



## CRIIRAD

Commission de Recherche  
et d'Information Indépendantes  
sur la Radioactivité

Tel. : 04 75 41 82 50

Fax : 04 75 81 26 48

e-mail : contact@criirad.com

## CAMARGUE

**Radioactivité naturelle anormalement  
élevée sur certaines plages.**

**Communiqué de la CRIIRAD  
Vendredi 20 juin 2003**

CRIIRAD 471 avenue Victor Hugo 26000 Valence

A l'occasion de la diffusion du reportage « Camargue, l'énigme des sables noirs » (*Envoyé spécial du 19/06/2003*), la CRIIRAD rappelle le résultat des mesures effectuées par son laboratoire en mars 2000 ainsi que les principales conclusions auxquelles elle était parvenue.

**Découverte** : en mars 2000, la CRIIRAD était alertée par l'un de ses adhérents, André Paris, un scientifique habitué aux mesures de terrain, sur la présence de flux de rayonnement anormalement élevés sur certaines plages de Camargue. Les vérifications in situ effectuées le 26 mars par Bruno Chareyron, responsable du laboratoire CRIIRAD et l'analyse par spectrométrie gamma des échantillons de sable prélevé sur les plages concernées permettaient d'identifier et de quantifier précisément les produits radioactifs à l'origine du phénomène.

**Diffusion de l'information** : les autorités et les élus concernés étaient informés par écrit le 30 mars 2000. Les résultats étaient rendus publics le 3 avril, au cours d'une conférence de presse.

**Secteurs concernés** : il s'agit de plages situées à l'est du Grau du Roi (notamment à l'est du phare de l'Espiguette) et autour des Saintes-Maries-de-la-mer.

**Nature de la radioactivité** : exclusivement naturelle. Il s'agit de radionucléides appartenant aux chaînes de l'uranium 238 et du thorium 232, omniprésents dans l'écorce terrestre.

**Niveaux de rayonnement émis par le sable** : les relevés radiométriques révèlent par contre une situation tout à fait atypique.

1. **le flux de rayonnement gamma** fluctue entre 100 et 850 coups par seconde (c/s) alors que le niveau attendu est de l'ordre de 50 c/s ;
2. **les débits de dose** (mesurés au niveau du sol et à 1 mètre) sont compris **entre 0,18 et 1,43** microgray par heure ( $\mu\text{Gy/h}$ ) alors que les valeurs données en référence pour le Gard et les Bouches-du-Rhône sont nettement inférieures : de l'ordre de **0,07 à 0,08**  $\mu\text{Gy/h}$ .

**Radioactivité du sable** : Les analyses par spectrométrie gamma effectuées par le laboratoire de la CRIIRAD démontrent que l'anomalie provient de la présence de radionucléides **naturels** mais à des niveaux d'activité **anormalement élevés** : de l'ordre de **5 fois à 400 fois les niveaux attendus** dans la région (niveaux que l'on retrouve à Port-Saint-Louis et Carnon). Les échantillons les plus radioactifs (prélevés dans les croûtes noires) présentent les teneurs suivantes :

- de **1 500 à 3 000 Bq/kg pour l'uranium 238** (et chacun de ses 14 descendants radioactifs)
- de **2 000 à 4 000 Bq/kg pour le thorium 232** (et chacun de ses 11 descendants radioactifs)

Alors que le niveau naturel attendu dans la région est de l'ordre de **10 à 50 Bq/kg maximum** :

- **10 Bq/kg** pour l'uranium 238 comme pour le thorium 232 dans du sable prélevé à **Carnon**.

Les mesures effectuées dans des sédiments prélevés dans la basse vallée du Rhône et dans son delta étaient comprises : entre 30 et 55 Bq/kg pour l'uranium 238 ; entre 25 et 40 Bq/kg pour le thorium 232.

**A titre indicatif**, l'activité du sable (de 1 500 à 4 000 Bq/kg pour les échantillons les plus actifs) peut être comparée aux limites qui déterminent si une activité nucléaire peut être exemptée des règlements de radioprotection (soit 1 000 Bq/kg pour l'uranium 238 comme pour le thorium 232). Une entreprise qui souhaiterait utiliser ce sable pour ses propriétés radioactives devrait ainsi appliquer les prescriptions de

*radioprotection et assurer notamment la protection de ses employés contre les dangers des rayonnements ionisants.*

**Caractéristique du sable radioactif** : Les analyses chimiques ont mis en évidence des teneurs élevées en minéraux lourds, en terres rares (lanthane, cérium,...) en fer, titane, platine, zirconium... La forte présence d'ilménite (fer) explique la **couleur noire dominante** des dépôts radioactifs. Cependant, la radioactivité ne provient pas de ces minéraux de couleur foncée mais de minéraux de couleur claire : **zircon et, surtout monazite.**

**Pollution ou phénomène naturel d'accumulation ?** Si la nature de la radioactivité était facile à déterminer, il était plus difficile de se prononcer sur l'origine, la provenance des minéraux. **La CRIIRAD a envisagé initialement deux hypothèses :**

- 1. un phénomène naturel et très ancien d'accumulation** : formation géologique de gisements (placers) riches en radioactivité naturelle (tri hydraulique des minéraux charriés par le Rhône et ses affluents en fonction de leur densité, phénomènes complexes de sédimentation et de transport au delà du delta, apports sur les plages en fonction des conditions météorologiques) ;
- 2. une pollution liée à des activités humaines** : rejets d'une usine travaillant sur des minerais riches en radioactivité naturelle (terres rares, monazite, sable de zircon, etc), bateau minéralier échoué et relarguant régulièrement une partie de sa cargaison (cf. à relier par exemple à l'activité du port voisin de Fos-sur-Mer).

Sur la base des premiers commentaires de scientifiques spécialisés en minéralogie, de témoignages et de recherches documentaires, la CRIIRAD privilégiait la première hypothèse. L'IRSN travaille encore aujourd'hui sur cet aspect du dossier.

**Niveaux de risque** : Dès son premier document d'information, la CRIIRAD soulignait que les expositions liées à la fréquentation des plages concernées par les dépôts de sable noir se situaient **dans la gamme des très faibles doses de rayonnement ionisants et des faibles débits de dose. Pour autant, le risque ne peut être qualifié de négligeable.** Deux modes d'exposition doivent être distingués :

- **L'irradiation externe** : la dose reçue du fait de l'exposition au rayonnement émis par le sol dépend de la durée de l'exposition, c'est-à-dire du temps de présence effectif sur les zones touchées et de la distance entre les dépôts les plus actifs et l'organisme.
- **L'irradiation interne** : le niveau de risque dépend de la quantité de produits radioactifs incorporés que ce soit par inhalation ou par ingestion (il s'agit évidemment de l'ingestion involontaire de grains de sable) et de l'âge des personnes considérées, les enfants étant les plus exposés, surtout les enfants en bas âge, en effet : à activité incorporée égale, ils reçoivent une dose de rayonnement supérieure à celle que reçoit un adulte et, du fait de leurs jeux, ils sont plus susceptibles que les adultes d'ingérer des grains de sable.

**Information et interpellation des autorités compétentes** : la CRIIRAD a transmis le dossier aux différents responsables, tant au plan local (préfectures du Gard et des Bouches-du-Rhône, réunion à la DASS du Gard...) qu'au niveau national (ministère de la Santé et de l'Environnement).

Les risques potentiels n'étant pas négligeables, surtout en cas de séjour prolongé, la CRIIRAD considérait que des investigations plus approfondies étaient indispensables, soulignant que les plages cumulent les paramètres défavorables : forte densité de population, surtout pendant la période estivale, temps de présence prolongé au contact même du sol, souvent en position allongée, manipulation du sable, surtout par les enfants, association de zones ventées et de matériaux dispersibles, fréquence des pique-niques, etc. En application du principe d'optimisation (réduction des expositions et donc des risques autant qu'il est raisonnablement possible), la CRIIRAD recommandait les actions suivantes :

- définir l'importance du terme source : volume et localisation des gisements de sédiments marins ;
- cartographier les plages du littoral camarguais afin de déterminer l'extension des zones affectées (répartition horizontale) et l'historique des dépôts (répartition verticale) ;
- quantifier le risque associé à l'inhalation en étudiant notamment la granulométrie des minéraux radioactifs et le risque associé à l'ingestion en étudiant notamment la forme physico-chimique des radionucléides ; identifier les groupes à risque ;
- étudier les possibilités d'assainissement : limitation des apports ou récupération régulière des apports radioactifs... ;
- élargir les contrôles aux différents compartiments de l'environnement et à l'intérieur des terres ;
- étudier l'opportunité de réglementer l'accès aux plages concernées dans l'attente d'un bilan complet.

**Position des services officiels** : l'IPSN et OPRI (qui forment aujourd'hui l'IRSN) ont **confirmé les mesures** de la CRIIRAD (relevés radiométriques et analyses par spectrométrie gamma). **Par contre, ils ont immédiatement conclu à l'absence de risque sanitaire** et à l'inutilité de toute mesure destinée à limiter l'exposition des personnes. L'IPSN-IRSN a engagé des recherches mais elles ne concernent à notre connaissance que l'aspect scientifique (trancher définitivement sur l'origine anthropogénique ou naturelle du phénomène).

**Affirmations erronées** : Depuis la publication de ce dossier, certains responsables affirment que la radioactivité mesurée en Camargue est comparable à celle que l'on trouve dans les régions granitiques comme le Massif central ou de la Bretagne.

Le 7 mars dernier, le professeur Lancelot a présenté à la Commission Locale d'Information du Gard les conclusions de son étude sur « *la composition, la radioactivité et l'origine des sables du littoral de Camargue* ». Il a indiqué que la radioactivité des sables littoraux de l'Espiguette et des Saintes-Maries-de-la-mer variait de 500 à 4 420 Bq/kg, expliquant que ces valeurs étaient tout à fait comparables à la radioactivité moyenne de la **croûte terrestre** (1 000 à 2 000 Bq/kg) ou à celle d'un **granite non minéralisé en uranium** (2 000 à 4 000 Bq/kg).

Cette conclusion erronée vient du fait qu'il comparait la radioactivité **totale** de la croûte terrestre et du granite (soit plus d'une vingtaine de radionucléides) à l'activité en uranium 238 du sable. Si l'on tient compte de tous les radionucléides présents dans les sables camarguais, l'activité est alors **de plusieurs dizaines de milliers de Bq/kg**, soit une activité massique nettement supérieure à celle de l'écorce terrestre.