles sous l'effet de processus photochimiques (Benoit *et al.*, 2003). La méthylation est favorisée par les conditions anoxiques (ou sub-oxiques) et dépend d'un grand nombre de facteurs : concentration et disponibilité initiale de Hg^{2+} , composition de la communauté microbienne, pH, température, potentiel redox, la concentration en carbone organique dissous et en matière organique particulaire (les ions Hg^{2+} sont adsorbés* à la surface des particules solides fines et des colloïdes* puis sédimentent sur le lit des criques, où leur concentration augmente).

L'orpaillage favorise ainsi à plusieurs titres la production de méthylmercure : par voie directe en relarguant historiquement dans le milieu de grandes quantités de mercure ; mais aussi par voie indirecte : en favorisant l'érosion et l'importante remise en suspension de matériaux fins (exploitation hydraulique des lances monitor, déforestation, érosion des versants et des remblais de pistes) ; mais aussi par la mise en place de zones de moindre oxygénation des eaux (construction de retenues sur les criques et de barranques sur les flats). De nombreux auteurs soulignent le fort risque induit spécifiquement par la présence des barranques, où la stratification et les conditions réductrices et anoxiques favorisent la méthylation (Guéron, 2008 ; Guéron *et al.*, 2011a ; Grimaldi *et al.*, 2015 ; Laperche *et al.*, 2019). De la même manière, les retenues de barrages (comme celle de Petit-Saut, qui reçoit les eaux de plusieurs affluents orpaillés), combinent des conditions extrêmement favorables à la méthylation du mercure (Charlet & Boudou, 2002 ; Figure 18). Si le mercure est officiellement interdit d'utilisation depuis 2006, les exploitations « en repasse » contribuent en outre à remettre en circulation d'importantes quantités de mercure piégées sur les anciens flats. Laperche *et al.* (2007) illustrent par plusieurs exemples l'enrichissement des eaux en mercure sur le réseau hydrographique situé à proximité et en aval des secteurs exploités (Figure 19).

Aujourd'hui, l'orpaillage illégal, qui emploie encore massivement du mercure, rejeterait dans l'air, les sols ainsi que les rivières de Guyane entre 10 et 15 tonnes de mercure chaque année (WWF, 2018). Les rejets liés à l'orpaillage sont estimés à plus de 200 tonnes/an à l'échelle de l'ensemble du bassin amazonien, (Lacerda *et al.*, 1995 ; Lacerda, 2003), et compris entre 650 et 1 350 tonnes/an à l'échelle mondiale (Veiga & Baker, 2004). Sur une moyenne de 1 000 tonnes/an, 350 tonnes sont émises vers l'atmosphère (combustion de l'amalgame) et 650 tonnes sont déversées vers les milieux aquatiques (Telmer & Veiga, 2009).

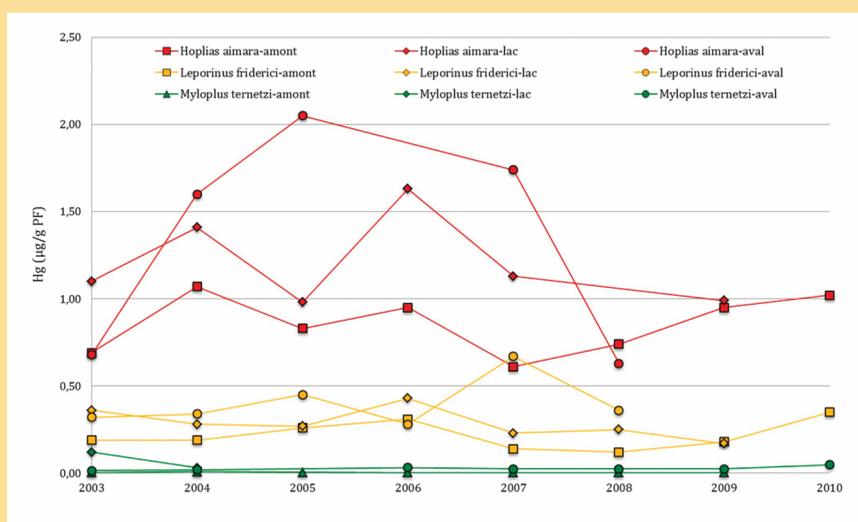


Figure 18. Concentration en mercure pour trois espèces piscicoles représentant 3 régimes alimentaires : piscivore (*Hoplias aimara*), omnivore (*Leporinus friderici*) et herbivore (*Myloplus ternetzi*). La situation (amont, lac, aval) par rapport à la retenue de Petit-Saut influence également la concentration en mercure (source : OEG).



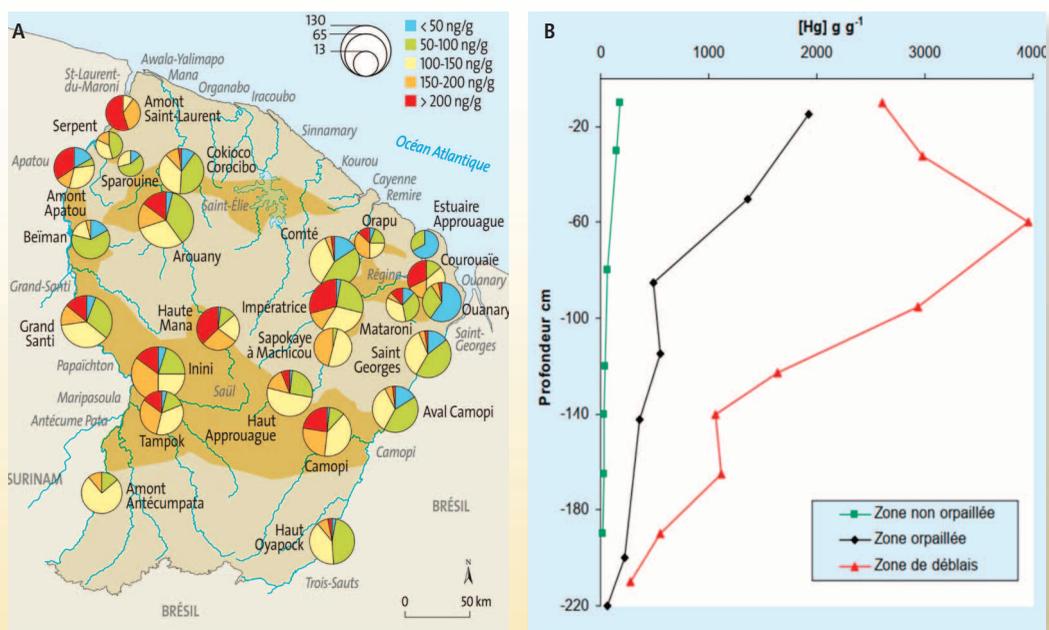
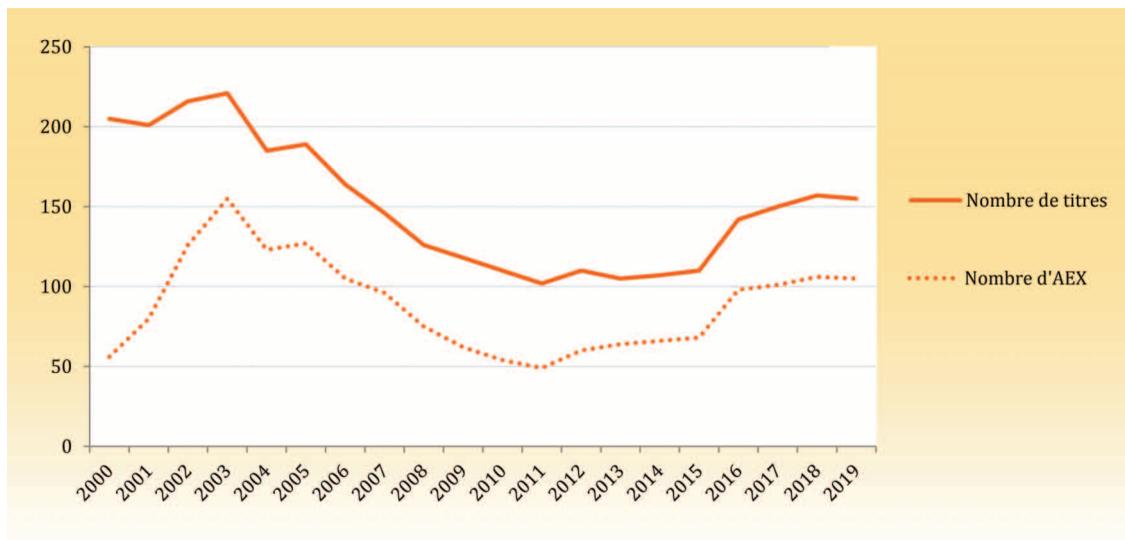


Figure 19. (A) Répartition spatiale des teneurs en mercure des sédiments (en pourcentage et en nombre de prélèvements). Le territoire guyanais est marqué par un fonds géochimique mercuriel naturellement élevé mais largement accru à proximité des sites d'orpaillage (zones de gisements aurifères en aplat foncé) qui présentent des concentrations en mercure 100 fois plus élevées que le fond géochimique (© Laperche in Théveniaut et al., 2011). (B) Teneurs en mercure des sols dans les zones non orpaillées, orpaillées et dans les déblais des zones orpaillées de la crique Combat. Les concentrations en mercure sur les zones orpaillées sont particulièrement fortes dans les horizons de surface (in Laperche et al., 2007).

À partir des années 2000, les services de l'État souhaitant une activité « plus vertueuse », entament un renforcement global des mesures de protections environnementales et de contrôle de l'orpaillage. L'État se dote effectivement de nouveaux outils réglementaires ; et de nouvelles obligations (techniques, environnementales ou financières) viennent structurer l'activité, menant à une réduction significative du nombre d'exploitants et de titres miniers délivrés (Figure 20). Le nombre d'autorisations d'exploitation (AEX) a par exemple été divisé par trois entre 2003 et 2011.

Figure 20



Évolution du nombre de titres miniers en général, et d'autorisations d'exploitation (AEX) en particulier, actifs en Guyane depuis 2000 (Source : DGTM ; Matheus, 2019).

Trois documents majeurs sous-tendent ceci :

■ une extension du code minier métropolitain à la Guyane est votée en 1998²⁹ et mise en application en 2001³⁰. Cette loi édicte des règles spécifiques au territoire guyanais et fixe de nouvelles dispositions concernant la prospection et l'exploitation. Elle a pour objectif d'offrir des procédures allégées aux entreprises locales tout en imposant des règles plus strictes que celles des APM, en garantissant une meilleure prise en compte des impératifs de protection de l'environnement. C'est dans cette perspective qu'elle instaure deux nouvelles catégories de titres : l'autorisation d'exploitation (AEX) et le permis d'exploitation (PEX). Cette transposition aux départements et régions d'outre-mer (Drom) introduit en outre l'obligation de remise en état (réhabilitation) des sites orpaillés, principe déjà inscrit dans le code minier (Art. 68-20-1 CM).

Parallèlement à cette extension, et pour fédérer les différents acteurs de l'orpaillage, une Commission départementale des mines (CDM) est instituée. présidée par le Préfet, elle associe des représentants élus des collectivités territoriales, des représentants des administrations publiques concernées, des opérateurs miniers et des associations de protection de l'environnement (Lecerf & Blanc, 1999). La CDM statue sur l'ensemble des avis et demandes relatifs aux titres miniers ;

■ le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) de Guyane entre en vigueur en 2000 et consacre une « gestion équilibrée et durable de la ressource en eau » et vise à « assurer la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides » ainsi que « la protection des eaux et la lutte contre toute pollution ». Les autorisations délivrées au titre du code minier doivent être compatibles avec les orientations et objectifs du Sdage ;

■ le schéma départemental d'orientation minière (Sdom) élaboré à partir de 2008 et entré en vigueur le 30 décembre 2011 s'inscrit dans cette dynamique, dans la lignée directe du Grenelle de l'environnement (2007)³¹. L'objectif fondamental du schéma « dans le respect des principes du développement durable, vise l'instauration d'une politique équilibrée qui, tout à la fois, permette le développement économique par la mise en valeur de la ressource minière et garantisse le respect de l'environnement » (Sdom, 2011). Le Sdom propose pour cela une zonation du territoire qui définit les possibilités ou non de prospection et d'exploitation minière (Figure 21). La zonation retenue exclut notamment toute activité minière au sein de la zone « cœur de parc » du PAG et des réserves naturelles nationales (Nouragues, Trinité, Kaw-Roura, Amana). Le Sdom interdit également l'exploitation aurifère sur les lits mineurs des cours d'eau de plus de 7,5 m de largeur et rappelle l'obligation, consacrée dans le code minier, de remise en état des sites après exploitation (Art. L.621-1 CM).

« L'atteinte au milieu que comporte toute activité minière est acceptée parce que celle-ci permet la mise en valeur d'une ressource pouvant contribuer au développement de la région et n'est en outre que provisoire, l'exploitation d'un site donné ne s'étendant en général que sur une période brève. Mais cela n'est acceptable que s'il y a, in fine, remise en état du site ; c'est un principe traditionnel du droit minier auquel il faut donner toute sa portée. Il faut donc appliquer de façon systématique les principes dégagés depuis quelques années : remise en état progressive, réaménagement des sols selon la stratigraphie la plus proche possible de celle d'origine, reconstitution du réseau hydrographique en favorisant le redéveloppement des conditions morphologiques et écologiques initiales, revégétalisation, et, s'il y a lieu, remise en place des sols et terres végétales ainsi que réalisation des plantations d'arbres pour restaurer le couvert végétal initial. [...] Il faut utiliser les moyens les plus adaptés à chaque cas pour se donner la garantie que les travaux imposés seront réalisés. [...] Le non-respect des prescriptions est sanctionné. »

(Prescriptions du Sdom relatives à l'après exploitation).

Soutenu par ces nouveaux outils réglementaires, un net accroissement du nombre de contrôles des services de police des mines sur les sites d'orpaillage s'opère au cours des années 2000. De 120 en 2001 le nombre de ces contrôles atteint plus de 380 en 2007 (Sdom, 2011). Sur cette même période, mais sans corrélation directe, la production d'or est divisée par deux (plus de 4 tonnes en 2001 à moins de 2 tonnes en 2007).

« Les contrôles répétés finissent par changer les mentalités des chercheurs d'or. Sous la pression, ils n'ont d'autres choix que de se sentir davantage concernés par le respect de la nature et de l'obligation de réhabiliter. Il y a une prise de conscience nouvelle. [...] Essuyant d'un côté les contrôles répétés de la Drivre et de l'ONE, lassés de l'autre d'être perçus comme des pollueurs et des destructeurs du joyau amazonien complotant avec les clandestins, les exploitants essayent de redorer leur blason ».

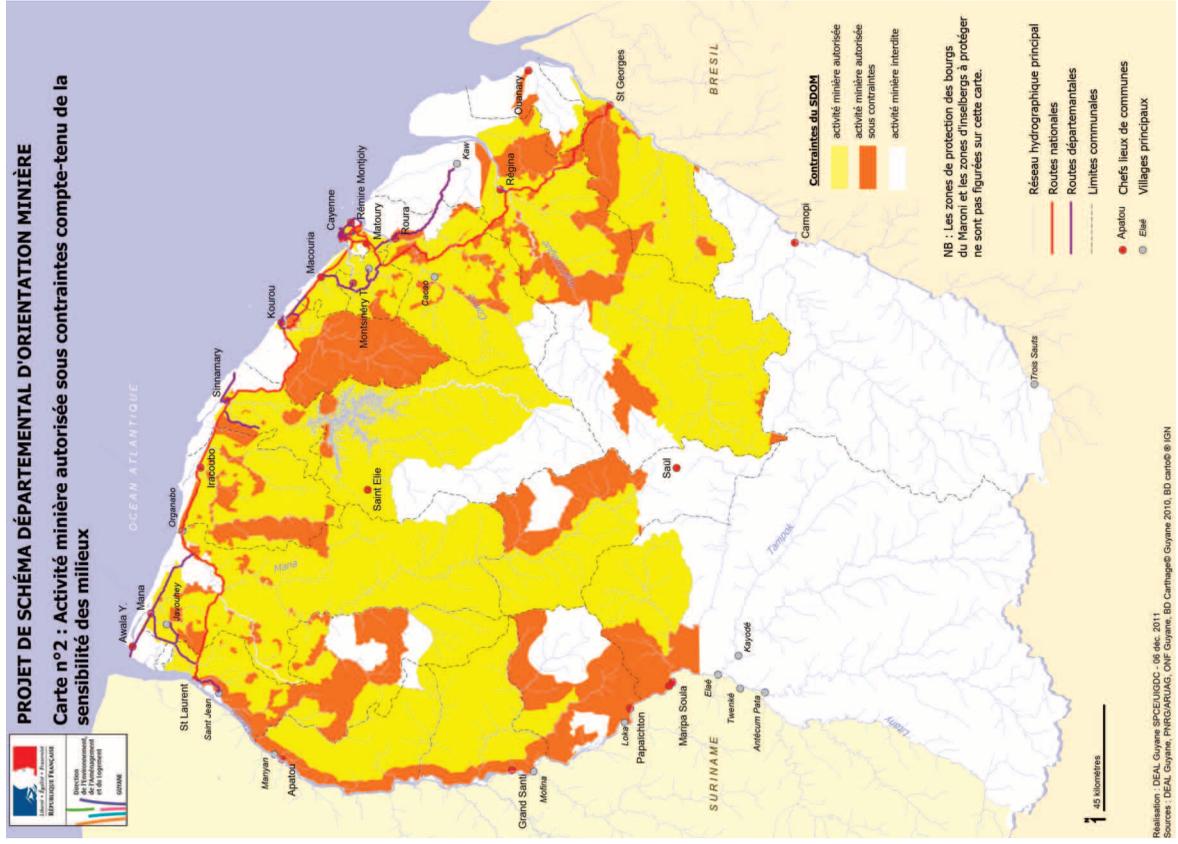
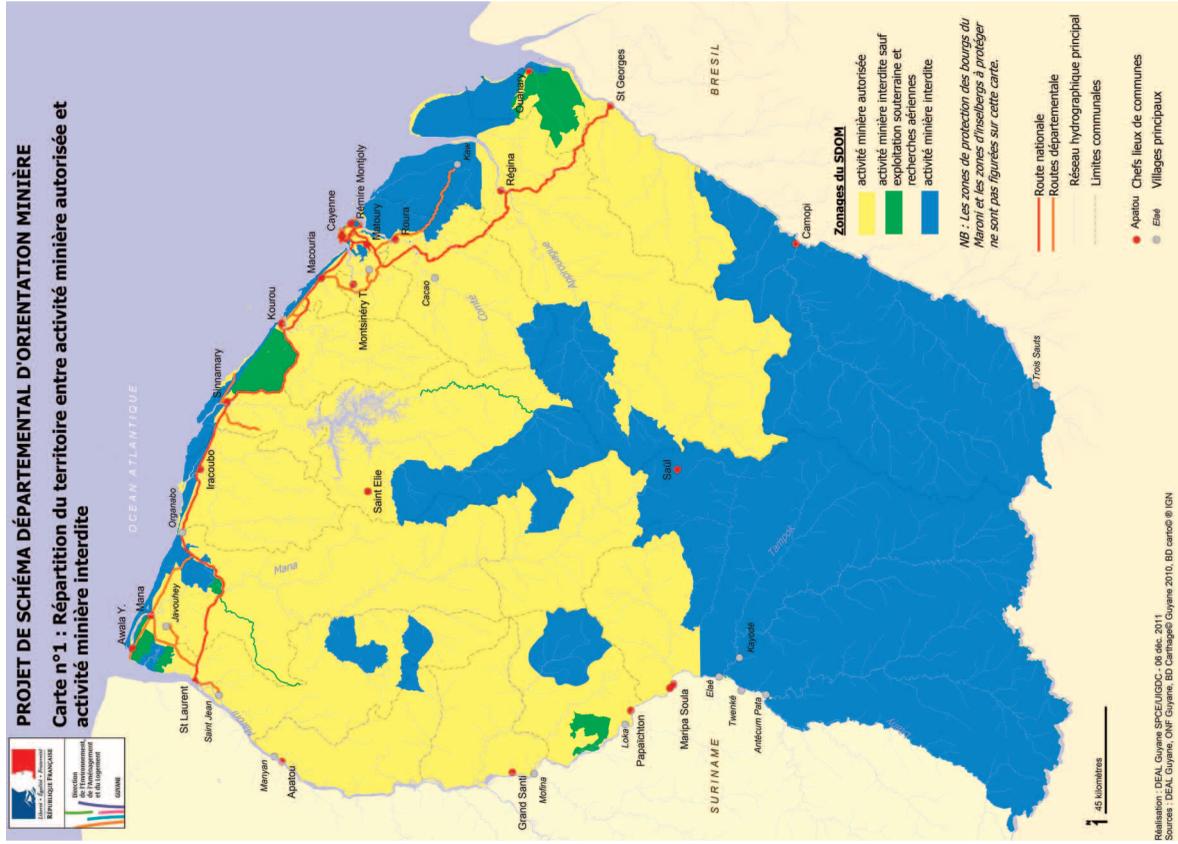
(May, 2007).

29 - Loi n°98-297 du 21/04/1998 relative à l'application du code minier dans les départements d'outre-mer.

30 - Décret n°2001-204 du 06/03/2001 relatif aux autorisations d'exploitation de mines dans les départements d'outre-mer.

31 - La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle prévoyait en effet « d'élaborer et adopter, dès 2009, en Guyane, en concertation avec les collectivités locales, un schéma minier qui garantisse un développement des activités extractives durable, respectueux de l'environnement et structurant sur le plan économique ». (Art.56 loi n°2009-967 du 3 août 2009).

Figure 21



Zonation initiale du Sdom distinguant les zones pouvant ou non faire l'objet d'une prospection ou d'une exploitation minière (carte n°1).

Dans certaines zones, l'exploitation est autorisée mais conditionnée à certaines précautions spécifiques notamment au regard de leur sensibilité environnementale (carte n°2).

Encart 5 Les titres miniers

Le code minier conditionne la prospection et l'exploitation de substances minérales - dont l'or - à l'obtention d'un titre minier accordé par l'État. Ces titres confèrent à leur détenteur l'exclusivité à réaliser des travaux (pour rechercher ou exploiter l'or) sur un périmètre fixé et dans des conditions définies (Tableau 1).

La recherche est une étape préalable à toute exploitation. Elle nécessite, sur le domaine privé de l'État, l'obtention d'une autorisation de recherche minière (ARM). Cette autorisation ne constitue pas réglementairement un titre minier, mais constitue un accord du propriétaire du sol pour la réalisation de prospections. Le permis exclusif de recherche (PER) constitue quant à lui un véritable titre minier qui confère à son titulaire l'exclusivité des travaux de recherche et de demande ultérieure d'exploitation. Concernant l'exploitation même, trois titres miniers peuvent être distingués : l'autorisation d'exploitation (AEX), le permis exclusif d'exploitation (PEX) et la concession. Ces titres s'étendent sur une superficie et une durée variables. Le projet de réforme du code minier relancé en 2019 ne devrait pas véritablement bouleverser le régime minier actuellement applicable en Guyane, en maintenant certaines dispositions spécifiques à ce territoire (dont l'existence des AEX). Des ajustements de terminologie et des modifications concernant les caractéristiques de certains titres pourraient cependant être actés (forme des AEX et donc des ARM par exemple).

En plus du titre minier, l'ouverture de travaux nécessite une validation administrative suivant un régime d'autorisation pour l'exploitation minière (déjà compris dans le cas de l'AEX). Pour la recherche, le régime peut être de déclaration ou d'autorisation selon la profondeur des forages, les volumes terrassés ou l'incidence des travaux. L'instruction de ces demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (AOTM) ou des déclarations d'ouverture de travaux miniers (DOTM) est menée par la DGTM de Guyane et l'autorisation est délivrée par le préfet (Marquis, 2015).

En application de l'article L.144-4 du code minier, l'ensemble des 27 concessions minières historiques, dont plusieurs ont été instituées au XIX^e et début du XX^e siècle, ont expiré au 31 décembre 2018. La plupart fait l'objet aujourd'hui d'une demande de prolongation.

Tableau 1. Caractéristiques des différents actes et titres miniers en Guyane

	ARM	AEX	PER	PEX	Concession
Nature	Autorisation de travaux du propriétaire	Titre minier et autorisation de travaux	Titre minier	Titre minier	Titre minier
Travaux	Recherche	Exploitation	Recherche	Recherche et exploitation	Recherche et exploitation
Surface	1 à 3 km ²	1km ²	Libre	Libre	Libre
Durée initiale max.	4 mois	4 ans max.	5 ans max.	5 ans max.	Max. 50 ans
Prolongations	1 x 4 mois	1 x 4 ans	2 x 5 ans	2 x 5 ans	Illimité x 25 ans
Forme	Carrée / rectangulaire	Carrée / rectangulaire	Libre	Libre	Libre
Délivré par	ONF	Préfet	Ministre	Ministre	Décret du Conseil d'État
Types de sociétés	TPE / PME	TPE / PME 3 AEX max. par structure sur 4 ans	PME / Multinationales	PME / Multinationales	PME / Multinationales



L'orpaillage guyanais produit désormais officiellement, et depuis une dizaine d'années, entre 1 et 1,6 tonne d'or par an. L'activité minière connaît depuis 2011 un net regain d'activité qui se traduit par le doublement du nombre d'AEX attribuées sur la période 2011-2019 (Figure 20, page 43). Ceci amène à prendre du recul sur les vérités « d'écrémage » et « d'épuisement » des gisements guyanais, pourtant annoncées régulièrement depuis la fin du XIX^e siècle. Effectivement l'attrait pour l'exploitation aurifère et sa rentabilité intrinsèque doivent s'envisager dans un contexte économique et technique (efficacité des outils et des méthodes d'exploitation) donné. Sous l'effet de la mécanisation, de l'optimisation des exploitations, et de la valeur de l'or, le seuil de rentabilité s'est fortement abaissé depuis 1980. Si lors du premier cycle de l'orpaillage, le seuil de rentabilité se situait autour de 5,5 g d'or/m³ traité³², Esambert (1964) le fixe à 2 g/m³ pour les placers correctement mécanisés. En 1993, Pétot indique une rentabilité à 0,7 g/m³ sur certains flats. Actuellement, certaines exploitations peuvent être rentables malgré des rendements inférieurs à 0,5 g/m³. L'idée de l'écrémage est donc relative et doit se comprendre dans le contexte économique d'une période donnée, et au regard de l'efficacité des méthodes d'extraction utilisées. Ceci explique pourquoi les exploitations en « repasse » s'opèrent à plusieurs reprises (et ce, depuis la fin du XIX^e siècle) sur les placers guyanais.

Malgré l'abandon des projets emblématiques *Cambior* et *Montagne d'Or*, respectivement en 2008 et 2019, l'activité d'orpaillage s'est bel et bien développée en Guyane au cours des années 2010. Une intensification récente marquée par l'augmentation du nombre de titres miniers d'une manière générale, et de permis exclusif de recherche (PER) délivrés en particulier. Début 2020, 20 permis de ce type étaient en cours de validité en Guyane et une quinzaine de nouvelles demandes étaient déjà effectuées³³.

32 - Brousseau (1901) évoque des teneurs de l'ordre 800 g/m³ voire 1 500 g/m³ dans les alluvions aurifères de certaines criques du Carsewène !
33 - Les sites Camino (camino.gouv.fr) et Panoramine (panoramine.fr) permettent un suivi actualisé et précis de l'activité minière légale en Guyane.



5 - Les acteurs de l'orpaillage légal

Encouragée par les services de l'État, une structuration de la filière aurifère s'est progressivement effectuée à partir des années 2000. L'activité aurifère représentait en 2018 19,7 % des exportations guyanaises, (pour une valeur d'environ 40 millions d'euros, soit environ 1 % du PIB guyanais) et 577 emplois déclarés (IEDOM, 2018), un chiffre stable depuis le début des années 2010.

La filière est constituée de structures de taille variable : quelques artisans en très petites entreprises (TPE), des petites ou moyennes entreprises (PME) ainsi que de nombreuses multinationales minières (Iamgold, Nordgold, Columbus Gold, Newmont, Brexia, etc.) qui ont largement investi le terrain de la prospection aurifère en Guyane. À partir des années 1990, alors que les ressources en or alluvionnaire s'amenuisent, les perspectives d'exploitations primaires (dont le potentiel, révélé par l'inventaire minier du BRGM, est relativement intact) émergent. Ces exploitations nécessitent cependant d'importants investissements initiaux et des capacités industrielles que seules ces multinationales semblent en mesure de supporter. Les plus petites structures ont en outre largement pâti d'une conjoncture économique défavorable marquée par un repli du cours de l'or à la fin des années 1990 (Annexe 3). Ce repli provoque également une réduction des investissements de recherche des sociétés internationales qui s'orientent vers une stratégie d'attente, de restructuration et de transaction sur les droits miniers obtenus (Taubira, 2000). L'envolée du cours de l'or au début des années 2000 redynamise les multinationales qui investissent la Guyane, soit directement par la demande de PER et de PEX, soit indirectement, par l'entrée au capital des PME existantes ou la création en propre de filiales guyanaises.

En 2000 déjà plus de 70 % de la surface allouée aux titres miniers étaient détenus par les sociétés internationales et leurs filiales (Taubira, 2000). Cette prise d'importance des multinationales, et leur inhérente obligation de rendement économique au détriment parfois de la protection de l'environnement et du respect des réglementations existantes, est régulièrement dénoncée par les opposants à l'exploitation aurifère d'une manière générale, et aux grands projets miniers (*Cambior*, *Montagne d'Or*) en particulier. Trois structures jouent un rôle important dans l'organisation actuelle de la filière légale :

- la Fédération des opérateurs miniers de Guyane (Fedomg) : créée en 2001, cette association minière regroupe 4 syndicats et 90 % de la profession minière. Elle constitue à ce titre un interlocuteur incontournable pour les services de l'État et les instances territoriales. Son rôle vise principalement à assurer le développement et la défense des intérêts de la filière ;
- le Pôle technique minier de Guyane (PTMG) : créé en 2010 à l'initiative de la Fedomg et de la Chambre de commerce et d'industrie de Guyane (CCIG), ce pôle est désormais porté et financé par la Collectivité territoriale de Guyane (CTG). Il a pour mission de fournir un accompagnement technique aux exploitants par le conseil et la formation ;
- la Grappe Orkidé de Guyane : lauréate en 2011 de l'appel à projets « Soutien à la dynamique des grappes d'entreprises » lancé par la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et de l'attractivité territoriale (Datar). Cette structure, qui regroupe une cinquantaine d'entreprises ainsi que la CCIG et deux organismes de recherche (BRGM et l'Université de Guyane), a pour objectif de favoriser les synergies interprofessionnelles de la filière et d'assurer la promotion des métiers de l'or en Guyane.



6 - L'orpaillage illégal

Les éléments évoqués ci-dessus concernent et s'appliquent principalement à l'orpaillage légal, il reste essentiel d'évoquer, même s'il a toujours existé (voir page 18) l'orpaillage illégal récent, qui s'est développé de manière exponentielle à partir de la fin des années 1990. Comme toute activité illégale, son évaluation est complexe autant que délicate. Le nombre d'orpailleurs clandestins sur le territoire Guyanais est actuellement estimé à 10 000 (WWF, 2018)³⁴. L'immense majorité d'entre eux provient des pays frontaliers (très majoritairement du Brésil, mais également du Suriname)³⁵. Ce pan de l'activité déstabilise toute la société guyanaise, entraîne une forte insécurité (May, 2007), et a des conséquences sociales, sanitaires, économiques et bien sûr environnementales désastreuses (Palmer *et al.*, 2002 ; Hammond *et al.*, 2007 ; Cardoso *et al.*, 2010 ; Alvarez-Berrios & Mitchell Aides, 2015 ; Dezécache *et al.*, 2017 ; Douine *et al.*, 2017).

Cinq facteurs permettant d'expliquer une grande partie de l'explosion récente de l'orpaillage illégal peuvent être identifiés. Les deux premiers facteurs sont communs à l'orpaillage légal.

1. L'augmentation du cours de l'or au début des années 2000 attire une main d'œuvre nombreuse et mobile, elle-même encouragée par les conditions socio-économiques précaires dans les états nord-brésiliens (Le Tourneau, 2012) autant qu'au Suriname. Hammond *et al.*, (2007) établissent un lien de corrélation directe à l'échelle du bouclier guyanais entre l'augmentation du cours de l'or d'une part, et du nombre d'orpailleurs illégaux d'autre part.

2. Une méthode d'extraction alluvionnaire rudimentaire (pompes, lances monitor, tables de criblage et sluices) mais efficace, et adaptée à des chantiers de faibles dimensions et très mobiles.

Trois autres facteurs sont en revanche propres à l'activité clandestine.

3. La configuration géographique et géomorphologique, qui entraîne une très faible accessibilité globale du territoire guyanais, contribue largement à la prospérité de la filière clandestine (Oder, 2011). Les frontières³⁶ forestières sont isolées, poreuses et incontrôlables, et les deux fleuves frontaliers (Maroni et Oyapock) permettent dans le même temps un ravitaillement aisé ou un repli rapide vers des « bases arrière » surinamaises (Albina 2, Jamaïca, Benzdorp, Cabanafo) ou brésiliennes (Ilha Bela, Vila Brazil). Ces fleuves sont également à l'origine d'une certaine confusion sur la réalité des frontières, dont le tracé est souvent hérité de la période coloniale (Blancodini, 2019). Les petits chantiers tenus par quelques garimpeiros* ne nécessitent que de quelques litres de carburant et de mercure pour perdurer. Créant de très importants dégâts au cœur de la forêt amazonienne (voir Chap. 5), ces chantiers restent difficilement identifiables et contrôlables.

Plusieurs opérations militaires et de police (menées par la gendarmerie) se sont succédé depuis 2002³⁷ dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal (LCOI) : « Anaconda » (2002-2004), protocole « Toucan » (2004-2008), puis deux missions de grande ampleur « Harpie 1 » et « Harpie 2 » ont été menées 2008 et 2009. En 2010, la mission Harpie devient une opération conjointe³⁸ et permanente.

34 - Le rapport de l'edom (2011) évoque 4 000 à 8 000 orpailleurs illégaux, dans un ordre de grandeur comparable au Sdom (5 000 à 8 000). Pour Taubira (2011), les chiffres officiels sont plus flous, et compris entre 3 000 et 15 000. La députée Taubira souligne par ailleurs lors de la séance du 7 avril 2011 à l'Assemblée nationale que « L'administration considère qu'il y a entre 3 000 et 15 000 chercheurs d'or illégaux, ou garimpeiros*. Sur le terrain, nous considérons que l'hypothèse haute de 15 000 est très inférieure à la réalité ». Plus récemment, le rapport au Président de la République des États Généraux de Guyane (EGG) de 2018 confirme une fourchette de l'ordre 10 000 à 15 000 garimpeiros (EGG, 2018).

35 - Pour Le Tourneau (2017) 95% des garimpeiros sont d'origine brésilienne.

36 - La Guyane partage 520 km de frontière avec le Suriname et 580 km avec le Brésil.

37 - Quelques expéditions de faible envergure et sans effet durable avaient déjà été menées avant 2002.

38 - La mission Harpie associe la Gendarmerie, les Forces armées de Guyane, les compétences de la Police aux frontières, de la Douane, du PAG et de l'ONF pour sa dimension terrestre. Les moyens nautiques de la Gendarmerie maritime et des garde-côtes interviennent également en mer contre les flux logistiques. Les moyens aériens sont engagés en permanence pour la reconnaissance et la projection des forces.

En 2007, la création du PAG, comprenant une mission de LCOI, était également venue renforcer le dispositif. Ces opérations mobilisent entre 300 et 1 000 militaires et gendarmes, et tentent d'endiguer directement sur le terrain l'extension des campements illégaux, qui sont repérés (principalement par les airs et les images satellitaires) puis détruits sur place de manière systématique (Figure 22). Ces opérations militaires sont efficaces³⁹ à court terme, mais leur coût financier - 70 millions ont été engagés en 2019 (Bas *et al.*, 2020) - est élevé et le bilan humain lourd, puisque 9 militaires y ont laissé la vie depuis 2008. Ces missions répressives ne sont actuellement pas suffisantes pour juguler durablement l'expansion de la filière clandestine. Une réorientation de la politique de la LCOI est en cours et mise sur une désorganisation des flux logistiques de la filière illégale, cherchant à réduire au maximum la rentabilité de ses chantiers, à l'image de la récente opération Piman (novembre-décembre 2019) sur la Mana et le secteur Paul Isnard.

Figure 22



Aperçu des rôles de la mission Harpie : investigations (A) et destruction (B) des camps d'orpaillage alluvionnaire, exploration (C) et destruction (D) des chantiers illégaux d'orpaillage primaire.

A, C, D : © État-Major des armées - Ministère de la Défense ; B © J. Amiet

4. Le manque de coordination internationale et l'hétérogénéité des traitements et des implications dans la LCOI sont pointés du doigt par plusieurs acteurs (De Rohan *et al.*, 2011 ; Oder, 2011 ; Auriel, 2013 ; Bas *et al.*, 2020). En 2006, un accord de coopération en matière de police transfrontalière est signé avec le Suriname, mais n'ayant jamais été ratifié par la partie surinamaïse, cet accord n'a pu entrer définitivement en vigueur. Quelques patrouilles conjointes franco-surinamaïses de lutte contre l'orpaillage illégal sont ponctuellement menées sur le fleuve Maroni, mais certaines ont récemment abouti à des tensions diplomatiques comme en témoignent les événements du 25 septembre 2018⁴⁰ (Blancodini, 2019). Une structuration globale de la filière se développe au Suriname depuis 2011. Elle encourage la régularisation des petites exploitations, et augmente dans le même temps la pression fiscale sur l'or (IGF, 2017), à l'origine d'une migration clandestine de certains orpailleurs vers la Guyane. Un axe

39 - L'opération a permis en 2018 la destruction de 765 sites clandestins, ainsi que du matériel nécessaire aux orpailleurs : 82 concasseurs, 758 tables et 401 motopompes. 110 quads, 205 armes, 120 kilos de mercure et 5 kilos d'or ont aussi été saisis, représentant 26 millions d'euros de matériels et d'avoirs criminels. 808 sites illégaux avaient été détruits en 2016 et 645 en 2017.

40 - Lors d'une opération franco-surinamaïse de LCOI, les militaires français détruisent une barge d'orpaillage et 80 fûts de carburant sur une île du haut-Maroni située semble-t-il en territoire surinamaïse. L'opération crée a posteriori une tension diplomatique et initie les réflexions pour une clarification des frontières entre les deux pays.

spécifique de la LCOI a cependant été initié fin 2018 dans le cadre du programme Renforesap⁴¹, un programme de coopération régionale des aires protégées à l'échelle du plateau des Guyanes regroupant différentes institutions et organisations non gouvernementales (ONG) du Suriname, du Guyana et de Guyane. Un atelier d'échanges sur les stratégies et outils de suivi de la LCOI a notamment été mené à Cayenne en février 2020. Au Brésil, un accord pour assurer la lutte contre l'exploitation aurifère illégale dans les zones protégées d'intérêt patrimonial a été signé à Rio le 23 décembre 2008. Il n'est ratifié par le Brésil qu'en décembre 2013 et est entré en vigueur en 2015. Plusieurs opérations conjointes ont été menées entre 2015 et 2019, mais il semble que la volonté politique soit faible - voire inexistante depuis 2018 - sur l'autre rive de l'Oyapock, où les orientations gouvernementales tendent vers une légalisation systématique de l'activité. Pour Oder (2011), le Brésil est le premier bénéficiaire de la filière clandestine et de son économie parallèle. L'exercice illégal de l'orpaillage y était, jusqu'à récemment, vertement réprimé, entraînant un transfert de l'activité vers la Guyane où les garimpeiros évoquent la « caresse guyanaise », pour désigner la politique policière et judiciaire française (De Rohan et al., 2013). L'absence d'harmonisation à l'échelle du plateau des Guyanes sur les objectifs et les moyens de la LCOI favorise donc la prolifération d'une filière illégale relativement structurée. Au-delà de la simple dichotomie légal/illégal, d'autres exemples mettent en lumière les limites de la coopération internationale autour de l'orpaillage. C'est notamment le cas de l'utilisation des barges de dragage, interdites en Guyane française mais autorisées chez ses voisins et qui exercent en nombre sur les fleuves frontaliers. Ces barges impactent profondément le milieu sans considération de frontières (Figure 23).

Figure 23



© Konomeru

© WWF

Exemples de barges de dragage œuvrant en 2019 sur la rive surinamaïse du Maroni.

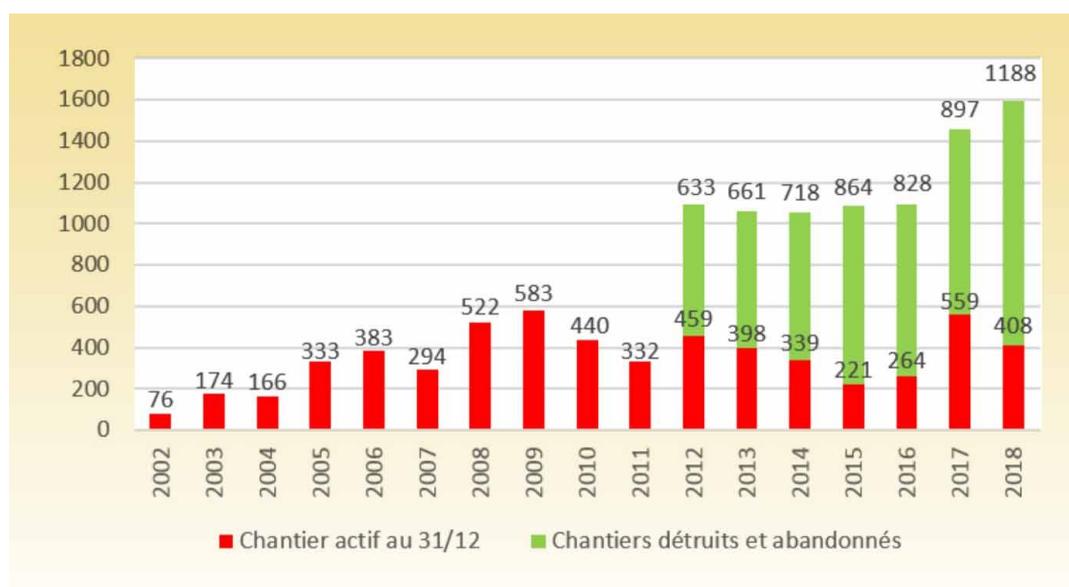
41 - <http://www.parc-amazonien-guyane.fr/fr/renforesap>

5. Un cadre législatif qui est resté longtemps permissif, ou plutôt lacunaire, facilitant le transit et le blanchiment de l'or extrait illégalement. Il a par exemple fallu attendre le 17 novembre 2010 pour qu'un amendement, présenté par la députée Taubira et proposant d'étendre à la Guyane la loi de la garantie des métaux précieux⁴², soit voté par l'Assemblée nationale. Cet amendement ouvre alors les portes d'une certaine traçabilité de l'or produit en Guyane : avant celui-ci, les négociants n'avaient aucune obligation légale de tenir un livre de police renseignant l'identité des fournisseurs. L'article 59 de la loi « pour le développement économique de l'outre-mer⁴³ » de 2009 s'attaque spécifiquement à l'orpaillage illégal en créant deux nouveaux délits douaniers (concernant l'exportation d'une part et la détention et le transport d'or natif de Guyane d'autre part) mais aussi en renforçant le dispositif de répression en cas d'atteinte à l'environnement.

Finalement, l'orpaillage illégal extrairait annuellement entre 10 et 12 tonnes d'or (Legg *et al.*, 2015 ; WWF, 2018 ; Matheus, 2019 ; Bas *et al.*, 2020)⁴⁴, donc 10 fois plus que la production actuelle issue de la filière légale. En Guyane, le suivi annuel de l'activité illégale par l'Observatoire de l'activité minière (OAM)⁴⁵ permet d'analyser l'évolution récente de cette pratique (Gond *et al.*, 2016). L'accroissement de l'orpaillage illégal dans les années 1990 est notamment imputable au positionnement ferme du gouvernement brésilien d'alors vis-à-vis de cette activité. En 1992, la sanctuarisation du territoire Yanomami riche en gisements aurifères, et l'inhérente interdiction de l'orpaillage sur cet espace de près de 97 000 km², entraîne une forte émigration d'orpailleurs clandestins vers la Guyane (Le Tourneau, 2012 ; Le Tourneau, 2019). L'orpaillage fut d'abord cantonné à l'utilisation de barges sur les principaux cours d'eau. Suite à leur interdiction, les chantiers illégaux « terrestres » se sont généralisés à partir du début des années 2000.

Tous les bassins versants guyanais sont touchés, et particulièrement celui du Maroni, qui concentre à lui seul plus de la moitié des chantiers illégaux. Les extractions sont à plus de 95 % alluvionnaires même si l'activité illégale primaire, difficilement détectable sous la canopée* et sans indice visible dans les criques (turbidité accrue), s'accroît depuis le milieu des années 2000. En 2018, ce sont près de 1 200 chantiers d'orpaillage illégal qui ont été observés en activité par les services de surveillance, dont plus de 400 étaient encore actifs à la fin de l'année (Figure 24). La dynamique récente montre une tendance générale à l'augmentation du nombre de chantiers illégaux depuis le début des années 2000. Cependant, si l'activité illégale se développe indéniablement, l'amélioration des techniques de surveillance - notamment par la mobilisation de la télédétection - contribue également à l'accroissement du nombre de sites identifiés (Linarès *et al.*, 2008 ; Gond *et al.*, 2016 ; Linarès, 2019).

Figure 24



© ONF, 2019

Évolution annuelle du nombre de chantiers illégaux figurant la part de chantiers toujours actifs au 31 décembre de l'année et mettant en évidence le développement de la filière illégale depuis le début des années 2000 et sa recrudescence depuis 2016.

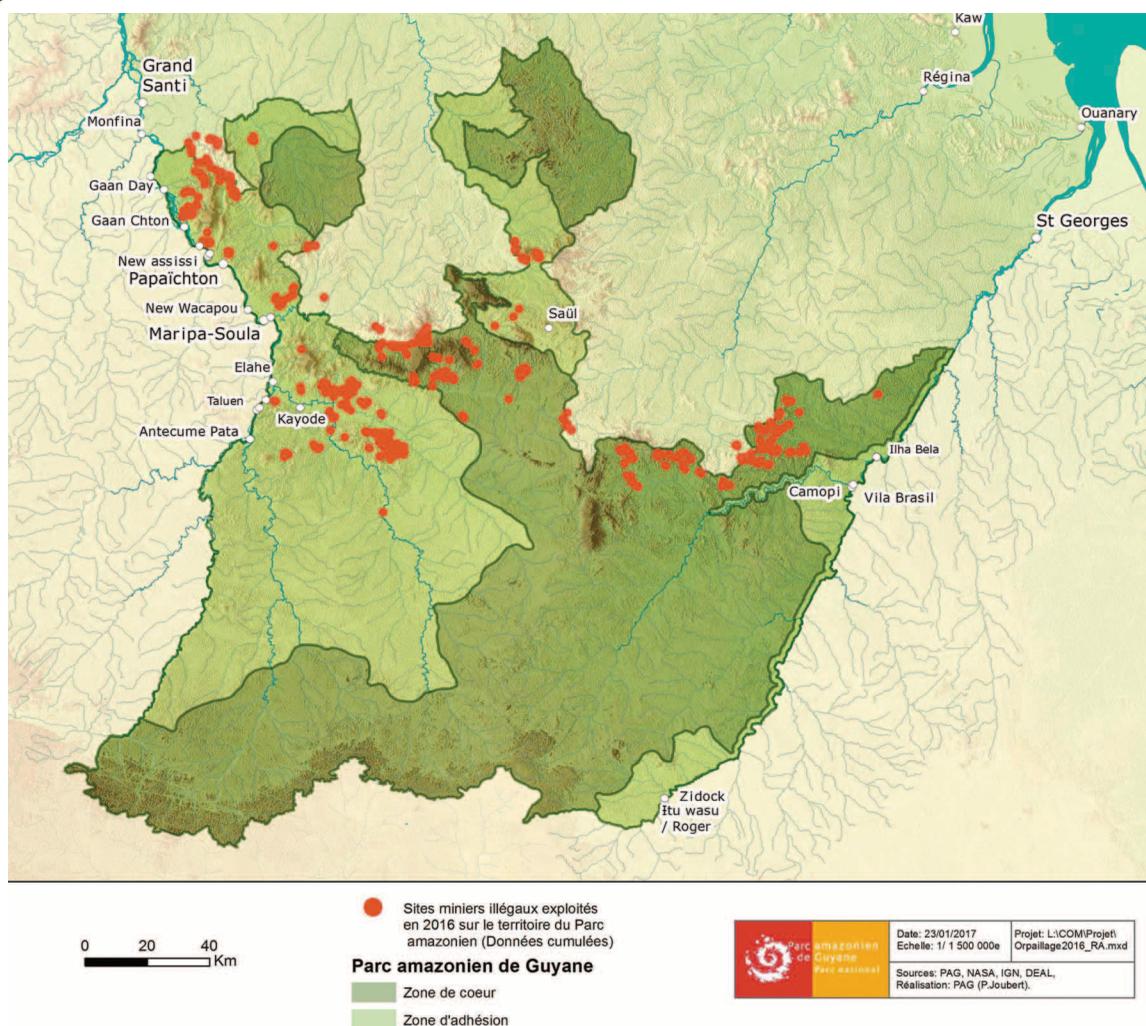
44 - Certaines estimations évoquent même 20 tonnes par an (IEDOM, 2017).

45 - Ce programme partenarial, lancé en 2009 par la Diren, l'ONF et le Cirad a pour objectif de détecter et de suivre les zones forestières impactées par l'orpaillage légal ou illégal en s'appuyant sur la télédétection et des repérages de terrain. Il est aujourd'hui directement placé sous l'autorité du préfet avec la création le 1^{er} janvier 2019 de l'Emopi (État-major contre l'orpaillage et la pêche illicites).

Une des particularités de l'orpaillage illégal est de se développer de manière anarchique, y compris au sein d'espaces protégés isolés, interdits aux exploitants légaux (selon la zonation du Sdom) comme au cœur du PAG (Figure 25). Le suivi du nombre de chantiers y montre l'effet bénéfique des opérations de LCOI menées à partir de 2008, même si elles ne permettent clairement pas d'endiguer l'activité. Le nombre de chantiers illégaux est reparti en forte hausse en 2016 et 2017, motivant un renfort particulier du plan dès 2018 (Figure 26). Environ 160 hectares de forêt primaire ont été détruits en 2018 au sein du PAG. D'autres espaces protégés ont été ou sont actuellement dégradés par une recrudescence de l'orpaillage illégal, comme la réserve naturelle des Nouragues, la réserve de la Trinité ou la Réserve biologique intégrale de Dékou-Dékou (ONF, 2019).

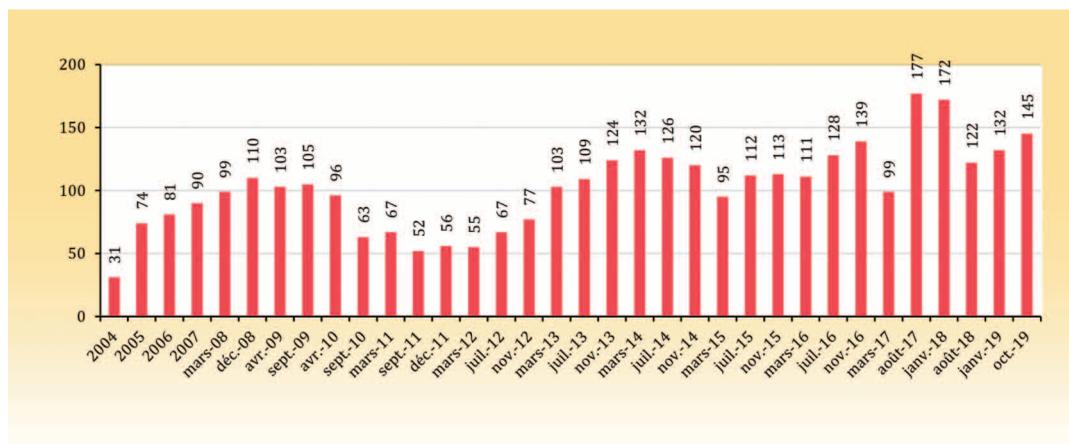
Au-delà de la production *stricto sensu*, c'est ainsi tout un circuit informel qui s'est développé autour de l'orpaillage illégal, appuyé et organisé par des réseaux criminels qui bénéficient de filières d'approvisionnement et coordonnent divers trafics (drogue, armes, prostitution). Cette économie parallèle échappe totalement aux services de l'État (en France, comme chez ses voisins amazoniens).

Figure 25



De nombreux sites illégaux isolés exploitent à nouveau des zones anciennement orpaillées lors du premier cycle (exploitation « en repasse »), et intègrent aujourd'hui le périmètre du PAG (source : PAG).

Figure 26



Évolution du nombre de sites illégaux localisés sur le territoire du Parc amazonien de Guyane entre 2004 et 2019 (données PAG/ONF issues de survols).

Bien éloignée de toutes contraintes ou considérations administratives et environnementales, la filière illégale continue d'amalgamer l'or avec du mercure. Ce sont ainsi 10 à 15 tonnes de mercure qui sont probablement déversées dans les criques guyanaises chaque année⁴⁶ (WWF, 2018 ; Matheus, 2019). En corolaire au volet répressif, plusieurs tentatives pour limiter l'expansion de l'activité illégale ont été initiées : écotourisme, projet scientifique, ou substitution par la filière légale. Entre 2013 et 2015, un système de « procédure accélérée » a par exemple été mis en place pour faciliter l'implantation d'activité légale à proximité de sites illégaux, « nettoyés » par les opérations Harpie. Ceci peut en partie expliquer l'augmentation du nombre d'AEX constatée depuis 2011 (Figure 20, page 43). Le postulat d'une « dissuasion par la présence légale » est cependant mis à mal par plusieurs études (WWF, 2018), et s'est avéré sur le terrain plutôt inefficace⁴⁷. La difficile accessibilité des zones visées par l'orpaillage illégal constitue un frein notoire à la réussite de ces initiatives, dont les issues sont parfois dramatiques, comme ce fut le cas en mai 2006 avec l'assassinat par des orpailleurs clandestins de deux gardes-piroguiers de la station d'écotourisme d'Arataï, dans la réserve naturelle des Nouragues. Au-delà, certaines connivences entre exploitants légaux et orpailleurs illégaux ont déjà été établies (May, 2007 ; Bas *et al.*, 2020) et, pour plusieurs associations, ces relations peuvent même participer à l'extension de l'orpaillage illégal au sein des espaces protégés⁴⁸. Les orpailleurs légaux restent cependant exposés et font régulièrement l'objet d'attaques, de prises d'otages et de vols, particulièrement lors des levées d'or. En mars 2020, un communiqué de la Fedomg dresse un bilan de 15 attaques en 2019 et 8 lors du premier trimestre 2020. Ces attaques relèvent toutefois plus de bandes armées que d'orpailleurs illégaux *stricto sensu*.

L'activité illégale génère effectivement une très forte insécurité : vols, agressions et homicides sont monnaie courante à proximité des chantiers clandestins. Environ 160 meurtres de garimpeiros auraient lieu chaque année en forêt (Lacondemine, 2019). La présence d'orpailleurs illégaux engendre également de fortes tensions avec les peuples autochtones amérindiens, régulièrement spoliés (Le Tourneau, 2019). Les risques sanitaires sont également accrus par la dissémination de maladies tropicales (malaria, leishmanioses, dengues, etc.), de maladies sexuellement transmissibles et par les contaminations mercurielles (Douine *et al.*, 2017). Ces dernières affectent en premier lieu les peuples autochtones, « premières victimes » de la filière clandestine.

Finalement, l'ampleur prise par l'orpaillage illégal et ses conséquences graves sur l'environnement et le fonctionnement global du territoire crispent au plus haut point une société guyanaise impuissante. Le manque de réponses régaliennes adaptées, fortes, dissuasives et surtout durables est régulièrement rappelé. Pour Orru (2001a) : « La législation qui n'avait déjà pas su s'adapter à l'activité d'orpaillage au début du [XX^e] siècle n'a que très peu d'argument face à une reprise aussi rapide » ; et la similarité entre la situation actuelle et celle qui prévalait à l'époque du maraudage (Voir page 18) semble effectivement frappante. La députée Taubira

46 - Il faut consommer 1,3 à 1,7 kg de mercure pour amalgamer 1 kg d'or (Picot *et al.*, 1993 ; Larcerda, 1997 ; Veiga *et al.*, 2004).

47 - Compte rendu de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire (n°36) rapportant la table ronde sur l'orpaillage illégal en Guyane, organisée le 17 février 2016.

48 - Lettre ouverte d'un collectif associatif à Madame Ségolène Royale, ministre de l'Environnement du 11 octobre 2016 : « il se crée généralement en milieu amazonien un lien d'entraide entre les hommes, qu'ils soient légaux et illégaux. [...] Les orpailleurs chassés de leur site par les légaux, vont là, où personne ne viendra les déranger : au cœur du Parc Amazonien ».

dénonce également dans son rapport dédié à l'orpaillage clandestin, et plus de dix ans après son premier rapport sur l'or de Guyane, un « fléau minoré » (Taubira, 2011). En janvier 2020 et suite à une proposition de résolution déposée en juillet 2019 par le député Gabriel Serville, une commission d'enquête dédiée à l'orpaillage illégal est créée. Elle aura notamment pour objectif « d'actualiser et d'approfondir la connaissance par la représentation nationale des impacts sanitaires, environnementaux, économiques et sociaux des activités d'orpaillage illégal en Guyane ».

Selon les quantités déclarées, ce sont finalement près de 235 tonnes d'or qui ont été extraites en Guyane depuis 1855 (Annexe 3). 95 % de cette production relève de gisements alluvionnaires (Aertgeerts *et al.*, 2018). Pour obtenir un aperçu plus concret de la production aurifère guyanaise effective, une estimation de la production issue de l'orpaillage illégal « historique » peut être faite, autour de 300 tonnes⁴⁹. L'orpaillage illégal « récent » est quant à lui estimé à 125 tonnes⁵⁰, soit a minima un total de près 660 tonnes d'or⁵¹. L'estimation du potentiel aurifère guyanais reste quant à elle complexe, et extrêmement approximative : il restait, selon l'inventaire minier de 1995, 120 tonnes d'or primaire exploitable (IEDOM, 2006 ; Sdom, 2011), et « 15 à 20 ans de gisement alluvionnaire au rythme de son exploitation actuelle » (CAEX REAH, 2011⁵²). Thomassin (2009) évoque un stock naturel alluvionnaire d'environ 500 tonnes, dont 450 auraient déjà été exploitées. En s'appuyant également sur l'inventaire minier, et en estimant les pertes lors des exploitations à 52 %, Picot & Chevillard (2015) réévaluent le potentiel exploitable en Guyane à 210 tonnes d'or primaire et 167 tonnes d'or alluvionnaire. Les ordres de grandeur sont donc fortement variables. Cependant la plupart des auteurs s'accordent à dire que le stock d'or alluvionnaire est aujourd'hui largement entamé et son intérêt - comme sa rentabilité - semble bien décroissant (Milési & Picot, 1995 ; Aertgeerts *et al.*, 2018). Il apparaît, au regard de ces chiffres et en prenant en compte le rythme et les estimations de production de l'orpaillage légal et illégal confondu (environ 13 t/an), que l'orpaillage alluvionnaire aura épuisé son potentiel dans une quinzaine d'années tout au plus, ceci au prix de dégâts difficilement réversibles sur les milieux physiques et biologiques.

49 - En accord avec les auteurs du début du XX^e siècle qui estimaient que la production officielle ne représentait qu'un tiers de la production totale, on propose de prendre 2 fois la production officielle entre 1873 (1^{er} grand rush) et 1939 (déclin avéré).

50 - On retient une moyenne de 7 t/an entre 2001 et aujourd'hui. Nous estimons que cette production était négligeable ou faible avant 2001.

51 - On remarque que suivant ce calcul on reste sur une répartition 1/3 de production légale contre 2/3 de production illégale, dans la lignée de l'évaluation des auteurs du début et du milieu du XX^e siècle. Cette estimation ne peut cependant être concrètement vérifiée.

52 - Dans ce document, cette valeur est attribuée à un rapport de l'Institut d'émissions des départements d'outre-mer (IEDOM) de 2006. Cette valeur n'a cependant pas pu être vérifiée dans le rapport en question de l'IEDOM, mais a été reprise dans plusieurs rapports parlementaires depuis 2011.