



eau & rivières
DE BRETAGNE
Dour ha Sterioù Breizh

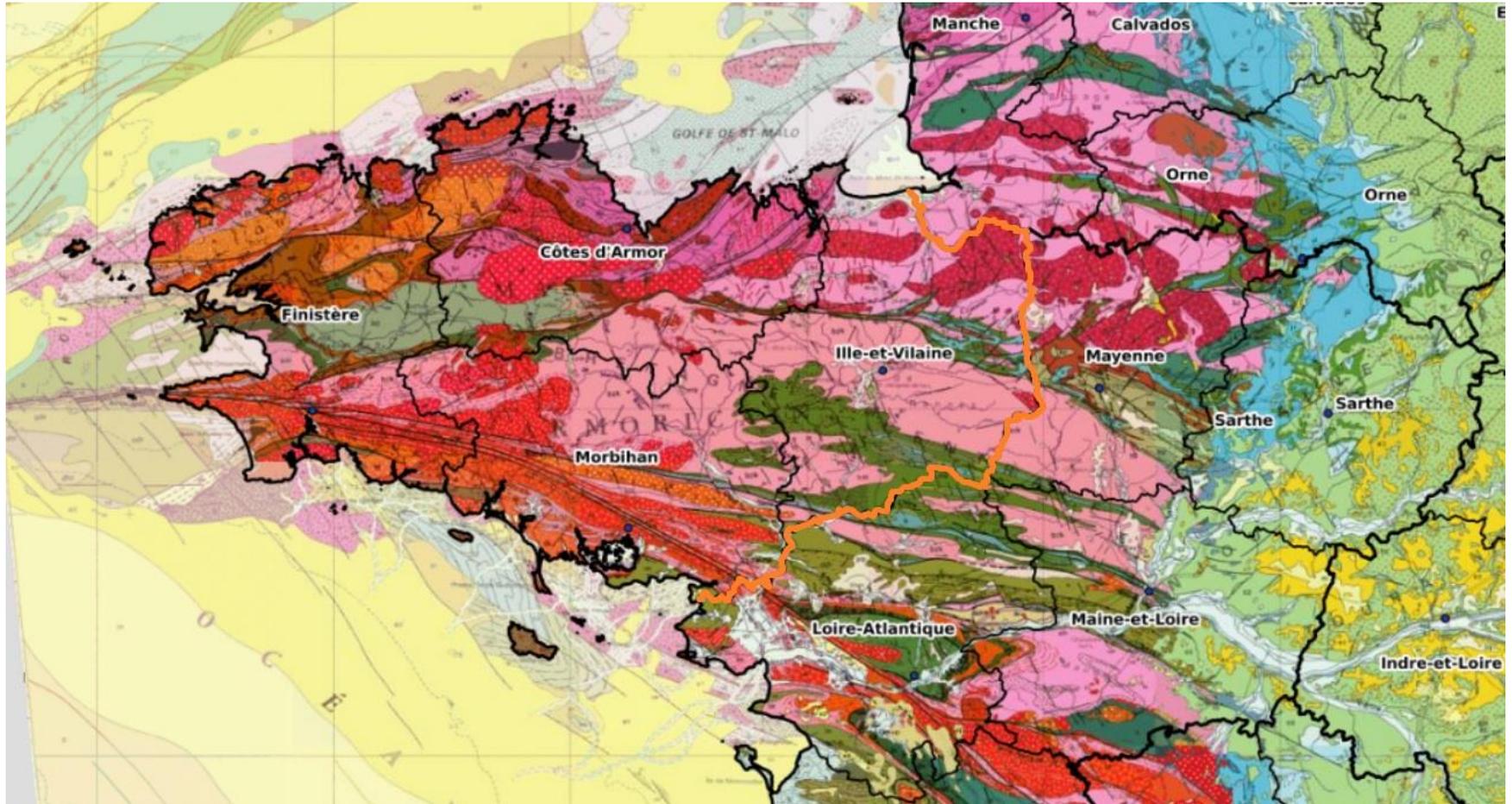
Insuffisances dans l'évaluation des risques miniers en Bretagne

*Forum Citoyen Après-Mine
SystExt*



- A. Rappel géologique, histoire minière de la Bretagne**
- B. Quel recensement des sites miniers ?**
- C. L'après-mine en Bretagne**
- D. Ce qui manque pour un bilan de la mine en Bretagne**

A1. Rapide rappel géologique

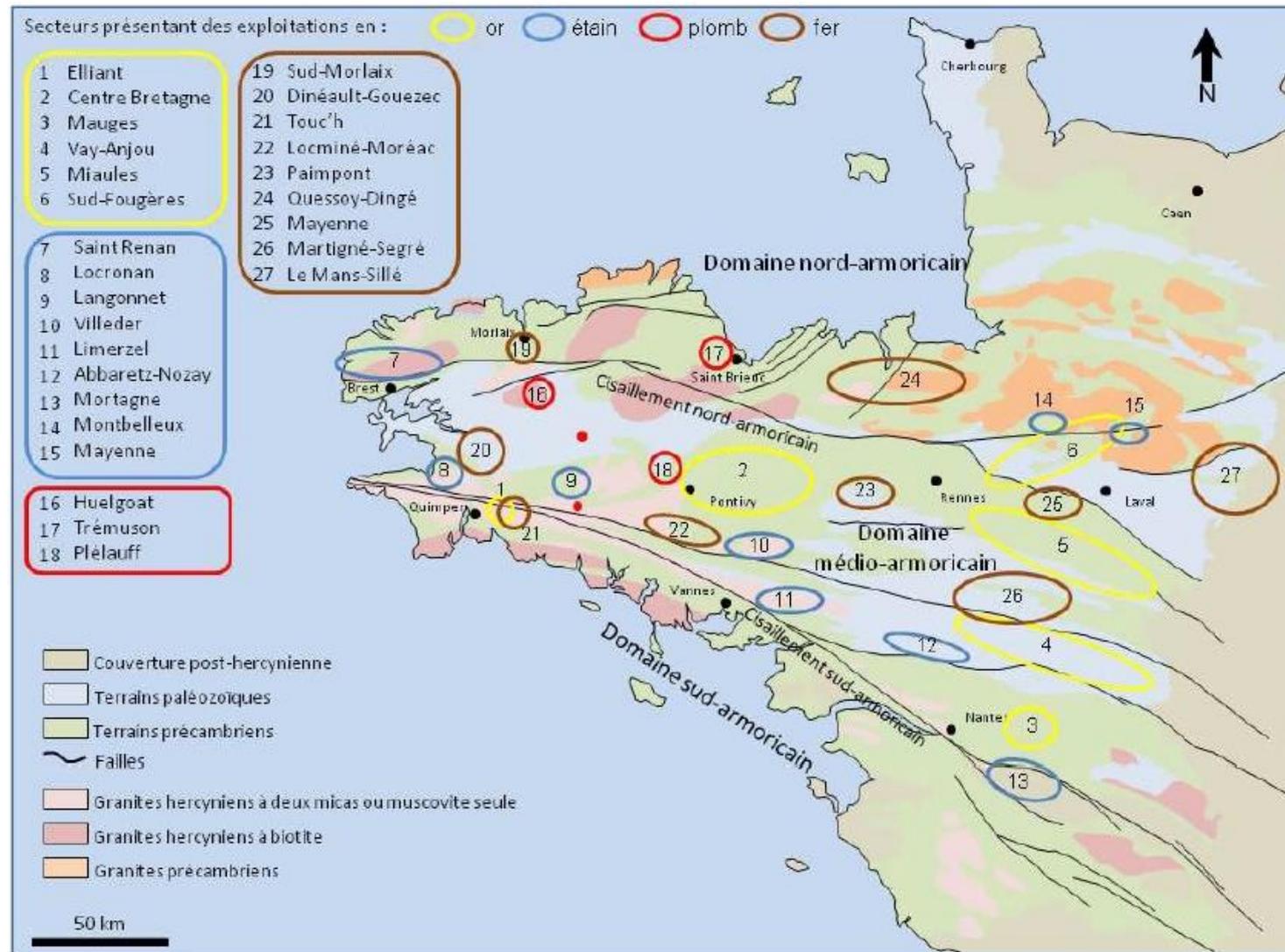


A2. Idem pour l'histoire minière

- **Âge de Bronze \approx -2300 à -800**
 - depuis près de 4000 ans en Bretagne / Armorique.
 - métallurgie du bronze (cuivre / plomb / étain)
 - source de richesse du territoire au sein d'un vaste marché européen
 - initialement, exploitation de bancs alluvionnaires et des filons de surface avec des méthodes de broyage et concentration plutôt basiques mais un savoir faire remarquable (recuit, martelage, cire perdue, etc.).
 - note : les premiers objets en or apparaissent vers -1800, puis les monnaies vers -600 / -500.

A2. Histoire minière

- **Âge du Fer \approx -800 à -52**
 - exploitation de nouveaux gisements ferriques
 - extension de mines préexistantes en profondeur grâce à la production d'outils beaucoup plus performants
 - production d'une vaste gamme d'objets.



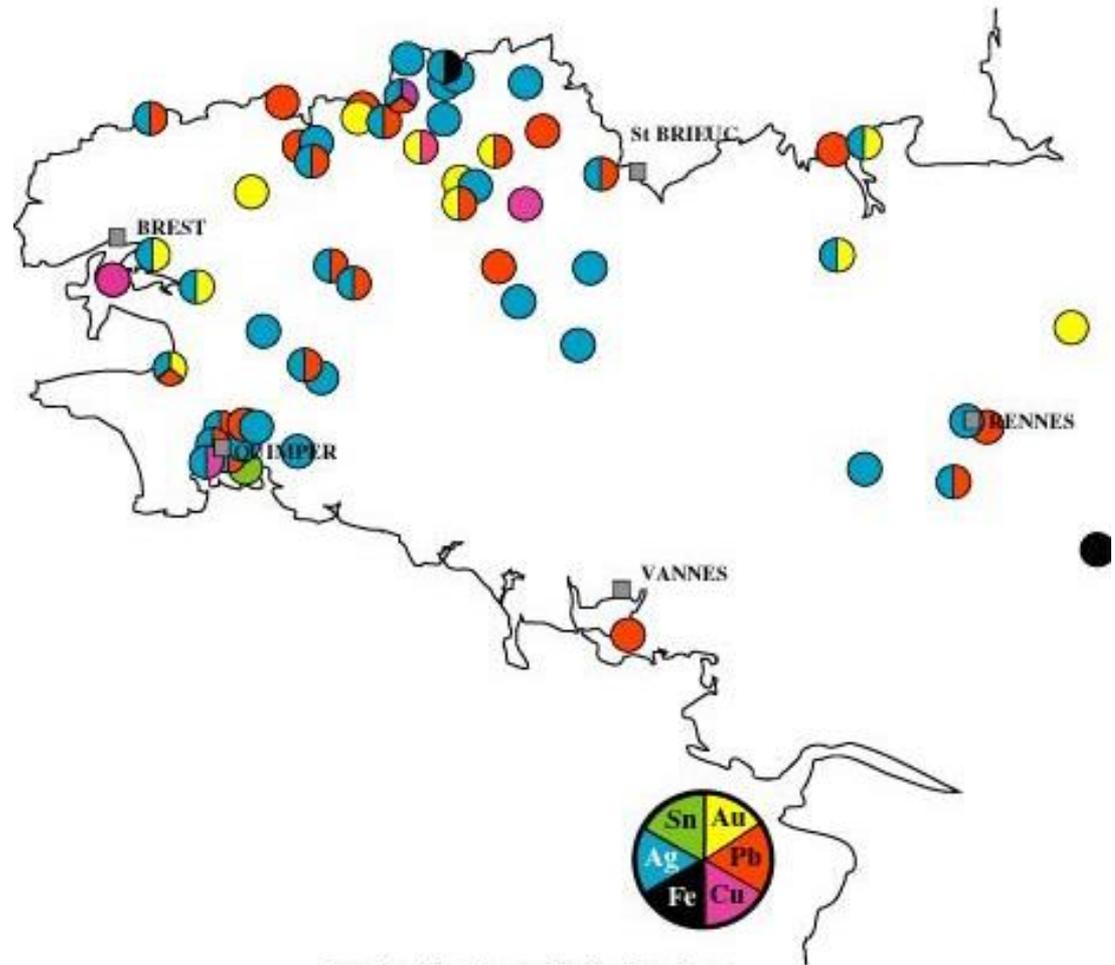
Protohistoire – Secteurs présentant des exploitations en Or / Etain / Plomb / Fer (C. Le Carlier - 2014)

A2. Idem pour l'histoire minière

- **Epoque gallo-romaine / Haut Moyen-Âge / Moyen-Âge / Epoque moderne ≈ 1870**
 - début de mécanisation.
 - XIe et XIIe s. : maîtrise de l'énergie hydraulique, généralisation de l'utilisation des machines.
 - XVIIe s. : apparition des haut-fourneaux / machine à vapeur
 - XVIII-XIXe s. : introduction des explosifs, évolution des techniques d'abattage face à la demande croissante en minerai

A2. Idem pour l'histoire minière

- L' « Inventaire Beausoleil » 1640



Localisation des principales mines
(d'après le texte reproduit par Gobet et attribué à la baronne de Beausoleil)

A2. Idem pour l'histoire minière

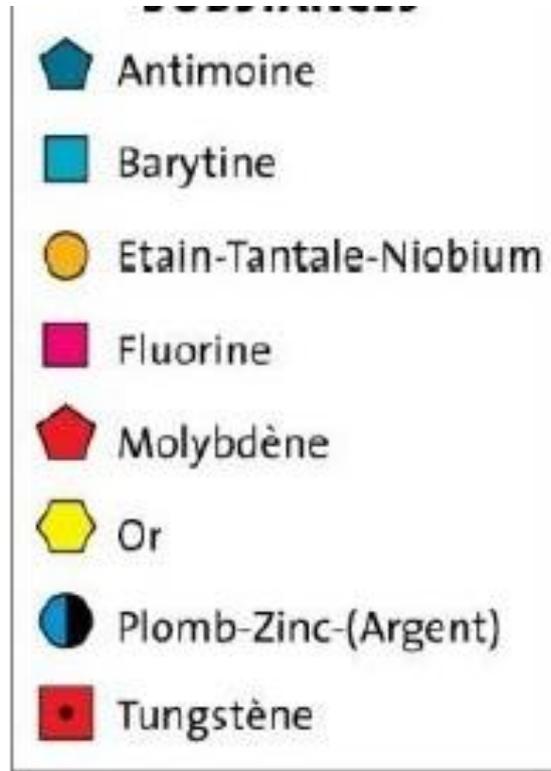
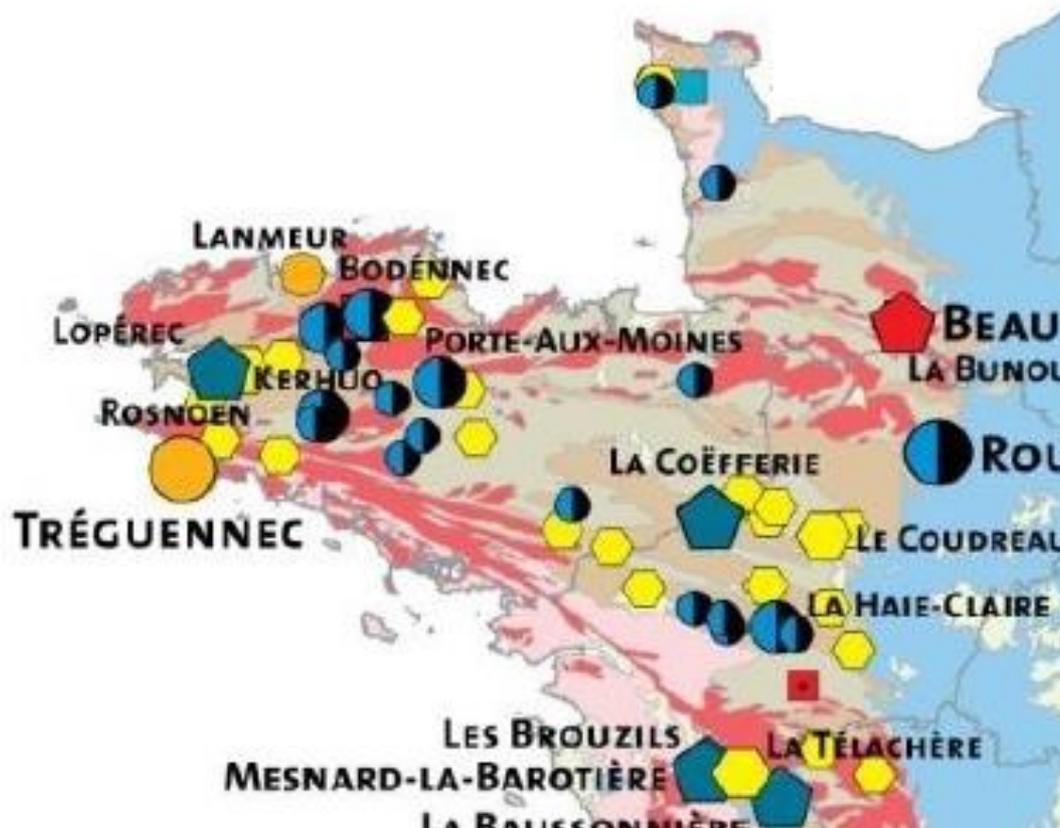
- **Rares témoignages**

Les mentions dans la littérature de voyage ou les rapports d'inspection commandités aux XVII, XVIIIe et XIXe s. sont assez peu nombreux et focalisés sur les principaux sites tels que ceux du complexe Le Huelgoat / Locmaria-Berrien / Poullaouen (29) ou bien Pont-Péant (35), Montbelleux (35), etc....

A2. Idem pour l'histoire minière

- **Epoque contemporaine ≈ XX^e siècle à aujourd'hui**
 - besoins croissants d'où campagnes de prospection systématiques en Bretagne par le BRGM
 - découverte de nouveaux gisements (andalousite, antimoine, cuivre, fer, germanium, molybdène, plomb, titane, tungstène, uranium, zinc, zirconium, etc.), intensification actuellement
 - aucune mine n'est plus en activité en Bretagne depuis la fermeture de celles de Pont-Péan (fer) en 1950 et Saint-Renan (étain) dans les années '70, même si certaines carrières (andalousite à Glomel 22, kaolin à Quessoy (22) et Ploemeur (56)) utilisent des techniques minières avec les impacts associés.
 - impacts des campagnes de prospection (forages, de tranchées et / ou galeries exploratoires, pompages d'exhaure, stériles, etc.)

POTENTIEL MINIER DE LA MÉTROPOLE



Extrait Massif armoricain (2020)



B. Quel recensement des sites miniers

Ce qu'on sait ...

- 1994 à 2020 : **Inventaires Historiques Régionaux (IHR)** des anciennes activités industrielles et activités de service pour chaque département → **BASIAS** (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service).
- 2005 et 2013 : ajout des sites **BASOL** (n'appelant plus d'action de la part des pouvoirs publics chargés de la réglementation ICPE pour en conserver la mémoire).
- **BASIAS** → → **CASIAS** (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services).
« Le déploiement de la CASIAS s'accompagnera progressivement d'opérations de mise à jour des informations dont l'Etat a connaissance sur des établissements industriels et d'activités de service ayant cessé leur activité ou des sites ayant subi un événement pouvant conduire à éventuelle pollution à leur endroit (dépôts illégaux de déchets, zones impactées par un accident de transport, un incendie...). »

B. Quel recensement des sites miniers

... objectivement :

- recensement essentiellement documentaire (archives départementales, services de l'Etat) essentiellement pour la période contemporaine (quelques exceptions XVIIIe siècle ?)
- reprise à l'identique des fiches initialement très lacunaires au plan santé / environnement
- peu de mises à jour (« visites rapides » ...)
- très rares études exhaustives de sites (exclusivement contemporains)

CASIAS Bretagne 2022 « extraction minerais ferreux et non ferreux »
= 31 entrées correspondant à **15 sites !**

LE COMPTE N'Y EST PAS

B. Quel recensement des sites miniers

- **Inventaire Minier de la France (1975) :**
 - ➔ **15 fiches pour la région Bretagne :** Bodennec en Bolazec / Scrignac, Bossiguel, Brehan, Carnoët, Creac, Guerderien, Kerhervé en Lanvollon, Kerhuo, Loqueffret, Plonevez, Rosmellec, Rosnoën, Sainte-Anne, Saint-Ivy, Stival. Aucun de ces sites n'apparaît dans CASIAS.
- **Catalogue succinct des archives de l'inventaire minier de l'Armorique (2008) :**

Documents des milieu / fin du XXe siècle : plans, coupes, stratigraphies, etc..., dossiers de synthèse (filons, gîtes), rapports de prospections, travaux d'exploration, (forages, fonçages de galeries, pompages, etc.)

 - ➔ **259 communes bretonnes**
(incomplet car nombreux noms de lieux-dits non rattachés à une commune, ou entrées « district de ... » couvrant plusieurs communes).
- **Inventaire des dépôts miniers - Bretagne (Géodéris, 2013):**

13 fiches sur sites métallifères (13), infos descriptives / géographiques, les tableaux « Mesures et prélèvements » et « Résultats d'analyses » sont systématiquement vides

ON NE PEUT DÉCRIRE QUE CE QU'ON CONNAÎT

C. Quel après-mine en Bretagne ?

Les écueils :

- Effacement de la mémoire collective et du paysage
- Effacement « administratif » : CASIAS et ses lacunes
- Effacement « politique » :
 - jusqu'à XXe siècle : sécurisation des sites abandonnés par engrillagement, remblayage ou bouchage de puits (quand ils sont localisés) pour éviter les accidents corporels.
 - 1999 : loi sur l'Après-Mine, création de GEODERIS (1998), du Département Prévention et Sécurité Minière (DSPM) du BRGM (≈ 2000)
 - dans les limites de moyens inadaptés aux enjeux colossaux, donc, interventions a minima.
- **Mais quid de la pollution chimique ?**

LOPEREC (Finistère)

Au



1991-1992 : Recherches BRGM, création d'un important exhaure avec drainage minier acide et taux élevé d'arsenic (100 à 1000 $\mu\text{g/l}$). Un premier dispositif de traitement inefficace a rapidement été by-passé.

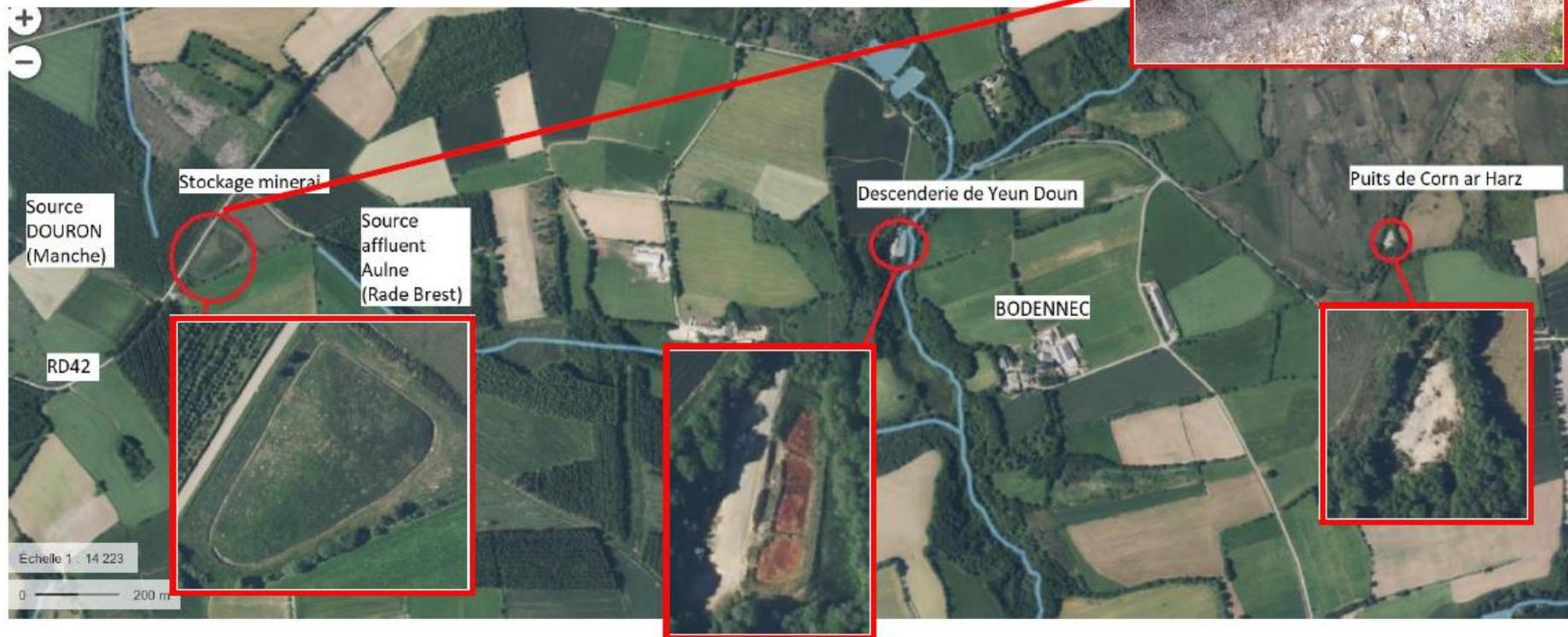
Prescription de nouveaux travaux en 2010, mais ce n'est que suite au dépôt d'une demande de PERM en 2014 qu'ils ont été effectués en 2019. Pendant 20 ans, le rejet s'est fait directement dans le cours d'eau. Impossible d'en savoir plus sur l'efficacité du système, le rapport final est classé confidentiel...

La rivière en bas, c'est la Douffine, affluent de l'Aulne, qui se jette dans la rade de Brest au nord de la presqu'île du Conquet (Secteur ZNIEFF1, ZICO, Natura 2000 Oiseaux et Natura 2000 Habitats, au sein du Parc Naturel Régional d'Armorique).

Bodennec (Bolazec / Scrignac - Finistère)

Amas sulfuré à Zn, Cu, Pb, Ag - (Fiche Inventaire Minier Français)

Travaux d'exploration par le BRGM dès 1959 et jusqu'en 1980 (prospection géochimique, 22 sondages destructifs et carottés à -300 m, reconnaissance par galeries à partir d'une descenderie au niveau -60m). Concession au BRGM accordée en 1987 sur 20,6 km² pour 25 ans. Arrêt définitif des travaux en octobre 2000 pour cause de faible puissance de la couche minéralisée, complexité structurale, faibles teneurs en métaux de base et difficultés de traitement peu propices à une éventuelle mise en exploitation.



Louis Chauris, Exploitations et recherches minières abandonnées de Bretagne, 1989

Ancien prospect de Bodennec (Finistère) : A proximité immédiate du puits de Corn ar Harz, les déblais de schistes bleu-noir, très pyriteux, étalés sur la lande, sont totalement dépourvus de végétation. La descenderie de Yeun Doun entièrement plantée d'oyats sert d'exutoire à des eaux rougeâtres ; ... La masse principale du minerai extrait a été stockée sur les hauteurs, en bordure de la D.42 (3) où elle forme une colline artificielle, entourée d'un fossé et recouverte d'une matière imperméable (masquée par terre et végétation) - https://pmb.bretagne-vivante.org/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=6980

C. Quel après-mine en Bretagne ?

- **Quelles lacunes dans l'évaluation des pollutions anciennes ?**
 - Impact après 200, 500, 1500 ans, des terrils / verses / haldes miniers stockés à l'air libre ?
 - envols de poussières,
 - ruissellement vers cours d'eau, étangs, etc...
 - Impact irrémédiable des travaux souterrains sur les eaux souterraines et de surface
 - recoupement de circulations souterraines d'où tarissement de sources, assèchement de zones humides,
 - Drainage minier acide, pollution (arsenic, plomb, ...)
- Quelle rémanence dans l'environnement ?**

Mine du Rhun – Plélauff (22)

Pb, Zn, Ag, Ge, Cd



Travaux dès le Moyen-Age (env. 800 ap. J.C.) avec une galerie d'au moins 50 m vers - 34 m de profondeur, recoupée par les travaux de 1961-1962 et des dépilages descendant jusqu'à - 130 m. Exploitation ponctuelle probable pendant la période intermédiaire. Trois affaissements de terrain se sont produits au niveau d'anciens dépilages, sur la partie nord du filon. Importante verse de déblais (médiévaux à XXe s.) sur 130 m de long et 100 m de large avec des hauteurs variables, jusqu'à 10 m au sud-est et de 2 m au nord-ouest.

Aucune végétation ne pousse sur ces produits depuis 30 ans. Sur la partie ancienne de la verse, au sud, végétation clairsemée de baliveaux mourants et de mousses desséchées.



Importants problèmes de ravinement vers la parcelle enherbée à l'aval.

Absence totale d'entretien du « piège » en bas de pente, qui est colmaté et déborde. Les eaux de ruissellement passent immédiatement dans la prairie. Nous y avons mesuré un pH de 3,29. La teneur en plomb des sols dans la prairie est très supérieure à la norme.



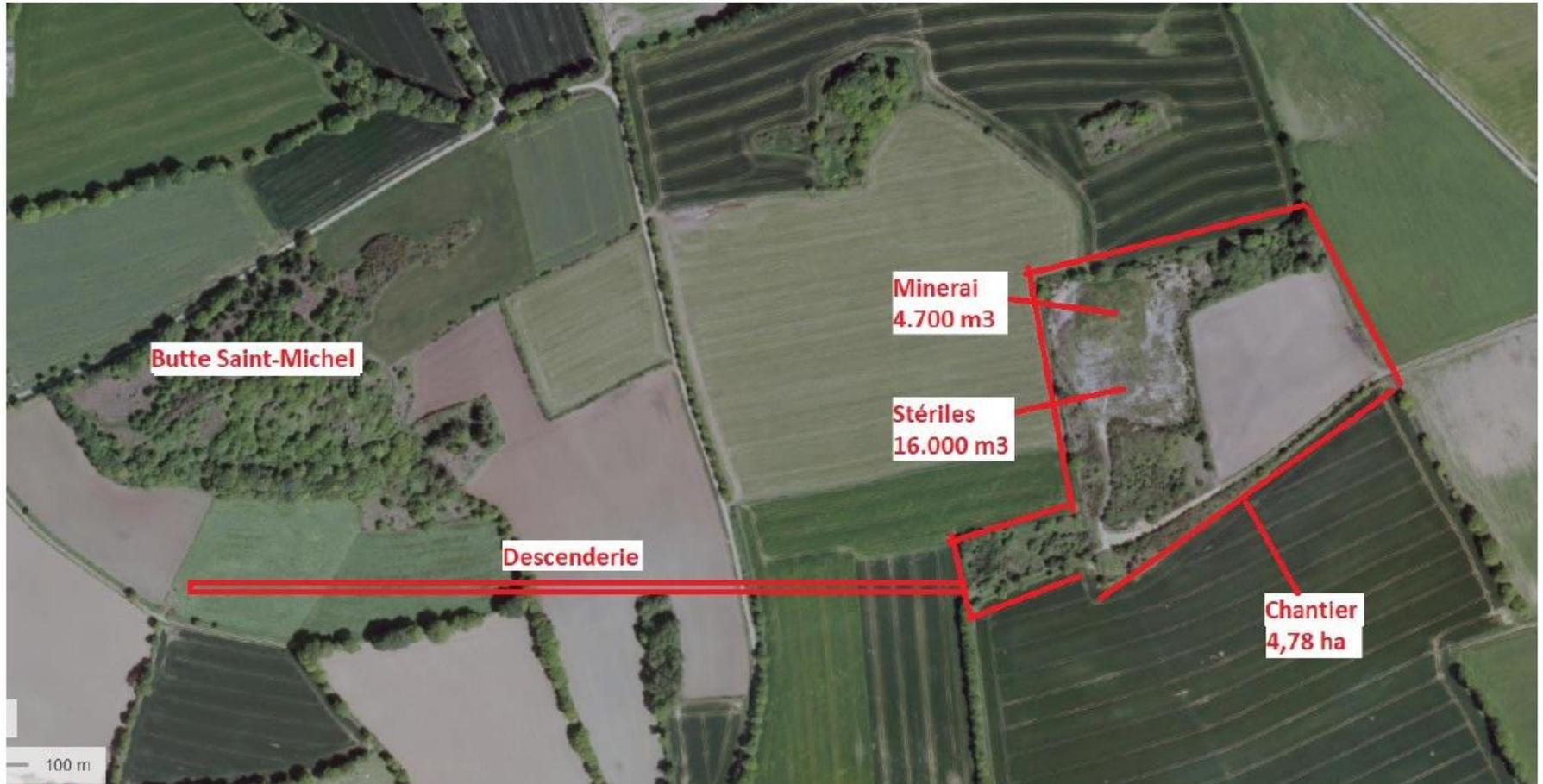
La Mine, Poullaouen (29)

Pb, Ag

Complexe Huelgoat / Locmaria-Berrien / Poullaouen. Début d'exploitation probablement époque gallo-romaine et surtout aux XVI, XVII et XVIIIe s. Main d'oeuvre non qualifiée locale (1300 en 1770).



Porte-aux-Moines 2/3



Cliché 2018

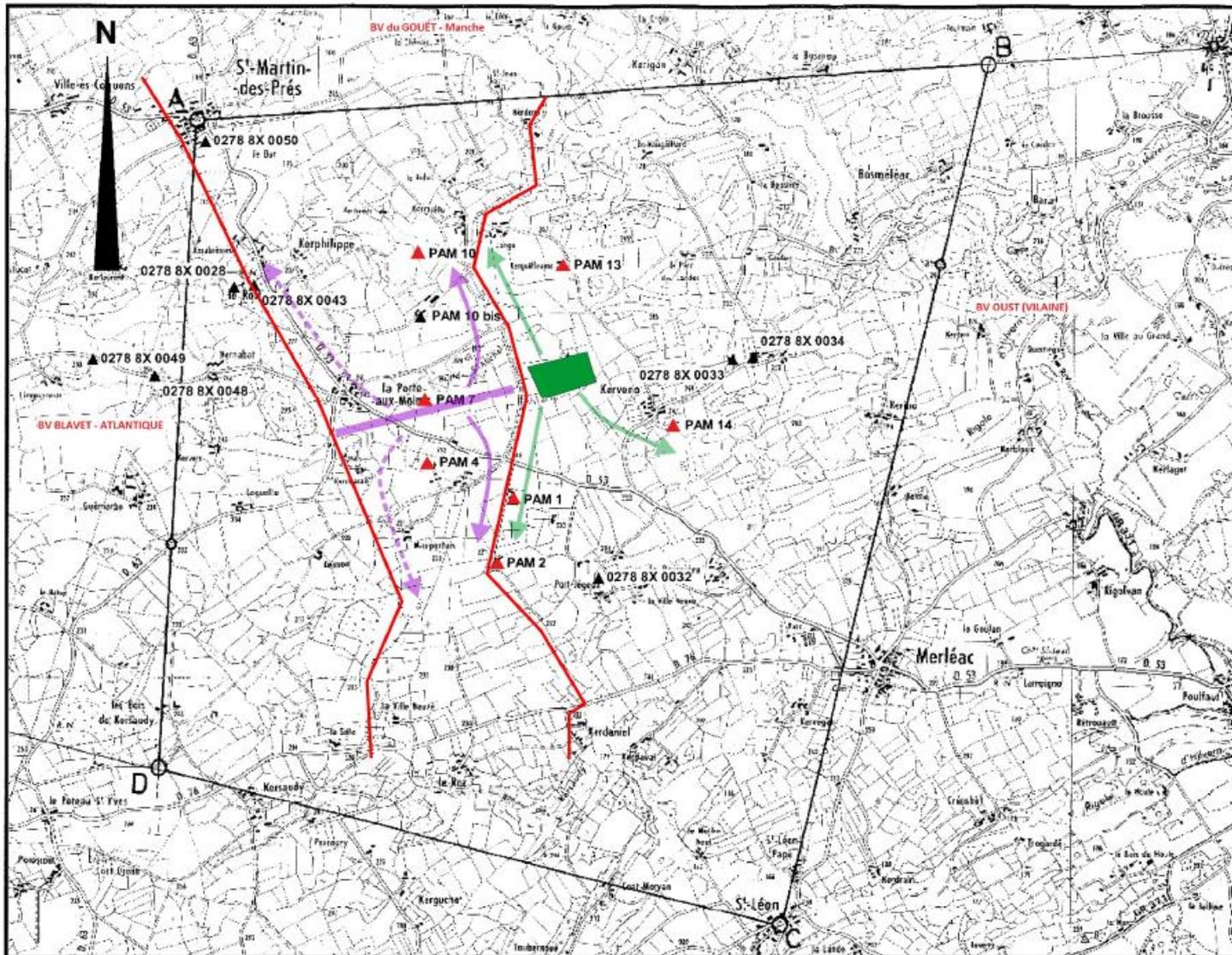
Fin des travaux en 1980

Curage des bassins et confinement du tas de minerai en 2006
(Rapport BRGM : Analyses métaux Tout Va Bien – Pas de bilan pH)

28 07 1998 : Analyse DDASS sur réseau eau privé Merléac :

Les analyses réalisées mettent en évidence une eau très acide et agressive. Le pH observé (de 5,4) est très inférieur à la valeur minimale imposée par la réglementation sur les eaux destinées à la consommation humaine fixé à 6,5.

Porte-aux-Moines 3/3



C. Quel après-mine en Bretagne ?

Quelle rémanence pour la santé ?

– A l'époque :

« Les rivières de la région du Huelgoat, notamment l'Aulne, sont gravement polluées : les écoulements des mines ont détruit les brochets, les saumons, les dards, les brêmes et les perches qui les peuploient » ... « il n'est pas rare de trouver au printemps des poissons morts à sa surface ». Les meilleures terres sont « brûlées » et les arbres des rivages « sont à présent à cinquante pieds sur les deux rives, dépouillés de feuillages et brûlés jusqu'au cœur ». Même les humains sont touchés par cette pollution industrielle : « Les écoulemens de ces mines font le désespoir des habitans de la campagne ; leur influence est mortelle : les hommes languissent, décolorés, attaqués du plomb, de coliques d'entrailles, surtout dans les communes de Locmaria, de Ploulié, du Huelgoat ». (« Voyage dans le Finistère », Jacques Cambry 1794)

– Aujourd'hui encore chez leurs descendants ?

D. Comment réaliser un bilan breton ?

- Revue des rapports BRGM / Catalogue succinct des archives de l'inventaire minier de l'Armorique produit en 2008 (BRGM/RP 57006-FR)
- Revue par auteur / mot clef / bibliographie des catalogues des sociétés savantes bretonnes, publications universitaires, du BRGM, etc...
- Recherches toponymiques bretons / français (-houarn, -stan, La Ferrière, la Boissière, La Mine, La Vieille Mine, La Fonderie, La Laverie, etc.)
- Caractérisation des niveaux de pollution dans les sédiments stockés en aval des sites miniers
- Recherches dans archives paroissiales pendant les périodes d'activité minière ?

D. Comment réaliser un bilan breton ?

Constitution d'une base de données régionale avec entrées :

- historique
- minéralogique
- impact paysager
- impacts sanitaires
- géologique
- toxicologique
- impact milieux aquatiques
- Etc ???

➔ utile à terme, peu onéreux (?) mais très chronophage et énergivore

➔ Pour quelles suites ?

D. Comment réaliser un bilan breton ?

ou bien

Lancer une ou deux campagnes d'analyses sédimentaires sur sites tests (financements ?) pour lancer un processus à l'échelle de la région ?

Ou les deux ?

Bibliographie

- <https://www.georisques.gouv.fr/risques/sites-et-sols-pollues/accueil>
- **historiens (J. Cambry, E. Monange, Cl. Herbaud, ...)**
- **archéologues (J. Briard, P-R Giot, C. Le Carlier ...)**
- **géologues (L. Chauris, J. Guigues, P. Dewismes, ...)**
- **« environnementalistes » (Camizuli, ...)**
- **rapports BRGM**