

Загрязнение среды. Хранилища радиоактивных отходов. Франция.

Содержание

- 1.** Загрязнение почвы
- 2.** Загрязненные зоны в Европе
- 3.** Ситуация с атомными станциями в мире на 1/1/2018 г.
- 4.** Франция. Парк атомных станций
- 5.** Переходный энергетический период во Франции (ТЕ) и продление периода работы атомных станций
- 6.** Потребление воды атомными станциями
- 7.** Тепловая нагрузка атомных станций на водные бассейны
- 8.** Франция. Аварии на атомных станциях.
Загрязнение почвы и материалов радиоактивными элементами
- 9.** Ла-Аг, центр переработки атомного топлива.
Загрязнение среды радиоактивными элементами
- 10.** Тритий, загрязнение водных слоев и здоровье человека
- 11.** Франция. Радиоактивные отходы.
Загрязнение почвы/воды подземными и глубинными хранилищами радиоактивных отходов
- 12.** Франция. Отходы низкой и средней активности
- 13.** Франция. Высокоактивные отходы
- 14.** Глубинное хранилище радиоактивных отходов высокой активности.
Проект CIGEO - "подземный Чернобыль." 220 гектаров леса Лежук.
- 15.** Санитарный эффект влияния атомных станций
Франция: центр переработки в Ла-Аг на севере полуострова Котентин
- 16.** Санитарный эффект влияния атомных станций
Англия: бывшая атомная станция Trawsfynydd
- 17.** Санитарный эффект влияния атомных станций
Италия: Латина (ЛТ), Борго Саботино, бывшая атомная станция
- 18.** Санитарный эффект влияния атомных станций
Италия: Гарильяно (Казерта), Сесса Аурунка, бывшая атомная станция
- 19.** Тысячелетний хвост загрязнения, вызванный атомными станциями

Библиография

1. Загрязнение почвы

Согласно предвидениям население мира в **2050** году достигнет **9 миллиардов**.

Это приведет к повышенному запросу на производство пищи и воды.

FAO (Организация ООН по вопросам Питания и Сельского Хозяйства) предвидит, что глобальное производство пищи повысится на **60 % в срок до 2050 г.**, по сравнению с 2005-2007 г.г.

Почва – это поверхностный слой земли, трансформированный физическими, химическими и биологическими процессами. Почва является основой жизни растений, животных, человека и сельского хозяйства. Способность здоровой почвы поддерживать жизнеспособность живых систем может быть скомпрометирована многими биотическими и абиотическими факторами, как **азот** и **фосфор** (которые провоцируют эвтрофирование водоемов), как присутствие стойких органических загрязнителей (**POP**), **тяжелых металлов, радиоактивности**, антибиотиков. Присутствие загрязняющих веществ вызывает меньший выход сельскохозяйственных продуктов, угрожает биоразнообразию экосистем, провоцирует эвтрофирование вод, приводит к закислению почвы и т.д.

Большей частью **загрязнение почвы** вызвано антропогенной деятельностью. Промышленное загрязнение может провоцировать угрозу для здоровья человека. Крупнейшими **антропогенными источниками загрязнения** являются: **промышленная деятельность** (добыча полезных ископаемых, **тяжелые металлы**, растворители, **радиоактивные отходы**), отходы, муниципальные и бытовые сбросные воды, агрохимическая деятельность (пестициды, удобрения), орошение, атмосферные явления (кислые дожди, загрязняющая пыль), сбрасываемые в окружающую среду производные нефти, выбросы, провоцируемые транспортом.

Из отчета “Загрязнение почвы как скрытая действительность”, представленного **ООН** и организацией **Global Soil Partnership** по случаю **Международного Симпозиума по Загрязнению Почвы** (Global Symposium on Soil Pollution, GSOP18), проходившего в Риме 03-04 мая 2018 года, следует, что **“Загрязнение почвы представляет собой серьезную угрозу** для сельскохозяйственного производства, безопасности пищи и здоровья человека... Индустриализация, войны, добыча минералов и интенсификация аграрной деятельности оставили на планете такое тяжелое наследие, как **загрязнение почвы**, в то время, как с усилением урбанизации возросла частота **захоронения городских отходов в землю**”.

Заместитель генерального директора **FAO Мария Хелена Семедо**, которая открыла симпозиум в Риме, подчеркнула: “Загрязнение почвы поражает пищу, которой мы питаемся, воду, которую пьем, воздух, которым дышим и здоровье наших экосистем. Способность почвы противостоять загрязнению очень ограничена; предупредить загрязнение почвы должно стать глобальным приоритетом”.

Загрязнение почвы внушает большое опасение. Угроза функциям почвы ставится на 3^е место в Европе и Евразии, на 4^е место в Северной Африке, на 5^е место в Азии, на 7^е в северо-западной части Тихого океана, на 8^е в Северной Америке, 9^е в Латинской Америке и в пустынной области Африки. (FAO and ITPS, 2015).

Единственная оценка загрязнения почвы на мировом уровне была сделана в 90 х годах организацией **ISRIC** (International Soil Reference and Information Centre and UNEP (United Nations Environment Programme)): было оценено, что **22 миллиона гектаров почвы было загрязнено**. По данным последнего отчета FAO эта цифра может быть занижена.

По данным **Министерства по Защите Окружающей Среды Китая** **16 % всей китайской почвы** и 19 % почвы, занятой в сельском хозяйстве, загрязнено. Существует **3 миллиона потенциально загрязненных зон в ЕЕА** (Европейская Экономическая Зона) и в балканских странах (ЕЕА-39, ЕЕА, 2014).

В США около **1'300 загрязненных зон**.

В **Австралии** число загрязненных зон оценивается в **80'000**.

По данным исследования "... в научной литературе существуют огромные **пустоты данных** относительно природы и размеров **проблемы загрязнения среды**.

Но уже те немногие имеющиеся данные являются **мотивом огромной обеспокоенности**".

Недостаток информации в этом секторе делает эту проблему одной из наиболее крупных **невидимых глобальных проблем** для всего международного сообщества.

С 1999 по 2012 годы число публикаций, посвященных исследованию почв, выросло в 3 раза.

Во многих регионах мира уровни стойких органических загрязнителей в **женском молоке** значительно выше данных, принятых в качестве безопасных, с наибольшим превышением в **Индии**, в некоторых европейских и африканских странах. Присутствие **POPs в женском молоке** является риском для здоровья **плода и новорожденных**, поскольку **POPs присутствуют в организме матери**.

FAO напоминает, что "... почва, загрязненная такими опасными элементами, как **мышьяк, свинец и кадмий**, органическими веществами, как **полихлорбифенолы (PCB), полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), фармацевтическими средствами, как антибиотики или эндокринные нарушители**, представляет собой огромный **риск для здоровья человека**".

Отчет отмечает, что **"Не существует почти ни одного научного исследования относительно динамики пластики в почве, в то время, как большая часть электронных отходов по-прежнему захороняется в хранилищах, вместо того, чтобы повторно переиспользоваться"**. **Объем электронных отходов, е-отходов**, чрезмерно растет.

Большая часть **е-отходов**, которые содержат **металлы**, включая **золото**, остаются переработанными.

Закапывание муниципальных отходов на **свалках** или их **сжигание** являются 2мя наиболее используемыми путями. В обоих случаях в почве накапливаются **тяжелые металлы**, ароматические углеводороды, фармацевтические средства и т.д.

Согласно данным отчета предвидится, что производство химических веществ вплоть до 2030 года увеличится ежегодно на **3,4 %**.

В 2015 году европейская химическая промышленность произвела **319 миллионов тонн химических веществ**, из которых 117 (**36.7 %** !) миллионов тонн считаются опасными для окружающей среды.

Глобальное производство **городских твердых отходов** в 2012 году равнялось около **1,3 миллиардам тонн**.

До **2025 года предвидится их увеличение до 2,2 миллиардов тонн**.

Европейская Директива по предупреждению загрязнения и контролю (**IPCC**), подразделяет загрязняющую деятельность на 6 категорий:

1. производство энергии;
2. производство и обработка металлов;
3. горнорудная промышленность;
4. химическая промышленность;
5. обработка отходов;
6. другая деятельность.

Антропогенные источники **радиоактивного загрязнения** могут представлять потенциальный риск для качества пищи, посредством распространения в почве по причине **атомных аварий**, добавки **радионуклидов** в **удобрения** или за счет **атомных отходов**, происходящих от атомной промышленности.

Загрязнение может длиться сотни и тысячи лет, принимая во внимание **период полураспада элементов**:

700 миллионов лет – уран U^{235}

16 миллионов лет – иод I^{129}

2,1 миллионов лет – нептуний Ne^{237}

300'000 лет – хлор Cl^{36}

24'200 лет – плутоний Pu^{239}

30 лет – цезий Cs^{137}

28 лет – стронций Sr^{90}

Перенос радионуклидов из почвы в растения и затем в **пищевую цепь** впервые был показан в 50^е годы на территориях, на которых тестировалось атомное оружие, посредством выпадения радиоактивных осадков после тестов атомных бомб.

Инцидент в **Чернобыле 1986** года вызвал выпадение радиоактивных осадков, загрязнение почвы и пищи на подверженных территориях, вплоть до загрязнения почвы и травоядных животных в **Англии** и **Северной Ирландии**. Загрязнение почвы и пищевой цепи произошло также в 2011 году после атомной аварии на атомной станции **в Фукушиме в Японии**.

Почти все земли северного полушария содержат **радионуклиды** в повышенных концентрациях по сравнению с допустимыми уровнями вследствие атмосферных осадков в результате атомных тестов или таких аварий, как **чернобыльская**.

Отчет **FAO** и **Global Soil Partnership** подчеркивает, что *“Приведенные данные дают возможность понять, какую угрозу несет загрязнение почве, но не показывают полную картину этого процесса во всем мире, подчеркивая недостаточность имеющихся данных и различия по части загрязнения в различных географических зонах”*.

Количество и качество пищи гарантирует здоровье человека.

95 % пищи зависит от качества почвы. Только здоровая почва может поставить необходимый экологический сервис и здоровую пищу.

Загрязнение почвы снижает количество, качество и безопасность пищи по причине токсичного уровня загрязняющих веществ, производя непригодную для употребления пищу.

Как известно, растение извлекает из загрязненной почвы также и токсичные вещества.

В **1980** году **Chaney** идентифицировал 4 группы металлов /металлоидов, в зависимости от их токсичности для здоровья человека, которые попадали в пищу, когда в почве применялись илы сточных вод, назвав эту концепцию **“барьер почва-растение”** (*“Soil-Plant Barrier”*).

Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
серебро (Ag)	ртуть (Hg)	бор (B)	мышьяк (As)
хром (Cr)	свинец (Pb)	медь (Cu)	кадмий (Cd)
олово (Sn)		марганец (Mn)	кобальт (Co)
титан (Ti)		молибден (Mo)	молибден (Mo)
иттрий (Y)		никель (Ni)	селений (Se)
цирконий (Zr)		цинк (Zn)	таллий (Tl)

Согласно данной концепции, **1 группа** включает элементы, приводящие к наименьшему риску для пищевой цепи, поскольку по причине лимитированной растворимости в воде эти вещества не поглощаются растениями.

Группа 2 включает элементы, впитываемые растениями, но они быстро не переносятся к съедобным частям и таким образом имеют минимальный риск для здоровья человека, представляя однако опасность для травоядных животных, если почва загрязнена этими элементами.

Группа 3 включает элементы, которые легко впитываются растениями, но в концентрациях, которые представляют собой небольшой риск для здоровья человека.

Группа 4 имеет наибольший риск для здоровья человека и животных в **цепи почва-пища**. Некоторые авторы рассматривают загрязнение **мышьяком** и **кадмием**, как представляющие наибольший риск для пищевых продуктов на мировом уровне.

Кадмий накапливается в съедобных частях растений, снижая рост корней, стебля и листьев, процесс фотосинтеза, ухудшая потребление питательных веществ.

В некоторых частях **Китая** почва, загрязненная **тяжелыми металлами**, используется для выращивания **зерна** и количество загрязненного зерна достигает **12 миллионов тонн в год**. В **Японии** потребление **загрязненного кадмием риса** вызвало болезнь, известную как **итай-итай**.

Кадмий, впитываемый через пищу, может попадать в плаценту, повреждая мембраны и ДНК, нарушая эндокринную систему, почки, печень и кости.

Свинец вызывает биохимический дисбаланс печени, почек, селезенки и легких, вызывает нейротоксичность у детей. В одной работе, цитируемой в отчете, оценивается, что **10 миллионов свинца** было сброшено в окружающую среду транспортными средствами и только в **США – 5.9 миллионов тонн**.

Ртуть может привести к изменениям нервной и желудочно-кишечной систем, вызывая смерть.

Мышьяк является канцерогенным элементом, он накапливается в печени, почках, сердце и легких, мышцах и нервной ткани.

Никель вызывает неврологические, желудочно-кишечные дефекты, проблемы печени и почек.

Цинк ассоциируется с анемией и повреждением тканей, и если экспозиция является длительной, повреждает печень и почки у детей.

В **Китае** за последние **30 лет** содержание **тяжелых металлов** возросло, например, **цинка** от **48 до 250 %**.

Когда металл попадает в ткань растения, он может влиять на метаболические процессы, снижая рост, вызывая токсичность и даже гибель растения.

Снижение скорости прорастания, окислительные повреждения, низкая скорость роста корня и проростков, ухудшение метаболизма сахаров и белков являются наибольшими эффектами в данном случае. **Тяжелые металлы** и **навоз** вызывают ухудшение состава и **микробной активности почвы**.

Мировое производство **навоза** возросло на **66%** с 1961 по 2016 годы, с 73 до 124 миллионов тонн. **Навоз** может содержать повышенную концентрацию **тяжелых металлов**, патогенных организмов и антибиотиков, что может привести к **устойчивости почвы к антибиотикам**.

В 2014 году был опубликован отчет **Комиссии О’Нил**, из которого следует, что противомикробная устойчивость к инфекциям может стать причиной смертей в мире в период до **2050 года**. Наиболее распространенные бактерии, такие как *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, которые попадают с навозом в почву, могут сохранять активность месяцами и годами. Известно более **200 болезней**, вызываемых патогенными организмами, попадающими из почвы в пищу. **24 %** населения в мире страдает по причине инфекций, передающихся патогенными организмами почвы.

Современное сельское хозяйство ускоряет загрязнение почвы за счет интенсивного использования **пестицидов** и **удобрений**. За последние 10 лет некоторые страны увеличили использование **пестицидов**. Оценивается, что **Бангладеш** увеличило использование пестицидов в **4 раза**, **Руанда** и **Эфиопия** более, чем в **6 раз**, **Судан** в **10 раз**.

Многие исследования показывают, что остатки пестицидов накапливаются в тканях растений и затем переносятся к конечному потребителю. Избыток **азота** является основной причиной **закисления** и **засоления почвы**. Поскольку остатки пестицидов могут быть обнаружены в экосистемах, очень важна **программа мониторинга остатков пестицидов в почве, на ее поверхности, в водах, в питьевой воде и в пищевых продуктах**. Во многих странах такой программы не существует. **World Health Organization** и **FAO** разработали **Codex Alimentarius** (*WHO and FAO, 1995*), который определяет предел загрязняющих веществ, присутствующих во фруктах, овощах, морских продуктах и в продуктах животного происхождения. (1, 2)

1. *Soil pollution: a hidden reality, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2018, 142 pp.*
2. *Inquinamento del suolo, anche la Fao lancia l'allarme: è diffuso in tutto il mondo. In che modo la contaminazione del suolo influisce sul nostro cibo e mette a rischio la nostra salute?, www.greenreport.it, 3 maggio 2018*

2. Загрязненные зоны в Европе

Отчет **Европейской Комиссии** 2014 года “*Progress in the management of Contaminated Sites in Europe*” основывается на данных, собранных для 39 стран согласно программе, организованной **Европейским Центром по Почвенным Данным** за период 2011-2012 г.г. Задачей было определить **загрязненные территории** в 39 странах европейской зоны. Было определено **1'170'000** потенциально загрязненных территорий, из которых **342'000** были классифицированы как загрязненные для **ЕЕА-39** (*European Environment Agency*). Географическое покрытие включало данные для 28 членов ЕЕА, данные для *Исландии, Лихтенштейна, Норвегии, Швейцарии, Турции* и 6 восточно-балканских стран, как *Албания, Босния и Герцеговина, Македония, Монтенегро, Сербия* и *Косово*.

Из отчета следует, что **сектор производства** влиял на **60 %**, обслуживающий сектор на **32 %** (автомобильные заправки на 13 %) на **загрязнение почвы**. Горнодобывающий сектор, минеральные масла, производство металлов (**тяжелые металлы**) являлись секторами, в наибольшей степени влиявшими на загрязнение почвы, в то время как намного меньше влияли текстильная, кожевенная, бумажная деятельность и сектор деревообработки.

Распределение загрязняющих веществ было схожим, как в **твердых веществах**, так и в **жидких**.

Загрязнение минеральными маслами было преобладающим в *Бельгии, Литве*, соответственно, в твердых веществах и в жидких – 50 %, 60 %. В *Австрии* и *Македонии* преобладало загрязнение, вызванное тяжелыми металлами, соответственно, 60 % и 89 %.

В среднем в анализированных странах почти 72 % загрязнения было за счет сбросных вод, промышленной и торговой деятельности, около 30 % за счет другой деятельности, как хранение, выбросы во время перевозок, обслуживающего сектора, военной и **атомной деятельности**.

Атомная деятельность, по данным отчета, влияет всего на 0.1 % на загрязнение территорий (для *Эстонии* отчет указывает цифру в 1.3 %), однако существуют **огромные пустоты данных**, уточняется в отчете, относительности информации в этом секторе, особенно **во Франции и в Англии**.

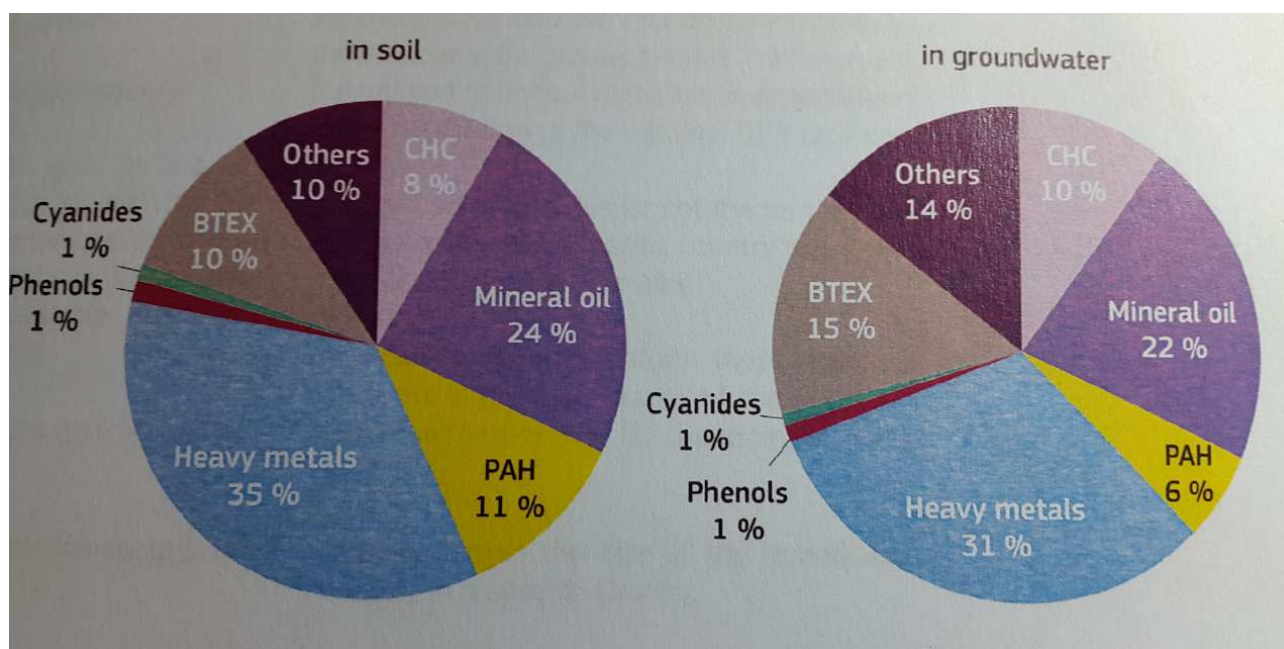


Рисунок 1. Распределение различных загрязнителей почвы и грунтовых вод в Европе, данные 2011 года. (3)

Как видно из Рисунок 1, почва в Европе загрязнена **тяжелыми металлами** на **35 %**, **минеральными маслами** – на **24 %**, 11 % почвы загрязнено ПАУ (полициклические ароматические углеводороды), 8 % - ХС (хлорсодержащие углеводороды), 10 % за счет ВТЕХ (ароматические углеводороды), 10 % почвы загрязнено другими веществами, 1% фенолами и 1 % цианидами. Соответственно, **в грунтовых водах: 31 %, 22 %, 6 %, 10 %, 15 %, 14 %, 1 %, 1 %**.

3. *Progress in the management of Contaminated Sites in Europe*, JRC Institute for Environment and Sustainability, Reference Reports, European Commission, 2014, 68 pp.

страна	твердый субстрат, %								жидкий субстрат, %							
	СНС	минеральные масла	РАН	тяжелые металлы	фенолы	цианиды	ВТЕХ	другое	СНС	минеральные масла	РАН	тяжелые металлы	фенолы	цианиды	ВТЕХ	другое
Австрия	0	13	13	60	7	7	0	0	21	35	10	10	5	4	5	10
Бельгия	6	50	12	9	0	0	23	0	11	36	9	13	0	0	31	0
Хорватия	12	12	29	24	0	0	12	12	0	0	0	50	0	0	0	50
Кипр	0	8	8	45	8	2	13	16	3	2	0	70	5	0	10	10
Финляндия	6	39	8	31	0	0	12	4								
Франция	12	21	9	50	0	2	1	5	14	22	9	45	0	2	2	6
Венгрия	1	64	6	12	1	0	16	0	5	53	5	10	1	0	26	0
Италия	10	20	15	40	1	1	10	4	25	20	3	30	1	1	20	1
Литва	25	60	4	11					26	26	6	1	0	1	2	36
Македония	0	0	0	89	0	0	0	11	0	0	0	67	0	0	11	22
Монтенегро	0	0	36	64	0	0	0	0								
Голландия	3	24	13	39	0	1	20	0	11	21	6	17	0	1	44	0
Норвегия	18	21	14	27	1	1	11	7								
Словакия	11	34	5	18	1	1	8	22	15	28	6	19	1	1	10	20
Испания	10	3	3	17	0	0	14	54								
Швейцария	14	20	3	33	2	3	17	8	14	20	3	33	2	3	17	8
Среднее значение	8	24	11	36	1	1	10	10	10	22	6	31	1	1	15	14

Рисунок 2. Роль различных секторов в распределении загрязнения почвы в анализированных странах, данные 2011-2012 г.г.. (3)

Как видно из Рисунка 2, **минеральные масла** и **тяжелые металлы в почве** (твердый субстрат) и **в воде** (жидкий субстрат) в анализированных европейских странах в большей степени влияли на загрязнение, **24 - 36** и **22 - 31 %**, соответственно.

На основе данных EIONET 2001, 2003, 2006, 2007, 2011 г.г. были локализованы и оценены загрязненные и потенциально загрязненные территории в следующих странах: Албания – 32, **Австрия – 70'000**, **Бельгия – 85'000**, Болгария – 1'837, Хорватия – 15'000, Кипр – 88, Чехия – 11'000, **Дания – 55'000**, Эстония – 308, Финляндия – 25'000, **Франция – 300'000**, Македония – 16, **Германия – 362'000**, Греция – 3'000, Венгрия – 30'000, Исландия – 100, Ирландия – 2'500, **Италия – 100'000**, Косово – 111, Латвия – 2'897, Литва – 15'000, Мальта – 600, Монтенегро – 10, **Голландия – 425'000**, Румыния – 40'000, Словакия – 17'000, Испания – 26'440, Швеция – 80'000, Швейцария – 37'000, **Англия – 100'000 территорий.**

Муниципальные отходы таким образом влияли на загрязнение почвы:
Австрия – 32 %, Кипр – 55 %, Финляндия – 14 %, Франция – 5 %, **Македония – 62.8 %**, Ирландия – 13 %, **Италия – 20 %**, **Косово – 18 %**, **Мальта – 31 %**, **Монтенегро – 40 %**, **Норвегия – 25 %**, **Сербия – 38.9 %**, Испания – 8.9 %, **Швейцария – 20.5 %**.

Промышленные отходы: Австрия – 15 %, **Хорватия – 100 %**, Кипр – 10 %, Македония – 11.6 %, **Италия – 20 %**, **Косово – 42 %**, **Мальта – 31 %**, **Норвегия – 25 %**, Сербия – 10.6 %, Словакия – 16 %, **Швейцария – 20.5 %**, **Англия – 31 %**.

Промышленная и торговая деятельность: Австрия – **41 %**, **Бельгия – 79.1 %**, Кипр – 27 %, **Эстония – 70.7 %**, **Финляндия – 50.7 %**, **Франция – 73 %**, Македония – 22.1 %, Венгрия – 15 %, Ирландия – 30 %, **Италия – 52 %**, Косово – 22 %, **Монтенегро – 50 %**, Голландия – 14.1 %, **Норвегия – 36 %**, **Сербия – 42.1 %**, Словакия – 28 %, Испания – 20.4 %, **Швейцария – 52 %**, **Англия – 56 %**.

Военная деятельность: Эстония – 8 %, Литва – 30 %, Норвегия – 13 %, Словакия – 7 %, Швейцария – 5 %.

Выбросы в почву во время перевозок: Эстония – 5.3 %, Финляндия – 10.8 %, Венгрия – 42 %, Ирландия – 55 %, Литва – 20 %, Испания – 10 %.

Другая деятельность: Финляндия – 14 %, Венгрия – 19 %, Голландия – 55 %, Испания – 32.6 %, Англия – 30 %.

Ответственность различных секторов в загрязнении почвы в некоторых странах:

сектор производства (всего) – **Австрия 56 %**, **Бельгия 76 %**, **Хорватия 54 %**, Кипр 41 %, Финляндия 26 %, **Франция 91 %**, **Македония 69 %**, Венгрия 41 %, **Италия 75 %**, **Литва 54 %**, **Монтенегро 91 %**, Голландия 25 %, Норвегия 52 %, **Сербия 89 %**, **Словакия 65 %**, Швейцария 39 %, **Англия 77 %**;

из них металлопромышленность – Австрия 16 %, Бельгия 16 %, **Франция 25 %**, **Македония 31 %**, Монтенегро 13 %, Голландия 20 %, Норвегия 20 %, Словакия 27 %, Швейцария 12 %, Англия 13 %;

химическая промышленность – Бельгия 22 %, Франция 20 %, Италия 30 %, Сербия 15 %, Словакия 12 %;

нефтяная промышленность – Италия 20 %, Литва 18 %, **Сербия 51 %**;
производство энергии – Кипр 20 %, Македония 13 %, Италия 15 %, Англия 24 %;

обслуживающий сектор (всего): **Австрия 44 %**, Бельгия 24 %, **Хорватия 46 %**, **Кипр 59 %**, **Финляндия 75 %**, Франция 9 %, Македония 31 %, Венгрия **59 %**, Италия 25 %, **Литва 46 %**, Монтенегро 12 %, **Голландия 75 %**, **Норвегия 48 %**, Сербия 11 %, Словакия 35 %, **Швейцария 61 %**, Англия 23 %;

из которого **горнорудная деятельность** – **Кипр 30 %**, **Македония 31 %**, Италия 5 %, Словакия 16 %;

заправочные станции – Бельгия 24 %, Хорватия 31 %, Кипр 20 %, Финляндия 34 %, Венгрия 21 %, Италия 20 %, Литва 12 %, Голландия 48 %, Словакия 13 %, Швейцария 10 %. (3)

В 2015 году в ЕС **29.4 %** городских отходов было отправлено на повторную переработку, **16.8 %** на компостирование и анаэробное брожение, **27.5 %** и **26.3 %** было сожжено и захоронено в хранилищах.

Захоронение в хранилищах и сжигание являются двумя процессами значительно распространенными в Европе.

Захоронение в хранилищах и сжигание, соответственно (Рисунок 3):

Мальта – **93 %**, Греция – **83 %**, Румыния – **82 %**, Хорватия – **82 %**, Кипр – **80 %**, Словакия – **72 %** и **13 %**, Латвия – **69 %**, Болгария – **68 %** и **2 %**, Испания – **55 %** и **12 %**, Литва – **55 %** и **12 %**, Венгрия – **53 %** и **15 %**, Чехия – **52 %** и **18 %**, Португалия – **49 %** и **21 %**, Польша – **43 %** и **15 %**, Ирландия – **42 %** и **18 %**, Италия – **29 %** и **3 %**, Франция – **25 %** и **45 %**, Словения – **23 %** и **20 %**, Англия – **22 %** и **33 %**, Люксембург – **18 %** и **33 %**, Финляндия – **20 %** и **40 %**, Эстония – **8 %** и **60 %**, Австрия – **3 %** и **40 %**, Нидерланды – **53 %**, Дания – **53 %**, Бельгия – **45 %**, Швеция – **52 %**, Германия – **30 %**. (4)

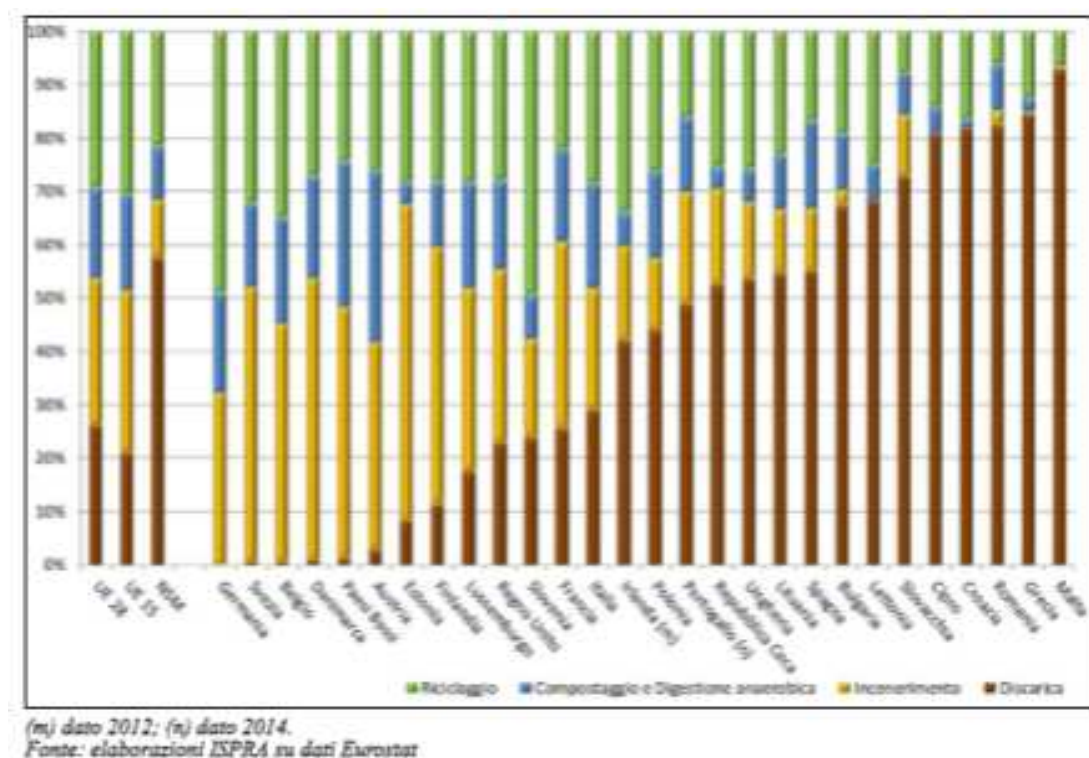


Рисунок 3. Распределение переработки городских отходов в ЕС, 2015, EUROSTAT, ISPRA (4)

зеленый цвет – повторная переработка

голубой цвет – компостирование и анаэробное брожение

желтый цвет – сжигание

коричневый цвет – захоронение в хранилищах

3. Ситуация с атомными станциями в мире на 1/1/2018 г.

В феврале 2018 г. **Алессандро Клеричи**, Почетный Президент **Международного Совета по Энергии (WEC, World Energy Council)** и **Международной Научно-Технической Организации (FAST, Federazione Associazioni Scientifiche e Tecniche)** опубликовал обобщающий отчет, в котором осветил на мировом уровне актуальную ситуацию в атомном секторе.

Инженер Клеричи отмечает, что первые **10 стран** на мировом уровне с наибольшим процентом энергии, произведенной атомными станциями, находятся **в Европе. В Европейском Сообществе доля электроэнергии, полученной атомом в 2017 году, равнялась 26 %.**

На мировом уровне доля атомной энергии от всей электроэнергии, полученной в 2016 году, равнялась 10,3 %, при установленной мощности всех источников производства энергии, равной 7 %.

США, Франция, Китай, Россия и Южная Корея в 2016 году произвели около 70 % мировой атомной энергии при 70 % установленной мощности.

Только эти две страны, США и Франция, произвели около 50 % из общей мощности в 2'476 ТВт-час.

В Италии ситуация в атомном секторе связана только с процессом **вывода из эксплуатации** 4 х атомных станций и зон, присутствующих на национальной территории, характеризующимся запаздыванием и медленной реализацией по сравнению с программой.

Европа является первым континентом как по количеству действующих атомных реакторов (182), так и по атомной установленной мощности (162 ГВт), затем следует **Азия – 139 действующих реакторов и 109,65 ГВт** установленной мощности, **Северная Америка – 120 реакторов и 115 ГВт, Южная Америка и Африка,** соответственно, имеют 5 и 2 реакторов и 3,5 ГВт и 1,8 ГВт. (Таблица 4)

Действующие и строящиеся реакторы на 1/1/2018 г.				
	Действующие		Строящиеся	
	Количество	ГВт	Количество	ГВт
Европа	182(195)	161,8	15(19)	13,92
Северная Америка	120(124)	115,0	28(1)	2,23
Азия	139(117)	109,6	40(43)	41,86
Южная Америка	5(4)	3,5	2(2)	1,27
Африка	2(2)	1,8	0	0
Всего	448(442)	391,7(375)	59(65)	60,4(62,8)

Таблица 4. Ситуация с атомными станциями в мире на 1/1/2018 г. (5)
В скобках указаны значения на 10/03/2011 г. перед аварией на Фукусиме 11.03.2011 г., данные МАГАТЭ

5. Alessandro Clerici, Presidente Onorario WEC e FAST per Orizzontenergia
<http://orizzontenergia.it>, Nucleare: Situazione globale e prospettive all' 1 Gennaio 2018, 21/02/2018

NB:

действующие реакторы работают в 31 стране;
в работе 240 исследовательских реакторов и 180 с атомной движущей силой на судах;
число реакторов, выведенных из эксплуатации - 164 / 65 ГВт;
основные страны, которые **вывели из эксплуатации** реакторы:
США (34), Англия (30), Германия (28), Япония (17) и Франция (12);
строящиеся **реакторы** на 10/03/2011 г., за 1 день до аварии на Фукусиме:
Китай (27), Россия (11), Индия (5), Южная Корея (5), Япония (2), Словакия (2),
Болгария (2), Тайвань (2), Украина (2), Аргентина (1), Бразилия (1), Финляндия (1), Франция (1), Иран (1), Пакистан (1), США (1).

Как видно из Таблицы 5, **глобальная атомная мощность возросла с 375 ГВт**, характерных для периода **до аварии на Фукусиме, до актуальных 391,7 ГВт. Китай больше других стран увеличил количество своих ректоров (+7 реакторов)**, затем следует **Пакистан (+2 реактора). Швеция** вывела из строя 2 реактора. В **Японии** в 2016 г. было объявлено в работе 42 реактора, в действительности функционировало **3 реактора**.

Страна	Число реакторов	Общая чистая электроёмкость	Производство 2016 г.
		[МВт]	(ТВт-час)
США	99(99)	99.869 (99.185)	804,87
Франция	58(58)	63.130 (63.130)	486,45
Япония	42 (43)	39.752 (40.290)	17,54
Китай	38 (31)	33.384 (26.635)	197,83
Россия	35(35)	26.111 (25.443)	184,05
Корея	24 (25)	22.501 (23.133)	154,30
Канада	19(19)	13.554 (13.500)	95,65
Украина	15(15)	13.107(13.107)	76,08
Германия	8(8)	10.799 (10.799)	80,07
Англия	15(15)	8.918 (8.918)	65,15
Швеция	8 (10)	8.629 (9648)	60,65
Испания	7(7)	7.121 (7.121)	56,10
Индия	22 (21)	6.240 (5.308)	35,00
Бельгия	7(7)	5.913 (5.913)	41,43
Тайвань	6(6)	5.052 (5.052)	30,46
Чехия	6(6)	3.930 (3.930)	22,73
Швейцария	5(5)	3.333 (3.333)	20,30
Финляндия	4(4)	2.764 (2.752)	22,28
Болгария	2(2)	1.926 (1.926)	15,08
Венгрия	4(4)	1.889 (1.889)	15,18
Бразилия	2(2)	1.884 (1.884)	14,97
Южная Африка	2(2)	1.860 (1.860)	15,209
Словакия	4(4)	1.814 (1.814)	13,73
Аргентина	3(3)	1.632 (1.632)	7,68
Мексика	2(2)	1.552 (1.552)	10,27
Румыния	2(2)	1.300 (1.300)	10,39
Пакистан	5 (3)	1.320 (690)	5,44
Иран	1(1)	915 (915)	5,92
Словения	1(1)	688(688)	5,43
Нидерланды	1(1)	482 (482)	3,74
Армения	1(1)	375 (375)	2,19
Всего	448(442)	391.744 (384.057)	2476

Таблица 5. Действующие реакторы на 01/01/2018 г. в сравнении с ситуацией на 11/03/2016 г., 5 лет после аварии в Фукусиме (значения в скобках) и производство атомной энергии в 2016 г., данные ИАЕА. (5)

Красный цвет – страны, которые увеличили число реакторов,
Зеленый цвет – страны, которые сократили число реакторов.

В Таблице 5 приводятся данные по доле энергии, произведенной атомными станциями, от общего количества электроэнергии для 31 страны.

Как следует из данных **МАГАТЭ** (Международное Агентство по Атомной Энергии, IAEA), **Азия в наибольшей степени вкладывает в строительство новых реакторов при доле в 67 %,** затем следует **Европа** (доля **25 %**) и такие страны, как **Россия, Украина и Белоруссия.**

Страна	Число реакторов	Общая чистая электроемкость
		[MWt]
Китай	19	19.936
Россия	7	5.520
США	2	2.234
Арабские Эмираты	4	5.380
Корея	4	5.360
Индия	6	3.907
Тайвань	2	2.600
Белоруссия	2	2.218
Украина	2	2.070
Франция	1	1.630
Финляндия	1	1.600
Япония	2	2.653
Пакистан	2	2.028
Бразилия	1	1.245
Бангладеш	1	1.080
Словакия	2	880
Аргентина	1	25
Всего	59	60.366

Таблица 6. Строящиеся реакторы на 1/1/2018 г., данные МАГАТЭ. (5)

Первые 10 стран с наиболее высоким процентом получения энергии за счет атомных станций являются европейскими. Бельгия больше других стран увеличила долю атомной энергии, с 37,5 % в 2015 году до 51,72 % в 2016 году.

Франция с ее 72,28 % энергии, получаемой за счет атома, находится все еще в голове этой классификации, затем следуют **Словакия** (54,14 %) и **Украина** (52,29 %).

Страна	Доля атомной энергии, %	
	2016	2015
Франция	72,28	76,3
Словакия	54,14	55,9
Украина	52,29	56,5
Бельгия	51,72	37,5
Венгрия	51,27	52,7
Швеция	40,03	ND
Болгария	35,3	31,3
Словения	35,19	38,0
Швейцария	34,44	33,5
Финляндия	33,71	33,7
Армения	31,41	34,5
Корея	30,30	31,7
Чехия	29,36	ND
Испания	21,38	20,3
Англия	20,24	ND
США	19,74	19,5
Россия	17,14	18,6
Румыния	17,09	17,3
Канада	15,63	ND
Тайвань	13,72	16,3
Германия	13,12	14,1
Аргентина	6,62	4,8
Южная Африка	6,61	4,7
Мексика	6,19	6,8
Пакистан	4,39	ND
Китай	3,56	ND
Голландия	3,39	ND
Индия	3,38	3,5
Бразилия	2,93	2,8
Иран	2,11	ND
Япония	2,15	ND

Таблица 7. Доля электроэнергии, произведенной за счет атомных станций, в различных странах, данные МАГАТЭ. (5)

Красный цвет – страны, которые увеличили производство атомной энергии,
Зеленый цвет – страны, которые сократили производство атомной энергии.

Анализируя ситуацию на мировом уровне на 1/1/2018 г., отмечается, что, даже если число действующих реакторов стало несколько больше (448 против 442), почти 7 лет спустя после аварии на атомной станции в Фукусиме атомная энергия продолжает терять высоту в мировом производстве электроэнергии (в настоящее время 10 % против 17 % в период до аварии на Фукусимской АЭС). (5)

На фоне **атомного застоя** **значительное снижение стоимости** и **сильное распространение технологий получения энергии за счет ветра** и **фотогальванических систем** позволило достигнуть в конце 2017 года **мощности** за счет действующих установок, соответственно, **540 ГВт и 405 ГВт**.

Количество рабочих часов энергии, произведенной за счет **ветра** и **фотогальванических систем**, однако, еще ниже таковой, полученной за счет атома. В 2016 году было произведено **1'295 ТВт-час**, против **2'475 ТВт-час** за счет атомной энергии.

Гринпис отмечает, что мировое производство атомной энергии **продолжает снижаться**, начиная с 2'000 года. В **2015** в мире было вложено **300 миллиардов евро в возобновляемые источники энергии**.

В атомные источники было инвестировано в 10 раз меньше.

Атом вскорости более не будет конкурентным.

Стоимость электричества за счет атомной энергии увеличилась на 20 % за 3 года и будет расти, если срок использования атомных станций будет продлеваться.

Цена производства этой энергии достигнет более **100 €/МВт-час**.

По данным исследования, принявшего во внимание данные за 35 лет, выполненного консультационной компанией **Prognos AG** и заказанного организацией **Agora Energiewende**, средняя цена атомной энергии в **Англии** равна **112€/МВт-час**, в то время, как **немецкие фотогальванические установки** вначале тратили 96€/МВт, которые стали **57€/МВт-час** в последние годы, начальная цена энергии за счет **ветра** была 73€/МВт-час, став в последние годы **44€/МВт-час**. (6)

Учитывая, что реакторы продолжают строить, что проблема старения существующих реакторов во многих странах начинает принимать широкий размах (**во главе с США, продлевающей период работы на 20 лет почти всем своим действующим 99 реакторам**, продление срока работы старых реакторов во **Франции**), заслуживает внимания со всей серьезностью говорить о больших проблемах, которые встанут в связи с **прекращением эксплуатации** существующих станций и появлением **отходов, захоронением на поверхности и в глубинных хранилищах атомных отходов**, со всеми вытекающими техническими, экономическими, проблематиками безопасности, разрешениями и согласованиями со стороны вовлеченного населения, **влиянием на здоровье человека и окружающей среды**. (5)

6. *www.greenreport.it, L'energia nucleare costa il 50% in più di quella prodotta da eolico e fotovoltaico I risultati di uno studio tedesco confortano la Germania, che taglia gli incentivi alle rinnovabili ma puntando sul loro autofinanziamento, 29 aprile 2014*

4. Франция. Парк атомных станций

В 2018 году в мире насчитывалось **448 действующих атомных реакторов**, в **Европе – 182**, во **Франции – 58**.

Средний период работы атомной станции - 30 лет.

Франция является крупнейшим производителем атомной энергии в Европейском Сообществе.

EDF управляет **58^ю реакторами PWR (19 атомных станций)** (Рисунок 8).

Годовое национальное производство электрической энергии за счет атомных станций составляет около **76 %** от всего производства электричества во **Франции**.

Владея **58^ю реакторами и 1'100 зонами, которые содержат атомные отходы**, **Франции** принадлежит рекорд страны, наиболее вооруженной атомной энергией в мире, что представляет собой реальную угрозу для населения и окружающей среды.

Парк действующих атомных станций устаревает: 1 реактор 1971 го года (начало строительства), 2 – 1972 года, 1 – 1973 года, 4 – 1974 года, 5 – 1975 года, 3 – 1976 года, 5 – 1977 года, 5 – 1978 года, 6 – 1979 года, 6 – 1980 года, 2 – 1981 года, 4 – 1982 года, 1 – 1983 года, 2 – 1984 года, 1 – 1985 года, 1 - 1988 года.

Было выведено из эксплуатации 12 атомных реакторов:

1 реактор в **Бугей** (*Bugey*, начало строительства в 1965 г.– выведен из эксплуатации в 1994 г. = 29 года),

3 реактора в **Шинон** (*Chinon*, 1957-1973 = 16 лет, 1959-1985 = 26 лет, 1961-1990 = 29 лет),

1 реактор в **Шо** (*Chooz*, 1962-1991 = 29 лет),

1 реактор в **Бреннилис** (*Brennilis*, 1962-1985 = 23 года),

2 реактора в **Маркуль** (*Marcoule*, 1955-1980 = 25 лет, 1956-1984 = 28 лет),

1 реактор в **Феникс** (*Phénix*, 1968-2010 = 42 года),

2 реактора в **Сан-Лоран** (*Saint-Laurent*, 1963-1990 = 27 лет, 1966-1992 = 26 лет), Суперфеникс в **Крей-Мальвиль** (*Creys-Malville*, 1976-1998 = 22 года).



Рисунок 8. Атомные станции во Франции (7)

Деятельность атомных станций производит **отходы в результате деления**, обычно очень высокой активности. Имеются также менее радиоактивные **актиниды**, но продолжительность их жизни может подсчитываться миллионами лет, как например **нептуний 237** с периодом полураспада **2,1 миллиона лет**, или продукты низкой активности как **иод 129** с периодом полураспада **16 миллионов лет**, или продукты активации как **хлор 36** с периодом полураспада **300'000 лет**.

В апреле 2018 г. французская префектура подтвердила, что **PPI** (план особого вмешательства) в срок до конца 2018 года увеличит особую зону с 10 до **20 км вокруг атомной станции Сен-Лоран-дэ-О (департамент Луар и Шер)**, расположенной на реке Луара.

23 коммуны расположены в радиусе 10 км.

Это изменение поведет за собой новую кампанию по распределению **таблеток иода** в коммунах, входящих в зону 20 км.

Прием таблеток иода позволит избежать фиксирования радиоактивного иода в **щитовидной железе**, основной причине раковых заболеваний в случае аварий. По мнению префектуры Луар и Шер могут быть также приняты меры по **потреблению воды и продуктов питания**.

Расширение зоны до **20 км** не является достаточной мерой. По мнению анти-атомной организации **“Sortir du Nucléaire”**, если вновь случится авария размеров **Фукусимы**, план **PPI** должен быть эффективен в радиусе **100 км**, тогда он сможет гарантировать безопасность населению. (8)

7. https://it.wikipedia.org/wiki/Centrali_elettronucleari_in_Francia#/media/File:Nuclear_power_plants_map_France-fr.svg

8. A la centrale nucléaire de Saint Laurent des Eaux, le périmètre de sécurité sera élargi avant la fin de l'année, <https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/a-la-centrale-nucleaire-de-saint-laurent-des-eaux-le-perimetre-de-securite-sera-elargi-avant-la-fin>, 12 avril 2018

5. Переходный энергетический период во Франции (ТЕ) и продление периода работы атомных станций

По данным **Гринпис Франции**, обслуживание старого атомного французского парка, с целью продления его службы на 10 лет, может обойтись как минимум в **260 миллиардов евро**, по 4,4 миллиарда на реактор.

Закон об **энергетическом переходе (ТЕ)**, за который французский Парламент проголосовал летом 2015, предвидит снизить с 75 до 50 % долю атомной энергии в общей квоте электроэнергии в срок до **2025 года**.

Счетная палата оценивает, что в ближайшие годы необходимо закрыть как минимум 17 из 20 реакторов, чтобы выполнить план снижения за счет атомной энергии, как обозначено в законе **ТЕ**. **Гринпис** однако считает, что реально необходимо **закрыть** около **30 реакторов**.

Газета **Le Journal du Dimanche** в 2014 году писала о том, что правительство Франции уже решило **продлить на 10 лет** длительность службы своих 58 атомных реакторов, составляющих 19 станций, продлевая их срок работы до **40 и 50 лет**.

Между тем **EDF ищет пути получить разрешение, чтобы продлить работу своих атомных реакторов вплоть до 60 лет**.

Во Франции предел службы атомных реакторов согласно их проектированию исчисляется 30^ю годами. 27 реакторов уже превзошли этот срок и должны быть выведены из эксплуатации.

Анти-атомные организации отмечают, что **“В 2015 году 34 французских атомных станций** превысили возрастной предел их службы.

Таким образом риск катастроф висит над головой. Как в случае с Фукусимой и с Чернобылем, будут необитаемыми тысячи километров, лишатся крова сотни тысяч людей, улетучатся сотни миллиардов евро... Чтобы запретить любой протест, Государство инкриминирует активистам эти протесты и усиливает свою тоталитарную политику”.

Приоритетом сегодняшнего дня является **энергетический переход (ТЕ)**, даже если **атомное лобби** с трудом принимает эту концепцию, захватив в заложники французское общество и продолжая отягощать французскую экономику.

Организация **“Sortir du nucléaire”** характеризует проект по продлению на 10 лет как безответственный, поскольку он основывается на эксплуатации **устаревших и опасных атомных станций**.

Защитники окружающей среды говорят, что **“Согласиться с данным продлением означает отрицать физические пределы атомных станций, среди которых больше 20^{ти} уже достигло 30 лет, то есть длительности функционирования, как указано при их проектировании”**.

Некоторые части реакторов, как покрытия, места хранения и недоступные провода стареют и не могут быть заменены, уже наблюдались трещины в покрытиях наиболее старых станций. И операции по обслуживанию становятся все более дорогими и опасными, подвергая работников все более высоким дозам радиоактивности. Это обслуживание не остановит старение отработавших структур.

В старых реакторах некоторые существенные для безопасности элементы (защитные элементы из стали и цемента) не могут быть заменены и даже **Институт по Радиоактивной защите и Атомной Безопасности (IRSN, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire)** признает, что “В процессе проектирования существующих станций тяжелые аварии не были приняты во внимание”. Органы власти по Атомной Безопасности (**ASN, l’Autorité de Sûreté Nucléaire**) регулярно повторяют, что во Франции возможна серьезная атомная авария и это стало бы неуправляемой европейской катастрофой.

Анти-атомная организация говорит, что продление срока службы атомных станций не является “энергетическим переходом”, а **опасной безответственной регрессией**.

Истинным энергетическим переходом стало бы закрытие атомных станций и массивная поддержка по экономии энергии и возобновляемым источникам энергии. (9)

В **2025 году** средний возраст атомного парка достигнет **40 лет и 50 лет в 2035**. Организация “**Sortir du nucléaire**” подчеркивает, что “В то время, как атомная энергия приходит в упадок во всем мире, ... проблема радиоактивных отходов остается неразрешимой во всем мире... “. (10)

Плотность расположения атомных станций на густонаселенной европейской территории ставит в опасность близлежащие государства, прежде всего. Атомная станция **Фессенхайм**, построенная 37 лет тому назад, расположена в **100 км** на юг от **Страсбурга**, по **реке Рейн**. Станция, расположенная вблизи границ **Швейцарии** и **Германии**, подвержена сейсмическим явлениям и наводнениям.

Еще в марте 2014 г. активисты **Гринпис Франции** смогли попасть на станцию Фессенхайм и повесить там плакат “**Хватит рисковать Европой**” (“*Stop risking Europe*”).

Атомные станции Каттенон, Шо и Фессенхайм расположены на расстоянии **менее 20 км от границы с Люксембургом, Бельгией и Германией**.

На станции **Фессенхайм**, одной из самых старых французских атомных станций, в **2014 году** произошла серьезная **авария**: два реактора на некоторое время вышли из-под контроля. **Министр Окружающей Среды Германии** сказал по этому поводу, что станция “*Слишком стара и должна быть как можно скорее выведена из эксплуатации*”.

9. www.greenreport.it, Crisi nucleare in Francia? Il governo vuole prolungare di 10 anni la vita dei vecchi reattori, Verdi pronti a uscire dal governo. Sortir du Nucléaire: «Hollande, vuole essere il presidente dell'incidente?», 14 ottobre 2013
10. www.greenreport.it, Nucleare, la Francia vuole «Programmare la costruzione di una nuova generazione di reattori», 15 gennaio 2015

Для французских защитников окружающей среды “Продолжать вкладывать в станцию **Фессенхайм**, только чтобы удовлетворить гордость и потакать “доктрине” французской атомной промышленности, означает **бросать деньги французов в окно**, было бы значительно более справедливо вкладывать в энергетическую эффективность.

Начать более не запускать очень старые реакторы Фессенхайма это единственная ответственная дорога во Франции по отношению к будущим поколениям”. (11)

Немецкие защитники окружающей среды бьют тревогу и относительно станции **Каттеном**, 4 реактора которой вошли в действие с 1986 по 1991 г.г.

Отчет партии **Зеленых Бундестага** подчеркивает, что на французской станции **Каттеном**, расположенной поблизости Германии, нормы безопасности недостаточны.

Лидер Зеленых немецкого Парламента потребовал у правительства **Ангелы Меркель** начать переговоры с Францией, чтобы закрыть данную станцию по причине “**неизбежной опасности**”.

2 марта 2016 г. швейцарский кантон **Женева** подал жалобу на другую старую станцию, **Бюже**, давно требуя ее закрытия. Кантон и город Женева жалуются на французов “**за то, что ставится в преднамеренную опасность жизнь других и за загрязнение воды**”. (12)

Французская электрическая компания **EDF** для проведения обслуживания своих **58 стареющих реакторов**, чтобы они продолжали работать как минимум еще **до 40 лет**, не принимая во внимание опасность этого, должна найти как минимум **100 миллиардов**. Больше, чем стоило построить их: 96 миллиардов по данным **Счетной Палаты**. По данным исследования, проведенного **WISE-Paris**, для того, чтобы сделать безопасными французские атомные станции, необходимо около **250 миллиардов евро**. (13)

По данным исследования, осуществленного бюро финансового анализа **AlphaValue** по запросу **Гринпис Франции**, “**Почти треть из 58 французских реакторов остановлены, аномалии растут в парке безразличия органов власти...**

EDF значительно переоценивает свои станции и значительно недооценивает стоимость необходимых субсидий для размонтирования своих атомных установок и для управления отходами. Если бы **EDF** действительно скопила необходимую сумму для размонтирования станций и управления отходами, ее банкротство уже состоялось бы! ...”

11. Attivisti Greenpeace occupano centrale nucleare, <http://www.internazionale.it/news/francia/2014/03/18/attivisti-greenpeace-occupano-centrale-nucleare>, 18 marzo 2014
12. www.greenreport.it, Il nucleare inglese sprofonda Edf nella crisi, Tedeschi e svizzeri chiedono la chiusura delle centrali nucleari più vecchie Greenpeace France: «Bisogna aspettare un grosso incidente o che Edf faccia fallimento?», 8 marzo 2016
13. www.greenreport.it, Per mettere in sicurezza le vecchie centrali servirebbero 250 miliardi di euro, La centrale nucleare di Fessenheim di nuovo chiusa, e se stavolta fosse per sempre?, 23 aprile 2014

Исследование показывает, что **“стратегия промышленности по продлению срока жизни реакторов стоит больше, чем если бы их закрыли**. Концентрируясь на атомной энергии и упорству на продаже реакторов, компания попросту более не является конкурентноспособной. **Атомная энергия не является энергией будущего и индустрия EDF не имеет будущего, если настаивает на этом пути”**. (14)

Европейский атомный реактор на воде под давлением (**EPR**, European pressurized reactor), строящийся с 2007 году в **Фламанвилле-3**, и который **Сильвио Берлускони** хотел закупить у **Николаса Саркози**, когда пытался **воскресить атом в Италии**, но итальянское население, к счастью, проголосовало против атомной энергии, претерпевает серьезное опоздание в темпах строительства (уже 11 лет!), по причине аварий и удорожания с **3 до 10,5 миллионов евро**.

Директор Института **IRSN** Жак Репуссард (Jacques Repussard) в 2014 году заявил, что проекту **EPR в Фламанвилле** уже более 20 лет. (15)

7 июля 2017 г. в ООН 122 государства подписали Трактат о запрете атомного оружия.

В атомный военный клуб в настоящее время входят США, Россия, Китай, Англия, Пакистан, Индия, Израиль, Корея и **Франция** – страны, которые не присоединились к трактату.

В мае **2018** г. анти-атомная коалиция **“Sortir du nucléaire”** выдвинула петицию, обращенную к **Президенту Макрону**: “Франция, одна из 9 стран, владеющая атомными боеголовками (**300 штук**), должна подписать **Трактат о запрете атомного оружия**... Участвуя в международном движении по разоружению и ликвидируя свое атомное оружие, Франция сделает наше государство более безопасным для нас и для будущих поколений. Даже в мирное время это оружие представляет собой **постоянную опасность** для нашей окружающей среды, для военных, техников и населения, по причине присутствия **отходов**, производимых атомными операциями, циркуляции радиоактивного материала на дорогах и риска серьезных аварий ... В интересах всех граждан мира запретить атомное оружие”.

Вместо того, чтобы использовать **6,5 миллиардов евро**, предвидимые ежегодно в балансе Франции на обслуживание атомного оружия, Петиция **Макрону** предлагает использовать эту сумму на **улучшение социальной жизни населения**. (16)

14. www.greenreport.it, Il fallimento del nucleare francese soffoca Edf. Per smantellare le centrali e gestire le scorie ci vogliono 165 miliardi di euro entro il 2025, 22 novembre 2016
15. www.greenreport.it, Nucleare, in Francia manifestazione contro l'Epr di Flamanville e il restyling delle vecchie centrali, Il gigantesco bidone nucleare che Sarkozy aveva rifilato a Berlusconi, 30 settembre 2016
16. www.greenreport.it, Appello a Macron: smantella le armi nucleari francesi. Firma il Trattato di interdizione, Utilizzare a fini sociali i 6,5 miliardi di euro all'anno destinati alla manutenzione delle bombe atomiche, 9 maggio 2018

6. Потребление воды атомными станциями

Большая часть **19 французских атомных станций (58 реакторов)** расположена на реках и 4 на морском побережье. Таким образом, на море расположено 18 реакторов, использующих в качестве охлаждения морскую воду, а оставшиеся 40 охлаждают турбины речной водой. Наиболее задействованные реки – **Луара** и **Рона**, на каждой из которых расположено по 14 реакторов.

Станции мощностью **1'000 MWt** необходимо около **30 м³ воды в секунду**.

Реакторам мощностью **1'600 MWt** необходимо **40 м³** в секунду.

Объединение Ученых (UCS, Union of concerned scientists), однако, рассчитало, что реактор в **1'600 MWt** требует более **70 м³ воды в секунду**.

Из всего количества пресной воды, оцениваемой в **32'463 миллионов м³** и потребленной во Франции в 2002 году, питьевая вода из **поверхностных источников** составила 8 %, промышленное потребление – 8 %, орошение – 13 %, **потребление воды для производства электроэнергии – 71 %**; питьевая вода из **грунтовых вод** составила 59 %, промышленное потребление воды – 23 %, орошение – 17 %. Из всего количества воды, забранной для нужд атомной энергетики, **97,5 %** было возвращено окружающей среде. (17)

Не имеется однако данных, в каком состоянии после охлаждения вода возвращается в окружающую среду.

Позже мы узнаем, исходя из собранного материала, что часто в воду, которая охлаждает реакторы, попадают радиоактивные элементы: тритий, плутоний, америций, уран...

17. Agences de l'eau, RNDE, 2005, données 2002, citato su www.it.wikipedia.org/wiki/energia_nucleare_in_Francia

7. Тепловая нагрузка атомных станций на водные бассейны

Очень серьезную проблему представляет собой **температура воды**, которая сбрасывается со станции в реку.

В **2009 году в Нью-Йорке** завершилось судебное дело, длившееся **10 лет**.

С одной стороны организация по защите окружающей среды **Riverkeeper** настаивала на том, что атомная станция **Indian Point** на **реке Гудзон** влияла на экосистему реки, **повреждая в кошмарном количестве фауну**, с другой стороны **Entenergy**, собственник станции, все отрицала.

Учреждение по окружающей среде штата Нью-Йорк (**DEC**) установило, что ежегодно более **миллиарда рыб** было **“сварено” системой охлаждения станции**.

В **США** только **40 атомных станций из 104** пользуются **башнями охлаждения (градирни)** для повторной циркуляции воды, избегая “чрезмерного” ущерба для окружающей среды. Другие **64**, как **Indian Point**, пользуются речной водой, избегая строительства башен, **причиняя гибель рыбе**.

В мае **2008 г. Riverkeeper** заказала параллельное исследованием тому, которое выполнило **DEC**. **Из этого исследования следовало, что в реке Гудзон, 35 лет спустя после строительства атомной станции, 10 видов рыб из 13 находятся на грани исчезновения.** (18)

18. <https://sistemielettorali.wordpress.com/2010/11/01/nucleare-e-consumo-dacqua/sono-in-via-di-estinzione.-Nucleare-e-consumo-dacqua>

8. Франция. Аварии на атомных станциях.

Загрязнение почвы и материалов радиоактивными элементами

Во Франции, как и во всех странах мира, где построены атомные станции, происходили **аварии**. На атомной станции **Сен-Лоран-дез-О**, расположенной на **реке Луара**, произошло две серьезных аварии, в **1969** и в **1980 годах**. В **1999 г.** были разрушены защитные плотины атомной станции **Блайе** в департаменте **Жиронда**, затопив все системы безопасности, вызвав чрезвычайную остановку станции. **Ален Жюпé, бывший мэр города Бордо, подумывал об эвакуации всего города.**

“Уже много раз катастрофа миновала Францию”, - замечает Стефан Ломм (Stéphane Lhomme) из организации “Observatoire du nucléaire”.

“На атомной станции Сен-Лоран-дез-О в 1969 и 1980 годах произошло две аварии уровня 4 шкалы INES, повлекших частичное расплавление активной зоны реактора. В последние годы журналистское расследование выявило, что в результате этого расплавления в 1980 году EDF сбросила плутоний в реку Луара. ... В декабре 1999 года во время непогоды атомная станция Блайе вблизи города Бордо была затоплена до такой степени, что авария с трудом миновала. 12 лет до аварии в Фукусиме у нас могла произойти авария такого же размаха! Вероятно были и другие тяжелые ситуации, о которых населению ничего не было сказано”.

(19)

2000, 2004, 2005, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018 годы были годами, когда на атомной станции **Фессенхайм**, работающей с 1978 г., произошли аварии.

Центр переработки **Ла-Аг**: пожар в **1981, авария уровня 1** по шкале **INES** в 2013 г. Центр сбрасывает радиоактивные сточные воды в результате процессов обработки используемого топлива (например, **третий**).

Эти отходы “перерабатываются” методом **“разбавления”**. По мнению противников атомной энергии, центр в Ла-Аг является одним из самых загрязненных центров в мире.

Гринпис замерила радиоактивные выбросы в канале **Ла-Манш**:

230'000 м³/год, концентрации криптона 85 – 90'000 Бк/м³,

в то время, как естественная радиация в воздухе варьирует от 1 до 2 Бк/м³.

В 2013 г. Организация по Контролю Радиоактивности на Западе (**ACRO, l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest**) замерила **анормальный уровень трития** в морской воде в бухте **Écalgrain**, вблизи центра **Ла-Аг**. Исследования, проведенные **IRSN**, показывают, что концентрация **третия в морских организмах** схожа с той, замеренной в море.

В 2016 г. **ACRO** обнаружила радиоактивное загрязнение, связанное с присутствием **америция-241** вблизи фабрики **Orano** в **Ла-Аг**.

Анализ образцов, выполненный Институтом Радиобиологии университетской больницы в г.**Лозанна**, показал на загрязнение

плутонием. AREVA, однако, исключила “риск для здоровья человека”. **(20)**

19. Francia: Il nucleare fa paura, <http://www.progettohumus.it>, 30/01/16

20. https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_de_retraitement_de_la_Hague#Incidents

В 2009 г. была обнаружена потеря **плутония** в **Кадараше**. В эти годы произошли также многочисленные остановки реакторов в **Трикастен**, **Гравлин**, **Бугей**. (21)

Во Франции в мае 2015 г. **Canal+** показал документальный фильм **“Атомная энергия, политика обмана?”** (*“Nucléaire, la politique du mensonge?”*), в котором были обнародованы **тяжелые аварии**, происшедшие в **1969 и в 1980 годах на станции Сен-Лоран-дез-О (Луар и Шер)**. В **1980 г. плутоний** был сброшен прямо **в реку Луара** и до сих пор почва коммун вокруг станции загрязнена. Кроме того, эта территория является зоной строительства новых зданий, в том числе **школы**. **В реку Луара**, одну из наиболее крупных французских и европейских рек, попало **20 кг расплавленного атомного топлива**. В той же аварии был выпущен и радиоактивный газ, как было подтверждено бывшим генеральным директором **EDF**, который также подтвердил сброс **плутония**. Население об этом не было информировано.

После выхода в эфир фильма **IRSN** уточнил, что **плутоний** действительно был обнаружен в речных осадках, но его происхождение не было результатом аварии в **марте 1980 года**, а результатом выброса из контейнера с атомным топливом месяцем позже, **в апреле**.

Анти-атомная коалиция **“Sortir du nucléaire”** подчеркивает, что *“Если эта информация будет подтверждена, необходимо сделать вывод, что в те годы сброс плутония являлся обычным делом?”*

В ноте **IRSN** от **18 мая 1980 г.** указывается **не размещать “детали данных о производстве сточных вод и радиоактивных сбросах при реконструкции реактора”**.

По мнению французских анти-атомных организаций, *“Вполне возможно, что радиоактивные элементы постоянно присутствовали в осадках **Луары** и в почве вокруг станции”*.

Действительно, на карте **Комиссариата по Атомной Энергии 1999 г. вокруг станции расположены значительные концентрации цезия 137**, вплоть до **10'000 Бк/м³** радиоактивного элемента, сбрасываемого во время атомных аварий. (Рисунок 9)

21. *Le cancer et la ruine*, 2 mai 2018
<https://www.agoravox.fr/actualites/sante/article/le-cancer-et-la-ruine-203951>

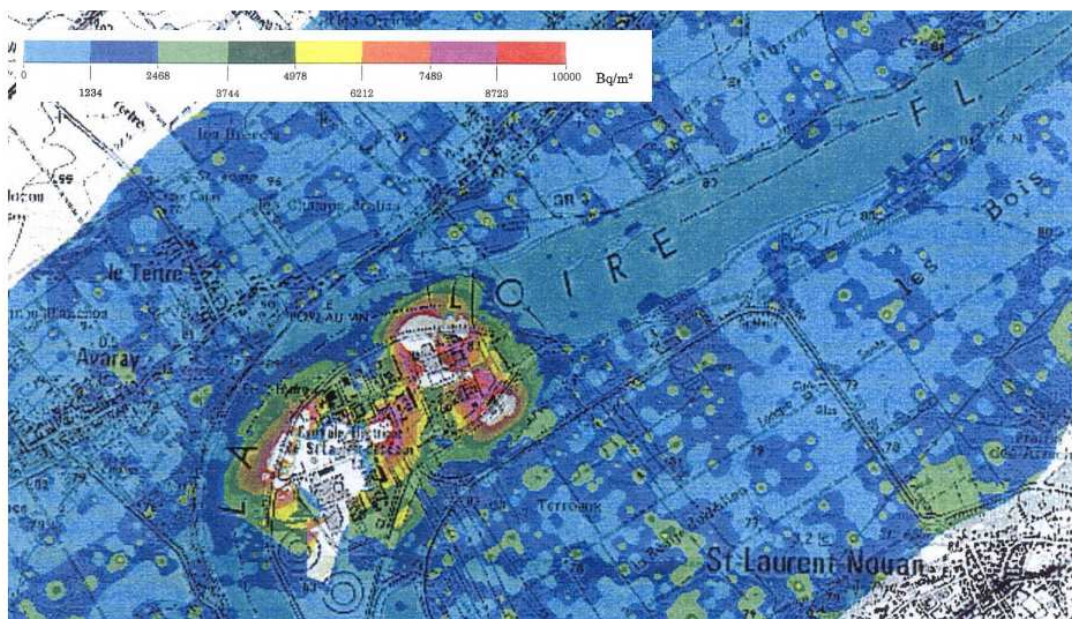


Рисунок 9. Концентрация цезия 137 вокруг станции Сен-Лоран-Нуан, Комиссариат по Атомной Энергии, 1999 г., цитировано по greenreport.it (22)

Организация **“Sortir du nucléaire”** информирует о том, что в радиусе **2 км от атомной станции** продолжают строить и прямо напротив атомной станции продаются земли под застройку. В сентябре 2014 г. коммуна **Аваре** открыла **новую начальную школу**, даже если с 2010 г. было официально не рекомендовано строить такие “чувствительные” здания, как школьные, в рамках периметра безопасности.

“Sortir du nucléaire” замечает, что вещества, сброшенные в **Луару**, **“Не улетучились: цезий 137 и плутоний 239**, цитируя только эти два элемента, требуют соответственно **30 лет и 24’000 лет**, пока они потеряют половину радиоактивности. Сколько из того плутония, который был сброшен в Луару, накопилось в осадках? Сколько его остается на берегах реки? Какова ситуация загрязнения фауны и флоры?” (22)

Многие коммуны (среди которых **Тур** и **Блуа**) берут **питьевую воду** напрямую из реки **Луара**. Учитывая сброс **плутония** весной **1980 года**, власти не приняли никаких мер, чтобы остановить накачивание воды из реки Луары, говорит **“Sortir du Nucléaire”**.

2 месяца спустя после репортажа, **IRSN** и **Sûreté Nucléaire** взяли образцы из осадков реки Луары в местечке **Монтжан-сюр-Луар**, недалеко от г. Анжер. Опубликованные 17.03.2016 г., анализы показали, что **36 лет спустя и почти 200 км вниз по реке промышленный плутоний в результате аварий 1969 и 1980 г.г. все еще присутствует в осадках реки !** (23)

22. www.greenreport.it, Plutonio nella Loira, come ci è arrivato?

Centrale nucleare di Saint-Laurent-des-Eaux: gravi incidenti passati sotto silenzio
22 maggio 2015

23. C’est bien arrivé : du plutonium dans la Loire !

<http://www.sortirdunucleaire.org/C-est-bien-arrive-du-plutonium-dans-la-Loire>,
20 mars 2016

Говорят **Стефан Лемм** (Stéphane Lhomme), директор организации **“Observatoire du nucléaire”**, и **Роланд Десборд** (Roland Desbordes), президент **CRIIRAD**: “Французская атомная система представляет опасность для всех пограничных стран. ... Управляющие станций имеют ясные идеи, **куда девать радиоактивные отходы. Как внедрять их в строительные материалы или просто сбрасывая плутоний в реку Луара**”. (19)

“Компания EDF не является более государственной, с 2005 года она стала **коммерческой организацией**, единственной целью которой стала **рентабельность**. Но ее ситуация столь драматична, что котирование на **Бирже в Париже упало с 87 до 11 евро! ...**”, - продолжает **Lhomme**. Дела **АРЕВЫ** тоже идут не лучше: ее рейтинг спустился с **82 до 3 евро**. Французское правительство надеется на китайский капитал, чтобы спасти свою атомную промышленность. Но китайские капиталы интересуют крах **АРЕВЫ**, чтобы, например, завладеть **урановыми промыслами в Африке**”, - излагает **Lhomme**.

“В действительности лишь небольшая доля отходов (краткосрочной радиоактивности) идет на переработку, остальные же остаются в ожидании решения или игнорируются ... Желанием руководителей, как и в других странах, является **разведение отходов в строительных материалах и предметах потребления**, это является нашей войной уже в течение десятилетий, чтобы **предупредить непоправимое заражение нашей окружающей среды**, а с размонтированием станций увеличится как количество отходов, так и давление на руководство”, - тревожится **Desbordes**.

“... руководители (атомных станций) получили разрешение делать **сбросы в реку** (химических и радиоактивных газовых и жидких веществ), что переводится как **разбавление**”, - говорит президент **CRIIRAD**. **“Атомные станции сбрасывают в реки астрономические количества различных химических веществ..., вредных для здоровья живых существ”...**

Во Франции атомная энергия движется к безответственному тупику, продлевая длительность службы станций, старые реакторы в любом случае должны будут быть закрыты. Как по промышленным, так и финансовым причинам EDF ... неспособна строить новые реакторы. Так что через 8, 12 или 15 лет наступит нехватка энергии, поскольку не было развито никакой альтернативы. **Франция проходит рядом с революцией возобновляемой энергии... Атомная энергия это ужасный Дамоклов меч на голове народа**, - добавляет **Lhomme**. (19)

9. Ла-Аг, центр переработки атомного топлива.

Загрязнение среды радиоактивными элементами

Установка переработки в **Ла-Аг**, вошедшая в работу в 1966 г., расположена на севере Франции, в **25 км** от г.**Шербур-эн-Котентин**.

Англия удалена на **105 км** от установки, **Бельгия** – на **340 км**,

Нормандские острова расположены всего в **20 км**.

7 декабря 2015 г. ЕС дало положительное заключение на переработку радиоактивных отходов, происходящих от размонтирования установки UR2-400 в Ла-Аг. В положительном заключении Комиссии читается, что “жидкие и газообразные радиоактивные сбросы не вызывают значительной экспозиции с точки зрения санитарной ситуации для населения другого европейского государства, учитывая пределы доз, установленные согласно новым фундаментальным нормативам по безопасности”. (24)

Между тем в январе **2017 г. АРЕВА** признала загрязнение **америцием 241** (производное **плутония**) вокруг установки обработки радиоактивных отходов в Ла-Аг, время полураспада которого составляет **432 года**.

Независимая лаборатория **ACRO** на основе анализированных образцов обнаружила, что загрязнение в **650 раз превышало** параметры, найденные **АРЕВой** в этой влажной зоне. В то же время организация **Autorité de Sûreté Nucléaire** успокоила, что “не имеется никакой причины для беспокойства по части санитарного влияния”. (25)

В **марте 2017 г. ACRO** обнаружила присутствие **плутония** в почве вокруг территории, занимаемой **АРЕВА** в **Ла-Аг**. Образцы были анализированы Институтом Радиофизики в больничном центре в г.**Лозанна**, определив уровень **плутония** в **492 Бк/кг** по сухому веществу – в **350 раз больше** “самой большой куонцентрации, определенной во Франции”.

Было обнаружено присутствие **стронция 90**, значение которого в **200 раз** превышало средние значения, найденные во французских почвах.

Со своей стороны **АРЕВА** подтвердила присутствие в почве **плутония 239-240, но в концентрации 200 Бк на кг сухого вещества**, в 2.5 раз меньше концентрации, обнаруженной центром в Лозанне.

АРЕВА “исключила санитарный риск для человека”.

Период полураспада PU 239 – 24'110 лет.

Период полураспада PU 240 – 6'561 лет. (26)

24. www.greenreport.it, Rifiuti radioattivi in Francia, parere positivo dall'Ue per il piano di smaltimento a La Hague, 7 dicembre 2015

25. <https://www.lamanchelibre.fr>, Manche : Areva reconnaît une pollution autour du site nucléaire de Beaumont-Hague, Les terres autour de l'usine de Beaumont-Hague sont polluées à l'américium 241. Areva l'a reconnu ce jeudi 26 janvier 2017, le 26 janvier 2017

26. Manche : une pollution au plutonium autour du site nucléaire d'Areva La Hague <https://www.lamanchelibre.fr/actualite-279539-manche-une-pollution-au-plutonium-autour-du-site-nucleaire-d-areva-la-hague>, Les échantillons avaient été prélevés par les membres de l'ACRO. L'association révèle ce jeudi 2 mars 2017 une pollution au plutonium situées autour du site nucléaire de La Hague (Manche), le 02 mars 2017

10. Тритий, загрязнение водных слоев и здоровье человека

Атомная станция в процессе своей деятельности выделяет небольшие дозы радиоактивности в виде жидкой и газообразной формы как **третий**, изотопы **цезия, кобальта, железа, радия, стронция**. Эти выделения сохраняются в течение десятилетий после закрытия станций в количестве от тысяч до сотен миллионов беккерелей.

Канадские ученые продемонстрировали, что концентрация третия во фруктах, овощах, мясе, молоке и яйцах гораздо выше вблизи атомных станций. (27)

В 1963 г. **Геологическая Служба США** обнаружила **третий** в дождевой воде. После выпадения на землю **третий** достиг источников, рек, озер. Было обнаружено, что **третий**, выпавший в **1963 г.**, происходил от экспериментов с водородной бомбой, проведенных годом ранее, в **1962 г.** **Третий** комбинируется с **кислородом**, формируя радиоактивную воду и может распространяться повсюду, куда поступает вода, с дождем, в почву, к растениям, животным, человеку. Как было подтверждено **Доктором Dieudonne J.Mewissen, профессором радиологии Института Биологических Наук при Pitzker School of Medicin (1974),** **третий может быть причиной рака у живых существ.**

Доктор **Mewissen** утверждает, что количество **третия**, превышающее в 50 раз предельно допустимую дозу, является достаточным для развития опухолей у мышей. В человеческом теле **третий может заменить водород в молекуле тимидина, веществе, участвующем в образовании ДНК. ДНК**, содержащая **третий**, становится радиоактивной и учитывая, что в клетке **ДНК** находится ядро, в ядре и концентрируется радиоактивность.

Это беспокоит Доктора **Mewissen**, так как **третий сбрасывается как продукт отходов атомных станций и его определенная часть безусловно попадет в окружающую среду, достигая источников питьевой воды и оттуда распространится по всей пищевой цепи.**

Как указывает **Sheldon Novick** в своей книге **Careless Atom (Houghton Mifflin, 1969)**, практически невозможно отделить **третий** от воды, в которую он проник. Период полураспада **третия - 12 лет**, это означает, что **третий**, сброшенный в **1971 г.**, поделится пополам только в **1983 г.** **Novik** пишет, что **"почти весь третий, присутствующий в топливе, сбрасывается перерабатывающими установками в форме сбросной воды"**.

В книге **"The Living Wildnernes"**, написанной 3 мая профессорами **Института Экологии Корнеллского Университета** еще в **1970 г.**, **A.W.Eipper, C.A.Carlson и L.S.Hamilton**, учитывая количество воды, которое используется для охлаждения установок атомных станций и учитывая предельно допустимые концентрации, установленные **Комиссией по Атомной Энергии** для радиоактивных веществ, среди которых и **третий**, считают, что **"атомные станции представляют собой одну из основных угроз загрязнения"**.

27. [It.wikipedia.org/wiki/Centrale_elettronucleare](http://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_elettronucleare).

Концентрации **третия** и других опасных веществ, выделяемых в настоящее время в воздух, которым мы дышим и в воду, которую пьем, никогда не были определены как безопасные для человека и никогда не был учтен

“эффект лавины”, который дает место прогрессивной концентрации загрязняющих веществ по всей пищевой цепи.

Richard Curtis e Elizabeth Hogan в книге “Perils of the Peaceful Atom” (Ballantine Books, 1969) подчеркнули, что **“практически каждый большой бассейн пресной воды, имеющийся в США, предназначен для охлаждения какой-нибудь атомной станции”** и предвидят, что в **1980** году для

электрических и атомных станций будет требоваться **908 миллиардов литров воды в день**. Это количество воды для охлаждения эквивалентно 1/6 количества всей доступной в США пресной воды.

Эти данные 80-х годов. По данным **2011** года согласно **Jeremy Rifkin**, **“Франция, государство наиболее атомизированное в мире, вынуждена употреблять 40 % своих водных ресурсов для охлаждения атомных станций”**. (28)

В статье от февраля 2010 г. указывается о потерях радиоактивного **третия** на атомной станции в **Vermont Yankee в США**. Уровень **третия** опасно увеличился в водоносном слое под старой атомной станцией в **Vermont Yankee**, построенной в 500 метрах от начальной школы. Значения **третия** в мониторируемых колодцах выросли экспоненциально с 14.11.10 г. по 14.02.11 г., достигнув **100 000 Бк/дм³**, эти данные превышают в **100 раз предел для питьевой воды**. (29)

4 февраля 2010 г. **Vermont Yankee** сообщила, что в пробах подземных вод из нового колодца для мониторингирования обнаружили **775'000 пикокюри третия** на литр, что в **37 раз больше** пределов **ЕРА**. Новые анализы, проведенные 5-6 февраля в другой зоне, демонстрировали концентрацию от **2,45 до 2,7 миллионов пикокюри** на литр. Среднее значение для воды, используемой напрямую реактором, было **2,9 миллионов пикокюри** на литр. Предельно допустимая федеральная концентрация для питьевой воды – **20'000 пикокюри** на литр.

В статье Associated Press от февраля 2010 года указывается, что **как минимум 27 из 65 атомных станций в США имеют потери радиоактивного третия** и предполагают, что эти потери являются также причиной изнашивания подземных трубопроводов установок. (30)

28. Mondo in cammino, aprile 2011, Scacco nucleare

29. <http://ecoalfabeta.blogosfere.it/2010/02/criticita-nucleare-20-perdite-di-trizio-radioattivo.html>, 9 Febbraio 2010

30. <http://www.progettohumus.it/>, 31/03/10 USA: Perdite di Tritio radioattivo da centrale nucleare Yankee-Vermont

Для станции **Oyster Creek в New Jersey** сигнализируется: **третий достиг водоносных слоев, откуда забирает воду водопровод**. Атомная станция в **Oyster Creek** является наиболее старой в США: она начала функционировать в 1969 г.

Потери **третия** из трубопроводов были обнаружены весной **2009 г.**, несколько дней после того, как власти дали разрешение **компанию Exelon**, собственнику станции, на **продление деятельности до 2029 г.**

Согласно официальным данным, **27 из 104 американских атомных станций имели потери третия. (31)**

Другая статья информирует о высоком уровне детской **лейкемии** вблизи атомной станции в **Германии** в регионе **Elbmarsch**:

78 случаев в год на 100 тысяч, по сравнению со средней величиной в США- 5,5. **Случаи лейкемии начали увеличиваться после открытия атомной станции в Krümmel и предполагается, что причина этого третий, который сбрасывается станцией. (32)**

В конце 2010 г. произошел санитарный скандал во **Франции** из-за заражения **третием**. 9 декабря 2010 г. **Институт IRSN** информировал, что сбросы **третия** в воздух и в воду были обнаружены в зоне резиденции в **Saint-Maur-des-Fossés, в Val-de-Marne**, где загрязнение достигло **200'000 Бк/м³**.

15 декабря 2010 г. он информировал, что в **Bondoufle** была также обнаружена зараженность **третием**.

Понадобилось 9 месяцев, чтобы определить, что радиоактивные выбросы происходили от неконтролируемого источника, в результате чего заразилось 5 человек. В 200 метрах от источника заражения находится **колледж Camille Pissarro**, в котором учатся сотни несовершеннолетних.

IRSN нашел в анализах мочи посетителей, присутствующих в месте нахождения компании **Etude et Diffusion** в **Bondoufle**, концентрации **третия**. Дополнительные исследования, проведенные **IRSN** в помещениях компании, подтвердили зараженность **третием**, подтверждая, что эксперименты, проведенные в этом месте, привели к эмиссии **третия**.

IRSN не нашел загрязнения в помещениях, но обнаружил остаточный **третий** в воздухе в концентрации **28 Бк/м³**. Тесты, проведенные с 20 января по 2 февраля на воде из двух бидонов, обнаружили присутствие **третия** в концентрации **55'000 Бк/л**. В образцах овощей, собранных вблизи установки, содержание **третия** было от **45 до 450 Бк/кг**.

“Sortir du nucléaire” обличает **“серьезное отсутствие компетенции со стороны IRSN, ASN и CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique)”** и просит проведения срочного расследования со стороны независимых экспертов, а не со стороны представителей Государства и атомной промышленности.

31. <http://www.blogeko.it/2010/stati-uniti-centrale-nucleare-perde-trizio-contaminata-la-falda-che-alimenta-lacquedotto>.
<http://www.traccialibera.it/centrale-nucleare-perde-trizio-contaminata-la-falda-che-alimenta-lacquedotto>
32. 22 Luglio 2009, in Criticità nucleare, Leucemia e incendi in Germania e il disastro radioattivo nelle terre Navajo.

В ноябре в организацию **“Sortir du nucléaire”** обратилось население, проживающее вокруг атомной станции **Saint-Maur-des Fossés**, после чего организация представила обвинение “об опасности для жизни лиц”, но ASN и IRSN всеми методами пытались минимизировать санитарные последствия заражения **трением**. (33)

Согласно **Channelonline.tv**, телевидения британских островов Канала Ла-Манш, “Французское правительство дало свободную дорогу **EDF**, чтобы увеличить количество **трения** в сбросах в море и в воздух со станции в г. **Фламанвилль** на побережье Нормандии. В будущем два атомных реактора будут в состоянии сбрасывать **20’000 миллиардов беккерель трения в год сверх**”.

Жители островов Канала сильно обеспокоены, однако **ASN** 5 октября заверяла, что “максимальный уровень разрешенных сбросов в море будет низким”. Концепция “**низкий**” однако кажется весьма эластичной: согласно декрету, опубликованному журналом **Journal Officiel (французский Правительственный Вестник)** от 22 сентября, разрешенный минимум **сбросов трения в море** увеличится от 60’000 ГБк (гигабеккерелей) до **80’000 в год** для двух реакторов в г. Фламанвилль.

Это совершенно не устраивает защитников окружающей среды, рыбаков и население, тем более что, если считать **EPR** на стадии строительства во Фламанвилле, предельная величина достигнет **120’000 ГБк**. Бывший депутат французской Зеленой Партии **Didier Anger** обвиняет в “**несоблюдении Конвенции OSPAR (Конвенция по защите морской окружающей среды в северо-восточной части Атлантического Океана, Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic – Парижская Конвенция от 22.09.1992 г.), подписанной Францией в целях уменьшения до “нуля” радиоактивных сбросов в северную часть Атлантического Океана**”.

Речь идет о той же **London Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic**, подписанной Францией в **1998 г.**, которую **Франция** должна бы выполнять, как на то претендуют автономные правительства небольших британских островов в Манше. Однако французский декрет предвидит возможное использование нового типа атомного топлива “haut taux de combustion” (**HTC**), которое поднимет предельное значение выбросов, включая для **EPR**, до **150’000 ГБк/год**, “**А это в 2.5 раза выше настоящего уровня**”, - замечает **Anger**.

Согласно **Houdré**, начальнику отделения **ASN** в г.Кан, все в порядке, учитывая, что “только для станции в Фламанвилле были пересмотрены пределы сбросов по **трению** в море, до сих пор гораздо более низкие по сравнению с другими станциями и которые и так было очень трудно соблюдать”.

И так как это сложно, увеличиваются пределы и все сбрасывается в море **в нарушение международного соглашения !**

Согласно **Houdré** **“влияние трития остается низким по сравнению с другими радиоэлементами”**. В действительности, специалисты и сама **ASN** признаются, что по данному вопросу не существует единого мнения и тот же **Houdré** признает, что **“большинство специалистов считает, что влияние трития на сегодняшний день безусловно занижено”**.

Anger уверен, что пределы уже значительно превышены:

“Реальный уровень загрязнения во Фламанилле как минимум 150'000 ГБк в год”.

Тритий в действительности не такой уж безопасный элемент, каким его хотел бы представить **EDF**: он представляет серьезный риск как источник радиоактивного заражения, если вдыхается, принимается вовнутрь или попадает вовнутрь с водой, или всасывается через кожу, он канцерогенен и его влияние на здоровье человека весьма очевидно и сильно **занижено**, требует углубленного изучения как эффекта на человеке, так и на экосистемах, и, более всего, **требует изучения распространения трития в водоносных пластах**. Положительным является то, что **третий** остается радиоактивным “только” в течение 15 или 20 лет.

Это не идет в никакое сравнение с радиоактивными отходами – более, чем **80 тонн плутония**, складированные компанией **AREVA** **в ядерном хранилище в Ла-Аг на берегу Нормандии, которые останутся радиоактивными в течение миллионов лет.** (34)

Canadian Deuterium Uranium (CANDU) являются атомными реакторами с наибольшим уровнем выброса **третия**, в **Bruce nuclear complex третий** сбрасывается в канал-охладитель, который, в свою очередь, **сбрасывает третий в озеро Гурон**.

Тритий может быть выброшен в воздух через вентиляцию станций или через мусоросжигательную печь. Выброшенный в окружающую среду, **третий** может распространяться через **воду** (питьевая вода, душ, плавание), **воздух** и **продукты питания**.

Большинство **третия**, присутствующего в **озерах Гурон и Онтарио**, происходит от атомных станций **CANDU**. **Ontario Power Generations** владеет **20 реакторами CANDU**, из которых 8 находится на берегу **озера Гурон** в **Bruce nuclear complex**, 12 на берегу **озера Онтарио** в атомных комплексах **Pickering** и **Darlington**.

Имеются значительные данные о том, что **третий** является **мутагенным (мутировавшие гены вызывают наследственные дефекты) и тератогенным (вызывают новообразования у эмбрионов)**.

Наиболее чувствительны к влиянию трития эмбрионы, дети и беременные женщины.

34. Nucleare: Edf autorizzata a scaricare in mare e nell'aria 20.000 miliardi di becquerel di tritio all'anno, <http://www.cliphouse.net/atera/viewtopic.php>.

Попадание с зараженными фруктами, овощами и продуктами животного происхождения, культивируемыми вблизи атомных станций, может представлять значительный источник **трития**, который накапливается в органических тканях вместо **водорода**, повреждая молекулы **ДНК**, содержащие генетическую информацию, как уже было цитировано по книге **J.I.Rodale et all, Полная книга минералов для здоровья**, опубликованной еще в 1972 г. и переизданной в 1988 и в 1998 г.г. (35)

Повреждение ДНК спермы или яйцеклеток означает повреждение будущих поколений.

Пища и вода вокруг атомных станций в Канаде содержит высокие концентрации **трития**, например, **в яблоках** фермы вблизи **Bruce complex**, его количество **в 900 раз** превышало допустимый уровень.

Статистически доказано увеличение смертей у детей по причине лейкемии и синдрома Дауна вокруг станций в Bruce и Pickering.

Канада (*Guidelines for Drinking Water Quality*) в последнее время уменьшила предельно допустимый уровень **трития** в питьевой воде с **40'000 Бк/л** до **7'000 Бк/л**. **EPA** (*The Environmental Protection Agency of USA*) установила предел еще более строгий в рамках **Safe Drinking Water Act** в **740 Бк/л, в 10 раз меньше уровня Канады.**

В 1994 г. "Advisory Committee on Environmental Standards" рекомендовал, что максимально допустимый предел концентрации **трития** в питьевой воде должен быть срочно уменьшен до **100 Бк/л**, доведя его до **20 Бк/л** в течение 5 лет. **Эти рекомендации не были приняты правительством штата Онтарио.** (36)

Standard and Guidelines for tritium in Drinking Water цитирует следующие предельно допустимые параметры для питьевой воды, Бк/л:

Финляндия – 30'000

Австралия – 76'103

Швейцария – 10'000

Россия – 7'700

Канада – 7'000

США – 740

Бельгия, Франция, Италия, Испания, Ирландия, Румыния, Англия, Швеция – 100 (37)

35. J.I.Rodale et all, *Il libro completo dei minerali per la salute*. 1972,1988, 1998, Demetra.

36. http://www.friendsofbruce.ca/Tritium_in_Drinking_Water_Notes.html Canada vs. U.S. Tritium Standards in Drinking Water (A Primer onTritium);
A Standard for Tritium: A Recommendation to the (Ontario) Minister of the Environment and Energy (Advisory Committee on Environmental Standards, 1994) "Notification/ Action Protocols for Abnormal Tritium Releases at BNPD" (1996) UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to the UN General Assembly. United Nations, New York: 1977.
U.S. EPA Safe Drinking Water Act 42 U.S.C. s/s 300f et seq.(1974)
Health Canada Summary of Guidelines for Canadian Drinking Water Quality (March, 2001) Canadian Nuclear Safety Commission, Canadian Coalition for Nuclear Responsibility British Columbia Institute of Technology).

37. *Standard and Guidelines for tritium in Drinking Water*, Canadian Nuclear Safety Commission, 2008, 88 pp.

The International Joint Commission, созданная в рамках **The Boundary Waters Treaty**, идентифицировала **третий как устойчивое токсическое вещество, кандидат на эмиссию zero.** (36)

В **1958 г. генерал де Голль** решил снабдить **Францию** атомным оружием. Территория **Трикастина** была выбрана для обустройства **установки по обогащению урана**. В **1961 г. Комиссия по Атомной Энергии (СЕА)** создала центр для производства высокообогащенного **урана** для производства атомных бомб.

Центр в **Трикастине** занимает 600 гектаров и расположен между городами **Валенсе** (70 км) и **Авиньон** (65 км). После центра в **Ла-Аг** это самая крупная атомная установка во Франции. АЭС в Трикастин была построена в 1974 г. и вошла в работу в 1980 г. (4 реактора).

В ночь с 7 по 8 июля **2008 г. раствор урана** был разлит в центре и попал в ближайшие реки. Было разлито **6.25 м³**, в котором было **75 кг урана**.

В июле **2008 г.** произошел еще один выброс – **углерода C14**.

Авария была оценена на **уровне 1 по шкале INES**.

Июль **2011 г.** – произошел взрыв на трансформаторе.

9 сентября 2013 и **27 сентября 2013** года еще две аварии были оценены как **уровень 1 по шкале INES**.

Потеря **третия** была обнаружена 8 июля **2013 г.:**

концентрация радиоактивного **третия** была определена в грунтовой воде под установкой между реакторами 2 и 3. 28 августа концентрация была в **60 - 70 раз более высокой**, приблизительно около **600 Бк/л**.

В ночь с 24 по 25 октября **2013 г. из-за сильных дождей** накопленный ил при всасывании насосами охлаждающего цикла вызвал остановку реакторов.

Октябрь **2013 г.** - вновь фиксируется потеря **урана 235/238**.

31 декабря 2014 г. – фиксируется сброс **третия** в окружающую среду. (38)

Бруно Шарейрон (Bruno Chareyron), руководитель лаборатории **CRIIRAD**, считает, что этот тип аварии встречается часто в атомном парке **EDF**.

По его словам, схожий эпизод произошел в **2004 г. на АЭС Крюа** (департамент Ардеш): **“CRIIRAD подал жалобу на тот факт, что атомная станция загрязнила грунтовые воды тритием, и что эту загрязненную воду пили рабочие”.** (39)

38. https://fr.wikipedia.org/wiki/Site_nucléaire_du_Tricastin

39. https://www.lexpress.fr/actualite/fuite-de-tritium-au-tricastin-un-dysfonctionnement-grave-et-frequent-sur-le-parc-edf_1282573.html

Fuite de tritium au Tricastin: un dysfonctionnement grave et "fréquent sur le parc EDF", L'EXPRESS.fr, publié le 17/09/2013

АЭС Буже расположена в **35 км** от **Лиона**, она имеет 4 реактора по 900 МВт. 15.10.2012 г. в подземных водах атомной станции в **Буже** концентрация **трития** была **200 Бк/л**, вместо **8 Бк/л**.

В январе 2010 г., как сообщает “Sortir du Nucléaire”, **450 литров** радиоактивных веществ были сброшены с **АЭС в Гольфеш** в окружающую среду, включая **третий**.

В январе 2012 г. забор из грунтовых вод возле **АЭС Сиво** выявил наличие **540 Бк/л трития**, против обычных **8 Бк/л**.

Была обнаружена аномальная концентрация **трития** и в грунтовых водах вблизи **АЭС Пенли**. (40, 41)

В октябре 2013 г. лаборатория, которая производила контроль качества воды, обнаружила аномальное содержание **трития** в грунтовых водах центра **Ла-Аг**: **110 Бк/л** вместо обычных **30 Бк/л**. (42)

SFPR, Французское Общество по Радиоактивной защите, приводит следующие нормативы сброса **трития**:

сброс жидкого трития с АЭС во Франции:

10 ТБк /год с реактора мощностью 900 МВт

15 ТБк /год с реактора мощностью 1'300 МВт

10'000 ТБк/год с установки переработки топлива.

Сброс газообразного трития с АЭС во Франции:

0.5 ТБк /год с реактора мощностью 900 МВт

1 ТБк /год с реактора мощностью 1'300 МВт

700 ТБк/год с установки переработки топлива. (43)

В 2007 г. группа британских научных экспертов (**AGIR**) рекомендовала **переоценить радиоактивность трития, удвоив его токсичность**, поскольку **радиоактивный тритий в больших количествах сбрасывается в окружающую среду с атомных станций**.

Другая группа экспертов европейского уровня (группа 31 Евроатома) считает так же. Некоторые специалисты предлагают **умножить эту радиотоксичность от 10 до 30 раз**.

Лаборатория **ACRO** в апреле 2009 года опубликовала **сообщение для печати “Тритиум в окружающей среде, радиотоксичный элемент все более присутствующий”** (“Le tritium dans l'environnement, un élément radiotoxique de plus en plus présent”).

40. <https://www.scoop.it/t/le-cote-obscur-du-nucleaire-francais/?&tag=tritium-pdf-ici>

41. <https://docs.google.com/file/d/0B9gVLXUwxAugTF8xU3V1N053Tmc/edit?usp=s>
Fuite de tritium à la centrale du Bugey : le Réseau "Sortir du nucléaire" porte plainte.pdf, from groupes.sortirdunucleaire.org, March 8, 2013

42. La radioactivité mesurée dans la Hague, <https://www.lamanchelibre.fr>, 27 mars 2013

43. http://www.laradioactivite.com/site/pages/RadioPDF/Tritium_SFPR.pdf
SFPR society Français de Radioprotection

Это сообщение говорит:

Подземные воды под **Центром Переработки в Ла-Аг** в **сильной степени загрязнены тритием**. Это является последствием потерь, имевших место в 70 х годах. **Тритий** есть в **Сент-Елен** и в **Гранд Бел**, как и в источниках на **плато Ла-Аг**. В **Гранд Бел ACRO** замеряла постоянно около **700 Бк/л** в течение более 12 лет, т.е. почти **период полураспада трития ($T_{1/2} = 12,3$ года)**. В некоторых пьезометрах, которые позволяют попасть напрямую в грунтовые воды, загрязнение **тритием** не уменьшается, а даже растет.

ACRO в сильной степени подозревает постоянный сброс **трития с Центра в Ла-Аг**. Загрязнение подземных вод намного превышает стандарты для питьевой воды, определенные **ВОЗ**. Европейское Сообщество определило предельно допустимой концентрацией **100 Бк/л**.

В **г.Синтра в Португалии в 1998 году** страны, которые подписали **Конвенцию OSPAR (ОСЛО - ПАРИЖ)** договорились о том, чтобы “снизить количество радиоактивных сбросов до нулевых сбросов в окружающую среду в срок до 2020 года”.

И тем не менее...

На **АЭС во Фламанвилле EDF** попросил утвердить **увеличение сбросов трития**. В **Пенли** в Нормандии было разрешено сбрасывать на **25 % трития больше** (50 ТБк в год).

В **Центре переработки в Ла-Аг**, где позволено сбрасывать в море **18'500 ТБк трития в год**, **AREVA является одним из самых крупных загрязнителей тритием в мире**, и эти сбросы не уменьшаются. Вдоль берега полуострова Котентин **ACRO в Центре Ла-Аг** регулярно измеряет концентрацию **трития** около **10 Бк/л**, в то время как природная концентрация около **50 раз меньше (0,2 Бк/л)**. Учитывая значительный процент **разбавления** в морской воде, эти данные отражают количественную важность данных сбросов. Операторы **EDF**, с одобрения властей, пытаются переписать **Конвенцию OSPAR**, рассуждая с учетом доз: речь идет о концентрации в окружающей среде только если она реально измеряется.

Достаточно будет сказать, что дозы незначительны (и таким образом приемлемы), чтобы забыть об имеющейся в действительности радиоактивности.

ACRO требует жесткого применения **Конвенции OSPAR** и для операторов **EDF** **снизить сбросы трития в окружающую среду**.

Тритий характеризуется **биологическим накоплением** в морской среде. В 1981 г. вокруг **АЭС в Фламанвилле** рыба, моллюски и ракообразные содержали в телах **тритий** в концентрации около **120-180 Бк/л**, в то время, как в морской воде его концентрация была около **10 Бк/л**. **ACRO** требует проводить более полный мониторинг влияния **трития** на окружающую среду и включения концепции **бионакопления** в модели влияния на здоровье. (44)

44. Les risques liés au Tritium rejeté dans l'environnement sont sous-estimés
<https://www.scoop.int/t/le-cote-obscure-du-nucleaire-francais/?tag=tritium>
From www.acro.eu.org - October 31, 2012 9:15 PM

Le tritium dans l'environnement, un élément radiotoxique de plus en plus présent
Communiqué de presse du 20 avril 2009

11. Франция. Радиоактивные отходы.

Загрязнение почвы/воды подземными и глубинными хранилищами радиоактивных отходов

Атомная деятельность, кроме производства энергии, приводит к накоплению **остатков, отходов и радиоактивных отбросов**, количество которых все более увеличивается перед лицом все более стареющего атомного парка, волоча за собой **хвост нерешаемых проблем**, которые могут длиться **тысячи и миллионы лет**. Загрязнение почвы/воды является наиболее крупной проблемой.

С момента, когда страны решили развивать атомные программы и производство энергии из атома, **развитие стратегий и решений по менеджменту радиоактивных отходов в течение длительного времени стало также их необходимостью**. Размер проблемы зависит, в большей или меньшей степени, от развития атомной программы определенной страны. (45)

В конце 2013 года в ЕС было накоплено более 54'000 tHM (тонн тяжелых металлов, tons of heavy metals) **использованного топлива**. Из них около 800 tHM (что равняется около 1,5% общего количества) было складировано в странах третьего мира в ожидании переработки материалов, которые должны вернуться в ЕС после 2017 г.

Общее количество радиоактивных отходов на территории **ЕС** оценивается в **3'313'000 м³**, из которых около **70 %** было переработано (**2'316'000 м³**), и около **30 %** было складировано во временном хранилище (**997'000 м³**). **Основной состав общего объема радиоактивных отходов следующий:**
74 % отходов низкой активности,
15 % отходов очень низкой активности,
10 % отходов средней активности,
0,2 % отходов высокой активности. (46)

В настоящее время предлагаются 2 метода для хранения отходов: для **отходов с низким уровнем радиоактивности** предлагается **хранилище на поверхности**; для отходов **с высоким уровнем радиоактивности** предлагается **глубокое геологическое хранилище**. Карта на Рисунке 10 указывает хранилища радиоактивных отходов в Европе.

45. La situazione in Europa dei rifiuti radioattivi

http://www.zonanucleare.com/dossier_mondo/situazione_europa_rifiuti_radioattivi.htm

46. www.greenreport.it, Rifiuti radioattivi, all'interno dell'Ue se ne contano oltre 3 milioni di metri cubi I dati contenuti nella relazione della Commissione europea

Secondo le stime, su 129 reattori ancora in funzione sono oltre 50 quelli che dovranno essere dismessi entro il 2025, 16 maggio 2017

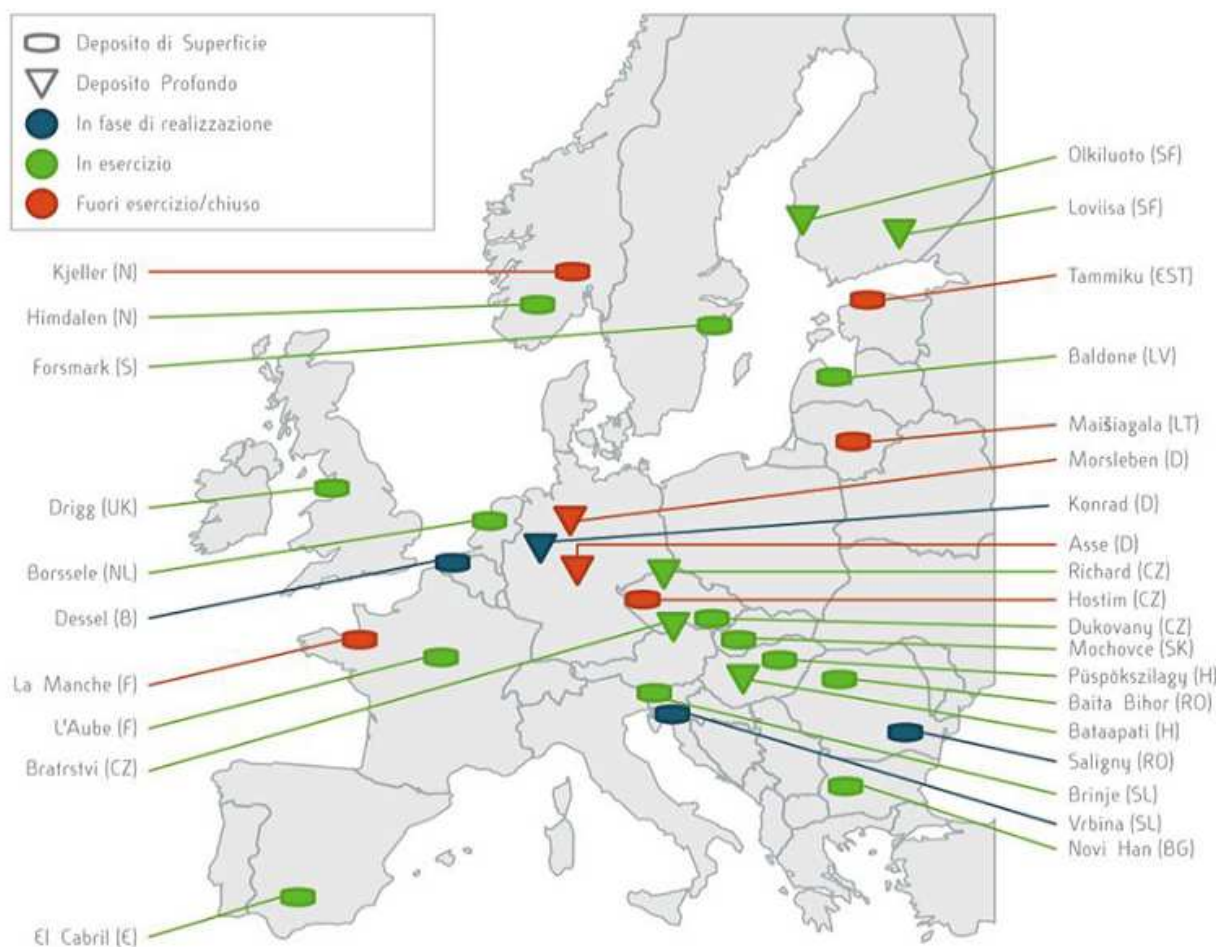


Рисунок 10. Хранилища радиоактивных отходов в Европе. (47)

Сайт www.politico.eu в статье от 16.01.2018 г. приводит данные на 2013 год по отходам **средней и высокой радиоактивности**, накопленные в некоторых европейских странах: **Англия – 154'550 м³, Франция – 138'200 м³**, Германия – 24'534 м³, Швеция – 10'296 м³, Бельгия – 5'656 м³, Италия – 5'540 м³, Венгрия – 5'119 м³ (Рисунок 11). (48)

47. www.depositonazionale.it/estero/pagine/esistono-in-europa-depositi-simili-a-quello-che-si-vuole-costruire-in-italia

48. <https://www.politico.eu/article/europes-radioactive-problem-struggles-dispose-nuclear-waste-french-nuclear-facility/>, *Burying the atom: Europe struggles to dispose of nuclear waste* Political opposition, not technical hurdles, poses biggest challenge to finding permanent storage sites for deadly radioactive material, By KALINA OROSHAKOFF AND MARION SOLLETTY, 1/16/18



Рисунок 11. Количество отходов средней и высокой радиоактивности, накопленные в некоторых европейских странах, м³, данные на 2013 г. (48)

12. Франция. Отходы низкой и средней активности

Радиоактивные отходы происходят в основном от операций на атомных станциях, на установках по переработке в **Ла-Аг (COGEMA)**, на установке по изготовлению топлива (**Framatome**), в результате функционирования **Атомных Исследовательских Центров СЕА (Комиссариат Атомной Энергии)**, размонтирования атомных установок и использования в медицинских целях.

Национальное Агентство по менеджменту Радиоактивных Отходов (*l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs, A.N.D.R.A.*) является органом, уполномоченным для заведования **радиоактивными отходами**, произведенными во Франции.

Для менеджмента **отходов низкой и средней радиоактивности ANDRA** построила 2 установки по захоронению **на поверхности**:

1. **Центр Мани**, вблизи установки по переработке топлива **Ла-Аг**, в 1994 г. был заполнен на **526'000 м³** вместимости, затем покрыт защитным куполом, в настоящее время центр является объектом контроля на ближайшие **300 лет**.
2. **Центр Об (Aube)**, в 250 км от Парижа, действует с **1992 г.**, предназначен для принятия **1'000'000 м³ радиоактивных отходов**. (49)

В **2010 г. ANDRA** оценила количество радиоактивных отходов в **1'320'000 м³**, но эта цифра предназначена стать **2'700'000 м³ к 2030 г. (в 2 раза больше)**.

Во Франции менеджмент радиоактивных отходов планирует национальный план (*"Plan national de gestion des matières et des déchets nucléaires"*, **PNGMDR**). Согласно этого плана существует **5 категорий отходов**:

1. **отходы высокой активности**, составляющие 0,2 % от общего количества на 2009 г.,
2. **отходы средней активности длительного периода полураспада** (3,6 % на 2009 г.),
3. **отходы слабой радиоактивности длительного периода полураспада** (7,2 % на 2009 г.),
4. **отходы слабой и средней активности краткого периода полураспада** (68,8 % на 2009 г.),
5. **отходы очень слабой радиоактивности** (20,1 % на 2009 г.).

Ожидается сильное увеличение количества радиоактивных отходов в будущем по причине будущего размонтирования атомных установок.

49. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Francia, Gestione dei rifiuti e depositi geologici

Согласно **Закону Франции**, радиоактивные отходы подразделяются на следующие категории в зависимости от

интенсивности радиоактивности:

TFA, очень слабая активность – от 1 до 100 Бк/г,

FA, слабая активность – от 100 Бк/г до 1 МБк/г),

MA, средняя активность – от 1 МБк/г до 1 ГБк/г,

HA, высокая активность – от 1 ГБк/г

и в зависимости от **периода радиоактивности:**

VTC, очень краткий период полураспада – меньше 100 дней,

VC, краткий период полураспада – меньше 31 года, что гарантирует исчезновение нуклидов за несколько веков,

VL, длительный период полураспада – более 31 года, что гарантирует исчезновение нуклидов в течение нескольких тысяч, сотен тысяч и даже миллионов лет.

	(VTC) <100 дней	(VC) ≤ 31 лет	(VL) > 31 лет
(TFA) < 100 Бк/г	Отходы VTC менеджмент на месте в зависимости от радиоактивного полураспада.	Отходы TFA захоронение на поверхности в Центре TFA в Об.	
(FA) 100 Бк/г – 1 МБк/г		Отходы FMA-VC захоронение на поверхности в Центре FMA в Об (1992-сегодня, вместимость 1 миллион м³), после закрытия Центра Манш, (1969-1994 г.г.)	Отходы FA-VL Центр захоронения на глубине от 15 до 200 м, на стадии изучения. Ввод в действие – 2019 г.
(MA) 1 МБк/г – 1 ГБк/г			Отходы MA-VL Глубинный Центр захоронения (на 500 м), на стадии изучения. CIGEO. Ввод в действие – 2025 г.
(HA) > 1 ГБк/г		Отходы HA Глубинный Центр захоронения (на 500 м), на стадии изучения. CIGEO. Ввод в действие – 2025 г.	

Рисунок 12. Классификация радиоактивных отходов на основании интенсивности, периода радиоактивности и типа захоронения во Франции. (50)

Другие атомные установки, содержащие радиоактивные отходы:

Кадараш, П'еррлатт, Морвилье, остановленные атомные станции **Бреннилис, Суперфеникс** и т.д.

50. https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_des_dechets_radioactifs_en_France, Gestion des déchets radioactifs en France

Во Франции имеются более **1'000 зон**, содержащих радиоактивные отходы всех категорий.

Тип отходов	Объем, м ³
HA-VL	2'700
MA-VL	40'000
FA-VL	87'000
FMA-VC	830'000
TFA	360'000
Без категории	3'600
Всего	1'320'000

Рисунок 13. Объем радиоактивных отходов различных категорий во Франции, м³, 2010 г. (50)

13. Франция. Высокоактивные отходы

Радиоактивное топливо перерабатывается в центре **Ла-Аг**.

В этом центре также перерабатывается топливо из других стран ЕС, из Швейцарии и из Японии. Из полученного в результате переработки **плутония** получают **топливо-МОКС** (MOX, mixed oxid fuel). В настоящее время 19 из 58 французских реакторов используют МОХ.

7 августа **2000 г.**, через 8 лет после переговоров с местными властями, Правительство уполномочило **ANDRA** построить подземную лабораторию на территории возле городка **Бюр** на востоке Франции, для изучения **глинистых** формирований.

Проект строительства **глубинного хранилища** в **Буре** вызвал многочисленные **протесты во Франции**. Если хранилище будет построено, Франция станет первой страной, в которой будет действовать подобная структура. Годом ввода в строй планируется **2025 й год**. Раньше Франции подобные хранилища могут быть построены в **Финляндии (2021) и Швеции (2025)**. Подобные хранилища в других странах датируются гораздо более поздними датами: **2050 г. в Бельгии, 2045 г. в Швейцарии, 2048 г. в США, 2035 г. в Японии, в Канаде и Китае** подобные структуры планируют построить после **2035 и 2040 г.г.**, соответственно. (51)

Национальная Ассамблея в **июле 2016 года** дала разрешение на строительство атомного хранилища, названного **CIGEO** (Industrial Centre for Geological Disposal) в г.**Бюр**. Противники данного строительства назвали данный проект **“подземный Чернобыль”** (“underground Chernobyl”).

80'000 м³ отходов HLW должны будут захоронены в г.**Бюр** на **миллионы лет**.

3 % общего объема отходов, но которые содержат 99 % радиоактивности высокой интенсивности. (52)

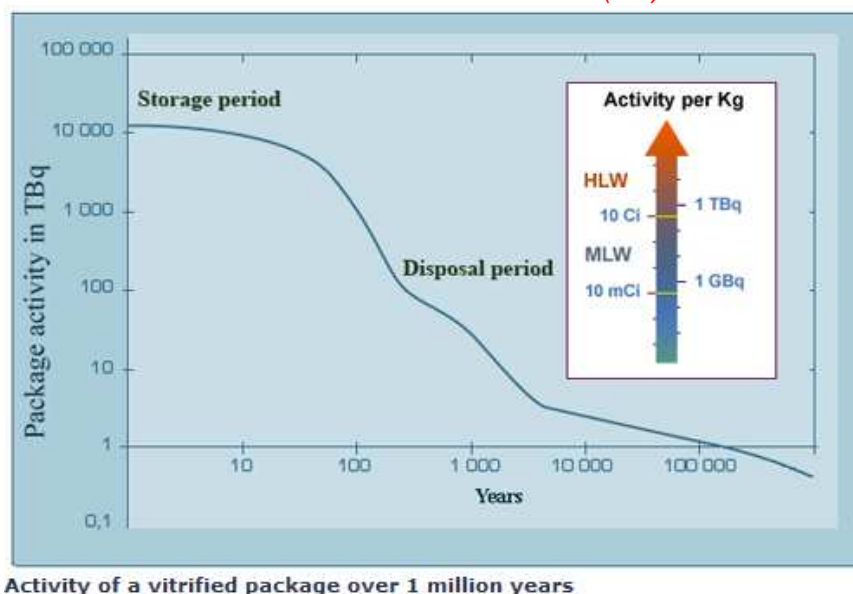


Рисунок 14. Активность отходов HLM-LL после 1 миллиона лет. (53)

51. http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Geological_Repositories.htm

52. 'Underground Chernobyl': French parliament OKs nuclear waste facility despite protests, 13 Jul, 2016, <https://www.rt.com/news/350881-nuclear-waste-hazardous-france>

53. http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/HLW_Waste.htm

14. Глубинное хранилище радиоактивных отходов высокой активности. Проект CIGEO - “подземный Чернобыль.” 220 гектаров леса Лежук.

Закон от 30 декабря 1991 г. по менеджменту **радиоактивных отходов высокой активности с длительным периодом полураспада** определяет и их исследование.

Ищут подходящее место, которое может содержать отходы высокой активности в граните, вулканическом туфе или глине. В конце **1993** года правительство выбирает 4 департамента: Гар, Вьен, Мез и Верхняя Марна. После изучения глины периода **Callovo-Oxfordian**, в 1998 г. было предложено основать лабораторию в г. **Бюр**, на севере Франции в бассейне Парижа, на стыке между департаментами Мез и Верхним Марном, в слое глины возрастом **150 миллионов лет**, для создания **глубинного хранилища**.

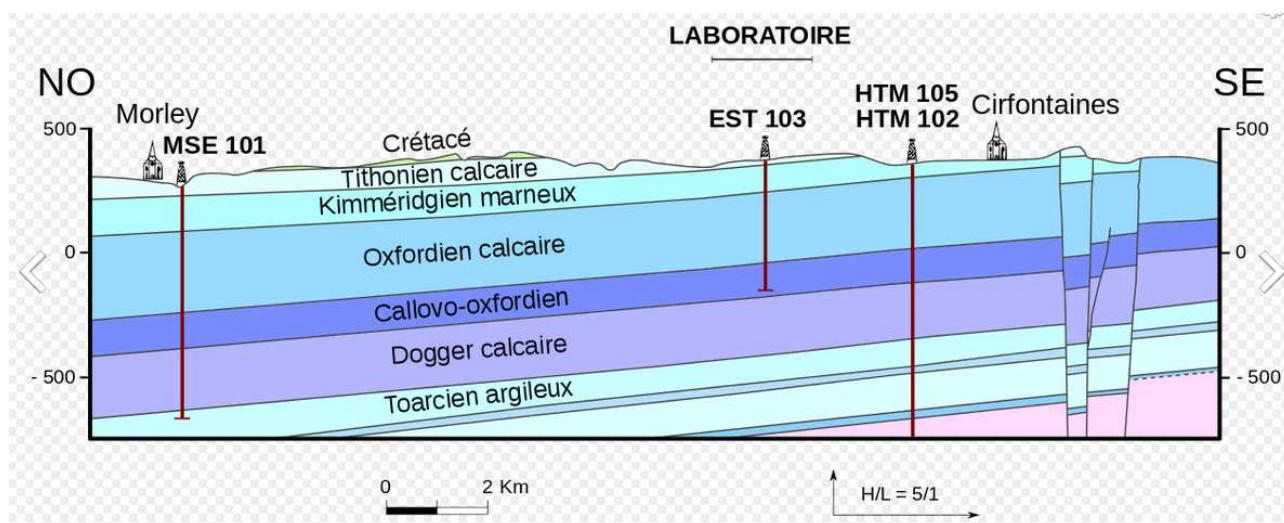


Рисунок 15. Геологический профиль зоны Бюр.

Согласно исследованию, физико-химические характеристики смеси глины и кварца периода *Callovo-Oxfordian* (Юрский период) имеют тенденцию ограничивать миграцию радионуклидов.

Лаборатория в г. **Бюр** была построена в период с 1999 по 2004 г.г.

CIGEO, Промышленный Центр Геологического Захоронения, является проектом атомного мега-хранилища, который предвидит захоронять под землей около **10'000 м³** отходов высокой радиоактивности, около **70'000 м³** отходов средней активности длительного периода полураспада (**MA-VL**) на площади в 300 км, состоящей из галерей на глубине 500 м, где отходы должны находиться более **100'000 лет**.

Длительность работ предвидится в течение 130 лет.

Стоимость проекта **CIGEO** в 2010 г. была оценена в 33,8 миллиардов евро, в 2013 г. – в 28. В 2016 г. французское правительство обнаружило, что стоимость проекта по захоронению атомных отходов **CIGEO** в г. **Бюр** была значительно занижена: **32,8 миллиарда** по данным **ANDRA**.

Согласно анти-атомным организациям Франции, речь идет о наиболее крупном промышленном проекте Европы. (54)

Проект **CIGEO** стал объектом **общественных слушаний** с 15 мая по 15 декабря 2013 г. 15 мая 2013 г. около **40 организаций** бойкотировали дебаты, среди которых были организации *Bure Zone Libre*, национальная организация *Друзья Земли* и *Sortir du Nucléaire*. (55)

В начале июня **2016 г. ANDRA** нелегально начала подготовительные работы по проекту **CIGEO**, уничтожив, без всякого разрешения, часть **леса Мандр-ан-Барруа**, называемого **Лесом Лежук**, в нескольких километрах от Бюра, расчищая от леса стратегическое место для строительства.

Прекрасный лес площадью в 220 гектаров станет атомной мусоркой.

19 июня жители, анти-атомные деятели и организации объединились, заняв лес Мандр, построили хижины, баррикады и вынудили **ANDRA** основить подготовительные работы.

22 июня многие жители коммуны Бюра, организации *Bure Zone Libre*, *Bure Stop 55*, *France Nature Environnement*, *Meuse Nature Environnement*, *Mirabel*, *LNE* и *“Sortir du nucléaire”* подали жалобу против **ANDRA** за нарушение **Кодекса Леса** и уничтожение леса **Мандр-ан-Барруа**.

Анти-атомные защитники говорят, что работы были начаты без всякого разрешения префектуры и в нарушение статьи L 341-3 **Кодекса Леса**, который говорит, что **“никто не имеет права вырубать леса без предварительного получения на это разрешения”**.

ANDRA начала рубку **Леса Лежук**, несмотря на то, что проект **CIGEO** еще далек от получения необходимых разрешений для создания центра по захоронению радиоактивных отходов.

Затем активисты открыли лес для народа и 26 июня организовали первый **праздник освобождения леса Мандр**.

Этот праздник оказался той искрой, которая и привела к выпуску постановления со стороны **ANDRA** об удалении анти-атомных сторонников с занятой ими территории. (56)

22 февраля 2018 г. французский орган печати **Le Monde** иронично прокомментировал, что у конфликта в **Бюре** будет, без сомнения, такая же длинная жизнь, как и у радиоактивных отходов, став **юридической войной** между **ANDRA** и оппозиционерами проекта. (57, 58)

54. <https://fr.wikipedia.org/Cigéo>
www.greenreport.it, Francia: la battaglia per il deposito nucleare nel bosco. Il più grande progetto industriale europeo, Réseau "Sortir du nucléaire": espulsi i militanti del Bois Lejuc, 29 giugno 2016

55. <https://fr.wikipedia.org/Cigéo>

56. *www.greenreport.it, Francia: la battaglia per il deposito nucleare nel bosco. Il più grande progetto industriale europeo, Réseau "Sortir du nucléaire": espulsi i militanti del Bois Lejuc, 29 giugno 2016*

57. https://www.lemonde.fr/energies/article/2018/02/22/bure-le-ministre-de-l-interieur-annonce-le-lancement-d-une-operation-d-evacuation-des-opposants-au-projet-cigeo_5260653_1653054.html

58. https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/enfouissement-des-dechets-nucleaires-a-bure-la-justice-gele-le-projet_1884178.html,
Enfouissement des déchets nucléaires à Bure: la justice gèle le projet 28/02/2017

15. Санитарный эффект влияния атомных станций **Франция: центр переработки в Ла-Аг на севере полуострова Котентин**

По данным **немецкого исследования**, опубликованного в журнале “*International Journal of Cancer*”, “**риск развить у детей лейкемию в 2,2 раза больше, если они проживают в радиусе 5 км вокруг атомной станции**”. По данным исследователей риск снижается с уменьшением расстояния, но остается выше нормативов в **радиусе 50 км вокруг станций**.

Эта публикация вызвала полемику и во **Франции** были начаты исследования, чтобы узнать побольше в данном направлении. Заключение **IRSN**, опубликованные впоследствии, стали **парадоксальными**. Общее заключение было успокаивающим, глася, что “*все имеющиеся в наличии во Франции и в мире исследования не показывают увеличения частоты встречаемости лейкемии ни у детей, ни у взрослых вблизи атомных станций*”, цитируя несколько сот статей, покрывающих 200 атомных зон в 10 странах. Но **IRSN** не смогла дать объяснения “**чрезмерной встречаемости лейкемии**” в 3 пунктах: вокруг атомных станций в **Селлафилд** в Англии, **Дунрей** в Шотландии и **Крюммель** в Германии.

Во Франции в конце 90 х годов **Профессор Жан-Франсуа Виэль** (*Jean-François Viel*), родом из **Нормандии**, опубликовал результаты своих 10-летних исследований в престижном журнале *British Medical Journal*, в котором показал “**чрезмерное количество случаев лейкемии в радиусе 35 км вокруг атомной установки Ла-Аг (Манш)**”. Однако другие ученые усомнились в его гипотезе. (59)

В установке **Бомон-Аг**, где происходит переработка радиоактивных отходов, сконцентрировано более половины радиоактивных веществ Европы. (60)

Жан-Франсуа Виэль – профессор и исследователь **Департамента Здравоохранения Медицинского факультета г.Безансон**. Цель его работ была следующей: идентифицировать случаи лейкемии у детей в зоне вокруг установки **Ла-Аг** на **на севере полуострова Котентин**. С 1984 года и в Англии, в **Уиндскейл** (другое название – **Селлафилд**), существует фабрика, схожая с Ла-Аг.

В **1997 году INSERM** (Национальный Институт Здравоохранения и Медицинских Исследований, *Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*) и **Национальная Лега против рака** силами 33 местных медиков под руководством **Ж.-Ф.Виэля** и **Д.Побея** (*D.Pobel*) проводят “контрольное исследование” вокруг установки **Ла-Аг**, с целью найти потенциальную причину в окружающей среде.

59. http://www.dissident-media.org/infonucleaire/etude_risque_leucemie.html
Selon une étude allemande, les risques de cancer sont plus élevés près des sites,
Le Parisien, 17/7/2008.

60. Riciclaggio plutonio in Francia, incidente nucleare in sito Areva, Livello 1 su una scala di 7,
07.1.02013, <http://www.tmnnews.it/web/sezioni/top10/riciclaggio-plutonio-in-francia-incidente-nucleare-in-sito-areva->

Медик решает идентифицировать все случаи **лейкемии**, зарегистрированные в области среди молодежи в возрасте меньше **25 лет**. “Я связался с педиатрами, медиками-биологами, противораковым центром в г.Кан, с больницей г.Шербург”, - говорит **Виэль**.

В результате расследования были получены данные по 60'000 молодых людей, которым было меньше 25 лет и которые проживали в радиусе **35 км от атомной установки Ла-Аг**.

В результате анализа данных было получено, что **посещение пляжей** (матерями, когда они были беременны) увеличивало риск заболеть лейкемией в **4,5 раз**, для их детей риск умножался на **2,9**, **регулярное потребление морских продуктов увеличивало риск в 3,7 раз в радиусе 35 км вокруг Ла-Аг (северный Котентин)**, где расположен центр по переработке топлива.

Следовало, что чем больше приближаешься к **Ла-Аг**, тем больше увеличивается число случаев лейкемии, подтверждая частоту **в 3 раза больше** заболеть лейкемией **в радиусе 10 км вокруг центра Ла-Аг**. (Рисунок 16).



Рисунок 16. Увеличение частоты встречаемости лейкемии, приближаясь к центру переработки радиоактивных отходов в Ла-Аг, пик совпадает с центром, данные Профессора Виэль. (61)

Профессор Виэль подтвердил данные английского исследования, выполненного вокруг 2 х установок по обработке отходов: **Селлафилд** и **Дунрей**. “Тот факт, что для атомного центра в Дунрее (Шотландия) были получены такие же результаты, является явным подтверждением моей работы”, - сказал **Профессор**.

61. La polémique sur la leucémie relancée à la Hague, <https://www.humanite.fr/node/149296>, 24 Janvier, 1997, L'Humanité

В **1984 г.** известный британский эпидемиолог **Мартин Гарднер** (*Martin Gardner*) подчеркнул, что **риск заболеть лейкемией в 10 раз больше вокруг атомного центра в Селлафилд**, по сравнению со средними национальными данными. 2 года спустя его коллега **М.А. Хизман** (*M.A. Heasman*) рассчитал **в 3 раза больший риск вокруг атомного центра Дунрей**. (61)

Французские министры по Окружающей Среде и Здравеохранению составляют независимую группу экспертов в данном вопросе.

В начале **2006 года** однако **Институт Санитарного Надзора** опубликовал исследование, которое прекращало полемику в отношении **рисков детской лейкемии вокруг атомных центров**. Основным заключением было, что число случаев лейкемии вокруг данных центров находится **в рамках средних национальных данных**. (62)

В **2013 г.** было опубликовано исследование **Альберта Коллиньон** (Местная Комиссия информации учреждения AREVA-Ла-Аг), **Симоны Бара**, **Делфин Декре** (общий регистр раковых заболеваний Манша), **Доминика Мукель**, **Жан-Марка Понцет** (специальный регистр злокачественных заболеваний крови нижней Нормандии) и **Ксавьера Труссард** (начальник гематологии университетского больничного центра в г.Кан) под названием **“Эпидемиология раковых заболеваний и атомная промышленность Манша”** (*Epidémiologie des cancers et industrie nucléaire dans la Manche*), в Бюллетне CLI n°22, которое показывало значительную связь между риском заболеть **детской лейкемией** и близостью атомных станций: с **2002 по 2007 г.г.** риск увеличился в **1,9 раз для детей в возрасте до 15 лет, проживающих на расстоянии меньше 5 км от атомного центра**. (63)

62. https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_de_retraitement_de_la_Hague

63. Albert COLLIGNON, Simona BARA, Delphine DEGRÉ, Dominique MOUCHEL, Jean-Marc PONCET e Xavier TROUSSARD, «Epidémiologie des cancers et industrie nucléaire dans la Manche», Bulletin CLI n°22, 2013

16. Санитарный эффект влияния атомных станций

Англия: бывшая атомная станция Trawsfynydd

В **2006 г.** с **Крисом Бусби (Chris Busby)** связался продюсер телевизионного канала на уэльском языке **S4C**.

Продюсер рассказал ему, что женщины местечка **Llan Ffestiniog** были обеспокоены фактом, что в деревушке наблюдался высокий уровень **раковых заболеваний**: они интересовались, правда ли и есть ли связь с электростанцией, которая находится **в 3 км по ветру**.

Доктор Крис Бусби является Ученым Секретарем Европейской Комиссии по Радиоактивному Риску, автор многочисленных книг, Научный Директор организации “Исследования Окружающей Среды SIA” в г.Рига, Латвия.

Атомная станция **Trawsfynydd** функционировала с 1965 по 1991 г.г. и расположена в небольшой деревушке, в которой обитает около 1'000 жителей. При закрытии станции топливо было перемещено в **Селлафилд**.

Trawsfynydd была первой английской атомной станцией с 2 мя реакторами Magnox, которые охлаждались из озера. Размонтирование станции началось в 1990 г. и предвидится в течение будущих 100 лет. Поверхность **озера Trawsfynydd** около 5 км², оно искусственное и было использовано в качестве охладителя реакторов в течение всей службы станции.

Были подготовлены вопросники для 978 человек, жителей деревушки. 402 вопросника были возвращены.

Вопросник анализировал случаи рака в каждой семье за период **1996-2005 г.г.**, показав процент увеличения риска всех типов рака, по сравнению с национальными параметрами.

Результаты показали, что все жители были поражены сбросами со станции. За 3 года, предшествующие исследованию, было обнаружено **удвоение** риска рака при 19,5 предвидимых и 38 наблюдаемых случая.

Было обнаружено, что **рак молочной железы** был в **2.6 раз выше** для женщин в возрасте менее 60 лет, затем риск становился **4.9**, а в возрасте менее **50 лет риск увеличивался до 15.4**. Более высокий процент риска был у более молодых женщин, вероятно, потому, что большая часть их жизни и процесс роста прошли при **загрязнении**.

У мужчин наблюдалось **удвоение риска**:

22 наблюдаемых при 10,5 ожидаемых случаях, увеличение в **2.5 раза риска рака предстательной железы** (5 наблюдаемых при 2,5 ожидаемых случаях). Имелся неожиданно высокий уровень риска по **мезотелиоме** и раку **поджелудочной железы**.

Некоторые радионуклиды (**стронций, уран, плутоний**) прежде всего связываются с **ДНК**. Структура **ДНК** не была даже открыта (**1953**), когда была создана **Международная Комиссия по Радиологической защите (ICRP, International Commission for Radiological Protection, 1928)**.

В течение последнего года деятельности в 1991 году атомная станция **Trawsfynydd** выбросила в воздух **0,28 ГБк радиоактивных частиц**, которые вдыхали 1'000 жителей маленькой деревушки **Llan Ffestiniog**. Атомная станция выбросила **1'489'000 ГБк благородного радиоактивного газа**, **4'079'000'000'000 Бк в день**. **Осадки** озера были анализированы в **1988** году организацией **Central Electricity Generating Board**: результаты были оглашены **Гринпис**.

Они показали параметры в **10 раз больше** тех, которые опубликовал **Уэльский офис (еще одна минимизация)**.

Известно, что **донные осадки** толщиной 30 см в высшей степени загрязнены, более, чем **в 10 раз** по сравнению с концентрацией, разрешенной согласно британскому законодательству для радиоактивных остатков. Несмотря на это, озеро превращено в туристическую зону, с яхтами и рыбалкой.

Инвентаризация озера насчитывает **25'000'000'000 Бк стронция-90**, донные осадки содержат **730 ГБк радионуклидов**, включающих **530 ГБк цезия-137**. В илу развивались личинки, рыба поедала их и мух, рыбаки ловили рыбу, женщины готовили рыбу и кушали ее.

Все заболели раком. (64, 65)

64. Chris Busby, Trawsfynydd NPP <https://theecologist.org/2015/jun/09/trawsfynydd-and-cancer-nuclear-power-kills>

65. Juin 2006 / www.nuclearpolicy.org

Une étude montre une concentration de cancers aux abords d'une centrale nucléaire galloise

17. Санитарный эффект влияния атомных станций

Италия: Латина (ЛТ), Борго Саботино, бывшая атомная станция

Атомная станция Латина расположена в микрорайоне **Борго Саботино** коммуны Латина, в **60 км от г.Рим**, имела один реактор электрической мощностью **220 МВт**, работавший на уране с графитом и охлаждаемый двуокисью углерода (Magnox).

Построенная в 1958-1962 г.г. по технологии английской компании *The Nuclear Power Group LTD*, атомная станция была первой в Италии АЭС, вошедшей в действие.

Станция была остановлена **26 ноября 1986 г.**, окончательно ее деятельность закончилась в **1987 г.**

В настоящее время происходят работы по **демонтажу** станции и безопасному складированию радиоактивных отходов, имеющихся на ней (**SOGIN**).

По данным сайта **Борго Саботино**, в **2009 г. 60 % из 51'000 м³ национальных радиоактивных отходов складированы в зонах региона Лацио: 17'500 м³ материала, классифицированного как "отходы", расположено на территории бывшей АЭС Латина, 4'620 м³ складировано в бывшей АЭС Гарильяно, 12'000 м³ - в хранилище Казачья в г.Рим. (66)**

SOGIN и областная **Арра Лацио**, по отдельности, мониторят **Cs-137, H³, Sr-90 в воздухе, подземных водах, морской воде, песке и донных отложениях морской и пресноводной среды, перифитоне, траве, рыбе, двустворчатых моллюсках, козьем и коровьем молоке вокруг бывшей АЭС, не находя значительных радиологических величин, опасных для населения и окружающей среды.** (данные SOGIN 2014 г.) **(67)**

В феврале 2011 г. было опубликовано **исследование**, основанное на **10-летнем изучении с 1996 по 2006 г.г.**

Эпидемиологическая оценка **40'000 человек, проживающих в радиусе 7 км вблизи атомных станций Борго Саботино и Гарильяно**, была заказана и осуществлена **Эпидемиологическим Департаментом Лацио, Реестром Раковых Заболеваний Населения, ASL Лацио, Реестром Причин Смерти, областным Агентством по защите Окружающей Среды Лацио.**

Из исследования следует, что женщины, проживающие в радиусе 7 км от атомных станций, демонстрируют статистически значимую частоту **опухоли жевидной железы**, по сравнению с данными, наблюдаемыми для такой же выборки женщин и для такого же периода в области Латина **(на 53% больше).**

66. *Il deposito e i timori legati a una nuova centrale. Numeri, ombre, costi, www.borgosabotino.it, 16.03.2009.*

67. *Il monitoraggio della radioattività delle ex centrali nucleari di Borgo Sabotino e del Garigliano, www.lazio5stelle.it/il-monitoraggio-della-radioattiva-delle-ex-centrali-nucleari-di-borgo-sabotino-e-del-garigliano, 16 luglio 2015.*

Исследование показало статистически значимую частоту заболеваний **у мужчин** в радиусе 7 км **опухолью желудка** и **сердечно-сосудистыми заболеваниями** (2-4 км от соответствующих станций). (68)

Согласно данным Джанни Ланнес, АЭС в Борго Саботино сбрасывала радиоактивные вещества в канал, который втекает в расположенное напротив море. (69)

Другое областное эпидемиологическое исследование, выполненное в 2014 г. в зоне **бывшей АЭС Латина**, говорит о том, что данные по **опухолям** в данной зоне более высоки на **12%**, по сравнению со средними национальными данными.

Наибольшие проблемы регистрируются для резидентов в радиусе **7 км от атомной станции: мужчины**, проживающие в данной зоне, имеют большую вероятность смерти по причине **опухолей и сердечно-сосудистых заболеваний**.

Частота встречаемости **злокачественных опухолей щитовидной железы** была обнаружена также для выборки в возрасте менее 20 лет, - этот вид опухоли является **третьим** по частоте встречаемости **среди девочек с 5 до 14 лет** и находится на 5^м месте среди средних данных в **национальном Реестре Опухолей**. (70)

Исследование было заказано Высшим Институтом Здравоохранения по инициативе ассоциации коммун, в которых расположены атомные станции, включая 4 более не действующие станции:

Боско Маренго (Алессандрия), Каорсо (Пьяченца), Ispra (Вареze), Латина, Ротонделла (Матера), Салюджа (Верчелли), Сесса Аурунка (Казерта), Трино (Верчелли) и Казачья (Рим, 3 км от установки ENEA).

До появления данного исследования не существовало работ на национальном уровне по влиянию атомной энергии.

В целом по 9 анализированным зонам вытекает, что смертность по причине **опухоли щитовидной железы** является выше по сравнению со средними областными данными.

В случае реализации новых установок, включая **Национальное Хранилище радиоактивных отходов** или **временное хранилище**, технические специалисты **советуют программировать с самого начала адекватную систему мониторинга состояния здоровья населения**, (санитарный контроль и контроль окружающей среды, реестр опухолей, знание уровней экспозиции отдельных индивидуумов).

68. NUCLEARE E MALATTIE IN PROVINCIA, UNO STUDIO EVIDENZIA L'AUMENTO DI TUMORE DELLA TIROIDE NELLE DONNE, www.h24notizie.com/2013/02/nucleare-e-malattie-in-provincia-uno-studio-evidenzia-laumento-di-tumore-della-tiroide-nelle-donne, 17 febbraio 2013.

69. BASILICATA E LAZIO: FABBRICHE DI BOMBE NUCLEARI E SCORIE RADIOATTIVE. IN ITALIA 20 MILIONI DI MALATI DI CANCRO, www.sulatestagiannilannes.blogspot.it/2014/04/basilicata-e-lazio-fabbriche-di-bombe, 18.04.2014.

70. Allarme tumori: mortalità più alta del 12% nella zona nord di Latina, www.ilcaffè.tv/articolo/8490/allarme-tumori-mortalita-piu-alta-del-12-nella-zona-nord-di-latina, 01 novembre 2014.

18. Санитарный эффект влияния атомных станций Италия: Гарильяно (Казерта), Сесса-Аурунка, недействующая атомная станция

Недействующая атомная станция Гарильяно расположена в коммуне **Сесса Аурунка**, имела реактор 160 МВт, работавший на слегка обогащенном уране, охлаждавшийся согласно схеме BWR 1.

Станция была построена в 1959-1964 г.г. по проекту инженера Риккардо Моранди *Национального Электроатомного Общества (SENN S.p.A.)* под эгидой **CNRN** и по технологии американской компании **General Electric**. Станция была отключена 1 марта **1982 г.**

В **1999 г. SOGIN** стала собственником установки с целью выполнения бонификации окружающей среды территории: удалить атомное топливо, обеззаразить и демонтировать структуры и обезопасить радиоактивные отходы.

Бывшая атомная станция в коммуне **Сесса Аурунка** расположена **на реке Гарильяно**, длина которой **38 км**, станция расположена **на высоте 130 м выше уровня моря**, река имеет **притоки Лири и Гари и впадает в Тирренское море**.

Установка **Сесса Аурунка** была построена **в затопляемой зоне**, в которой культивируются **виноград и фруктовые деревья**, это зона производства **моццареллы** из молока буйволицы, зона, подверженная **землетрясениям**.

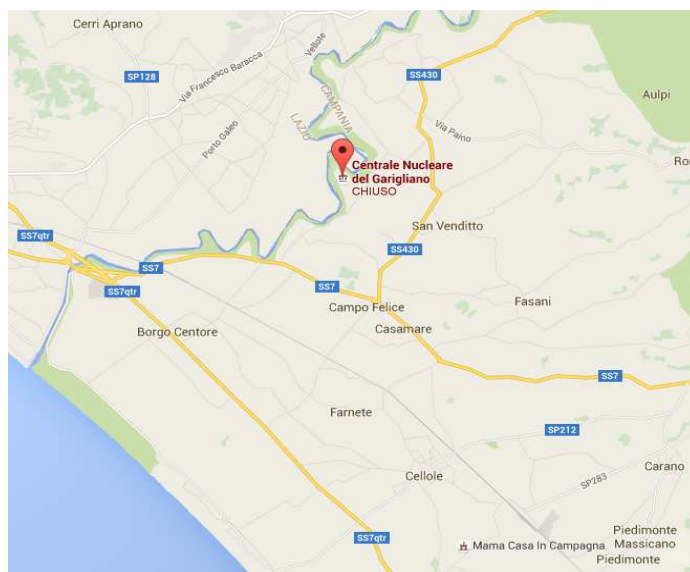


Рисунок 17. Недействующая атомная станция Гарильяно

История данной станции полна **наводнениями и авариями**.

В 1964 г. произошло повреждение аварийной системы выключения реактора. По мнению защитников окружающей среды, **ситуация была близкой к катастрофе**.

В 1970 г. по причине выхода из берегов реки Гарильяно электрические моторы, которые регулируют систему охлаждения, выключились: основной и вторичный моторы, затем не включается в работу третий мотор, резервный. Риск **расплавления стержней** был избегнут по чистой случайности.

В последующие **8 лет** произошло еще **4 важных аварии**.

В 1972 г. и в 1976 г. на станции произошла утечка радиоактивных веществ, которые смешались с воздухом, водой и почвой.

В декабре 1976 г. паводковые воды реки Гарильяно проникли в подземное помещение станции, где содержались радиоактивные отходы и, уходя обратно, понесли с собой в реку, в почву и в море более 1'000'000 литров зараженной радионуклидами воды, присутствовавшими в помещении и происходящими от системы очистки воды реактора.

1975 г. Техники Richard Hubbard и Dale Brindenbaugh, ответственные за системы безопасности компании General Electric, увольняются и сообщают перед Комитетом Конгресса США по Атомной Энергии, что атомные станции не являются безопасными, цитируя аварии, произошедшие в Сесса Аурунка и легкость поломок внутри установок по причине чрезмерных вибраций за счет потока воды внутри реактора. (71)

1977 г. Появляются первые трещины на трубопроводе парового генератора.

В ноябре 1979 г. происходит авария, аналогичная таковой 1976 г. Река Гарильяно по причине обильных дождей выходит из берегов, наводняя зону станции, которая затопляется.

В 1978 г. другое повреждение парового генератора, станция останавливается. Но радиоактивность остается.

Радиоактивные отходы все еще там и увеличение температуры может спровоцировать невообразимые повреждения.

По этой причине система охлаждения установки должна быть всегда в работе.

Другие аварии наблюдались в 1979 г.

В ноябре 1980 г. река Гарильяно вновь выходит из берегов и проникает в помещения станции. Уровень реки достиг 8.23 м. Драматичность аварии описывает телеграмма, которая доставляется мэру г.Кастельфорте, высланная инженером Сеннис из ENEA (бывшая CNEN).

71. Sessa Aurunca: un esempio per il mondo, 03.04.2011, www.palasciano.blogspot.it/2011/04/sessa-aurunca-un-esempio-per-il-mondo.



Рисунок 18. Наводнение реки Гарильяно и затопление АЭС, 2009 г. (72)

Сеннис предупреждает, что вода, которая затопила станцию и возвратилась в реку, понесла с собой назад неизвестное количество радиоактивного материала, как тритий, углерод-14, цезий-137, цезий-134, кобальт-60 и йод-131.

Тритий замещает водород воды;

Цезий концентрируется в мускульной мышце;

Стронций заменяет кальций в костях и в костном мозге;

Кобальт имеет тенденцию накапливаться в кишечнике и йод в щитовидной железе.

Деятельность радиоактивного вещества повреждает клетки, изменяет ДНК, приводя к невосстанавливаемым повреждениям.

Телеграмма, которая приходит в коммуну г.Кастельфорте 19 ноября 1980 г., впервые информирует об аварии, которая произошла на станции:

“В предыдущие дни на электроатомной станции Гарильяно по причине сильных дождей уровень подземных вод зоны сильно поднялся.

Как следствие, имело место проникновение воды в подвальное помещение станции, содержащее резервуары с контейнерами, в которых складированы смолы, происходящие от системы очистки вод реактора станции. Данное проникновение воды привело к радиоактивному заражению внутренней поверхности резервуаров.

С прекращением плохой погоды и последующим снижением уровня подземных вод, вода, проникшая в резервуар, устремилась в водоносный слой и вероятно частично в реку, неся с собой часть загрязнения”.

Параметры загрязнения, полученные в результате контроля, выполненного со стороны **ENEL** по **цезию-137**, равнялись **3×10^4 микроКю/см³**, что было в **30 раз выше параметров** для “населения, проживающего вне контролируемых зон”.

72. www.palasciano.blogspot.it/2011/04/piana-del-garigliano-e-golfo-di-gaeta, 8 aprile 2011, Piana del Garigliano e Golfo di Gaeta: terra e mare un rigurgito d'isotopi.

Спустя несколько дней регистрируется смерть 25 буйволиц, которые паслись на затопленных рекой землях и гибель тысяч больших рыб вдоль всей части моря, куда впадает река Гарильяно.

Радиоактивные вещества входят в цикл питания.

Виды, которые пасутся на окружающих полях или обитают в реке и в море, в устье реки Гарильяно, находятся в опасности.

Профессор Марио Кристальди из Университета в г.Рим 30.11.1980 г. советует мэрам зоны **“запретить рыбную ловлю в части моря, расположенной напротив устья реки Гарильяно, как минимум донных организмов и фильтраторов, употребление продуктов питания, происходящих из затопленных территорий, выпас животных”**, и советует созвать техническую комиссию для определения размера хронического, генетического и эпидемиологического ущерба, которому подверглось население зоны. (72, 73)

Начинается местное судебное расследование.

В 1981 г. ENEL устанавливает 4 насоса, погруженных в подвальных помещениях станции для сбора воды в случае нового наводнения – данный факт равнозначен подтверждению ..., что проникновения воды продолжатся в случае нового наводнения.

Спрашивается, куда насосы будут сбрасывать воды, которые загрязнятся, если не в реку Гарильяно. (72)

В течение лет в зоне родились животные, прежде всего, **телята и ягнята**, имевшие **значительные злокачественные новообразования, от гермафродитизма до анкилоза** (неподвижность суставов), как об этом заявлял в 80^е годы **адвокат Маркантонио Тибальди**.

“То, при чем мы присутствовали в эти годы, является жутким, – говорил адвокат в одной из статей, – Смертность по причине лейкемии и рака увеличилась в экспоненциальной зависимости во всех трех регионах, подвергнувшихся радиоактивному заражению, происходившему от атомной станции Гарильяно: в провинции Латина, в нижней части области и в Аbruццо”.

Среди немногих точных данных следует указать перепись телят, рожденных с 1 января 1979 г. по 31 октября 1980 г. Следует, что в этот период из 389 новорожденных в зоне А (1 км в радиусе от станции) было 12 случаев злокачественных новообразований (частота 3 %), против 6 случаев из 745 (0,9 %) в зоне В (от 1 до 6 км от станции) и только 1 случай деформации развития из 1'577 (частота 0,06 %) в зоне С (в радиусе от 6 до 40 км). **В зоне А данный феномен был в 50 раз выше по сравнению с зоной С. (74)**

73. Carlo Marcantonio Tibaldi, Centrale Nucleare di Garigliano, L'inquinamento da radionuclidi delle acque del Lazio meridionale, 1985, Centro Studi “Il Golfo”, 87 pp.

74. Le centrali nucleari in Italia. Il caso del Garigliano, www.agoravox.it/Le-centrali-nucleari-in-Italia, 28 agosto 2013.

В 1981 г. было проведено эпидемиологическое исследование, которое включало 1979-1981 г.г., Профессором Алфредо Петтерутти, специализировавшемся в области промышленной химии, в сотрудничестве с Институтом Анатомии и Тератологии, Факультетом Ветеринарии Университета г.Наполи, Аграрным Факультетом Университета Портичи-Наполи, Институтом Сравнительной Анатомии “В. Grassi” Университета в г.Рим, медиками ветеринарами г.Сесса Аурунка, в результате чего была опубликована книга “Атомные уродства: исследование на атомной станции Гарильяно” (La Poligrafica, Gaeta, 1981).

Исследование пришло к выводу, что **“число новорожденных с уродствами в зонах А и В, то есть вблизи станции, было соответственно в 33 и 9 раз больше по сравнению с зоной С”.**

Исследование, проведенное ENEA в 1980 г., обнаружило радиоактивное заражение не только зоны вблизи станции, но и широкой морской зоны кобальтом-60 и цезием-137, которые по сравнению с данными 70 х годов удвоили величины.

Адвокат Тибальди уточнил, что с 1972 по 1978 г.г. частота опухолей и лейкемии в зоне Гарильяно, которая включает провинции Фрозиноне и Латина и 1'700 км² пляжной зоны от Вольтурно до Чирчео, составляла “44 % против 7 % среднего национального параметра” (в 6 раз выше).

Из 15'771 родов в 1971-80 г.г. наблюдалось 90 случаев злокачественных новообразований, **60 из них (66.7 %) были зарегистрированы в зоне моря (Формия, Газта, Минтурно, Мондрагоне), где рождались почти все дети г.Сесса Аурунка.**

В 1984 г. USL Латины-6 из коммуны Формия зарегистрировал 19,57 % новообразований. В больницах Минтурно и Газта были многочисленные случаи с энцефалическими проблемами, был установлен случай циклопизма.

Блог www.palasciano.blogspot.it цитирует ход случаев врожденных злокачественных новообразований зоны Гарильяно: 1973 г. - 4 случая; 1975 г. - 9 случаев; 1978 г. - 12 случаев; 1981 г. - 25 случаев; 1982 г. - 29 случаев; 1983 г. - 39 случаев. (72)
Увеличение в 10 раз в течение 10 лет.

1991 г. - воды реки Гарильяно в очередной раз вторгаются в подземные помещения станции.

1993 г. - воды реки Гарильяно в очередной раз вторгаются в подземные помещения станции.

Последние наводнения были в марте 2011 г. и в июле 2013 г.

Секретарь Области Кампания в ноте запросил срочного вмешательства **Министров Здравоохранения и Экономического Развития, Президента Области Кампания, Префекта, Президента Областной Администрации и мэров коммун, в наибольшей степени заинтересованных - коммун г.Сесса Аурунка, г.Челлоле, г.Каринола и г.Мондрагоне.** (75, 76)

По данным **SOGIN 2008 г.**, бывшая АЭС в **Сесса Аурунка** содержит **2'600 м³ отходов средней активности, собранные в 3'500 контейнерах, более 1'200 м³ отходов низкой радиоактивности,** закрытых в пластмассовые коробки и закопанных вокруг станции. **Во временном хранилище D1** на 11'000 м³ объема будут складированы отходы средней активности (**1'100 м³**), **600 м³** пойдут в бывшее здание, предназначавшееся для дизельного топлива объемом 6'000 м³. (77)

В **1963 г. Джузеппе Сарагат**, незадолго до того, как стать **Президентом Республики**, публикует книгу, озаглавленную “Навести порядок в атомной политике”, в которой социал-демократический лидер определяет атомную энергию **“с точки зрения экономической как полную катастрофу”.** По мнению Сарагата, плутоний, произведенный атомными станциями, был бы использован для **строительства атомных бомб.**

Уже в **1968 г.** под управлением американских техников **осуществлялись эксперименты с трансурановыми элементами, включая плутоний.** Среди целей было измерение уровней радиоактивности в рыбе, водорослях, в морской воде. Эффектом было постоянное и безвозвратное загрязнение бухты Газта и Чирчео и их тяжесть можно сравнить с аварией, происшедшей в 1966 году в Паломарес, на юго-востоке Испании, когда падение самолета спровоцировало выброс высокорadioактивного материала.

“Активность цезия Cs-137 в первых 2 см донных отложений напротив бухты Газта и в зонах большей концентрации соответствует 7 милликюри/км² (259 МБк/км²)”, как следует из двух официальных отчетов **ЕНЕА** (“Влияние Геоморфологических Факторов на распределение радионуклидов от горы Чирчео до Вольтурно” и в работе “Предварительное исследование донных отложений береговой платформы в зоне устья реки Гарильяно”). Зоны **максимального накопления радионуклидов** были обнаружены в терминальной зоне **реки Гарильяно**, в морской части в области батиметрии **40-70 м и внутри бухты Газта.**

75. STRARIPA IL GARIGLIANO E RAGGIUNGE LA CENTRALE NUCLEARE, Allagamenti a Sessa Aurunca. Si teme la nuova piena, www.it-it.facebook.com/notes/io-non-sono-uno-struzzo-e-non-metto-la-testa-sotto-la-sabbia/straripa-il-garigliano-e-raggiunge-la-centrale-nucleare-allagamenti-a-sessa-auru, 21 marzo 2011.
76. Inquinamento radioattivo, Garigliano pochi ne parlano, www.tgvallesusa.it/2014/08/inquinamento-radioattivo-garigliano-pochi-ne-parlano, 20.08.14.
77. www.informareperresistere.fr, CATASTROFE NUCLEARE: ITALIA 1, 03.10.2012; www.tgvallesusa.it/2014/08/inquinamento-radioattivo-garigliano-pochi-ne-parlano, 20.08.14.

Отчет **ENEA 1983** г. “Распределение радионуклидов от Мыса Чирчео до острова Искья” **С.Папуччи и О.Лаварелло** обнаруживает, что **радиоактивность окружающей среды** напрямую связана с работой **атомной станции в Сесса Аурунка** и распределена на поверхности, **которая превышает 1'700 км²**, а наиболее **значительно внутри бухты Газта**. Наиболее высокие параметры радиоактивного загрязнения были получены **в донных осадках и в таких съедобных организмах, как мидии и рыба**. (72)

В исследовании **Р.Дельфанти и С.Папуччи** (“Поведение трансурановых элементов в окружающей морской береговой среде”, “Распределение ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu и ¹³⁷Cs в донных отложениях бухты Газта: наблюдения за механизмами аккумуляции и скорости седиментации” (ENEA – Pas), **А.Бронди, О.Ферретти и С.Папуччи** под названием “Влияние Геоморфологических Факторов на распределение радионуклидов от горы Чирчео до Вольтурно” (Доклады итало-французской Конференции по радиозащите. Флоренция, 30 мая - 1 июня 1983 г.г.) приводится **карта загрязнения плутонием бухты Газта, которое в 2 - 4 раза больше по сравнению с отложениями во время радиоактивного выброса (fallout)**.

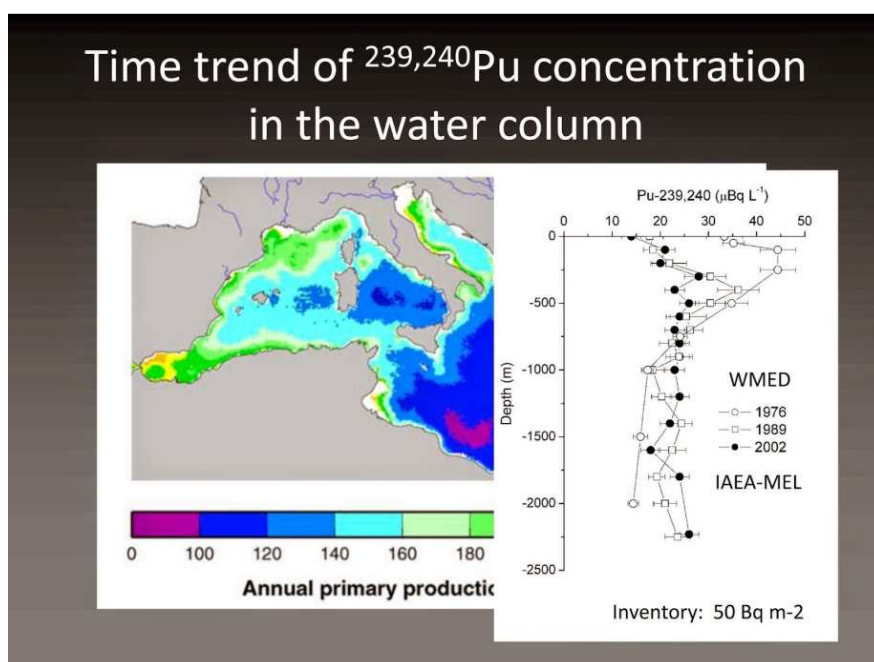


Рисунок 19. Концентрация плутония - 239, 240 (μБк/л) в колонне воды в зависимости от глубины (0 - -2'500 м) в Средиземном море.

Delfanti R., Schirone A., Conte F., Papucci C., *Anthropogenic Radionuclides: distribution, mass-balance and future trends in the Mediterranean Sea* ENEA, Marine Environment Research Centre, La Spezia, Italy, 2010. (78)

78. BASILICATA E LAZIO: FABBRICHE DI BOMBE NUCLEARI E SCORIE RADIOATTIVE. IN ITALIA 20 MILIONI DI MALATI DI CANCRO
www.sulatestagiannilannes.blogspot.it/2014/04/basilicata-e-lazio-fabbriche-di-bombe,
 18.04.2014..

Согласно данным работы, как **плутоний**, так и **цезий** (Рисунки 19 и 20) распределены в большей степени **в водной колонне вплоть до - 4 км** (соответственно, 47 % и 90 %). Шельфовые седименты представлены по **плутонию и цезию**, соответственно, как 25 % и 3 %, глубоководные донные морские отложения, соответственно, имеют 4 % и 3 %.

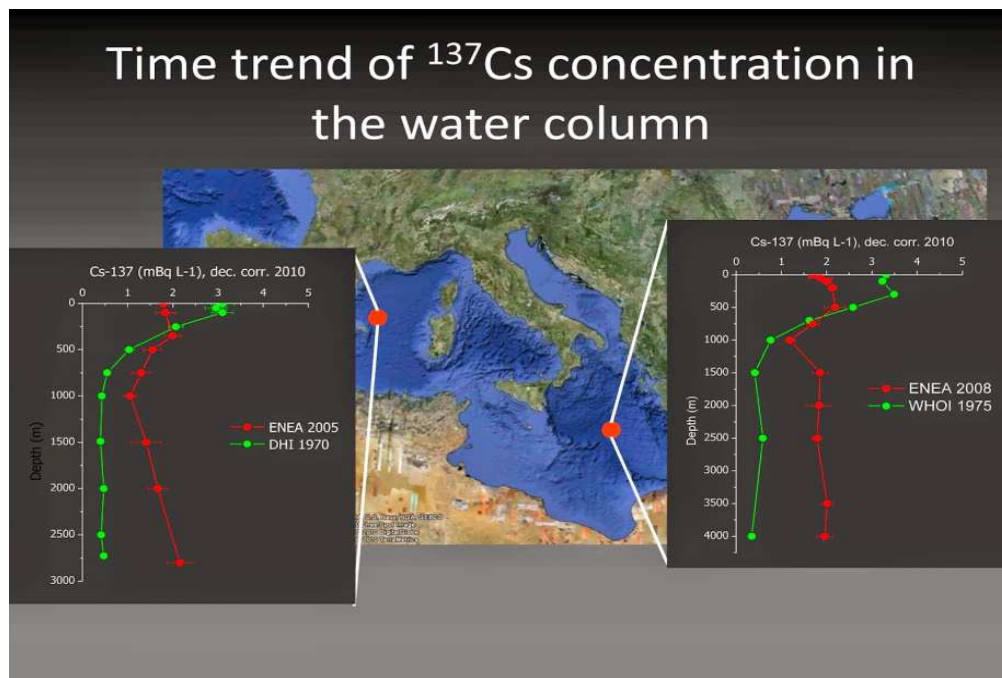


Рисунок 20. Концентрация цезия-137 (мБк/л) в водной колонне в зависимости от глубины (0 - -4'000 м) в Средиземном море.

Delfanti R., Schirone A., Conte F., Papucci C., Anthropogenic Radionuclides: distribution, mass-balance and future trends in the Mediterranean Sea ENEA, (78)

Доклады итало-французской конференции 1983 года под эгидой **ENEA** свидетельствуют о том, **“что с мая 1980 г. по июнь 1982 г. было проведено 4 радиозэкологических кампании в зоне, противоположной устью реки Гарильяно, в которой на расстоянии около 10 км от устья расположена атомная станция..., находившаяся в действии с 1964 по 1978 г.г.... Было взято 160 образцов поверхностных донных отложений, бентоса, рыб и головоногих моллюсков, водорослей, речных и морских макрофитов... Источниками излучения, искусственные радионуклиды гамма, систематически определяемые в морской среде, являются цезий-137 и кобальт-60..., сбросы, происходящие от деятельности атомной станции...”** (79)

79. 18/04/14 LA TRAGEDIA NUCLEARE ITALIANA DEL GARIGLIANO: SILENZI E TUMORI, www.progettohumus.it; WWW.sulatestagiannilannes.blogspot.fr, ITALIA: CATASTROFE NUCLEARE INSABBIATA DALLO STATO E POPOLAZIONE PREDA DEL CANCRO, 18.04.14.

Аналогичное исследование было опубликовано в журнале “Доклады Итальянского Общества Минералогии и Петрологии”, 38, стр.367-384 под названием “Предварительные данные по исследованию донных осадков береговой платформы зоны устья реки Гарильяно”, авторов **О.Ферретти** (Лаборатория Геологии окружающей среды RAD/CNEN, Казачья), **С.Папуччи** (Лаборатория Морской Окружающей Среды, CNEN), представленной на **Конгрессе S.I.M.P. в г.Кальяри 16.10.1981 г.**

Загрязнение было подтверждено также **Профессором Франко Ласки**, исследователем при Департаменте Химии Университета в г.Сиена, и **Энцо Тиецци, Профессором** Химии и Физики Университета в г.Сиена. (73)

Пишут **Профессора Ф.Ласки и Е.Тиецци** в отчете: “В отличие от того, что произошло в **США и СССР**, ни один орган власти не предложил или организовал эвакуацию населения **равнины Гарильяно** и морской литорали, не было проведено ни бонификации, ни радиозащитных мер, или какого-либо серьезного медико-санитарного исследования. ... Зона хронически загрязнена радиоактивными веществами различной природы (Cs 134, Cs 137, Co 60, Sr 90) с эффектами, приписываемыми загрязнению средними или слабыми дозами. Равнина Гарильяно и литораль стали настоящей полевой лабораторией в области радиологической защиты: с той разницей, что все это произошло в полном незнании и без всякого желания населения этой зоны”.

Так благодаря **ЕНЕА** и **атомным лобби** “**равнина Гарильяно и литораль стали настоящей полевой исследовательской лабораторией в области радиозащиты**”.

Читаем в листовке Радикальной Партии Латины, датированной **августом 1984 г.:**

За 20-летний период, предшествовавший строительству **АЭС на равнине Гарильяно**, на каждые 100 смертей приходилось **6 за счет рака**.

За 20 последующих лет, когда АЭС была в работе, летальные исходы **за счет рака увеличились на 100 %!**

После ввода в действие станции случаи **врожденных дефектов** увеличились до 90 из 15'771: **5,7 случаев на 1'000**.

28.04.1984 г. мэры г.**Минтурно** и г.**Газта** (мэром не был подписан документ) и г.**Формия** подают жалобу на **Маркантонио Тибальди** за “**распространение фальшивых сведений** и тенденциозность относительно гипотезы **радиоактивного загрязнения Залива Газта** ...”, которые создают неоправданное паникерство с тяжелейшим ущербом для коллектива и **экономики за счет туризма** во всех городах морской литорали”.

По случаю 50-я образования **провинции Латина**, 18.11.1984 г. **Тибальди** пишет, что эти годы характеризовались также и загрязнением моря, указывая, что устье реки Вольтурно вплоть до Чирчео загрязнено кобальтом-60, радиоактивность которого длится 80 лет и цезием-137 (600 лет), увеличением числа случаев подверженности заболеваниям и смертности за счет лейкемии и рака, роста числа случаев рождения детей

с врожденными генетическими аномалиями. Он цитирует также отчет **ЕНЕА**, в котором подтверждается, что **донные осадки, рыба и мидии** были загрязнены радиоактивными веществами, сброшенными с АЭС в Гарильяно. В данный период наблюдалось увеличение числа случаев **генетических врожденных аномалий у детей**, рожденных в радиусе атомной станции: уровень в **6 % в 1971-80 г.г. вырос до 14,54 % в 1982 г. и до 19 % в 1983 г. (в 3 раза больше!). (73)**

Данные по генетическим врожденным аномалиям, обнаруженным с 1971 по 1980 г.г. в больнице г.Формия (включают данные по г.Формия, г.Гаэта, г.Минтурно, г.Мондрагоне)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	всего
Всего	5	7	4	6	9	12	9	13	13	13	98

Увеличение с 1971 по 1980 г.г. в 2,6 раз.

Генетических врожденных аномалий в IV семестре **1981 г.** из 500 родов было 8 (1,6 %), с 7^ю типами аномалий. Генетических врожденных аномалий в **1983 г.** из 1961 родов было 39 (1,99 %), типов аномалий было уже 26:

1. синдактилия III и IV левого пальца руки;
2. возможная межжелудочковая связь;
3. двустороннее искривление стопы;
4. подозрение на межжелудочковую связь;
5. центральная “заячья губа”;
6. аненцефалия;
7. циклопия, фокомелия;
8. мозговая грыжа;
9. нижнее незаращение мочеиспускательного канала;
10. стволовая гипоспадия;
11. возможный синдром множественного уродства развития в результате хромосомной деформации;
12. односторонняя “заячья губа” с участием альвеолярного процесса;
13. синдактилия верхних и нижних конечностей, отсутствие глазной щели, уродство развития половых органов;
14. стеноз легочной артерии;
15. конская стопа, косолапость;
16. гипоспадия стволово-препуциальная;
17. подозрение на утолщение кожи cutis verticis gyrata;
18. синдром Дауна;
19. гидроцефалия аплазия 5^{го} пальца рук и ног;
20. конская стопа, двусторонняя косолапость;
21. кардиопатия без цианоза;
22. микрофтальмия, двустороннее искривление стопы, вероятный множественно-образовательный синдром;
23. многопалость верхних конечностей, подозрение на врожденную кардиопатию, расщелина неба, двусторонняя внешняя деформация сустава, подозрение на врожденный псевдоартроз ключицы;
24. искривление мягкого неба;
25. ахондроплазия;
26. транспозиция магистральных сосудов. (73)

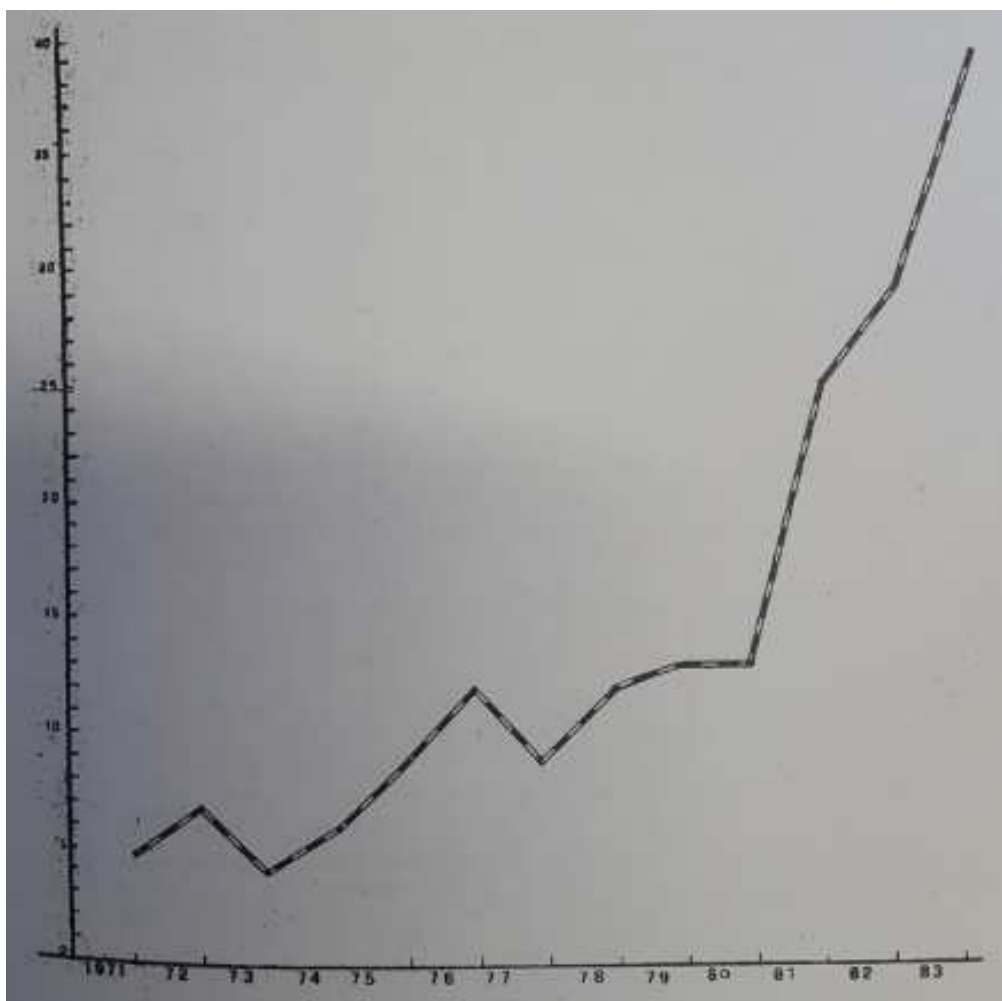


Рисунок 21. Динамика случаев врожденных пороков развития в зоне атомной станции Гарильяно (г.Газта, г.Формия, г.Минтурно, г.Кастельфорте, г. Санти-Козма-э-Дамьяно, г.Спиньо Сатурния, г.Сесса Аурунка, г.Челлоле, г.Мондрагоне, данные районной поликлиники, LT/6 г.Формия, 1971-1983 г.г. (73)

Как видно из Рисунка 21, процент случаев врожденных пороков развития в зоне бывшей АЭС Гарильяно с 1971 по 1983 г.г., за 12 лет, вырос с 4,5 до 40, почти в **10 раз**. (73)

По данным **I.S.T.A.T.** за период **1972-1978 г.г.**, процент гибели по причине **раковых заболеваний** в населенных пунктах, близлежащих к АЭС Гарильяно, в сравнении со средними данными по Италии, вырос в **6 раз**, **(7,22 против 44,28)**.

Италия –	7,22
Витербо –	1,03
Риэти –	5,4
Рим–	6,06
Латина –	21,63
Фрозиноне –	21,63
Лацио –	7,7
Аквила –	7,7
Терамо –	5,7

Пескара –	12,4
Къети –	14,3
Абруццо –	10,2
Казерта –	6,4
Беневенто –	7,9
Наполи –	10,9
Авеллино –	1,4
Салерно –	12,7
Кампанья –	10,1
Зона Гарильяно –	44,28

Зона Гарильяно включает коммуны Формия, Газта, Минтурно, Санти-Козма-э-Дамьяно, Кастельфорте, Мондрагоне, Роккаморфина, Фальчандель-Массико, Сесса Аурунка. Общее население зоны - **1'290'130 жителей** (перепись 1971 г).

Данные цитированы по **Дж.Феста** "Загрязнение окружающей среды, вызванное недостатком программирования и отсутствием применения законов: загрязнение реки Сакко. Река Лир-Гарильяно". ("Guasti ambientali causati da carenze di programmazione e mancata applicazione di leggi: L'inquinamento del Sacco. Liri-Garigliano"). (73)

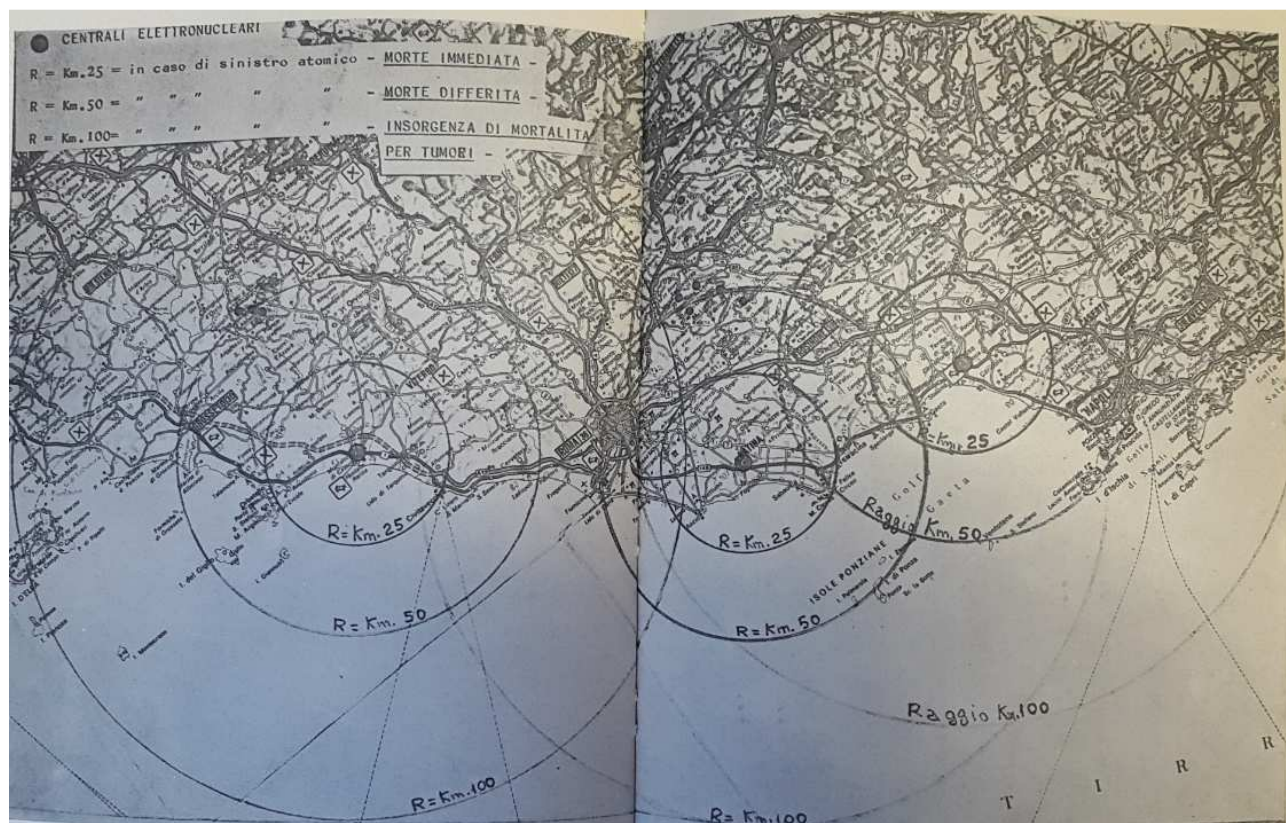


Рисунок 22. Планиметрия тирренского побережья и распределение тяжести ущерба в случае атомной аварии на расстоянии 25 км, 50 км и 100 км. (73)

Адвокат **Карл Маркантонио Тибальди** в своей книге приводит планиметрию тирренского побережья от г.Гроссето до г.Наполи, которая в случае атомной аварии была бы таким образом подвергнута риску:

**в радиусе 25 км от центра аварии – немедленная смерть,
в радиусе 50 км от центра аварии – пролонгированная смерть,
в радиусе 100 км от центра аварии – появление смертности по
причине раковых заболеваний.**

На планиметрии на побережье приведены 2 АЭС:

АЭС в г.Борго Саботино (Латина), в случае аварии в радиусе 50 км от которой было бы подвергнуто риску 3 миллиона жителей, проживающих в столице Италии г. Риме;

АЭС Гарильяно (Кампания), в случае аварии в радиусе 50 км от которой был бы подвергнут риску 1 миллион жителей, проживающих в г.Наполи.

4 августа 1984 г. Институт Здравоохранения Италии информировал об увеличении радиоактивности в донных осадках Залива Газта:

“В связи с серьезными причинами, описанными в многочисленных исследованиях технической научной литературы, произошли явления накопления кобальта и цезия, сброшенные в реку Гарильяно в Заливе Газта. Эти факты без сомнения связаны с функционированием станции”.

В 1997 г. Гринпис обличила существование в Италии скрытого неконтролируемого рынка сброса отходов, радиоактивных и нерадиоактивных, и существование сети экономических и финансовых операторов, которые в сотрудничестве с мафиозным кланом незаконно пытались переработать атомные и токсичные отходы в развивающихся странах, или сбросив их на дно моря. (80)

Прокуратура г. **Санта-Мария-Капуа-Ветере**, пишет местный еженедельник **Латина Сегодня**, открыла расследование и внесла в качестве подследственного **Марко Иорио**, ответственного за дезактивацию установки от имени **SOGIN SPA**.

Обвинения: вред окружающей среде, нарушения по части атомной безопасности. “Но эта ситуация не касается только Гарильяно, – говорит Латина, – также станция в Борго Саботино является бомбой для окружающей среды, готовой взорваться”.

Реестры жидких и газообразных сбросов были оформлены карандашом и арестованы **Финансовой Командой г.Мондрагоне**. В присутствии агентов и **ядерного физика общевойскового Центра военного применения г.Пиза, физика Университета им.Федерико II из г.Наполи и подводников финансового органа были взяты пробы воды реки.**

Контроли со стороны ARPA области Кампания, которые должны бы осуществлять каждые 6 месяцев, не делаются уже в течение 7 лет.

80. *Le centrali nucleari in Italia. Il caso del Garigliano*, www.agoravox.it/Le-centrali-nucleari-in-Italia, 28 agosto 2013.

Тем не менее “на станции, – говорит **Джулия Казелла**, член организации **Легамбиенте из г.Сесса Аурунка**, – складировано около 3’000 м³ отходов средней активности, радиоактивность которых длится несколько столетий и запрятаны в землю 1’100 м³ отходов низкой радиоактивности. Кроме того, есть радиоактивный асбест: 85 тонн от бонификации турбины, кроме извлеченного из реактора”.

“Это было сумасшествием построить ее в этом месте, – говорит Роберто Лессо, бывший президент организации Легамбиенте Латина, который уже многие годы следит за ситуацией, – структура была остановлена вследствие наводнения, происшедшего в ноябре 1979 года, когда вода покрыла работающие установки и был риск расплавления активной зоны ядерного реактора. Установка была остановлена в 1982 г., но 30 лет спустя сточные воды реактора все еще там и реактор погружается в воду каждый раз, когда река Гарильяно выходит из берегов”.

В последний раз это случилось **17 марта 2011 г.**

“Мониторинг, проведенный в прошедшие годы, – продолжает **Казелла**, – установил присутствие **кобальта-60 и цезия-137** на отрезке моря между **островом Искья и мысом Чирчео. Высший Институт Здравоохранения сертифицировал, что они происходили от станции”.**

Среди обвинений, которые позволили **прокурору Джулиане Джулиано** открыть дело, имеется факт хранения в земле установки **на глубине от 20 до 50 см активных отходов**: от комбинезонов против радиации до технического материала. “В Италии не существует системы контроля того, что за годы произошло на станциях, – продолжает **Лессо, – в отсутствие Национального Хранилища отходы всегда ликвидировались в зонах, близких к станции. Карло Жан, бывший президент SOGIN, объяснил это во время слушания в Парламенте. Такая же ситуация произошла и в Борго Саботино, где находится другая станция на данной территории”.**

SOGIN уточняет: “Радиоактивные отходы и все структуры и рабочие зоны постоянно контролируются и систематически мониторируются десятилетиями, в подтверждение факта отсутствия заражения для здоровья работников, граждан и внешней окружающей среды”.

Но люди, которые проживают поблизости, на границе между провинцией Казерта и Латина, думают по-другому.

“Министерство говорит, что средние величины по опухолевым заболеваниям ниже региональных данных, – говорит **Казелла, – но здесь нет ни одной семьи, в которой не было бы хотя бы одного случая опухоли. Имеются исследования, сделанные еще в конце 70х годов, которые показывают, как сбросы сказались на животных и людях: случаи уродств развития и гермафродитизма у детей, телята с макроцефалией или рожденные без одной ноги, птенцы с тремя лапами”.** (81)

81. Disastro ambientale: c'è l'indagine sulla centrale nucleare del Garigliano, www.ilfattoquotidiano.it, 08.12.2012.

Ракель Карсон, морской биолог с большим именем, в монографии **“Море вокруг нас”** так аргументирует: **”Концентрация и распределение радиоизотопов морскими организмами может иметь даже большую значимость с точки зрения человеческого риска... , радиоактивные элементы, отложенные в море, более не улавливаются. Ошибки, которые делаются сейчас, делаются навсегда”.**

Джанни Маттиоли, доцент Физики Университета “La Sapienza” не сомневается:

“Санитарный ущерб от воздействия радиации это ущерб без порога. Даже бесконечно малые дозы радиоактивности вызывают процессы мутагенеза и опухолевые патологии, до такой степени, что определение максимально допустимой дозы, данное Международной Комиссией по радиозащите, вместо того, чтобы быть “этой особой дозой, ниже которой не существует риска”, является в то же время той дозой, с которой ассоциируются соматические эффекты, опухоли и лейкемии, которые считаются приемлемыми при виде экономических преимуществ, ассоциируемых с данной деятельностью или с радиацией”.

Профессора Энцо Тиецци и Франческо Ласки из Университета г.Сиена заявляют, что “Не существует “порога” (предельное значение, ниже которого не существует эффектов) в силу канцерогенного эффекта радиоактивности, то есть только уровень нуля радиоактивности является безоговорочно лишенным санитарных последствий”. (72)

Научная литература свидетельствует, что **атомные станции, в условиях своей обычной деятельности, выделяют радиоактивность, которая входит в пищевую цепь, то есть, в человеческий организм, провоцируя рак и лейкемию.**

И все это исключая количество радиоактивности и пороговые пределы, которые являются ничем другим, как символами уравнения цена-польза. (79)

В **2017 г.** фирма по **разведению мидий** подала на утверждение проект по **культивированию мидий** на установке площадью **350'000 м²**, которая должна была быть установлена в **Заливе Монте д’Оро** вблизи г. **Скаури**, приблизительно в **6 км от реки Гарильяно**, где находится, в 7 км от моря, в настоящее время недействующая **АЭС Гарильяно**. Проект предвидел расположение установок культивирования на глубине 20 м посредством цементных блоков объемом 4,5 м³ и общим весом около 10 тонн, которые возымели бы сильное влияние на глубинные воды.

Между тем **Легамбиенте из Лацио** дала **негативный ответ** на инсталляцию **мидиевой установки**, считая, что **“Имеется много исследований, ни пополненных, ни опровергнутых, говорящих о присутствии радиоактивных отходов в глубинных водах вдоль Монте д’Оро, являющихся одним из отвратительных наследий далекого атомного прошлого нашего государства, и это нельзя не учитывать.** Таким образом, мы просим прекратить практику запроса на получение разрешения на **культивирование мидий**, поскольку установка была бы выполнена всего в 2 км от берега”.

В связи с этим проектом защитники окружающей среды запротестовали в **Заливе Монте д'Оро**, вывесив большой плакат, который гласил **“НЕТ атомным мидиям”**, а организация **Легамбиенте Лаццо** представила досье **“Атомные мидии в Минтурно?”**

В досье Легамбиенте говорится, что **“... явления гидродинамики ... могут привести ... в действие вещества, которые за прошлые десятилетия отложились в донных осадках, а среди них и радиоактивные вещества”**.

В самом деле, говорит досье, по данным исследования **ЕНЕА 1983 года, опубликованном сразу после окончания получения энергии с АЭС Гарильяно**, **“В донных отложениях данной зоны было определено присутствие радионуклидов, среди которых цезий-137 и кобальт-60. Данные исследования в дальнейшем более не были повторены, поэтому на сегодня нет ни одного нового исследования, которое опровергает присутствие данных веществ и то, как эволюционировала эта ситуация загрязнения в последние годы. Цезий-137 является изотопом щелочного металла. Цезий в основном образуется как второстепенный продукт при атомном делении урана; кобальт-60 является радиоактивным изотопом металла кобальта. Эти два опасных элемента присутствуют на данной территории по причине расположения на расстоянии в несколько км АЭС Гарильяно, которая в результате коммерческого производства энергии с июня 1964 г. по март 1982 г., сбросила в море эти вещества посредством сброса в реку Гарильяно.**

Радионуклиды были перенесены в море, отложившись затем на морском дне. Исследование, выполненное **Б.Ансельми, О.Ферретти, С.Папуччи**, подчеркивает присутствие **Cs 137 и Co 60**. Авторы подчеркивают, что данные радионуклиды **“представлены минимальными концентрациями вдоль литоральной песочной зоны, максимальными концентрациями в донных глинисто-иловых осадках ... в зоне залива, промежуточная активность прогрессивно уменьшается в сторону широкого моря. Кроме того, отмечается, что “вертикальное распределение радионуклидов наблюдается, в зависимости от зон, в слоях глубиной от 12 до 22 см” и что “присутствуют как физико-химические явления подвижности радионуклидов, так и явления биологического волнения слоев за счет зарывающихся организмов”**”.

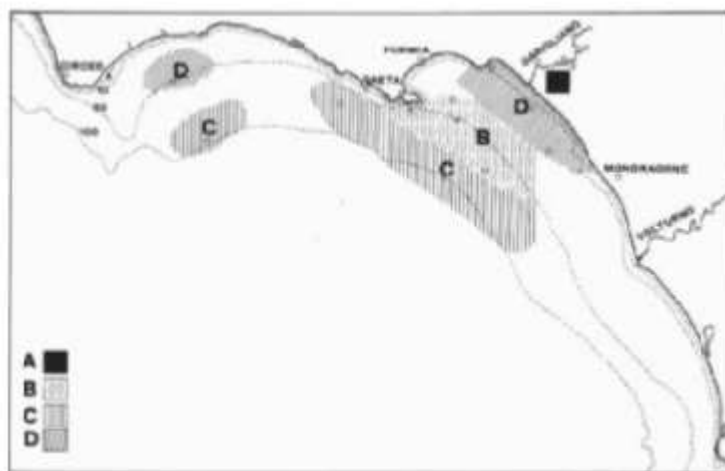


Рисунок 22. Распределение ареала радионуклидов (Cs 137, Co 60).
А-значительное, В-среднее, С-слабое, D-очень слабое. (82)

Как видно из Рисунок 22, приведенном в статье **Б.Ансельми, О.Ферретти, С.Папуччи в 1981 г.**, в донных осадках всей зоны **Чирчео, Газта вплоть до реки Вольтурно присутствуют радионуклиды Cs 137 и Co 60** в различных концентрациях, за счет деятельности **АЭС Гарильяно**.

Учитывая выше указанное и считая **неуместным размещение установки по культивированию мидий, Легамбинте Лаццо** делает заключение, что “... на сегодняшний день в экономическом обосновании проекта **отсутствуют адекватные исследования, касающиеся глубинных донных осадков, не имеется также научной документации, опровергающей отсутствие данных радионуклидов, как было отмечено в ранее указанных документах**”, подтверждая еще раз, что “... выбор территории Минтурно для реализации установки по культивированию мидий является выбором против интересов общества”. (83)

Период полураспада цезия 137 – 30 лет, но он остается опасным еще в течение более 200 лет.

Период полураспада плутония - 24'000 лет, но он остается опасным еще в течение более 400'000 лет.

82. B. Anselmi, O. Ferretti, C. Papucci: “Studio preliminare dei sedimenti della piattaforma costiera nella zona della foce del Garigliano” Congresso SIMP di Cagliari.- 14 Ottobre 1981, citato su Legambiente Lazio, dossier “Cozze nucleari a Minturno?”, luglio 2017, 4 pp.
83. www.grenreport.it, Cozze nucleari a Minturno? No grazie Blitz di Goletta Verde e Legambiente: «No all'impianto di mitilicoltura», 3 luglio 2017, Legambiente Lazio, dossier “Cozze nucleari a Minturno?”, luglio 2017, 4 pp.

19. Тысячелетний хвост загрязнения, вызванный атомными станциями

Пишет **Джоржио Неббия**, вспоминая **Берлингуэра**, в своей статье, опубликованной в 2015 г., что еще в **70 е годы** “**были осмеяны законы, которые пытались поставить предел использованию пластических материалов**, хлор- и фторсодержащих углеводов ... , ответственного за рак легких **асбеста**, законы, которые предписывали в конце 70 х годов использовать **в меньшей степени загрязняющие процессы и товары**, этот перелом был остановлен **консервативными силами**, которые хорошо поняли ..., что **разбазаривание, нерациональная трата были единственным условием, чтобы создать личные богатства и влияние за счет затрат общества ...**” (84)

70^е годы еще характеризовались присутствием многих личностей, которые с ответственностью говорили о том, как в действительности обстояли дела.

В 70^е годы **Профессора Института Экологии Корнеллского Университета** предупреждали о том, что “**атомные станции представляют одну из основных опасностей загрязнения**”.

В 1973 году была проведена **1^я Международная Конференция по Окружающей Среде в г. Стокгольм**, когда было решено, что основой мировой программы по здоровью человека станет **теория русского Академика Вернадского о Биосфере**.

Но консервативные силы взяли власть. Мир отважился на **авантюру с атомной энергией**, которая обещала легкие заработки и дешевую энергию. Заработки так и остались легкими, но цена атомной энергии выросла до астрономической.

Анжело Баракка, бывший **Профессор физики** в Университете во Флоренции, в небольшой статье привел основные проблемы, которые несет атомная энергия.

Покрывая в 2011 г. лишь **2 %** общего потребления энергии, производство энергии за счет атома продолжает упорствовать только за счет **колоссальных интересов**.

Сегодня строительство реактора стоит около **6-8 миллиардов Евро**, строительство АЭС в **Фламанвилле** на сегодня уже обошлось более, чем **10**.

Парк атомных реакторов в мире насчитывает **448** и он стареет, в большем количестве превышая предвиденное время работы реакторов. Огромный нейтронный поток, действующий в течение десятилетий, износил все материалы, приведя к авариям, рискам для безопасности и дополнительной цене для обслуживания реакторов.

84. C'era una volta l'austerità. Attualità del piano a medio termine, proposto da Enrico Berlinguer nel 1977, Numero monografico n. 7 – 10 agosto 2015, CNS – Ecologia Politica, 2015 (anno 25mo), 4 settembre 2015, L'articolo in versione integrale è consultabile qui: <http://www.ecologiapolitica.org/wordpress/?p=1092>

Но проблема, которую несет **атомная энергия**, придет позже, и это “потом” может длиться **десятилетиями, сотнями и тысячами лет**.

Атомные станции производят **отходы**. Однажды закрытые, атомные станции должны быть размонтированы (*decommissioning*). Отходы и радиоактивные остатки должны быть захоронены в хранилищах на сотни и тысячи лет.

Атомный путь получения энергии это тупиковая дорога, дорога без возврата.

Более, чем в течение **50 лет атомная промышленность** беспокоилась только о **бизнесе**, чтобы строить новые АЭС, не беспокоясь в минимальной степени о том, что атомный цикл несет за **собой тысячелетний хвост проблем** для окружающей среды и здоровья будущих поколений. (85)

Африканская поговорка говорит, что **“наследник леопарда наследует и его пятна”**. **Пятна в этом случае будут радиоактивными.**

Атомная дорога это дорога безответственности, это тупик, который рискует взять в заложники и будущие поколения.

Ответ одного краснокожего индейца:
“Земля это наша Мать”

В **1854** году **Большой Белый Вождь** из **Вашингтона** захотел купить широкий участок земли на территории, принадлежавшей индейцам, пообещав в обмен на их согласие основать для **Краснокожих** “заповедник”.

Ответ **вождя Сиэтл** описан в документе о природе, считаемым одним из самых красивых и глубоких когда-либо написанных.

Возможно ли купить небо, тепло земли? Эта идея странная для нас.

Если свежесть воздуха и сверкание воды не принадлежат нам, как можно их купить?

Каждый кусочек этой земли святой для моего народа.

Каждая иголлка сосны, каждый песочный пляж, каждый густой туман темноты лесов,

каждое насекомое, которое жужжит свято для памяти и опыта моего народа.

Лимфа, протекающая в деревьях, несет в себе память и воспоминания краснокожего человека.

Умершие белых людей, которые бродят среди звезд, забывают о земле, где они родились. Наши умершие никогда не забывают эту красивую землю, потому что она мать краснокожего человека.

Мы часть земли и она является частью нас.

Благоухающие цветы – наши сестры; олененок, лошадь, великий орел – все они наши братья. Скалистые вершины, душистые эссенции полей, теплота жеребенка и человека: все принадлежит одной и той же семье.

85. Angelo Baracca, Fukushima, “il nucleare è una strada senza ritorno e senza uscite”, http://www.ilcambiamento.it/inquinamenti/fukushima_nucleare_strada_senza_ritorno_senza_uscite.html, 26.07.2013

Когда Большой Белый Вождь из Вашингтона сказал нам, что хочет купить нашу землю, он просил многое. Большой Вождь сказал нам, что получит землю, где и мы сможем жить спокойно и в одиночестве. Он будет нашим отцом и мы его детьми:

тогда мы примем во внимание ваше предложение купить нашу землю.

Но это не будет просто: земля свята для нас.

Эта сверкающая вода, которая течет в реках и ручьях, не просто вода, это кровь наших предков.

Если мы продадим нашу землю, вы должны будете помнить, что она священна и должны будете научить ваших детей, что она священна и что любое слабое отражение в светлых водах озера рассказывает события и хранит память, принадлежащие жизни моего народа.

Журчание воды это голос отца моего отца.

Реки это наши братья: они утоляют нашу жажду.

Реки перевозят наши каноэ и дают пищу нашим детям.

Если мы продадим вам нашу землю, вы должны будете помнить и обучить ваших детей, что реки наши и ваши братья, и вы должны будете использовать с реками ту же любезность, какой вы бы пользовались в речах с вашими братьями. (73)

22.07.2018

Dr. Tatiana Mikhaevitch

Ph.D. in Ecology

Academy of Sciences of Belarus

Member of the Italian Ecological Society (S.I.T.E.)

Member of the International Bryozoological Society (I.B.A.)

Member of the International Society of Doctors for the Environment (I.S.D.E.)

info@plumatella.it

tatianamikhaevitch@gmail.com

www.plumatella.it

Bibliografia

1. *Soil pollution: a hidden reality*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2018, 142 pp.
2. *Inquinamento del suolo, anche la Fao lancia l'allarme: è diffuso in tutto il mondo. In che modo la contaminazione del suolo influisce sul nostro cibo e mette a rischio la nostra salute?*, www.greenreport.it, 3 maggio 2018
3. *Progress in the management of Contaminated Sites in Europe*, JRC Institute for Environment and Sustainability, Reference Reports, European Commission, 2014, 68 pp.
4. *Rapporto Rifiuti urbani*, No 273/2017, ISPRA, 62 pp.
5. *Alessandro Clerici, Presidente Onorario WEC e FAST per Orizzontenergia*
<http://orizzontenergia.it>, *Nucleare: Situazione globale e prospettive all' 1 Gennaio 2018*, 21/02/2018
6. www.greenreport.it, *L'energia nucleare costa il 50% in più di quella prodotta da eolico e fotovoltaico I risultati di uno studio tedesco confortano la Germania, che taglia gli incentivi alle rinnovabili ma puntando sul loro autofinanziamento*, 29 aprile 2014
7. https://it.wikipedia.org/wiki/Centrali_elettronucleari_in_Francia#/media/File:Nuclear_power_plants_map_France-fr.svg
8. *A la centrale nucléaire de Saint Laurent des Eaux, le périmètre de sécurité sera élargi avant la fin de l'année*,

- <https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/a-la-centrale-nucleaire-de-saint-laurent-des-eaux-le-perimetre-de-securite-sera-elargi-avant-la-fin-1523452331>, 12 avril 2018
9. www.greenreport.it, Crisi nucleare in Francia? Il governo vuole prolungare di 10 anni la vita dei vecchi reattori, Verdi pronti a uscire dal governo. Sortir du Nucléaire: «Hollande, vuole essere il presidente dell'incidente?», 14 ottobre 2013
 10. www.greenreport.it, Nucleare, la Francia vuole «Programmare la costruzione di una nuova generazione di reattori», 15 gennaio 2015
 11. Attivisti Greenpeace occupano centrale nucleare, <http://www.internazionale.it/news/francia/2014/03/18/attivisti-greenpeace-occupano-centrale-nucleare>, 18 marzo 2014
 12. www.greenreport.it, Il nucleare inglese sprofonda Edf nella crisi, Tedeschi e svizzeri chiedono la chiusura delle centrali nucleari più vecchie Greenpeace France: «Bisogna aspettare un grosso incidente o che Edf faccia fallimento?», 8 marzo 2016
 13. www.greenreport.it, Per mettere in sicurezza le vecchie centrali servirebbero 250 miliardi di euro, La centrale nucleare di Fessenheim di nuovo chiusa, e se stavolta fosse per sempre?, 23 aprile 2014
 14. www.greenreport.it, Il fallimento del nucleare francese soffoca Edf. Per smantellare le centrali e gestire le scorie ci vogliono 165 miliardi di euro entro il 2025, 22 novembre 2016
 15. www.greenreport.it, Nucleare, in Francia manifestazione contro l'Epr di Flamanville e il restyling delle vecchie centrali, Il gigantesco bidone nucleare che Sarkozy aveva rifilato a Berlusconi, 30 settembre 2016
 16. www.greenreport.it, Appello a Macron: smantella le armi nucleari francesi. Firma il Trattato di interdizione, Utilizzare a fini sociali i 6,5 miliardi di euro all'anno destinati alla manutenzione delle bombe atomiche, 9 maggio 2018
 17. Agences de l'eau, RNDE, 2005, données 2002, citato su www.it.wikipedia.org/wiki/energia_nucleare_in_Francia
 18. <https://sistemieltorali.wordpress.com/2010/11/01/nucleare-e-consumo-dacqua/sono-in-via-di-estinzione>. Nucleare e consumo d'acqua
 19. Francia: Il nucleare fa paura, <http://www.progettohumus.it>, 30/01/16
 20. https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_de_retraitement_de_la_Hague#Incidents
 21. Le cancer et la ruine, 2 mai 2018 <https://www.agoravox.fr/actualites/sante/article/le-cancer-et-la-ruine-203951>
 22. www.greenreport.it, Plutonio nella Loira, come ci è arrivato? Centrale nucleare di Saint-Laurent-des-Eaux: gravi incidenti passati sotto silenzio, 22 maggio 2015
 23. C'est bien arrivé : du plutonium dans la Loire ! <http://www.sortirdunucleaire.org/C-est-bien-arrive-du-plutonium-dans-la-Loire>, 20 mars 2016
 24. www.greenreport.it, Rifiuti radioattivi in Francia, parere positivo dall'Ue per il piano di smaltimento a La Hague, 7 dicembre 2015
 25. <https://www.lamanchelibre.fr>, Manche : Areva reconnaît une pollution autour du site nucléaire de Beaumont-Hague, Les terres autour de l'usine de Beaumont-Hague sont polluées à l'américium 241. Areva l'a reconnu ce jeudi 26 janvier 2017, le 26 janvier 2017
 26. Manche : une pollution au plutonium autour du site nucléaire d'Areva La Hague, <https://www.lamanchelibre.fr/actualite-279539-manche-une-pollution-au-plutonium-autour-du-site-nucleaire-d-areva-la-hague>, Les échantillons avaient été prélevés par les membres de l'ACRO. L'association révèle ce jeudi 2 mars 2017 une pollution au plutonium situées autour du site nucléaire de La Hague (Manche), le 02 mars 2017
 27. [It.wikipedia.org/wiki/Centrale_elettronucleare](http://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_elettronucleare).
 28. Mondo in cammino, aprile 2011, Scacco nucleare
 29. <http://ecoalfabeta.blogosfere.it/2010/02/criticita-nucleare-20-perdite-di-trizio-radioattivo.html>, 9 Febbraio 2010
 30. <http://www.progettohumus.it/>, 31/03/10 USA: Perdite di Tritio radioattivo da centrale nucleare Yankee-Vermont
 31. <http://www.blogeko.it/2010/stati-uniti-centrale-nucleare-perde-trizio-contaminata-la-falda-che-alimenta-lacquedotto>. <http://www.traccialibera.it/centrale-nucleare-perde-trizio-contaminata-la->

- falda-che-alimenta-lacquedotto)*
32. 22 Luglio 2009, in *Criticità nucleare, Leucemia e incendi in Germania e il disastro radioattivo nelle terre Navajo*.
 33. Greenreport, 15.12.2010.
 34. Nucleare: Edf autorizzata a scaricare in mare e nell'aria 20.000 miliardi di becquerel di tritio all'anno, <http://www.cliphouse.net/atera/viewtopic.php>.
 35. J.I.Rodale et al., *Il libro completo dei minerali per la salute*. 1972, 1988, 1998, Demetra.
 36. http://www.friendsofbruce.ca/Tritium_in_Drinking_Water_Notes.html
Canada vs. U.S. Tritium Standards in Drinking Water (A Primer on Tritium);
A Standard for Tritium: A Recommendation to the (Ontario) Minister of the Environment and Energy (Advisory Committee on Environmental Standards, 1994) "Notification/Action Protocols for Abnormal Tritium Releases at BNPD" (1996) UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to the UN General Assembly. United Nations, New York: 1977.
U.S. EPA Safe Drinking Water Act 42 U.S.C. s/s 300f et seq.(1974)
Health Canada Summary of Guidelines for Canadian Drinking Water Quality (March, 2001) Canadian Nuclear Safety Commission, Canadian Coalition for Nuclear Responsibility British Columbia Institute of Technology).
 37. Standard and Guidelines for tritium in Drinking Water, Canadian Nuclear Safety Commission, 2008, 88 pp.
 38. https://fr.wikipedia.org/wiki/Site_nucléaire_du_Tricastin
 39. https://www.lexpress.fr/actualite/fuite-de-tritium-au-tricastin-un-dysfonctionnement-grave-et-frequent-sur-le-parc-edf_1282573.html
Fuite de tritium au Tricastin: un dysfonctionnement grave et "fréquent sur le parc EDF", L'EXPRESS.fr, publié le 17/09/2013
 40. <https://www.scoop.it/t/le-cote-obscur-du-nucleaire-francais/?&tag=tritiumpdfici>
 41. <https://docs.google.com/file/d/0B9gVLXUwxAugTF8xU3V1N053Tmc/>
Fuite de tritium à la centrale du Bugey : le Réseau "Sortir du nucléaire" porte plainte.pdf, from groupes.sortirdunucleaire.org, March 8, 2013
 42. La radioactivité mesurée dans la Hague, <https://www.lamanchelibre.fr>, 27 mars 2013
 43. http://www.laradioactivite.com/site/pages/RadioPDF/Tritium_SFRP.pdf
SFPR society Français de Radioprotection
 44. Les risques liés au Tritium rejeté dans l'environnement sont sous-estimés <https://www.scoop.it/t/le-cote-obscur-du-nucleaire-francais/?&tag=tritium>
From www.acro.eu.org - October 31, 2012 9:15 PM
Le tritium dans l'environnement, un élément radiotoxique de plus en plus présent. Communiqué de presse du 20 avril 2009
 45. La situazione in Europa dei rifiuti radioattivi
http://www.zonanucleare.com/dossier_mondo/situazione_europa_rifiuti_radioattivi.htm
 46. www.greenreport.it, Rifiuti radioattivi, all'interno dell'Ue se ne contano oltre 3 milioni di metri cubi I dati contenuti nella relazione della Commissione europea
Secondo le stime, su 129 reattori ancora in funzione sono oltre 50 quelli che dovranno essere dismessi entro il 2025, 16 maggio 2017
 47. www.depositonazionale.it/estero/pagine/esistono-in-europa-depositi-simili-a-quello-che-si-vuole-costruire-in-italia
 48. <https://www.politico.eu/article/europes-radioactive-problem-struggles-dispose-nuclear-waste-french-nuclear-facility/>, Burying the atom: Europe struggles to dispose of nuclear waste Political opposition, not technical hurdles, poses biggest challenge to finding permanent storage sites for deadly radioactive material, By KALINA OROSHAKOFF AND MARION SOLLETTY, 1/16/18
 49. https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_nucleare_in_Francia
Gestione dei rifiuti e depositi geologici
 50. https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_des_dechets_radioactifs_en_France
Gestion des déchets radioactifs en France
 51. http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Geological_Repositories.htm
 52. 'Underground Chernobyl': French parliament OKs nuclear waste facility despite protests, 13 Jul, 2016, <https://www.rt.com/news/350881-nuclear-waste-hazardous-france>
 53. http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/HLW_Waste.htm

54. <https://fr.wikipedia.org/Cigéo>
www.greenreport.it, Francia: la battaglia per il deposito nucleare nel bosco. Il più grande progetto industriale europeo, Réseau "Sortir du nucléaire": espulsi i militanti del Bois Lejuc, 29 giugno 2016
55. <https://fr.wikipedia.org/Cigéo>
56. *www.greenreport.it*, Francia: la battaglia per il deposito nucleare nel bosco. Il più grande progetto industriale europeo, Réseau "Sortir du nucléaire": espulsi i militanti del Bois Lejuc, 29 giugno 2016
57. https://www.lemonde.fr/energies/article/2018/02/22/bure-le-ministre-de-l-interieur-annonce-le-lancement-d-une-operation-d-evacuation-des-opposants-au-projet-cigeo_5260653_1653054.html
58. https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/enfouissement-des-dechets-nucleaires-a-bure-la-justice-gele-le-projet_1884178.html,
Enfouissement des déchets nucléaires à Bure: la justice gèle le projet
28/02/2017
59. http://www.dissident-media.org/infonucleaire/etude_risque_leucemie.html
Selon une étude allemande, les risques de cancer sont plus élevés près des sites, *Le Parisien*, 17/7/2008.
60. Riciclaggio plutonio in Francia, incidente nucleare in sito Areva, Livello 1 su una scala di 07.1.02013, <http://www.tmnews.it/web/sezioni/top10/riciclaggio-plutonio-in-francia-incidente-nucleare-in-sito-areva>
61. La polémique sur la leucémie relancée à la Hague,
<https://www.humanite.fr/node/149296>, 24 Janvier, 1997, *L'Humanité*
62. https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_de_retraitement_de_la_Hague
63. Albert COLLIGNON, Simona BARA, Delphine DEGRÉ, Dominique MOUCHEL, Jean-Marc PONCET e Xavier TROUSSARD, «Epidémiologie des cancers et industrie nucléaire dans la Manche », Bulletin CLI n°22, 2013
64. Chris Busby, Trawsfynydd NPP,
<https://theecologist.org/2015/jun/09/trawsfynydd-and-cancer-nuclear-power-kills>
65. Juin 2006 / *www.nuclearpolicy.org*, Une étude montre une concentration de cancers aux abords d'une centrale nucléaire galloise
66. Il deposito e i timori legati a una nuova centrale. Numeri, ombre, costi,
www.borgosabotino.it, 16.03.2009.
67. Il monitoraggio della radioattività delle ex centrali nucleari di Borgo Sabotino e del Garigliano, *www.lazio5stelle.it/il-monitoraggio-della-radioattivita-delle-ex-centrali-nucleari-di-borgo-sabotino-e-del-garigliano*, 16 luglio 2015.
68. NUCLEARE E MALATTIE IN PROVINCIA, UNO STUDIO EVIDENZA
L'AUMENTO DI TUMORE DELLA TIROIDE NELLE DONNE,
www.h24notizie.com/2013/02/nucleare-e-malattie-in-provincia-uno-studio-evidenza-laumento-di-tumore-della-tiroide-nelle-donne, 17 febbraio 2013.
69. BASILICATA E LAZIO: FABBRICHE DI BOMBE NUCLEARI E SCORIE RADIOATTIVE. IN ITALIA 20 MILIONI DI MALATI DI CANCRO,
www.sulatestagiannilannes.blogspot.it/2014/04/basilicata-e-lazio-fabbriche-di-bombe, 18.04.2014.
70. Allarme tumori: mortalità più alta del 12% nella zona nord di Latina,
www.ilcaffè.tv/articolo/8490/allarme-tumori-mortalita-piu-alta-del-12-nella-zona-nord-di-latina, 01 novembre 2014.
71. Sessa Aurunca: un esempio per il mondo, 03.04.2011,
www.palasciano.blogspot.it/2011/04/sessa-aurunca-un-esempio-per-il-mondo.
72. *www.palasciano.blogspot.it/2011/04/piana-del-garigliano-e-golfo-di-gaeta*, 8 aprile 2011,
Piana del Garigliano e Golfo di Gaeta: terra e mare un rigurgito d'isotopi.
73. Carlo Marcantonio Tibaldi, Centrale Nucleare di Garigliano,
L'inquinamento da radionuclidi delle acque del Lazio meridionale, 1985, Centro Studi "Il Golfo", 87 pp.
74. Le centrali nucleari in Italia. Il caso del Garigliano,
www.agoravox.it/Le-centrali-nucleari-in-Italia, 28 agosto 2013.
75. STRARIPA IL GARIGLIANO E RAGGIUNGE LA CENTRALE NUCLEARE, Allagamenti a Sessa Aurunca. Si teme la nuova piena, *www.it-it.facebook.com/notes/io-non-sono-uno-struzzo-e-non-*

- metto-la-testa-sotto-la-sabbia/straripa-il-garigliano-e-raggiunge-la-centrale-nucleare-allagamenti-a-sessa-auru*, 21 marzo 2011.
76. *Inquinamento radioattivo, Garigliano pochi ne parlano*, www.tgvallesusa.it/2014/08/inquinamento-radioattivo-garigliano-pochi-ne-parlano, 20.08.14.
 77. *www.informareperresistere.fr, CATASTROFE NUCLEARE: ITALIA 1*, 03.10.2012;
www.tgvallesusa.it/2014/08/inquinamento-radioattivo-garigliano-pochi-ne-parlano, 20.08.14.
 78. *BASILICATA E LAZIO: FABBRICHE DI BOMBE NUCLEARI E SCORIE RADIOATTIVE. IN ITALIA 20 MILIONI DI MALATI DI CANCRO*
www.sulatestagiannilannes.blogspot.it/2014/04/basilicata-e-lazio-fabbriche-di-bombe, 18.04.2014..
 79. *18/04/14 LA TRAGEDIA NUCLEARE ITALIANA DEL GARIGLIANO: SILENZI E TUMORI*, www.progettohumus.it; WWW.sulatestagiannilannes.blogspot.fr, *ITALIA: CATASTROFE NUCLEARE INSABBIATA DALLO STATO E POPOLAZIONE PREDATA DEL CANCRO*, 18.04.14.
 80. *Le centrali nucleari in Italia. Il caso del Garigliano*, www.agoravox.it/Le-centrali-nucleari-in-Italia, 28 agosto 2013.
 81. *Disastro ambientale: c'è l'indagine sulla centrale nucleare del Garigliano*
www.ilfattoquotidiano.it, 08.12.2012.
 82. *B. Anselmi, O. Ferretti, C. Papucci: "Studio preliminare dei sedimenti della piattaforma costiera nella zona della foce del Garigliano" Congresso SIMP di Cagliari.- 14 Ottobre 1981, citato su Legambiente Lazio, dossier "Cozze nucleari a Minturno?", luglio 2017, 4 pp.*
 83. www.grenreport.it, *Cozze nucleari a Minturno? No grazie*
Blitz di Goletta Verde e Legambiente: «No all'impianto di mitilicoltura», 3 luglio 2017,
Legambiente Lazio, dossier "Cozze nucleari a Minturno?", luglio 2017, 4 pp.
 84. *C'era una volta l'austerità. Attualità del piano a medio termine, proposto da Enrico Berlinguer nel 1977, Numero monografico n. 7 – 10 agosto 2015, CNS – Ecologia Politica, 2015 (anno 25mo), 4 settembre 2015, L'articolo in versione integrale è consultabile qui:*
<http://www.ecologiapolitica.org/wordpress/?p=1092>
 85. *Angelo Baracca, Fukushima, "il nucleare è una strada senza ritorno e senza uscite"*,
http://www.ilcambiamento.it/inquinamenti/fukushima_nucleare_strada_senza_ritorno_senza_uscite, 26.07.2013